



JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION

Hayvansal Üretim

Year
Yıl **2018**

Volume
Cilt **59**

Number
Sayı **1**

ISSN 1301-9597

JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION

Hayvansal Üretim

YEAR
YIL

2018

VOLUME
CİLT

59

NUMBER
SAYI

1



Published by Ege Animal Science Association
Ege Zootekni Derneği Yayınıdır



IMPORTANT INFORMATION (Önemli Bilgi)

Number of citations is a vital criterion for not only the articles but also evaluation of the journals. It's noticed that there have been some wrong citations in the Journal of Animal Production.

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

It must be written the name of the journal as “**Hayvansal Üretim**” when used for citation. If used in English, the name of the journal must be “**Journal of Animal Production**”.

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

Journal name of abbreviation must be “**Hay. Üret.**” as Turkish, but in English “**J. Anim. Prod.**” Except for obligatory situations, Turkish name of the journal and abbreviation should be preferred.

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



Journal of Animal Production

indexed by

Hayvansal Üretim aşağıdaki indekslerce taranmaktadır

- Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM), 2001
- CAB Abstracts, 2001
- AgBiotechNet, 2001
- Index Copernicus Journal Master List, 2008
- EBSCO, 2018
- Bielefeld Akademik Reserch Engine (BASE), 2018
- ResearchBib, 2018



JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION

(HAYVANSAL ÜRETİM)

Year (Yıl): 2018 Volume (Cilt): 59 Number (Sayı): 1

Publisher on Behalf of Turkish Animal Science Association

(Ege Zootekni Derneği Adına Sahibi)

Prof. Dr. Nedim KOŞUM
Dernek Başkanı

Editor in Chief

(Baş Editör)

Prof. Dr. Nedim KOŞUM

Managing Editors

(Editör Yardımcısı)

Arş. Gör. Dr. Çağrı KANDEMİR

Editorial Board in Alphabetical Order of Name

(Editörler Kurulu)

Prof. Dr. Abdullah CAN
Dr. Öğr. Üye. Abdullah Nuri ÖZSOY
Prof. Dr. Ahmet GÜLER
Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN
Prof. Dr. Atakan KOÇ
Prof. Dr. Banu YÜCEL
Prof. Dr. Cemal ÜN
Prof. Dr. Çiğdem TAKMA
Prof. Dr. Ethem AKYOL
Prof. Dr. Figen KIRKPINAR
Prof. Dr. Güldehen BİLGİN
Prof. Dr. Hayati KÖKNAROĞLU
Prof. Dr. Hayrettin OKUT
Prof. Dr. Hatice B. MALAYOĞLU
Prof. Dr. İbrahim CEMAL
Doç. Dr. İbrahim KAYA
Doç. Dr. İsmail DURMUŞ
Prof. Dr. Mahmut KESKİN
Prof. Dr. Mesut TÜRKOĞLU
Prof. Dr. Mehmet İhsan SOYSAL
Prof. Dr. Mehmet KOYUNCU
Prof. Dr. Mehmet KURAN
Doç. Dr. Muazzez CÖMERT
Prof. Dr. Muhiittin ÖZDER
Prof. Dr. Muhammet ALAN
Prof. Dr. M. Soner BALCIOĞLU
Prof. Dr. Mustafa AKŞİT
Prof. Dr. Muzaffer DENLİ
Prof. Dr. Mürsel ÖZDOĞAN
Prof. Dr. Numan ÖZCAN
Prof. Dr. Ömer Cevdet BİLGİN
Prof. Dr. Servet YALÇIN
Prof. Dr. Sezen ÖZKAN
Prof. Dr. Sinan Sefa PARLAT
Prof. Dr. Şenay SARICA
Prof. Dr. Turgay ŞENGÜL
Prof. Dr. Turgay TAŞKIN
Prof. Dr. Turgut AYGÜN
Prof. Dr. Türker SAVAŞ
Prof. Dr. Yusuf KONCA
Prof. Dr. Zafer ULUTAŞ

acan@harran.edu.tr
nuriozsoy@sdu.edu.tr
aguler@omu.edu.tr
ahmet.sahin@ahievran.edu.tr
akoc@adu.edu.tr
banu.yucel@ege.edu.tr
cemal.un@ege.edu.tr
cigdem.takma@ege.edu.tr
eakyol@ohu.edu.tr
figen.kirkpinar@ege.edu.tr
guldehen.bilgen@ege.edu.tr
hayatikoknaroglu@sdu.edu.tr
hokut@yyu.edu.tr
hatice.basmacioglu@ege.edu.tr
icemal@adu.edu.tr
ibrahim.kaya@ege.edu.tr
idurmus@odu.edu.tr
mkeskin@mku.edu.tr
mturk@agri.ankara.edu.tr
misoysal@nku.edu.tr
koyuncu@uludag.edu.tr
mkuran@omu.edu.tr
muazzez.comert@ege.edu.tr
mozder@nku.edu.tr
muhammetalan@ogu.edu.tr
msoner@akdeniz.edu.tr
maksit@adu.edu.tr
mdenli@dicle.edu.tr
mozdogan@adu.edu.tr
nozcan@cu.edu.tr
ocbilgin@atauni.edu.tr
servet.yalcin@ege.edu.tr
sezen.ozkan@ege.edu.tr
sparlat@selcuk.edu.tr
senay.sarica@gop.edu.tr
tsengul@bingol.edu.tr
turgay.taskin@ege.edu.tr
taygunyyu.edu.tr
tsavas@comu.edu.tr
yusufkonca@erciyes.edu.tr
zaferulutas@ohu.edu.tr

Harran University, ŞANLIURFA
Süleyman Demirel University, ISPARTA
Ondokuz Mayıs University, SAMSUN
Ahi Evran University, KIRŞEHİR
Adnan Menderes University, AYDIN
Ege University, IZMİR
Ege University, IZMİR
Ege University, IZMİR
Ömer Halisdemir University, NİĞDE
Ege University, IZMİR
Ege University, IZMİR
Süleyman Demirel University, ISPARTA
Yüzüncü Yıl University, VAN
Ege University, IZMİR
Adnan Menderes University, AYDIN
Ege University, IZMİR
Ordu University, ORDU
Mustafa Kemal University, HATAY
Ankara University, ANKARA
Namık Kemal University, TEKİRDAĞ
Uludağ University, BURSA
Ondokuz Mayıs University, SAMSUN
Ege University, IZMİR
Namık Kemal University TEKİRDAĞ
Osmangazi University, ESKİŞEHİR
Akdeniz University, ANTALYA
Adnan Menderes University, AYDIN
Dicle University, DİYARBAKIR
Adnan Menderes University, AYDIN
Çukurova University, ADANA
Atatürk University, ERZURUM
Ege University, IZMİR
Ege University, IZMİR
Selçuk University, KONYA
Gaziosmanpaşa University, TOKAT
Bingöl University, BİNGÖL
Ege University, IZMİR
Yüzüncü Yıl University, VAN
Onsekiz Mart University, ÇANAKKALE
Erciyes University, KAYSERİ
Ömer Halisdemir University, NİĞDE

The referees list / Hakem listesi

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

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

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.

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

Correspondence Address (Dergi İçin Yazışma Adresi):

Prof. Dr. Nedim KOŞUM

Journal of Animal Production Editor in Chief

Ege Universty, Faculty of Agriculture, Deperment of Animal Science

35100 Bornova, İzmir-TURKEY

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

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

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.

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

Ege Zootekni Derneği Yönetim Adresi:

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

Basım Yeri : Ege Üniversitesi Rektörlüğü Basımevi Müdürlüğü

No: 172/134 Kampüsü / Bornova, İzmir

Tel : 0232 311 18 19

e-mail : bsmmd@mail.ege.edu.tr

TC Kültür ve Turizm Bakanlığı Sertifika No: 18679

Baskı Tarihi:

31 Temmuz 2018



JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION

(Hayvansal Üretim)

YEAR 2018
YIL

VOLUME 59
CİLT

NUMBER 1
SAYI

CONTENTS (İçindekiler)

RESEARCH ARTICLES (Araştırma Makaleleri)

- A Study on the Change in Postpartum Immunoglobulins of Goats and Kids**
Keçi ve Oğlaklarda Doğum Sonrası İmmünoglobulinlerin Değişimi Üzerine Bir Araştırma
Nedim KOŞUM, Turgay TAŞKIN, Özer KINIK, Çağrı KANDEMİR, Ecem AKAN..... 1
- Yumurtacı Tavuk Rasyonlarına İlave Edilen Esansiyel Yağ ve Organik Asit Karışımının Performans, Yumurta Verimi ve Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi**
Effect of Supplementation Essential Oil and Organic Acid Mixture on Performance, Egg Production and Egg Quality Parameters in Laying Hens
Özlem KARADAĞOĞLU, Mükremin ÖLMEZ, Bülent ÖZSOY, Tarkan ŞAHİN..... 9
- Effects of Pre-milking Resting on Some Lactation Characteristics in Damascus (Shami) and Kilis Goats**
Şam ve Kilis Keçilerinde Sağım Öncesi Dinlendirmenin Bazı Süt Verim Özellikleri Üzerine Etkileri
Sabri GÜL, Mahmut KESKİN, Zehra GÜLER, Ahmet DURSUN, Zuhal GÜNDÜZ,
Süleyman Ercüment ÖNEL, Dilek TÜNEY BEBEK..... 17
- Hatay İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği Üyesi İşletmelerin Sosyo-Ekonomik Özellikleri**
Socio-Economic Characteristics of Members of Cattle Breeders Association in Hatay Province
Nuran TAPKI, İbrahim TAPKI, Erdal DAĞISTAN, Muhammet Hanifi SELVİ, Aybüke KAYA, Yusuf Ziya GÜZEY,
Bekir DEMİRTAŞ, Ahmet Duran ÇELİK..... 25
- Yetiştirici Koşullarında Kıvrıkcık Koyunlarının Bazı Döl Verimi Özellikleri**
Some Fertility Traits of Kıvrıkcık Sheep in Rural Farms
Mehmet KOYUNCU, Hilal AKGÜN 33
- Saanen Keçilerinin Entansif Koşullarda Bazı Verim Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma**
A Study on the Determination of Some Production Characteristics of Saanen Goats in Intensive Conditions
Çağrı KANDEMİR, Turgay TAŞKIN, Nedim KOŞUM..... 41

REVIEWS (Derlemeler)

- Alternatif Protein Kaynaklarının Hayvan Beslemede Kullanım Olanakları**
Possible Usage of Alternative Protein Sources in Animal Nutrition
Hasan Hüseyin İPÇAK, Sema ÖZÜRET MEN, Ahmet ALÇİÇEK, Hülya ÖZELÇAM 51
- Importance of Characterization of the Vaginal Microbiota in Ewes and Nannies**
Koyun ve Keçilerde Vaginal Mikrobiota Karakterizasyonun Önemi
Şeniz ÖZİŞ ALTINÇEKİÇ, Mehmet KOYUNCU..... 59
- Buzağılarda Yaşama Gücünün Anahtarı “Kolostrum”**
Key of Survival in Calves “Colostrum”
Mehmet KOYUNCU, Merve KARACA 67
- Effects of Feed Additives Used As an Alternative to Antibiotics on Mineral Absorption and Bone Characteristics in Poultry: A Review**
Antibiyotiklere Alternatif Olarak Kullanılan Yem Katkı Maddelerinin Kanatlılarda Mineral Emilimine ve Kemik Karakteristiklerine Etkileri: Derleme
Ahmet Önder ÜSTÜNDAĞ, Mürsel ÖZDOĞAN..... 79

Research Article
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2018, 59 (1):1-8
DOI: 10.29185/hayuretim.394535

Nedim KOŞUM¹

Turgay TAŞKIN¹

Özer KINIK²

Çağrı KANDEMİR¹

Ecem AKAN²

¹Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 35000, İzmir / Türkiye

²Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, 35000, İzmir / Türkiye

sorumlu yazar: turgay.taskin@ege.edu.tr

A Study on the Change in Postpartum Immunoglobulins of Goats and Kids

Keçi ve Oğlaklarda Doğum Sonrası İmmünoglobulinlerin Değişimi Üzerine Bir Araştırma

Alınış (Received): 13.01.2018

Kabul tarihi (Accepted): 20.05.2018

Key Words:

Saanen goat, intensive conditions, fertility, growth traits, milk yield

Anahtar Kelimeler:

Saanen keçisi, entansif koşullar, döl verimi, gelişme özellikleri, süt verimi

ABSTRACT

Objective: In the study, the changes in the immunoglobulin levels of the Saanen goats fed with colostrum were determined during the three days after birth.

Material and Methods: The animal material of the research consists of 11 goats and 11 of their kids. Colostrum samples were taken from the goats in three repetitions (at birth, at 24th and 48th hours after birth). Changes in IgA, IgM, and IgG levels were examined individually in 33 (11 x 3) colostrum samples taken at birth and 24th and 48th hours after birth.

Results: IgA, IgM and IgG levels at birth and 24 and 48 hours after birth for Saanen goats were 0.11-1.98-1.88 mg/ml, 0.28-0.95-14.01 mg/ml and 0.25-0.96-13.53 mg/ml, respectively. The IgA, IgM, IgG levels of kids at birth, 24, and 48 hours after birth were 0.76-1.11-19.22 mg/ml, 0.58-1.02-18.42 mg/ml and 0.53-1.24-21.60 mg/ml, respectively. The effect of birth type and gender and parity on IgA, IgM, and IgG levels were not significant, while the effect of the time-dependent change was linearly and quadratically significant ($P < 0.01$).

Conclusion: In the colostrum secreted in the postpartum period in goats, it is necessary for the immune substances to be taken as soon as possible since the rate of passage of the immune substances transferred through the intestinal epithelium by this way decreases in time.

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada; doğumu izleyen üç gün boyunca kolostrumla beslenen Saanen oğlaklarında kolostrumda bulunan bağışıklık maddelerinin değişimi belirlenmiştir.

Materyal ve Metot: Araştırmanın hayvan materyalini; 11 baş saf Saanen keçisi ile bunlardan doğan 11 baş oğlak olmak üzere toplam 22 baş hayvan oluşturmaktadır. Her keçiden toplam 3 kez (doğumda ve bunu izleyen saatlerde 24. ve 48. saatte) kolostrum örneği alınmıştır. Çalışmada, doğum, 24. ve 48. saatte alınan toplam 33 (11 x 3) ağız sütü (kolostrum) örneğinde IgA, IgM, IgG düzeylerinin değişimleri bireysel olarak incelenmiştir.

Bulgular: Saanen keçilerinde IgA, IgM, IgG düzeyleri doğumda; 0.11-1.98-1.88mg/ml, 24 saat sonra 0.28-0.95-14.01 mg/ml ve 48 saat sonra 0.25-0.96-13.53 mg/ml değerleri arasında değişmiştir. IgA, IgM, IgG nin oğlak kanlarında doğum, 24 ve 48. saatlerdeki düzeyleri sırasıyla; 0.76-1.11-19.22 mg/ml, 0.58-1.02-18.42 mg/ml ve 0.53-1.24-21.60 mg/ml değerleri arasında değişmiştir. IgA, IgM, IgG düzeyleri üzerinde oğlak doğum tipi, ve cinsiyeti ile laktasyon sırasının etkisi önemsiz, zamana bağlı olarak değişimin etkisi gerek lineer gerekse kuadratik olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$).

Sonuç: Keçilerde doğum sonrası dönemde salgılanan kolostrumda yavruya bu yolla aktarılan bağışıklık maddelerinin bağırsak epitel dokudan geçiş hızı azaldığı için oğlakların bağışıklık maddelerinin en kısa sürede alması sağlanmalıdır.



INTRODUCTION

In recent years, the importance placed on small ruminants has increased in comparison to other domestic animals (Lerias et al. 2014). In developing countries, small ruminant dairy farms have been applying artificial rearing methods, depending on the increase in marketable milk amount (Morales et al. 2014). There are three critical periods in the newborn ruminants' immune system development during the first two months after birth (Sherman et al. 1990), which are the colostrum-feeding period, milk-feeding period and the post-weaning period, respectively. Flock management methods applied during these periods affect the growth performance of animals (Demirören et al. 1995; Mastellone et al. 2011).

Colostrum intake time and amount during the first 72 hours are critical in the transfer of passive immune substances to ruminant farm animals, such as, cattle, sheep and goat, and in the resultant viability of the offspring (Stelwagen et al. 2009; Hernandez et al. 2014a). This is due to the hypogammaglobulinemia of the offspring. Artificially reared offspring may require bottle-feeding during the first couple of days postpartum to allow sufficient immunoglobulin intake through colostrum intake (Morales et al. 2011). However, the amount and composition of colostrum production vary depending on various factors including feeding type and the number of offspring per birth (Banchemo et al. 2004). Insufficient colostrum intake in lambs and goat kids during the first hours after birth results in increased susceptibility to diseases and increased mortality (Ahmad et al. 2000; Novak and Poindron, 2006).

Colostrum feeding time is another factor affecting the immune status, considering the fact that using undernourished offspring as breeding stock may sometimes cause certain problems (Hernandez et al. 2014b). IgG levels are high in the blood during the first 12-36 hours after birth, and for ruminant animals, absorption of IgG in the body, which is transferred to colostrum, is of great importance (Chen et al. 1999). Researches on the effect of possible delays in colostrum intake on immunoglobulins in the bloodstream continue (Ahmadi et al. 2009). Two of the most important variables regarding immunoglobulins are the levels of IgG and IgM in the blood. In newborn goat kids, passive immunity is obtained through colostrum, which protects the animals that were the first to respond to any pathogen type or suspected of carrying infectious diseases (Ahmadi et al. 2009). Until the immune system of the offspring is developed, immunoglobulin level in the blood continues to increase for a certain

period and increasing colostrum increases the viability of the offspring (Alves et al. 2015).

In intensive goat dairy farms, goat kids are immediately separated from their mothers to avoid or minimize mother-offspring bond (Ramirez et al. 1996). However, colostrum sanitation is imperative in locations where the risk of goat disease transmission, such as, CAE (caprine arthritis encephalitis), is high (Rachman et al. 2015). It was reported that pasteurization and alternative methods used in colostrum hygiene decreased the IgG amounts in colostrum by 20-30% (Arguello, 2011; Trujilo et al. 2007) and thereby IgG concentration in either lyophilized or atomized colostrum remained unchanged (Castro et al. 2011). On the other hand, it was also reported that this recently highlighted negative condition may be avoided using certain methods. CAE virus can be neutralized through heat treatment to colostrum (Castro et al. 2011), although IgG and other colostrum components are affected by heat and immune system of animals may be hindered. For example, in a study carried out using pasteurized cow colostrum, IgG and lactoferrin density and neutrophil activity were decreased in calves (Aldomy et al. 2014). Morin et al. (2007) in their study on calves, and, Constant et al. (1994), in their study on goat kids, reported insufficient IgG absorption in colostrum. However, whether maternal and exogenous IgG have a synergetic effect on the gamma-globulin concentration of newborn goat kids is not well known. This study aimed to determine the changes in immunoglobulin levels in Saanen goats during colostrum feeding.

MATERIAL and METHOD

Animal Material

In the study, totally 22 head animals, 11 head Saanen goats, 11 heads Saanen kids were used as experimental materials.

Method

Colostrum Feeding to Goat Kids

After birth, the kids were immediately separated from their mothers and fed colostrum weighing at least 10% of their live weight with feeding bottles. During the first hour postpartum, after the umbilical cords of the goat kids were disinfected, ear tags of the goat kids were placed and their birth weights were individually measured immediately after birth (Marounek et al. 2012; Chigerwe et al. 2005).



Blood Sample Collection

To individually determine the changes in IgA, IgM and IgG levels, 2 cc blood samples were taken from the vena jugularis of the goats, starting from at least 3 days prior to birth and during the 4 days after birth, and 1 cc blood samples were taken from the goat kids during the 3 days after birth (Quantispeed goat test, QGT) (Chigerwe et al. 2005).

Determination of the Colostrum Samples and IgG

Prior to the first milk feeding to goat kids, 500-ml colostrum samples were taken from each goat; then, they were taken from each goat in every 24 hours and thereby, a total of 3 colostrum samples were collected per a goat during the trial. The changes in IgA, IgM and IgG levels were individually determined for each colostrum sample, a total of 33 samples collected at the birth, 24th and 48th hours (Quantispeed goat test, QGT) (Dale et al. 2009).

Milk Analyses

The dry matter and fat values of milk were determined in accordance with TS 1018 (Anonym, 1989); determination of lactose was carried out by using the photometric method [30]; determination of mineral matter was carried out in accordance with AOAC (2000); determination of ash was carried out by following the method proposed by Kurt et al. (2007); the Kjeldahl method was used in the calculation of protein ratio (Renner, 1993). The determined nitrogen amount was multiplied by 6.38 to calculate the percentage protein amount.

Data Analyses

In the study, Repeated Measures Factorial Analysis of Variance was used to determine the difference between birth type, gender and parity with respect to investigated properties. Among the multiple comparison tests, the Duncan test was used to determine the differences between the averages

of the days in reference to the variance analysis (Gürbüz ve ark., 2003). In the calculations, SPSS 15 (2007) statistical package program was used.

RESULTS

Table 1 shows the means and standard errors of the immunoglobulin amounts in goat colostrum at birth, 24th, and 48 hours after birth.

Table 1. Least square means and standard errors of the immunoglobulins in goat colostrum

Çizelge 1. Keçi kolostrumundaki bağışıklık maddelerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

Sampling Time	Investigated Properties	N	Mean (mg/ml)	Standard Error
At birth	IgA	11	0.1105	0.179
	IgM	11	1.9870	0.025
	IgG	11	1.8850	0.041
24 hours after birth	IgA	11	0.2850	0.078
	IgM	11	0.9580	0.031
	IgG	11	14.0160	0.027
48 hours after birth	IgA	11	0.2535	0.435
	IgM	11	0.9640	0.017
	IgG	11	13.5395	0.089

IgA: Immunoglobulin A,

IgM: Immunoglobulin M,

IgG: Immunoglobulin G

Immunoglobulin levels in goat colostrum showed that IgM had the highest level in the colostrum at birth, followed by IgG, while IgA had the lowest level. At the 24th hour after birth, the IgG level increased and reached 14.016 ml, followed by IgM with 0.958 ml. At the 48th hour after birth, immunoglobulin levels in colostrum followed a similar trend to those at the 24th hour; in other words, IgG had the highest level. Table 2 shows the means and standard errors of the immunoglobulin levels determined in the bloods of goat kids at birth and during the hours following birth.

Table 2. Least square means and standard errors of the immunoglobulins in goat kid bloods

Çizelge 2. Oğlak kanlarındaki bağışıklık maddelerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

Sampling Time	Investigated Properties	N	Mean (mg/ml)	Standard error
At birth	IgA	11	0.7664	0.253
	IgM	11	1.1191	0.050
	IgG	11	19.2295	0.025
24 hours postpartum	IgA	11	0.5895	0.591
	IgM	11	1.0295	0.046
	IgG	11	18.4282	0.026
48 hours postpartum	IgA	11	0.5314	0.535
	IgM	11	1.2482	0.038
	IgG	11	21.6091	0.026

IgA: Immunoglobulin A IgM: Immunoglobulin M IgG: Immunoglobulin G

In the blood samples of the goat kids, IgA level at birth was 0.76 mg/ml and decreased to 0.58 mg/ml

24 hours after birth and reached 0.53 mg/ml 48 hours after birth; in other words, initially, it rapidly



decreased and after 48 hours, its decrease nearly come to a standstill. On the other hand, the IgM level first showed a decreasing trend after 24 hours and, then, showed a tendency to increase around the 48th hour. IgG level in the blood samples of the goat kids firstly decreased until the 24th hour after birth and then, by contrast with other immunoglobulins, increased by almost 50% around the 48th hour after birth.

Table 3 shows the significance levels and least square average and standard error of the significance levels of some of the factors affecting the investigated properties of the blood samples

obtained from the goats. Among the investigated properties, effects of birth type, kid gender and parity were not significant, whereas the effect of time-dependent changes was both quadratically and linearly significant ($P<0.01$).

Table 4 shows the means and standard errors of some factors, which were considered to affect the immunoglobulins in goat kid blood. Among the investigated factors, only the effect of time-dependent changes was significant ($P<0.01$); the effects of birth type, kid gender and parity were not significant. The changes in immunoglobulin levels in kid blood samples from birth to postpartum were both quadratically and linearly significant ($P<0.01$).

Table 3. Least square means and standard errors of birth type, gender, parity and time-dependent immunoglobulin changes in goat bloods

Çizelge 3. Keçi kanlarındaki bağışıklık maddelerinin doğum tipi, cinsiyet, laktasyon sırası ve zamana bağlı olarak değişimine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

Effects	n	IgA (mg/ml)	IgM(mg/ml)	IgG(mg/ml)
Birth Type		NS	NS	NS
Single	5	0.176 ± 0.026	1.358 ± 0.048	9.597 ± 0.374
Twins	6	0.264 ± 0.025	1.283 ± 0.046	9.799 ± 0.361
Gender		NS	NS	NS
Male	5	0.182 ± 0.034	1.387 ± 0.062	10.261 ± 0.485
Female	6	0.259 ± 0.040	1.254 ± 0.074	9.134 ± 0.563
Parity		NS	NS	NS
2	3	0.182 ± 0.032	1.162 ± 0.059	9.311 ± 0.462
3	3	0.114 ± 0.048	1.414 ± 0.048	9.381 ± 0.689
4	5	0.165 ± 0.044	1.385 ± 0.080	10.581 ± 0.623
Time(hour)				
0	11	0.111 ± 0.020	1.978 ± 0.039	1.820 ± 0.072
24	11	0.295 ± 0.027	0.953 ± 0.019	13.730 ± 0.534
48	11	0.255 ± 0.017	1.029 ± 0.069	13.543 ± 0.232
Linear		**	**	**
Quadratic		**	**	**
Overall Mean	11	0.220 ± 0.018	1.320 ± 0.032	9.698 ± 0.250

**:($P<0.01$) NS: Not Significant

Table 4. Least square means and standard errors of birth type, gender, parity and time-dependent immunoglobulin changes in goat kid bloods

Çizelge 4. Oğlak kanlarındaki bağışıklık maddelerinin doğum tipi, cinsiyet, laktasyon sırası ve zamana bağlı olarak değişimine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

Effects	n	IgA(mg/ml)	IgM(mg/ml)	IgG(mg/ml)
Birth Type		NS	NS	NS
Single	5	0.586 ± 0.111	1.141 ± 0.041	19.295 ± 0.961
Twins	6	0.649 ± 0.073	1.124 ± 0.035	20.009 ± 0.818
Gender		NS	NS	NS
Male	5	0.586 ± 0.111	1.134 ± 0.053	18.382 ± 1.240
Female	6	0.650 ± 0.126	1.131 ± 0.060	20.922 ± 1.409
Parity		NS	NS	NS
2	3	0.681 ± 0.106	1.091 ± 0.051	19.999 ± 1.185
3	3	0.554 ± 0.140	1.163 ± 0.067	19.905 ± 1.568
4	5	0.618 ± 0.142	1.146 ± 0.068	19.052 ± 1.586
Time(hour)				
0	11	0.751 ± 0.059	1.111 ± 0.032	19.209 ± 0.683
24	11	0.575 ± 0.056	1.027 ± 0.032	18.319 ± 0.642
48	11	0.527 ± 0.047	1.259 ± 0.030	21.429 ± 0.618
Linear		**	**	**
Quadratic		**	**	**
Overall Mean	11	0.618 ± 0.054	1.133 ± 0.026	19.652 ± 0.598

NS: Not Significant

**:($P<0.01$)



Properties of Goat Milk

Table 5 shows descriptive statistics on the changes in the chemical composition of goat milk occurring after birth. Dry matter, fat, protein, casein, lactose, ash and specific weight values of goat colostrum were determined. The average dry matter value of goat colostrum was 24.28%; dry matter values after 24 hours and 48 hours were 17.26% and 13.24%, respectively. As can be seen in Table 5, dry matter values steadily decreased after birth. Fat values in goat colostrum at birth and 24 and 48 hours after birth were 8.27%, 6.76% and 5.59%, respectively. Average protein values of goat colostrum were 10.55%, 6.09%, and 4.23% at birth, 24 hours after birth and 48 hours, respectively.

Table 5. Some descriptive statistics on the chemical composition of goat milk

Çizelge 5. Keçi sütünün kimyasal bileşimine ait bazı tanımlayıcı istatistikler

Period/time	Investigated Property	N	Minimum	Maximum	Mean	Standard Error
At birth	Dry matter (%)	11	18.88	29.08	24.28	0.95
	Fat (%)	11	5.70	9.85	8.27	0.43
	Protein (%)	11	7.04	15.32	10.55	0.78
	Casein (%)	11	4.76	12.14	7.80	0.67
	Lactose (%)	11	3.79	5.83	4.86	0.20
	Ash (%)	11	0.82	2.07	1.18	0.10
	Specific weight (g)	11	1.029	1.074	1.04	0.01
24 hours postpartum	Dry matter (%)	11	13.76	23.07	17.26	0.77
	Fat (%)	11	5.30	8.75	6.76	0.37
	Protein (%)	11	3.81	8.72	6.09	0.43
	Casein (%)	11	3.08	6.91	4.70	0.14
	Lactose (%)	11	2.58	4.30	3.37	0.03
	Ash (%)	11	0.82	1.14	0.90	0.01
	Specific weight (g)	11	1.024	1.040	1.030	0.25
48 hours postpartum	Dry matter (%)	11	12.33	14.83	13.24	0.26
	Fat (%)	11	3.20	7.50	5.59	0.43
	Protein (%)	11	2.76	5.06	4.13	0.22
	Casein (%)	11	2.72	4.01	3.31	0.13
	Lactose (%)	11	2.29	3.79	2.81	0.14
	Ash (%)	11	0.70	1.07	0.84	0.04
	Specific weight (g)	11	1.022	1.034	1.026	0.01

DISCUSSION and CONCLUSION

A general review of the results shows that IgG, IgM and IgA levels determined in our study are in agreement with the results reported in the relevant literature (Singh, 2010; Berry and Broughan, 2007; Keskin ve ark., 2007; Rodrigez et al. 2008, 2009). The source of IgM and IgA in colostrum is not well known. In a study on human colostrum (Moro et al. 1985), researchers reported that phagocytes transferred these immunoglobulins. Some researchers (Islam et al. 2006) reported the presence of plasma cells in human colostrum and determined that these cells produced IgM and IgA. However, it is difficult to adapt

these results to ruminants because, in addition to differences among species in terms of colostrum composition, pre-birth immunoglobulin transfer to offspring is quite hard (Langer, 2009; Moreno et al. 2012b). Another measure of the immune system development in animals is the time of first colostrum feeding to offspring, which also affects the future productivity of adult animals (Pakkanen and Aalto, 1997). For ruminant animals, the first 12-36 hours postpartum is of great importance in terms of IgG intake from colostrum (Castro et al. 2011). A delay in



this period results in decreased viability and increased susceptibility to diseases (Hernandez et al. 2011).

Colostrum intake is of great importance in the viability and passive immunity development in newborn animals (Stelwagen et al. 2009; Hernandez et al. 2014a,b). Therefore, especially artificially reared animals should receive a sufficient intake of colostrum (Morales et al. 2011, 2014). However, the amount and composition of colostrum produced by mothers are affected by a variety of environmental factors including feeding and number of offspring per a birth (Besser and Gay, 1994). Another important issue is the decreased viability due to insufficient colostrum intake during the first couple of hours after birth, which may cause increased death rates (Quigley and Drewry, 1998). Therefore, supplying the most appropriate colostrum source is of great importance. Some studies have focused on using cow milk as the colostrum source in lamb and goat kid rearing (Quigley et al. 2000,2002); however, the most important risk in here is posed by iron deficiency, which may result in anemia (Rodriguez et al. 2009). Therefore, for the easy transfer of immunoglobulins to offspring, species-specific colostrum should be provided to each species (Korhonen, 1998). The most important change in immunoglobulin levels occur in IgG and IgM. Goat kid mortality is closely associated with the IgG level in blood (Moreno et al. 2012a). In addition to optimum colostrum intake amount and composition, optimum temperature, humidity and hygiene conditions should also be provided.

In goat kids, there is a correlation between birth weight and IgG level in blood (Rodriguez et al. 2008). IgG levels in the animals with birth weights below 2.5 kg are especially low during the 12-84 hours after birth (Arguello et al. 2005). Arguello et al. (2004) determined that the effect of birth weight on feeding with colostrum was not significant, whereas, in 1979, Halliday and William (Halliday and Williams, 1979) and, in 2003, Christley et al. (2003) reported that birth weight significantly affected the IgG levels in the blood of the lambs of low-colostrum-producing sheep. In a study on goat kids of French Alpine, researchers reported that IgG levels in death goat kids were below 75.1 mg/ml and thereby showed the importance of IgG levels in blood (O'Brien and Sherman, 1993) in healthy goat kids, IgG levels was over 143 mg/ml, while these levels were below 75 mg/ml in dead goat kids.

It was observed that the effect of postpartum period on the chemical composition of goat colostrum

was significant. In 1995, in their study on goat colostrum, Hadjipanayiotou (1995) determined that dry matter value at birth was 13.20% and the fat content, protein content and ash content of the goat milk used in the study were 4.26%, 4.90%, and 0.83%, respectively. Marounek et al. (2012) carried out a study on goat colostrum and investigated the properties of goat colostrum during the 30 days after birth. Fat content of the colostrum used in this study varied between 3.48% and 5.67%. The highest fat content was determined at birth in that study. Decreases and increases in the fat content of colostrum were distinguished during the 30-day observation. Rachman et al. (2015) studied the colostrum and dry matter amounts in the milk of Peranakan Etawah, Saanen and Jawarandu goat genotypes and determined that dry matter amount in Peranakan Etawah colostrum was 38.96% at the first day and it was 37.49% in Jawarandu colostrum and 47.09% in Saanen goats colostrum. In general, dry matter amount in colostrum decreases as the time after birth passes.

In goats, colostrum production and protein ratio in its composition are proportionate to the size of the mammary, in addition to varying depending on species (Marnet and Komara, 2008). Another important issue is the tension occurring due to the secretion level of the alveolar cells in mammary glands and the resultant increase in the time spent to remove the remaining colostrum from the mammary glands. Capote et al. (1992) reported that the size of mammary at the first three hours after birth was close to the size of the mammary of Tinerfena genotype goats at the fourth week of lactation. However, in their study on cow colostrum, Ontsouka et al. (2011) reported that protein levels in the mammary glands were higher than those in colostrum. This is attributed to the high levels of IgG in total protein. The immunoglobulin levels found in our study (IgG, IgM, IgA) are in agreement with the results reported in the relevant literature. Linzell and Peaker (1974) and Arguello et al. (2006a, 2008) reported that the fat content of colostrum increased after 24 hours postpartum and attributed this to the higher levels of fat in the remaining milk as a result of the high amounts of milk removed from mammary glands. The change in the lactose content of colostrum is similar to the change in fat and protein contents. This change is in agreement with the results reported by Hadjipanayiotou (1995), Arguello et al. (2004), Moreno-Indias et al. (2012a,b) and Piccone et al. (2011b).



In conclusion, the immunoglobulin levels in the blood do not change with changing birth weight, colostrum source and first colostrum intake time, whereas, during the days following the birth, the amount of immunoglobulin intake per live weight is significant. In other words, feeding goat kids with 80 mg/ml IgG-containing colostrum or milk substitute

REFERENCES

- Ahmad R, Khan A, Javed MT, Hussain I. 2000. The level of immunoglobulins in relation to neonatal lamb mortality in Pak-Karakul sheep. *Vet Arhiv*, 70, 129-139.
- Ahmadi M, Velciov A, Riviş A, Traşcă T, Hărmănescu M, Antoanela C, Scurtu M. 2009. Physico-chemical and Nutritional Characterization of Bovine Colostrum, 16th Symposium on Analytical and Environmental Problems, 28 September SZAB Szeged, Hungary. 430-433.
- Aldomy Hussein NO, Sawalha L, Khatatbeh K, Aldomy A. 2009. A national survey of perinatal mortality in sheep and goats in Jordan. *Pak Vet J*, 29, 102-106.
- Alves AC, Alves NG, Ascari IJ, Junqueira FB, Coutinho AS, Lima RR, Perez JRO, De Paula SO, Furusho-Garcia IF, Abreu LR. 2015. Colostrum composition of Santa Ines sheep and passive transfer of immunity to lambs, *J Dairy Sci*, 68(6): 3706-3716.
- Anonim. 1981. TS 1018 Çiğ Süt Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Arguello A. 2000. Artificial rearing of kids. Colostrum feed, growth, carcass quality and meat quality. PhD Thesis Las Palmas de Gran Canary University, Spain.
- Arguello A, Castro N, Capote J. 2004. Growth of milk replacer kids fed under three different managements. *J Appl Anim Res*, 25, 37-40.
- Arguello A, Castro N, Alvarez S, Capote J. 2005. Effects of the number of lactations and litter size on chemical composition and physical characteristics of goat colostrum. *Small Rumin Res*, 64, 53-59.
- Arguello A, Castro N, Alvarez S, Capote J. 2006a. Effects of the number of lactations and litter size on chemical composition and physical characteristics of goat colostrum. *Small Rumin Res* 64, 53-59.
- Arguello A, Castro N, Batista M, Moreno-Indias I, Morales-DelaNuez A, Sanchez-Macias D, Quesada E, Capote J. 2008. Chitotriosidase activity in goat blood and colostrum. *J Dairy Sci*, 91, 2067-2070.
- Arguello A. 2011. Trends in goat research. *J Appl Anim Res*, 39, 429-434
- Bancho GE, Quintans G, Martin GB, Lindsay DR, Milton JT. 2004. Nutrition and colostrum production in sheep. Metabolic and hormonal responses to a high energy supplement in the final stages of pregnancy. *Reprod Fertil Dev*, 16, 633-643.
- Berry E, Broughan J. 2007. Use of the DeLaval cell counter (DCC) on goats' milk. *J Dairy Res*, 74(3): 345-348.
- Besser TE, Gay CC. 1994. The importance of colostrum to the health of the neonatal calf. *Vet. Clin North Am. Food Anim Prac*, 10, 107-117.
- Capote J, Darmanin N, Delgado JV, Fresno MR, Lo'pez JL. 1992. *Agrupación Caprina Canaria Ed. Consejería de Agricultura y Pesca del Gobierno de Canarias, Canary Islands, Spain.*
- Castro N, Capote J, Alvarez S, Arguello A. 2005. Effects of lyophilized colostrum and different colostrum feeding regimens on passive transfer of immunoglobulin G in Majorera goat kids. *J Dairy Sci*, 88, 3650-3654.
- Castro N, Capote J, Bruckmaier RM, Arguello A. 2011. Management effects on colostrogenesis in small ruminants. *J Appl Anim Res*, 39, 85-93.
- Chen JC, Chang CJ, Peh HC, Chen SY. 1999. Serum protein levels and neonatal growth rate of Nubian goat kids in Taiwan area. *Small Rumin Res*, 32, 153-160.
- Chigerwe M, Dawes ME, Tyler JW, Middleton JR, Moore MP, Nagy DM. 2005. Evaluation of a cow-side immunoassay kit for assessing Ig G concentration in colostrum. *J Am Vet Med Assoc*, 27, 129-131.
- Christley RM, Morgan KL, Parkin TDH, French NP. 2003. Factors related to the risk of neonatal mortality, birth-weight and serum immunoglobulin concentration in lambs in the UK. *Prev Vet Med*, 57, 209-226.
- Constant SB, LeBlanc MM, Klapstein EF, Beebe DE, Leneau HM, Nunier CJ. 1994. Serum immunoglobulin G concentration in goat kids fed colostrum or a colostrum substitute. *J Am Vet Med Assoc*, 205, 1759-1762.
- Dale LG, Stephen DA, Deborah MH. 2009. Failure of passive transfer and effective colostrum management in calves. from http://www.larounds.ca/crus/laveng_1203.pdf, Accessed:16/11/2009
- Demiroren E, Shrestha JNB, Boylan WJ. 1995. Breed and environmental effects on components of ewe productivity in terms of multiple births, artificial rearing and 8-month breeding cycles. *Small Rumin Res*, 16, 239-249.
- Emsen E, Yaprak M, Bilgin OC, Emsen B, HW Ockerman. 2004. Growth performance of Awassi lambs fed calf milk replacer. *Small Rumin Res*, 53, 99-102.
- Gürbüz F, Başpınar E, Çamdeviren H, Keskin S. 2003. Tekrarlanan ölçümlü deneme düzenlerinin analizi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Matbaası, Van.*
- Hadjipanayiotou M. 1995. Composition of ewe, goat and cow milk and of colostrum of ewes and goats. *Small Rumin Res*, 18, 255-262.
- Halliday R, Williams MR. 1979. Absorption of immunoglobulin from colostrum by bottle-fed lambs. *Ann Rech Vet*, 10, 549-556.
- Hernandez-Castellano LE, Almeida AM, Castro N, Arguello A. 2014a. The colostrum proteome, ruminant nutrition and immunity. *Curr Protein Pept Sci*, 15, 64-74.
- Hernandez-Castellano LE, Almeida AM, Ventosa M, Coelho AV, Castro N, Arguello A. 2014b. The effect of colostrum intake on blood plasma proteome profile in newborn lambs: Low abundance proteins. *BMC Vet Res*, 10, 85.
- Hernandez-Castellano LE, Torres A, Alavoine A, Ruiz-Diaz MD, Arguello A, Capote J, Castro N. 2011. Effect of milking frequency on milk immunoglobulin concentration (IgG, IgM and IgA) and chitotriosidase activity in Majorera goats. *Small Rumin Res*, 98, 70-72.
- Islam N, Ahmed L, Khan NI, Huque S, Begun A, Yunus ABM. 2009. Immune components (IgA, IgM, IgG immune cells) of colostrum of Bangladeshi mothers. *Pediatr Int*, 48(6): 543-548.
- Keskin M, Güler Z, Gül S, Biçer O. 2007. Changes in Gross Chemical Compositions of Ewe and Goat Colostrum during Ten Days Postpartum. *J App Anim Res*, 32(1): 25-28.



- Korhonen H. 1998. Colostrum immunoglobulins and the complement system potential ingredients of functional foods. *Bulletin Intl Dairy Fed*, 336, 36–40.
- Kurt A, Çakmakçı S, Çağlar A: Süt ve mamülleri muayene ve analiz metotları rehberi (9. Baskı). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 18, 254s, Erzurum, 2007.
- Langer, P. 2009. Differences in the composition of colostrum and milk in eutherians reflect differences in immunoglobulin transfer. *J Mammal*, 90, 332–339.
- Lerías JR, Hernandez Castellano LE, Suarez-Trujillo A, Castro N, Poulis A, Almeida AM. 2014. The mammary gland in small ruminants; Major morphological and functional events underlying milk production. *J Dairy Res*, 81, 304–318.
- Linzell JL, Peaker M. 1974. Changes in colostrum composition and in the permeability of the mammary epithelium at about the time of parturition in the goat. *J Physiol*, 243, 129–151.
- Marnet PG, Komara M. 2008. Management systems with extended milking intervals in ruminants: regulation, production, and quality of milk. *J Anim Sci*. 86, 47–56.
- Marounek M, Pavlata L, Misurova L, Volek Z, Dvorak R. 2012. Changes in the composition of goat colostrum during the first month of lactation, *Czech J Anim Sci*, 57(1): 28–33.
- Mastellone V, Massimini G, Pero ME, Cortese L, Piantedosi D, Lombardi P, Britti D, Avallone L. 2011. Effects of passive transfer status on growth performance in buffalo calves. *Asian Aust J Anim Sci*, 24, 952–956.
- Morales-delaNuez A, Moreno-Indias I, Sanchez-Macias D, Capote J, Juste MC, Castro N, Hernandez-Castellano LE, Arguello A. 2011. Sodium dodecyl sulphate reduces bacterial contamination in goat colostrum without negative effects on immune passive transfer in goat kids. *J Dairy Sci*, 94, 410–415.
- Morales-delaNuez A, Moreno-Indias I, Sanchez-Macias D, Hernandez-Castellano L E, Suarez-Trujillo A, Assuncao P, Arguello A, Castro N, Capote J. 2014. Effects of *Cryptocodium* spp, *Chlorella* spp and *Isochrysis galbana* addition to milk replacer on goat kids and lambs growth. *J Appl Anim Res*, 42, 213–216.
- Moreno-Indias I, Morales-delaNuez A, Hernandez-Castellano LE, Sanchez-Macias D, Capote J, Castro N, Arguello A. 2012a. Docosahexaenoic acid in the goat kid diet: Effects on immune system and meat quality. *J Anim Sci*, 90, 3729–3738.
- Moreno-Indias, I, Sanchez-Macias D, Castro N, Morales-delaNuez A, Hernandez-Castellano LE, Capote J, Arguello A. 2012b. Chemical composition and immune status dairy goat colostrum fractions during the first 10h after partum. *Small Rumin Res*, 103, 220–224.
- Morin DE, McCoy GC, Hurley WL. 1997. Effects of quality, quantity, and timing of colostrum feeding and addition of a dried colostrum supplement on immunoglobulin G₁ absorption in Holstein bull calves. *J Dairy Sci*, 80, 747–753.
- Moro I, Abo T, Crago SS, Komiyama K, Mestecky J. 1985. Natural killer cells in human colostrum. *Cell Immunol*, 93, 467–474.
- Nobrega MA, Ovcharenko I, Afzal V, Rubin EM. 2003. Scanning human gene deserts for long-range enhancers. *Science* 302, 413.
- Nowak R, Poindron P. 2006. From birth to colostrum, Early steps leading to lamb survival. *Reprod Nutr Dev*, 46, 431–446.
- O'Brien J, Sherman D. 1993. Serum immunoglobulin concentrations of newborn goat kids and subsequent kid survival through weaning. *Small Rumin Res*, 11, 71–77.
- Official Methods of Analysis of AOAC: http://www.aoac.org/aoac_prod_imis/AOAC/Publications/Official_Methods_of_Analysis/AOAC_Member/Pubs/OMA/AOA_C_Official_Methods_of_Analysis.aspx?hkey=5142c478-ab50-4856-8939-a7a491756f48, 2000, Accessed: 01.07.2016
- Ontsouka QRU, Bruckmaier J, Blum W. 2003. Fractionized milk composition during removal of colostrum and mature milk. *J Dairy Sci*, 86, 2005–2011.
- Pakkanen R, Aalto J. 1997. Growth factors and antimicrobial factors of bovine colostrum. *Intl Dairy J*, 7, 285–297.
- Piccione G, Scianò S, Messina V, Casella S, Zumbo A. 201b. Changes in serum total proteins, protein fractions and albumin-globulin ratio during neonatal period in goat kids and their mothers after parturition. *Ann Anim Sci*, 11, 251–260.
- Quigley JD, Carson AF, Polo J. 2002. Immunoglobulin derived from bovine plasma as a replacement for colostrum in newborn lambs. *Vet Ther*, 3, 262–269.
- Quigley JD, Drewry JJ. 1998. Nutrient and immunity transfer from cow to calf pre- and post-calving. *J Dairy Sci*, 8, 79–90.
- Quigley JD, French P, James RE. 2000. Effect of pH on absorption of immunoglobulin G in neonatal calves. *J Dairy Sci*, 83, 1853–1855.
- Rachman AB, Maheswari RRA, Bachroem MS. 2015. Composition and Isolation of Lactoferrin from Colostrum and Milk of Various Goat Breeds. *Procedia Food Sci*, 3, 200–210.
- Ramirez A, Quileys A, Hevia ML, Sotillo F, Ramirez MC. 1996. Influence of forced contact on the maternal filial bond in the domestic goat after different periods of postpartum separation. *Small Rumin Res*, 23, 75–81.
- Renner E. 1993. *Practical handouts to the milk*, Justus Liebig Universität, Germany, 76.
- Rodriguez AB, Landa R, Bodas R, Prieto N, Mantecon AR, Giraldez FJ. 2008. Effect of rearing system carcass and meat quality Assaf milk fed lambs: *Meat Sci*, 80, 225–230.
- Rodriguez C, Castro N, Capote J, Morales-dela Nuez A, Moreno-Indias I, Sanchez-Macias D, Arguello A. 2009. Effect of colostrum immunoglobulin concentration on immunity in Majorera goat kids. *J Dairy Sci*, 92, 1696–1701.
- Ruiz P, Sesena S, Rieiro I, Llanos PM. 2014. Effect of postpartum time and season on physic chemical characteristics of Murcia-Granada goat colostrum. *Int J Dairy Tech*, 68(1): 88–96.
- Sherman DM, Arendt TD, Gay JM, Maefsky VA. 1990. Comparing the effects of four colostrum preparations on serum IgG levels of newborn kids. *Vet Med*, 85, 908–913.
- Singh AK. 2010. Studies on immune functions and metabolic status of growing buffalo calves in response to colostrum immunoglobulins. MSc Thesis submitted to NDRI Deemed University, Karnal (Haryana), India.
- SPSS 15. 2007. *Veri Analiz Yöntemleri*. Eymen, U.E. İstatistik Merkez Yayın No:1.
- Stelwagen K, Carpenter E, Haigh B, Hodgkinson A, Wheeler TT. 2009. Immune components of bovine colostrum and milk. *J Anim Sci*, 87(Suppl.), 3–9.
- Suraya MS, Yaakub H. 2011. Effect of colostrum feeding on the serum immunoglobulin level in Saanen crossbred kids. *Mal. J Anim Sci*, 14, 25–29.
- Trujillo AJ, Castro N, Quevedo JM, Arguello A, Capote J, Guamis B. 2007. Effect of heat and high pressure treatments on microbiological quality and immunoglobulin G stability of caprine colostrum. *J Dairy Sci*, 90, 833–839.

Research Article
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2018, 59 (1):9-15

DOI: 10.29185/hayuretim.345914

Özlem KARADAĞOĞLU¹

Mükremin ÖLMEZ²

Bülent ÖZSOY³

Tarkan ŞAHİN²

¹Kafkas Üniversitesi, Kars Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Kars /Türkiye

²Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Kars/Türkiye

³Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Hatay/Türkiye

sorumlu yazar: drozlemkaya@hotmail.com

Yumurtacı Tavuk Rasyonlarına İlave Edilen Esansiyel Yağ ve Organik Asit Karışımının Performans, Yumurta Verimi ve Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi

Effect of Supplementation Essential Oil and Organic Acid Mixture on Performance, Egg Production and Egg Quality Parameters in Laying Hens

Alınış (Received): 23.10.2017

Kabul tarihi (Accepted): 20.12.2017

Anahtar Kelimeler:

Yumurtacı tavuk, esansiyel yağ ve organik asit karışımı, performans, yumurta kalitesi

Key Words:

Laying hens, essential oils and organic acid mixed, performance, egg quality

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, yumurta tavuğu rasyonlarına farklı düzeylerde (1gr/kg, 3g/kg ve 4.5g/kg) ilave edilen esansiyel yağ ve organik asit karışımının performans, yumurta verimi ve kalite parametreleri üzerine etkisinin değerlendirilmesidir.

Materyal ve Metod: Denemede, 16 haftalık yaşta 120 adet *Beyaz Nick Chick* ırkı yumurtacı tavuk kullanılmıştır. Her grupta 30 yarka bulunan 1 kontrol ve 3 deneme grubu oluşturulmuştur. Gruplar kendi aralarında 5 alt gruba ayrılmıştır ve her alt grup 6 adet yarkadan oluşturulmuştur. Araştırma 12 haftada sürdürülmüştür. Kontrol grubuna bazal rasyon verilirken ve diğer üç deneme gruplarına sırasıyla artan düzeylerde esansiyel yağ ve organik asit karışımı içeren rasyonlar verilmiştir (1-3-4.5 g/kg). Yumurtacı tavuklar % 17 HP ve 2750 kcal/kg ME içeren rasyonla beslenmişlerdir.

Bulgular: Çalışma sonunda, gruplar arasında canlı ağırlık yönünden istatistiksel olarak bir fark oluşmamıştır ($p>0.05$). Yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta ağırlıkları ve Haugh Birimi bakımından deneme grupları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$).

Sonuç: Yumurta tavuğu rasyonlarına esansiyel yağ ve organik asit karışımlarının 4.5 g/kg düzeyine kadar ilavesinin performans ve yumurta kalitesi üzerine olumsuz etkisinin olmadığı ve yumurtacı tavuk rasyonlarında güvenle kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

ABSTRACT

Objective: The objective of the current study was to evaluate the effects of different levels (1gr/kg, 3g/kg ve 4.5g/kg) of essential oils and organic acid mixed in the diets of laying hens on performance, egg production and egg quality parameters.

Material and Methods: A total of 120 White Nick Chick of layers (sixteen-week-old) was used in this study. They were divided into one control group and three experimental groups and each of them contained 30 hens. Each group was further divided into five subgroups with 6 hens. The experiment was lasted in twelve weeks. The basal diet was given to the control group and the other three groups were fed basal diet with supplemented with increased concentrations of essential oils and organic acid mixed (1-3-4.5 g/kg), respectively. The hens were fed with 17 % crude protein and 2750 kcal/kg ME.

Results: As a result of the study, no differences were found body weight between the groups ($p>0.05$). There were statistically significant differences between the feed consumption and efficiency, egg weight and Haugh Unit ($p<0.05$).

Conclusion: It was concluded that supplementing laying hens rations with up to 4.5 g/kg essential oils and organic acid mixed does not have negative effect on performance and egg quality and that can be safely used in laying hens ration.



GİRİŞ

Kanatlı sektörü, hayvan sağlığı ve yemden etkin bir şekilde faydalanabilmek için sürekli olarak yeni yem katkı maddeleri arayışı içindedir (Shalaei ve ark., 2014). Antibiyotikler faydalı etkilere sahip olmasına rağmen, insan sağlığı üzerine olası olumsuz etkileri ve bakteriyel direnç oluşturması sebebiyle büyümeyi destekleyici maddeler olarak kanatlı sektöründe kullanılması yasaklanmıştır. Bu yüzden, antibiyotiklere alternatif olarak daha güvenilir ve doğal ürünler çalışılmaya başlanmıştır. Bu bağlamda, probiyotikler, prebiyotikler, organik asitler ve esansiyel yağlar antibiyotiklere alternatif olarak kullanılan en yaygın katkı maddeleri arasında yer almaktadır (Soltan 2008; İslam 2012; Shalaei ve ark., 2014). Bitki ekstraktları veya diğer bir isimle herbal ürünler kanatlılar için tatlandırıcı, sindirimi teşvik edici, verim artırıcı, antibakteriyel ve antikoksidiyal özellikleri bulunan, bitki ve ekstraktlarının öğütülmüş formları ile yağlarının bir araya gelmesiyle oluşan doğal yem katkı maddeleridir. Bitkisel ekstraktlar güçlü antioksidan, antibakteriyel etkilidir ve sindirim üzerine de etkileri vardır. Hayvanların stres altındaki koşulları atlatmalarına, sindirim kanalı mikroorganizmalarını yararlı olanlar yönünde değiştirmelerine ve daha iyi yemden yararlanmasına yardımcı olurlar (Köksal ve Küçükersan, 2012). Hayvanlardan, bitkilerden veya mikroorganizmalardan doğal olarak elde edilen organik asitlerin, kanatlı hayvanların solunum ve sindirim organlarında zararlı mikroorganizmaları kontrol ettiği bilinmektedir (Park ve ark., 2009; Talebi ve ark., 2010). İçerisinde laktik asit, sitrik asit, formik asit ve çeşitli karışık ajanların bulunduğu yaklaşık olarak 60 organik asit sınıfı olduğu bildirilmiştir (Park ve ark., 2009). Organik asitlerin antibakteriyel etkileri, bu katkı maddelerinin kanatlı rasyonlarında kullanımına olan ilgiyi giderek artırmıştır (Kaya ve ark., 2015). Organik asitlerin diğer önemli etkileri de mide ve barsak pH'sını düşürmesi (Yeşilbağ ve Çolpan, 2006) ile kanatlılarda bağışıklık sistemini iyileştirmedi (Abdel-Fattah ve ark., 2008). Son zamanlarda doğal bir katkı maddesi olan organik asitler, yumurta iç ve dışı kalitesini arttırmak için kullanılmaktadır. Yumurta kalitesi parametreleri, yumurta üretimi ve kuluçkanın ekonomik karlılığını etkilediğinden yumurtacı tavuk endüstrisinde önemli bir ticari parametredir (Swiatkiewicz ve ark., 2010). Organik asitle ilgili olan çalışmalar, laktik asit, sorbik asit, fumarik asit ve propiyonik asit gibi organik asitlerin ve bunların çeşitli tuzlarının yumurta verimi ve yumurta kalite parametreleri üzerine etkilerinin olduğunu göstermektedir (Gama ve ark., 2000; Yalcın ve ark., 2009; Kaya ve ark., 2015). Çalışmalarda

görülen farklılıklar kullanılan organik asitin miktarı ve kaynağıyla ilişkili olabilmektedir (Yalcın ve ark., 2009). Bitki ekstraktları veya diğer bir isimle herbal ürünler kanatlılar için tatlandırıcı, sindirimi teşvik edici, verim artırıcı, antibakteriyel ve antikoksidiyal özellikleri bulunan, bitki ve ekstraktlarının öğütülmüş formları ile yağlarının bir araya gelmesiyle oluşan doğal yem katkı maddeleridir. Bitkisel ekstraktlar güçlü antioksidan, antibakteriyel etkilidir ve sindirim sistemi üzerine de etkileri vardır. Hayvanların stres altındaki koşulları atlatmalarına, sindirim kanalı mikroorganizmalarını yararlı olanlar yönünde değiştirmelerine ve daha iyi bir şekilde yemden yararlanmasına yardımcı olurlar (Köksal ve Küçükersan, 2012).

Organik asitler içerisinde özellikle yem muhafazasında etkili olan formik ve propiyonik asitler uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Organik asitlerin kanatlı rasyonlarında koku ve korozif etkilerinden dolayı kullanımında bir takım zorluklar söz konusudur. Kanatlı sektöründe organik asitlerin daha sık kullanılabilmesi için, daha az korozif etkili, güvenilir, etkin ve kullanımı kolay formların geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Bu düşünce ile, Borregaard LignoTech patentli ve tek olan, soft asit adı verilen bir ürün geliştirmiştir. Soft asitler, lignosülfirik asitten elde edilen bir organik asit grubudur. Bu organik aside soft denilmesinin nedeni; korozif etkisinin daha az olmasından dolayıdır (Kaya ve ark., 2014).

Bu bileşiklerin etki mekanizmalarının daha iyi açıklanması ile kanatlı hayvanların beslenmesinde ve hayvansal ürünlerin işlenmesinde antibiyotiklere alternatif olabileceği öngörülmektedir. Bu çalışmanın amacı, esansiyel yağlar ile soft asit, laktik asit ve formik asitten oluşan organik asitler karışımının bir arada kullanılmasının, performans, yumurta verimi ve yumurta kalitesi üzerine etkilerini ortaya koymak ve kanatlı sektöründe yem katkı maddesi olarak kullanılabilirlik potansiyellerini irdelemektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırma Kafkas Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (KAU-HADYEK) 24.11.2016 tarih ve 2016/123 sayılı onayına istinaden, Kafkas Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Kanatlı Ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Denemenin diğer etapları Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarında yapılmıştır. Araştırmada, Afyon Yarka Tavukçuluk'tan satın alınan 120 adet 16 haftalık yaşta ve benzer canlı ağırlıktaki *Beyaz Nick Chick* ırkı yumurtacı tavuk üniform olarak kafeslere dağıtılmıştır. Deneme, her grupta 30 yarka bulunan



1 kontrol ve 3 deneme grubundan oluşturulmuştur. Gruplar kendi aralarında 5 alt gruba ayrılmıştır ve her alt grup 6 adet yarkadan oluşturulmuştur. Araştırma 12 hafta sürdürülmüştür. Araştırmada yarkalar %17 HP ve 2750 kcal/kg ME içeren tam yumurta piliç geliştirme yemi ile beslenmiştir. Rasyonlar izokalorik ve izonitrojenik olarak tüm gruplara uygulanmıştır. Denemede kullanılan toz formdaki esansiyel yağ ve organik asit karışımı (BIONAT) (Sinerji Tarım Ürünleri- İzmir) özel bir firmadan temin edilmiştir. Katkı maddesinin içeriği Çizelge 1'de verilmiştir. Kontrol grubuna herhangi bir katkı maddesi ilavesi yapılmazken, diğer deneme gruplarına sırası ile 1, 3 ve 4.5 g/kg esansiyel yağ ve organik asit karışımından oluşan katkı maddeleri ilave edilmiştir. Yem ve su *ad-libitum* olarak verilmiştir. Deneme süresince hayvanlara 16 saat aydınlık 8 saat karanlık ışık uygulanmıştır. Denemede hayvanların tükettiği karma yemlerden alınan örneklerde kuru madde ve ham protein analizleri AOAC (1990)' de belirtilen yöntemlere göre belirlenmiştir. Denemede kullanılan tavuklar çalışmanın başlangıcında ilk gün tartılıp gruplar arasında canlı ağırlık bakımından istatistik önem olmayacak şekilde dağıtılmıştır. Deneme sonunda hayvanlar yeniden tartılıp, deneme sonu canlı ağırlıkları hesaplanmıştır. Gruplarda her gün yumurta verimi kayıtları tutulmuştur. Hayvanlar grup yemlemesine tabi tutulmuş olup, yem tüketimi ve yemden yararlanma

oranı haftada bir yapılab kayıtlar altına alınmış ve hesaplamalar yapılmıştır. Yumurtalar haftada bir tartılarak ağırlıkları saptanmıştır. Yumurta kabuğu ve iç kalite özelliklerini belirlemek amacıyla ölçümler yapılmıştır.

Şekil indeksi, yumurta genişliğinin uzunluğuna oranını ifade eder. Şekil indeksinin hesaplanması aşağıdaki gibi yapılmıştır.

$$\text{Şekil indeksi} = (\text{Yumurtanın eni (mm)} / \text{Yumurtanın uzunluğu (mm)}) * 100$$

Yumurtalar, kabuk kırılma dirençleri belirlendikten sonra, cam bir masaya kırılmış ve ölçümlerde büyük değişimlerin meydana gelmemesi için 10 dakika beklendikten sonra sarı ve ak yüksekliği üç ayaklı mikro metre (1/100 duyarlı) ile, sarı çap, ak uzunluğu ve ak genişliği ile ölçülmüştür.

$$(\text{Haugh Birimi} = 100 \times \text{Log}(h + 7.51 - 1.7W^{0.37}))$$

$$[h = \text{Albumin Yüksekliği (mm)}, W = \text{Yumurta ağırlığı (g)}]$$

Gruplara ait istatistiksel hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği için Varyans analiz metodu, gruplar arası farkın önemlilik kontrolü için de Duncan testi uygulanmıştır. İstatistik analizler SPSS 16.00 (Inc., Chicago, II, USA) programı ile yapılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Denemede kullanılan temel rasyonun bileşimi ve denemede kullanılan rasyonların ham besin madde miktarları, rasyonun analiz sonuçları ve metabolize olabilir enerji değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme rasyonlarına ilave edilen esansiyel yağ ve organik asit karışımının (Bionat) içeriği

Table 1. The content of essential oil and organic acid mixture (Bionat) added to the trial rations

BIONAT						
Esansiyel Yağ	Thymol	Carvacrol	Gamma Terpinen	Linalol	Para-Cymen	Cuminaldehyde
Organik Asit	Lactic acid	Formic acid	Softacid			

Çizelge 2. Denemede kullanılan temel rasyonun yem maddesi bileşimi ile kimyasal analiz sonuçları ve metabolize olabilir enerji (kcal/kg) değerleri

Table 2. Feedstuff composition of basal diet of trail and chemical analyze results and metabolisable energy (kcal/kg) estimations

Yem ham maddesi	%	Analiz Değerleri %	Yem ham maddesi	%	
Mısır	64.55	Kuru madde	89.80	Tuz	0.27
Soya küspesi	23	Ham protein	16.98	Vitamin premiksi ¹	0.20
Bonkalit	1.14	ME, kcal/kg [*]	2750	Mineral premiksi ²	0.15
Mermer tozu	9.23	Ca [*]	3.34	DL-metiyonin	0.05
Dikalsiyumfosfat	1.36	P [*]	0.58	Lizin	0.05
Total	100			Total	100

¹ Vitamin premiksi: Her bir kilogram vitamin karmasında 15.372,00 Mg Vit A, 6,28 Mg Vit E, 0,64 Mg Vit K3 içermektedir. ² Mineral premiksi: Her bir kilogram mineral karmasında 27,36 Mg Mn, 89Mg Fe, 25Mg Zn, 8,76 Mg Cu, 0,03Mg Co, 0,05 Mg I, 0,91Mg Se bulunmaktadır.

*: Hesaplama yolu ile bulunmuştur.



Araştırmada kullanılan yumurtacı tavukların deneme başlangıcı ve sonu canlı ağırlıkları Çizelge 3’de verilmiştir. Deneme başlangıcında ve deneme sonunda canlı ağırlık bakımından rasyonlarına esansiyel yağ ve organik asit karışımı ilavesi yapılan deneme gruplarında herhangi bir istatistik farklılık olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Benzer şekilde yapılan çeşitli araştırmalarda, yumurta tavuğu rasyonlarına organik asit ve/veya esansiyel yağ ilavesinin performans değerleri açısından canlı ağırlığı etkilemediği yönündeki bulgularla uyum içerisindedir (Özek ve ark., 2011; Kaya ve ark., 2014; Kaya ve ark., 2015). Bu sonuçların aksine, Gama ve ark., (2000)’nın yapmış oldukları çalışmada, yumurta tavuğu rasyonlarına %0.05 düzeyinde organik asit ilavesinin canlı ağırlığı artırdığı bildirilmiştir. Sunulan çalışma ile literatür bildirişlerindeki farklılıklar, hayvanın yaşına, rasyonun bileşimine bağlı olarak değişiklik gösterebileceği gibi kullanılan katkı maddelerinin bileşimine ve uygulanabilir düzeylerinden kaynaklanabilir.

On iki haftalık deneme süresinde grupların ortalama yumurta verimleri (YV), yem tüketimi (YT) ve yemden yararlanma oranları (YYO) Çizelge 4’de verilmiştir. Deneme gruplarında YT bakımından en düşük değerin 4,5 mg/kg esansiyel yağ ve organik asit karışımı ilave edilen üçüncü deneme grubundan elde edildiği (99.02 gr), aynı şekilde YYO bakımından kontrol grubu ile karşılaştırıldığında en iyi sonucun rasyonlarına 4.5 g/kg organik asit ve esansiyel yağ karışımı ilave edilen Deneme 3 grubunda olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Bu çerçevede değerlendirildiğinde yumurta verimlerinin kontrole göre, organik asit ve esansiyel yağ karışım oranlarının rasyonda düzeyi arttıkça yumurta veriminin de arttığı görülmüştür ($p<0.05$). Önceki araştırmalara göre, farklı organik

asitlerin (laktik asit, bütrik asit, formik asit, fumarik asit, sitrik asit) ve farklı düzeylerinin yumurtacı tavukların performansı üzerine farklı etkilerinin olduğu bildirilmiştir (Martinez ve ark., 2004; Nezhad ve ark., 2008). Kaya ve ark., (2015) ise farklı düzeylerde formik asit, propiyonik asit ve soft asitten oluşan organik asit karışımının, yumurtacı tavuk rasyonlarına 1.5-3-4.5 g/kg düzeyinde ilavesinin yem tüketimi, yemden yararlanma oranını artırdığını, yumurta verimi üzerine ise etkisinin olmadığını bildirmiştir. Wong ve Zahari (2009) tarafından yapılan araştırmada formik ve laktik asit karışımlarının yumurta verimi, yemden yararlanma oranı üzerine etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir. Aynı şekilde, Park ve ark., (2009), organik asit ilavesinin yumurta verimini etkilemediğini bildirmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçları destekler şekilde yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı farklı düzeylerde organik asit içeren karışımların ilavesi ile etkilendiği, yumurta veriminin ise etkilenmediğini (Kaya ve ark., 2014), yüksek düzeyde organik asit ilavesi ile yem tüketiminin azaldığı (Dibner ve Buttin 2002) yönünde bildirişler bulunmaktadır. Aromatik bitki ekstraktlarının da yumurta tavuğu rasyonlarında etkisinin incelendiği bir çalışmada (Botsoglou ve ark., 2005) deneme grupları arasında yumurta verimi açısından önemli farklılıkların olduğu yönünde sonuçlar bulunmaktadır. Organik asit ve esansiyel yağ karışımı ilavesinin yumurta tavuklarında çeşitli performanslar üzerine farklı etkilerinin olduğu bilinen bir gerçektir. Organik asit ve esansiyel yağın kaynağı ve kullanım miktarları, organik asitin içeriği ve yetiştirme şartları ve bakım koşulları bu parametreleri etkilemektedir (Gama et al., 2000; Kazempour ve Jahanian, 2017).

Çizelge 3. Tavukların deneme başı ve sonu ortalama canlı ağırlıkları (gr)

Table 3. Average live weights of laying hens at the beginning and the end of experiment (gr)

	Kontrol	1EYOA	3EYOA	4.5EYOA	P
Başlangıç canlı ağırlıkları	1637.73±6.25	1639.32±4.51	1629.48±4.81	1646.23±5.39	0.17
Bitiş canlı ağırlıkları	1644.81±63.29	1632.39±63.89	1648.55±21.66	1716.71±28.48	0.60

Çizelge 4. Yumurta tavuklarında rasyona ilave edilen katkıların yem tüketimi (gr/gün-tavuk), yemden yararlanma oranı (kg yem/kg yumurta) ve yumurta verimine (tavuk-gün %) olan etkileri

Table 4. Effects of supplementation of essential oil and organic acid mixture on feed intake gr/ day-hen), feed conversion ratio (kg feed/ kg egg) and egg production (hen-day %) of laying hens

	Kontrol	1EYOA	3EYOA	4.5EYOA	P
YT	105.26±1.07 ^a	104.51±1.54 ^a	103.00±1.44 ^{ab}	99.02±1.75 ^b	0.04
YYO	1.99±0.12 ^a	1.95±0.05 ^{ab}	1.89±0.03 ^b	1.87±0.02 ^b	0.03
YV	91.87±0.54 ^{bc}	91.22±0.44 ^c	92.82±0.43 ^{ab}	93.45±0.19 ^a	0.008

^{a,b,c}Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklılıklar önemlidir ($p<0.05$).



Deneme boyunca elde edilen haftalık yumurta ağırlıkları Çizelge 5'de verilmiştir. Denemenin 1. haftasından 10 haftasına kadar yumurta ağırlıkları bakımından deneme grupları arasında istatistiksel farklılıklar tespit edilmezken ($p>0.05$), 11- 12. haftalarda en yüksek yumurta ağırlığının rasyonlarına 4.5 g/kg esansiyel yağ ve organik asit karışımının yapıldığı deneme grubunda (62.82 gr) olduğu, en düşük yumurta ağırlığının (59.79 gr) ise kontrol grubundan elde edilmiştir. Tüm dönemler baz alınarak yapılan değerlendirmede ise, yumurta ağırlığı bakımından kontrol grubuna göre 3EYOA ve 4.5EYOA gruplarının istatistiksel olarak daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür ($p<0.05$). Bu tür katkıların etkinliğini esansiyel yağların, bitki özlerinin ve organik asitlerin dengeli ve sinerjistik etkilerinin etkisi şeklinde yorumlanabilir.

Sunulan çalışma, yumurta ağırlığı, organik asit ve esansiyel yağ karışımı ilave edilen deneme gruplarında kontrol grubuna oranla rakamsal olarak yüksek olduğunu bildiren çalışma ile uyum içerisindedir (Özek ve ark., 2011; Kaya ve ark., 2015). Bu çalışmanın aksine, yumurta ağırlığının kontrol grubu ile karşılaştırıldığında organik asit ilavesi ile etkilenmediğini bildiren çalışmalarda bulunmaktadır (Gama ve ark., 2000; Rahman ve ark., 2008; Swiatkiewicz ve ark., 2010). Shalaei ve ark. (2014) tarafından yapılan çalışmada, deneme grupları arasında farklı katkı maddelerinin ilavesi ile yumurta ağırlığının önemli derecede arttığını ve en yüksek yumurta ağırlığının kontrol grubu ile karşılaştırıldığında organik asit ve mannanoligosakkarit ilave edilen grupta olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 5. Haftalık yumurta ağırlıkları (gr)
Table 5. Weekly egg weight of laying hens (gr)

Haftalar	Kontrol	1EYOA	3EYOA	4.5EYOA	P
1-2	57.54±0.54 n:30	58.01±0.63 n:28	58.83±0.58 n:29	58.76±0.51 n:30	0.31
3-4	59.0. ±0.51 n:30	59.41±0.51 n:27	59.18±0.55 n:28	59.73±0.72 n:29	0.83
5-6	59.65±0.44 n:30	60.03±0.80 n:30	61.41±0.69 n:27	59.98±0.71 n:28	0.28
7-8	59.15±0.93 n:28	59.21±0.85 n:29	59.39±0.86 n:28	60.09±0.61 n:29	0.84
9-10	59.21±0.79 n:30	60.70±0.49 n:30	61.18±0.46 n:30	61.00±0.47 n:27	0.06
11-12	59.79±0.64 ^b n:30	60.63±0.82 ^b n:30	60.83±0.57 ^b n:30	62.82±0.69 ^a n:30	0.02
Tüm Dönem	59.06±0.27 ^b n:178	59.36±0.29 ^{ab} n:174	60.14±0.26 ^a n:172	60.40±0.27 ^a n:173	0.003

^{a,b} Aynı sütundaki farklı harfle ifade edilen taşıyan ortalama değerler arasında fark istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.05$)

Araştırma da sunulan yumurta iç ve dış kalite parametreleri Çizelge 6'da sunulmuştur. Yumurta dış kalite parametrelerinden kabuk yüzey alanı ve kabuk ağırlığı rasyonlarına organik asit ve esansiyel yağ karışımı ilavesi yapılan deneme gruplarında muameleden etkilenmezken, en yüksek yumurta boyu 1EYOA grubunda, en yüksek yumurta eni ise 4.5EYOA grubunda anlamlı olarak bulunmuştur ($p<0.05$). Yine yumurta şekil indeksi açısından en anlamlı sonuç 4.5EYOA grubundan elde edilmiştir. Yumurta iç kalite parametreleri değerlendirildiğinde ise, rasyonlarına farklı düzeylerde organik asit ve esansiyel yağ karışımlarının yumurta ak ağırlığı, sarı ağırlığı, ak oranı, sarı oranı, ak uzunluğu, genişliği ve sarı indeksi değerlerine etkisi olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Bu çalışmadan elde edilen bulgular, genel olarak değerlendirildiğinde bir çok bildiriş ile uyum içinde değildir (Gama ve ark., 2000; Yeşilbağ ve

Çolpan, 2006; Özek ve ark., 2011; Sobczak ve Kozłowski, 2016). Nitekim, organik asitlerin kanatlılarda performansı artırıcı etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Rasyondaki farklı formdaki organik asitler ile kullanım dozları, çalışmalardaki materyallerin yaşı ve yetiştirme koşulları sunulan çalışma parametreleri ile ayrıcalık gösterebilir. Aynı şekilde, grupların yumurta kalite kriterlerine ait ak yüksekliği, sarı yüksekliği ve sarı çapı parametreleri açısından istatistiksel farklılıklar görülmüştür ($p<0.05$). Haugh Birimi açısından ise, 3 ve 4.5 g/kg düzeyinde organik asit ve esansiyel yağ ilavesi yapılan deneme gruplarında kontrol grubuna oranla istatistiksel olarak daha yüksek rakamlar elde edilmiştir ($p<0.05$). Haugh birimi skoru yumurta tazeliği ve raf ömrünün bir göstergesi olarak bilinmektedir. Bu çalışma, Yalçın ve ark., (2000) tarafından yumurta tavuklarında organik asit ilavesi ile



yapılan bir çalışmada Haugh Biriminin arttığı yönündeki sonuçlarla uyum içerisindedir. Bunun aksine, Haugh Biriminin organik asit ve esansiyel yağ karışımından etkilenmediği yönündeki çalışmalarla örtüşmemektedir (Yeşilbağ ve Çolpan, 2006; Park ve ark., 2009; Özek ve ark., 2011; Sobczak ve Kozłowski, 2016). Sunulan çalışma, yumurta iç ve dış kalite parametrelerinin değerlendirildiği bir çalışmada (Kaya ve ark., 2014), kabuk ağırlığı ve sarı indeksi parametreleri uyum içerisindeyken, şekil indeksi ve Haugh Birimi bakımından farklılık göstermektedir. Soltan (2008), yapmış olduğu çalışmada farklı

düzeylerde organik asit ilavesinin sarı indeksini arttırdığı yönündeki bildirisi ile uyum içerisindedir.

Sonuç olarak, yumurtacı tavuk rasyonlarına farklı düzeylerde esansiyel yağ ve organik asit ilavesinin performans ve yumurta verimi üzerine olumlu etkilerinin olduğu, yumurta kalite kriterleri üzerine herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı görülmüştür. Yumurta tavuğu rasyonlarına esansiyel yağ ve organik asit karışımlarının 4.5 mg/kg düzeyinde güvenle kullanılabileceği kanaatine varılmıştır.

Çizelge 6. Yumurta iç ve dış kalite parametreleri
Figure 6. Egg internal and external quality parameters

Parametreler	Kontrol	1EYOA	3EYOA	4.5EYOA	P
Yumurta ağırlığı, g	59.65±0.53	60.95±0.74	59.39±0.53	61.06±0.71	0.14
Yumurta boyu, mm	57.93±0.19 ^b	59.23±0.54 ^a	58.26±0.22 ^{ab}	57.70±0.42 ^b	0.02
Yumurta eni, mm	42.98±0.14 ^b	43.09±0.18 ^b	42.83±0.14 ^b	43.71±0.34 ^a	0.02
Şekil indeksi (%)	74.20±0.29 ^{ab}	72.92±0.74 ^b	73.54±0.37 ^b	75.90±0.88 ^a	0.007
Kabuk yüzey alanı	72.39±0.43	73.43±0.59	72.19±0.42	73.52±0.56	0.14
Kabuk ağırlığı, g	6.25±0.06	6.23±0.07	6.29±0.06	6.19±0.09	0.82
Ak ağırlığı, g	37.22±0.47	38.38±0.65	36.90±0.51	38.56±0.51	0.07
Sarı ağırlığı, g	16.18±0.13	16.33±0.16	16.21±0.13	16.31±0.23	0.89
Kabuk oranı (%)	10.49±0.09	10.28±0.16	10.61±0.14	10.17±0.16	0.11
Ak oranı (%)	62.35±0.27	62.88±0.37	62.06±0.36	63.12±0.29	0.09
Sarı oranı (%)	27.16±0.25	26.84±0.26	27.33±0.26	26.71±0.20	0.25
Ak uzunluğu, mm	88.62±0.49	89.69±0.48	89.51±0.47	90.46±0.54	0.08
Ak genişliği, mm	79.71±0.88	77.74±1.43	77.03±1.30	79.30±1.26	0.37
Ak yüksekliği, mm	6.42±0.07 ^b	6.37±0.06 ^b	6.53±0.06 ^{ab}	6.64±0.05 ^a	0.01
Sarı çapı, mm	41.46±0.50 ^a	41.12±0.26 ^a	40.51±0.30 ^{ab}	40.06±0.29 ^b	0.03
Sarı yüksekliği, mm	22.61±0.39 ^a	21.86±0.21 ^{ab}	21.55±0.22 ^b	21.52±0.26 ^b	0.03
Sarı indeksi (%)	54.63±0.92	53.21±0.54	53.21±0.45	53.74±0.54	0.35
Haugh Birimi (HB)	79.70±0.49 ^{ab}	78.96±0.49 ^b	80.54±0.44 ^a	80.75±0.39 ^a	0.02

^{a,b} Aynı satırdaki farklı harfle ifade edilen taşıyan ortalama değerler arasında fark istatistiksel açıdan önemlidir (p<0.05).

KAYNAKLAR

- Abdel Fattah SA, Ei-Sanhour YM, Ei-Mednay HNM, Abdul-Azeem F. 2008. Thyroid activity of broiler chicks fed supplemental organic acids. *International Journal of Poultry Science* 7:215-222.
- AOAC 1990. Official methods of analysis of association of official analytical chemist. 14th ed., Arlington, Virginia.
- Botsoglou NA, Florou- Paneri P, Botsoglou E, Datas V, Giannenas I, Koidis A, Mitrakos P. 2005. The effect of feeding rosemary, oregano, saffron and α -tocopheryl acetate on hen performance and oxidative stability of eggs. *South African Journal of Animal Science* 35: 143-151.
- Dibner JJ, Buttin P. 2002. Use of organic acids as a model to study the impact of gut microflora and nutrition and metabolism. *The Journal of Applied Poultry Research* 11:453-463.
- Gama NMSQ, Oliveria MBC, Santin E, Berchieri A. 2000. Supplementation with organic acids in diet of laying hens. *Ciencia Rural Santa Maria* 30:499-502.
- Islam KMS. 2012. Use of citric acid in broiler diets. *World Poultry Science Journal* 68:104-118.
- Kaya A, Kaya H, Gül M, Apaydın Yıldırım B, Timurkaan S. 2015. Effect of different levels of organic acids in the diets of hens pn laying performance, egg quality criteria, blood parameters and intestinal histomorphology. *Indian Journal Animal Research* 49(5):646-651.
- Kaya H, Kaya A, Gül M, Çelebi Ş, Timurkaan S, Apaydın B. 2014. Effects of supplementation of different levels of organic acids mixture to the diet on performance, egg quality parameters, serum traits and histological criteria of laying hens. *Europe Poultry Science* 78:1-12.
- Kazempour F, Jahanian R. 2017. Effects of different organic acids on performance, ileal microflora, and phosphorus in laying hens fed diet deficient in non-phytate phosphorus. *Animal Feed Science and Technology* 223: 110-118.
- Köksal BH, Küçükersan MK. 2012. Yumurta tavuğu rasyonlarına ilave edilen humat ve bitki ekstraktı karışımının performans ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 59:121-128.
- Martinez Do Vale M, Menten JFM, Daroz De Morais SC, Marie De Almeida Brainer M. 2004. Mixture of formic and propionic acid as additives in broiler feeds. *Scientia Agricola* 330 (Piracicaba, Braz.) 61(4):371-375.



- Nezhad YE, Sis NM, Shahryar HA, Dastouri MR, Golshani AA, Tahvildarzadeh A, Najafyan KA. 2008. The effects of combination of citric acid and microbial phytase on the egg quality characteristics in laying hens. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advance* 3:293-297.
- Özek K, Wellmann KT, Ertekin B, Tarım B. 2011. Effects of dietary herbal essential oil mixture and organic acid preparation on laying traits, gastrointestinal tract characteristics, blood parameters and immune response of laying hens in a hot summer season. *Journal of Animal and Feed Sciences* 20:575-586.
- Park KW, Rhee AR, Um SJ, Paik IK. 2009. Effect of dietary available phosphorus and organic acids on the performance and egg quality of laying hens. *The Journal of Applied Poultry Research* 18:598-604.
- Rahman MS, Howlider MAR, Mahiuddin M, Rahman M. 2008. Effect of supplementation of organic acids on laying performance, body fatness and egg quality of hens. *Bangladesh Journal of Animal Science* 37(2):74-81.
- Shalaei M, Hosseini SM, Zergani E. 2014. Effect of different supplements on eggshell quality, some characteristics of gastrointestinal tract and performance of laying hens. *Veterinary Research Forum* 5(4):277-286.
- Sobczak A, Kozłowski K. 2016. Effect of dietary supplementation with butyric acid or sodium butyrate on egg production and physiological parameters in laying hens. *European Poultry Science* 80:1-14.
- Soltan MA. 2008. Effect of dietary organic acid supplementation on egg production, egg quality and some blood serum parameters in laying hens. *International Journal of Poultry Sciences* 7(6):613-621.
- SPSS Inc. 2007. *SPPS for Windows, Version 16.0*. Chicago, SPSS Inc.
- Swiatkiewicz S, Koreleski J, Arczewska A. 2010. Laying performance and egg Shell quality in laying hens fed diets supplemented with prebiotics and organic acid. *Czech Journal of Animal Science* 55(7):294-306.
- Talebi E, Zaeri A, Abolfathi ME. 2010. Influence of three different organic acids on broiler performance. *Asian Journal of Poultry Science* 4(1):7-11.
- Wong HK, Zahari MW. 2009. The effects of supplementary formic and lactic acid mixtures on egg production, feed conversion ratio and egg quality of layers. *Journal of Tropical Agriculture and Food Science* 37:187-194.
- Yalçın S, Yalçın S, Sehu A, Sarıfakıoğulları K. 2000. Yumurta tavuğu rasyonlarına laktik asit kullanımının bazı yumurta kalite özelliklerine etkisi. *National Animal Nutrition Congress*, 4-6 September 2000, Isparta, s.600-604.
- Yalçın SK, Bozdemir MT, Ozbas ZY. 2009. A comparative study on citric acid production kinetics of two *Yarrowia lipolytica* strains in two different media. *Indian Journal Biotechnology* 8:408-417.
- Yeşilbağ D, Çolpan I. 2006. Effect of organic acid supplemented diets on growth performance, egg production and quality and on serum parameters in laying hens. *Revue De Medicine Veterinaire* 157:280-284.

Research Article
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2018, 59 (1):17-24
DOI: 10.29185/hayuretim.372188

Sabri GÜL¹
Mahmut KESKİN¹
Zehra GÜLER²
Ahmet DURSUN²
Zuhal GÜNDÜZ¹
Süleyman Ercüment ÖNEL³
Dilek TÜNEY BEBEK¹

¹Mustafa Kemal University Agriculture Faculty
Department of Animal Science Hatay / Turkey

²Mustafa Kemal University Agriculture Faculty
Department of Food Engineering Hatay / Turkey

³Mustafa Kemal University Samandağ Vocational School
Hatay / Turkey

sorumlu yazar: sabrigul@mku.edu.tr

Effects of Pre-milking Resting on Some Lactation Characteristics in Damascus (Shami) and Kilis Goats

Şam ve Kilis Keçilerinde Sağım Öncesi Dinlendirmenin Bazı Süt Verim Özellikleri Üzerine Etkileri

Alınış (Received): 28.11.2017

Kabul tarihi (Accepted): 14.05.2018

Key Words:

Milk yield, milk composition, fatty acids, resting

Anahtar Kelimeler:

Süt verimi, süt kompozisyonu, yağ asitleri, dinlenme

ABSTRACT

Objective: This study was conducted to determine the effects of pre-milking resting on some milk yield characteristics in Damascus (Shami) and Kilis goats.

Material ve Methods: In this study, 20 head of Kilis goats and 20 head of Damascus (Shami) goats aged 2-4 years old were used. The goats in both genotypes were divided into two groups as Control (10 heads) and Treatment (10 heads) group to determine the effect of pre-milking resting on some lactation characteristics. After milking, milk samples were immediately transferred to laboratory using an ice box and some milk characteristics were determined.

Results: At the end of the study, the effects of the pre-milking resting and the breed differences on the milk yield and milk composition were not significant ($p>0.05$), except on lactose content ($p<0.01$). Moreover, the effect of the lactation months on the content of all fatty acids in the milk were also detected statistically important ($p<0.05$).

Conclusion: Shami and Kilis goats produced similar amount of marketable milk yield. Breed affected the content of lactose in the milk. One hour waiting before milking had no effect on milk yield and composition.

ÖZ

Amaç: Bu çalışma, Şam ve Kilis keçilerinde sağım öncesi dinlendirmenin bazı süt verim özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacı ile yapılmıştır.

Materyal ve Metod: Çalışmada, 2-4 yaşlı 20 baş Kilis keçisi ve 20 baş Şam keçisi kullanılmıştır. Her genotipteki keçiler, sağım öncesi 1 saat dinlendirmenin laktasyon özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla, kontrol ve muamele olmak üzere 10'ar baş olarak iki gruba ayrılmışlardır. Sağımdan hemen sonra süt örnekleri buz kutuları içerisinde laboratuvara getirilmiş ve bazı süt özellikleri tespit edilmiştir.

Bulgular: çalışma sonunda ırklar ve gruplar arasında süt verimi ve kompozisyonu arasında elde edilen farklılıklar laktöz hariç istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Bunun yanı sıra sütteki yağ asitlerinin aylara göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ($P<0.05$).

Sonuç: Şam ve Kilis keçileri benzer süt verimine sahiptirler. Laktöz içeriği ırklardan etkilenmiştir. Sağım öncesi bekleme süt verimi ve kompozisyonunu etkilememiştir.



INTROCUCTION

Hair goat a dominant goat breed of Turkey has been raised with extensive system similarly to the countries located in tropical and subtropical climate zones. There are almost 10.4 million of goat population and Hair goat is approximately 97% of the goat population in the country (www.tuik.gov.tr). Other goat breeds of the country are Angora goat, Kilis goat, Damascus (Shami) goat and some other local breeds as well as different crossbreds of Saanen and native goats (Keskin, 2000; Gül et al. 2016). In Turkey, Damascus and Kilis goats known their high milk yield and litter size are raised in the regions near to Syrian border (Keskin and Biçer, 1997; Keskin, 2000; Keskin, 2013; Gül et al., 2016; Keskin et al., 2017). Unlike Hair goat farming, some Kilis and Damascus goat breeders give feed to the animals at morning and/or evening times as addition to the pasture. Some breeders who give additional feed to the goats claim that resting the goat for an hour before milking increases the milk yield. Therefore, after they give concentrated feed to the goats returning from pasture, they were in resting situation one hour before milking.

As reported by Sevi et al. (2009), in most Mediterranean countries, goats are grazed during daytime and housed during night-time. Concentrated feed, straw, hay or different feed raw materials can be offered to the goats at these countries depending on the production system, breed and the product characteristics demanded by the market. In the areas where sheep and goat breeding is more diffused, late spring and summer are characterized not only by poor grass availability and palatability but also by a marked reduction of its protein content (Negrave, 1996). The management of animals in such poor environments may cause imbalances in feeding. Rumen fermentation, protein and fat synthesis may be affected by these situations. It is also known that grazing in poor meadows with excessively fibrous vegetation, under bad weather conditions, and with limited time for herbage ingestion may lead to reduced milk yield in goat (Fedele et al., 1993). Pulina et al. (2006) reported that short-time feed restriction caused a sudden decrease in reduced milk yield and increased milk fat in Sarda dairy ewes. As explained above although there are a number of studies on the relationship between milk yield characteristics and feeding, there has been no study about the relation between these characteristics and resting the goat before milking. In this study, it was aimed to investigate whether one hour resting before

milking had effects on milk yield and composition for Kilis and Damascus goats.

MATERIAL and METHODS

In this study, 20 head of Kilis goats and 20 head of Damascus (Shami) goats aged 2-4 years old were used with the approval of the Mustafa Kemal University Ethics Committee (*MKUHADYEK-2015-1/8*).

The goats in both genotypes were divided into two groups as Control (10 heads) and Treatment (10 heads) group to determine the effect of pre-milking resting on some lactation characteristics. All goats grazed at the same pasture during day-time in accordance with traditional breeding system of the region. And, they were offered 1 kg/head/day concentrate containing 16% crude protein and 2600 kcal metabolizable energy in dry matter as reported by NRC (2001) when they returned to the pen. The control group goats were milked by hand while they were feeding the concentrate. The treatment group goats were rested an hour after concentrate feeding and then they milked by hand. All goats could reach to the fresh water all the day. Milk controls were conducted every 28 days and the marketable milk yield was calculated by the AT method of ICAR procedure (given below in 1st equality). The Fleischman method was used for each goat's milk yield calculation as mentioned by Gül et al (2016).

$$MY = IMY * (TMF / TF) \dots \dots \dots (1)$$

MY, Milk yield of the goat in control day

IMY, Individual milk yield of the goat in the morning

TF, total milk yield of flock in the morning

TMF, Total milk yield of the flock in the morning and evening

After milking, milk samples were immediately transferred to laboratory using an ice box. Total solids, fat and titratable acidity (as a percentage of lactic acid) were determined by gravimetric, gerber and titrimetric methods, respectively (AOAC, 1990). Total nitrogen was measured by the micro-Kjeldahl method (IDF, 1962), using the Gerhardt KB 40S digestion and Vapotest distillation systems (C. Gerhardt, Bonn, Germany). The pH was determined with a pH meter (Thermo, Beverly, MA, USA). Ash content was quantified by dry ashing the samples in a muffle furnace at 550 °C for 24 h. Lactose analysis was performed according to the procedure described by Güler (2014) with slight modifications. Separations and detections were carried out in an automated high performance liquid chromatography system (HPLC-20 AD Prominence, Shimadzu, Kyoto, Japan) using an ion exchange column



(Aminex HPX-87 H, 300 × 7.8 mm, BIO-RAD, Hercules, CA, USA) and a refractive index detector (RID-10A, Shimadzu, Kyoto, Japan). The concentration of lactose was calculated using linear regression curve-based peak areas. The obtained determination coefficient was 0.999. Extraction and quantification of FFAs, and also GC-MS (Agilent 6890 gas chromatograph and 5973 N mass selective detector; Agilent, Palo Alto, CA, USA) operating conditions were carried out according to the procedure described by Güler et al. (2007). A DB-FFAP-column (30 m × 0.25 mm id × 0.25 µm film thickness) was used for FFA separation. Tridecanoic acid as internal standard was added to all experimental milk samples at the time of extraction. The individual FFA concentration was calculated based on the real value (mg/L) of internal standard added to samples and its relative chromatogram area.

Statistical analyses

Mathematical model of the experiment is;

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + e_{ijk}; \text{ in this model,}$$

Y_{ijk} , k^{th} yield characteristic of animal in i^{th} treatment group and j^{th} breed
 μ = population mean of given trait,

α_i , effect of treatment group

β_j , effect of breed

e_{ijk} , error terms

SPSS package program was used to evaluate the data (Windows version of SPSS release 22). Comparisons between group averages were analysed by using univariate and multiple comparison tests were made by using DUNCAN test in the same software.

RESULTS and DISCUSSION

Marketable milk yield and milk composition of the goats are given in Table 1. Differences between genotype and treatment groups were not statistically significant due to marketable milk yield and milk composition, except to lactose content ($P > 0.05$).

Table 1. Marketable milk yield and milk composition (mean ± standard error) based on the breed and group
Çizelge 1. İrk ve gruplara göre pazarlanabilir süt verimi ve süt kompozisyonu (ortalama ± standart hata)

Items	Damascus goat		P	Kilis goat		P
	Resting	Control		Resting	Control	
MMY	317.0±14.1	293.6±15.1	>0.05	304.8±29.3	285.7±21.2	>0.05
Dry matter	13.3±0.36	13.3±0.26	>0.05	13.1±0.15	12.9±0.21	>0.05
Crude Protein	3.3±0.27	3.1±0.12	>0.05	3.3±0.08	3.0±0.09	>0.05
Crude Fat	4.4±0.17	4.5±0.14	>0.05	4.3±0.12	4.5±0.17	>0.05
Ash	0.8±0.03	0.8±0.03	>0.05	0.8±0.03	0.8±0.03	>0.05
Density	1.0±0.01	1.0±0.01	>0.05	1.0±0.01	1.0±0.01	>0.05
pH	6.7±0.08	6.7±0.04	>0.05	6.7±0.04	6.7±0.04	>0.05
Titratable acidity (as lactic acid)	0.2±0.01	0.2±0.01	>0.05	0.2±0.01	0.2±0.01	>0.05
Lactose	5.8±0.17	6.3±0.15	<0.05	5.6±0.13	5.0±0.08	<0.01
Glucose	0.2±0.01	0.3±0.01	<0.01	0.2±0.01	0.2±0.01	>0.05
Galactose	0.1±0.01	0.1±0.01	>0.05	0.1±0.01	0.1±0.01	>0.05
General						
	Damascus goat			Kilis goat		P
MMY	305.3±10.4			295.2±17.7		>0.05
Dry matter	13.3±0.22			13.0±0.13		>0.05
Crude Protein	3.2±0.15			3.1±0.06		>0.05
Crude Fat	4.4±0.11			4.4±0.10		>0.05
Ash	0.8±0.02			0.8±0.02		>0.05
Density	1.0±0.01			1.0±0.01		>0.05
pH	6.7±0.08			6.7±0.08		>0.05
Titratable acidity (as lactic acid)	0.2±0.01			0.2±0.01		>0.05
Lactose	6.1±0.12			5.3±0.08		<0.05
Glucose	0.3±0.01			0.2±0.01		>0.05
Galactose	0.1±0.01			0.1±0.01		>0.05

MMY, marketable milk yield;



The marketable milk yield calculated from the experimental goats given in Table 1 was found to be similar to the milk yield reported by Keskin (2000) for Damascus (Shami) goats. Milk yield values calculated for Kilis goat were found to be similar with that reported by Gül et al. (2016) and Keskin et al. (2017) for Kilis goats raised under semi-intensive conditions of Hatay and Kilis provinces. The fact that the Damascus (Shami) goat and Kilis goat have similar characteristics in terms of marketable milk yield and milk composition values indicate that Kilis goats can be raised on Shami goat breeding regions. Although not statistically significant, the milk yield values for both breeds were found to be higher in the animals that were rested for 1 hour before milking. Lactose content of milk was significantly ($P<0.01$) influenced by goat breed. It is well known that lactose is synthesized from glucose in blood but the rate of lactose synthesis is dependent upon the α -lactalbumin to β -1,4-galactosyltransferase ratio.

High lactose content of milk from Shami breed may be due to the high α -lactalbumin or glucose contents in mammary epithelial cell since without α -lactalbumin, galactosyltransferase cannot synthesize lactose (Hill, 2006). On the other hand, Kilis breed might have been demanded more energy since glucose could be processed by glycolysis to provide energy instead of lactose synthesis (Khan et al., 2011). The effect of 1 hour-waiting before milking on lactose content was changed depending on the breed. It resulted in an increase for Kilis breed and a decrease for Shami breed. As reported by Ollier et al. (2007), lactose synthesis is mostly dependent on genetic factors rather than feeding. When compared with Kilis breed, Shami breed with high lactose content had a high milk yield since lactose synthesis could be resulted in an increase in milk volume (Lin et al., 2016).

Table 2. The effects of pre-milk waiting period on acetic acid and free fatty acids in milk (mg/L) (mean \pm standard error) during the milking period in Damascus goats.

Çizelge 2. Şam keçilerinde laktasyon süresince sütteki serbest yağ asitlerine sağım öncesi bekleminin etkisi (mg/L) (ortalama \pm standart hata)

Items	Gr	Months						P
		1	2	3	4	5	6	
Acetic acid	Wt	2.40 \pm 0.14 ^a	2.11 \pm 0.21 ^a	4.46 \pm 0.20 ^c	1.20 \pm 0.16 ^a	1.01 \pm 0.07 ^a	1.42 \pm 0.21 ^a	0.000
	Ct	3.47 \pm 0.42 ^b	2.08 \pm 0.15 ^a	8.47 \pm 0.92 ^c	1.14 \pm 0.16 ^a	1.11 \pm 0.20 ^a	1.17 \pm 0.14 ^a	0.000
Butanoic acid	Wt	4.07 \pm 0.45 ^c	2.27 \pm 0.43 ^b	3.87 \pm 0.57 ^c	2.01 \pm 0.25 ^{ab}	1.03 \pm 0.13 ^a	1.26 \pm 0.22 ^{ab}	0.000
	Ct	3.04 \pm 0.75 ^c	2.75 \pm 0.39 ^c	3.13 \pm 0.60 ^c	2.46 \pm 0.23 ^{bc}	1.07 \pm 0.26 ^a	1.31 \pm 0.10 ^{ab}	0.009
Hexanoic acid	Wt	5.85 \pm 0.88 ^d	3.17 \pm 0.46 ^{bc}	4.52 \pm 0.78 ^{cd}	2.47 \pm 0.34 ^{ab}	1.35 \pm 0.51 ^a	1.12 \pm 0.19 ^a	0.000
	Ct	4.08 \pm 1.17 ^b	3.52 \pm 0.51 ^b	4.64 \pm 0.99 ^b	2.77 \pm 0.22 ^{ab}	1.07 \pm 0.15 ^a	1.27 \pm 0.12 ^a	0.003
Octanoic acid	Wt	6.24 \pm 0.61 ^d	2.53 \pm 0.38 ^{bc}	3.71 \pm 0.30 ^c	2.32 \pm 0.41 ^{ab}	1.10 \pm 0.38 ^a	1.26 \pm 0.39 ^{ab}	0.000
	Ct	3.33 \pm 0.14 ^{cd}	3.39 \pm 0.36 ^{cd}	3.65 \pm 0.28 ^d	2.73 \pm 0.24 ^{bc}	2.18 \pm 0.42 ^b	1.07 \pm 0.10 ^a	0.000
Nananoic acid	Wt	2.51 \pm 0.23 ^d	1.16 \pm 0.04 ^c	0.80 \pm 0.02 ^{ab}	0.55 \pm 0.03 ^a	0.95 \pm 0.12 ^{bc}	0.59 \pm 0.05 ^a	0.000
	Ct	2.24 \pm 0.25 ^d	1.21 \pm 0.04 ^c	0.76 \pm 0.09 ^{ab}	0.60 \pm 0.04 ^a	1.00 \pm 0.06 ^{bc}	0.83 \pm 0.06 ^{ab}	0.000
Decanoic acid	Wt	16.85 \pm 1.71 ^d	10.23 \pm 0.71 ^c	11.20 \pm 0.98 ^c	6.85 \pm 0.61 ^b	2.29 \pm 0.44 ^a	2.80 \pm 0.51 ^a	0.000
	Ct	16.24 \pm 1.70 ^d	10.85 \pm 0.85 ^c	7.73 \pm 1.29 ^b	9.13 \pm 0.71 ^{bc}	2.74 \pm 0.38 ^a	3.26 \pm 0.24 ^a	0.000
Dodeconoic acid	Wt	6.30 \pm 0.46 ^c	3.28 \pm 0.32 ^b	3.89 \pm 0.39 ^b	2.98 \pm 0.42 ^b	1.04 \pm 0.26 ^a	1.41 \pm 0.29 ^a	0.000
	Ct	3.96 \pm 0.63 ^b	3.53 \pm 0.54 ^b	3.61 \pm 0.84 ^b	3.49 \pm 0.16 ^b	1.47 \pm 0.14 ^a	1.31 \pm 0.12 ^a	0.001
Tetradecoic acid	Wt	17.45 \pm 2.20 ^c	9.41 \pm 1.67 ^b	14.38 \pm 2.41 ^c	9.45 \pm 0.95 ^b	4.23 \pm 0.40 ^a	5.35 \pm 0.83 ^{ab}	0.000
	Ct	14.77 \pm 1.58 ^b	14.48 \pm 1.00 ^b	14.89 \pm 0.94 ^b	12.23 \pm 0.74 ^b	5.47 \pm 0.24 ^a	6.52 \pm 0.67 ^a	0.000
Pentadecoic acid	Wt	1.64 \pm 0.13 ^c	0.83 \pm 0.13 ^{ab}	1.09 \pm 0.28 ^b	0.81 \pm 0.11 ^{ab}	0.56 \pm 0.04 ^a	0.46 \pm 0.05 ^a	0.000
	Ct	1.46 \pm 0.23 ^c	0.86 \pm 0.09 ^{ab}	1.15 \pm 0.21 ^{bc}	0.91 \pm 0.07 ^{ab}	0.56 \pm 0.05 ^a	0.54 \pm 0.05 ^a	0.000
Hexadecoic acid	Wt	79.49 \pm 4.97 ^d	62.57 \pm 6.03 ^{bc}	72.64 \pm 7.11 ^{cd}	49.31 \pm 3.90 ^b	32.92 \pm 2.83 ^a	31.88 \pm 2.47 ^a	0.000
	Ct	59.89 \pm 4.66 ^b	78.41 \pm 4.61 ^c	74.64 \pm 7.43 ^c	55.67 \pm 3.95 ^b	34.32 \pm 2.97 ^a	36.57 \pm 3.04 ^a	0.000
Heptadecoic acid	Wt	1.99 \pm 0.19 ^b	1.06 \pm 0.21 ^a	1.20 \pm 0.34 ^a	0.80 \pm 0.09 ^a	0.64 \pm 0.07 ^a	0.84 \pm 0.09 ^a	0.001
	Ct	1.88 \pm 0.39 ^b	1.21 \pm 0.29 ^{ab}	1.78 \pm 0.36 ^b	0.79 \pm 0.11 ^a	0.52 \pm 0.04 ^a	0.44 \pm 0.09 ^a	0.001
Octadecoic acid	Wt	59.07 \pm 4.62 ^b	57.66 \pm 3.64 ^b	51.01 \pm 6.22 ^b	28.78 \pm 3.98 ^a	35.43 \pm 1.99 ^a	30.44 \pm 3.17 ^a	0.000
	Ct	57.66 \pm 3.98 ^b	58.13 \pm 5.55 ^b	58.75 \pm 7.84 ^b	27.19 \pm 1.42 ^a	33.32 \pm 1.65 ^a	25.15 \pm 2.55 ^a	0.000
<i>cis</i> -9- Octadecoic acid	Wt	43.98 \pm 3.83 ^c	22.62 \pm 3.94 ^{ab}	29.76 \pm 2.35 ^b	21.82 \pm 0.92 ^{ab}	14.82 \pm 2.17 ^a	15.14 \pm 2.50 ^a	0.000
	Ct	34.08 \pm 3.90 ^b	32.19 \pm 2.45 ^b	38.73 \pm 3.68 ^b	29.18 \pm 3.45 ^b	17.14 \pm 2.18 ^a	16.53 \pm 2.23 ^a	0.000
<i>trans</i> 9-Octadecoic acid	Wt	2.54 \pm 0.20 ^d	1.02 \pm 0.19 ^{bc}	1.24 \pm 0.08 ^c	0.38 \pm 0.05 ^a	0.64 \pm 0.12 ^{ab}	0.30 \pm 0.03 ^a	0.000
	Ct	1.75 \pm 0.20 ^b	1.61 \pm 0.23 ^b	1.39 \pm 0.04 ^b	0.50 \pm 0.08 ^a	0.53 \pm 0.09 ^a	0.43 \pm 0.10 ^a	0.000
9.12- Octadecoic acid	Wt	4.77 \pm 0.36 ^d	2.85 \pm 0.41 ^{bc}	3.51 \pm 0.39 ^c	2.37 \pm 0.23 ^{ab}	1.57 \pm 0.31 ^a	2.17 \pm 0.32 ^{ab}	0.000
	Ct	7.81 \pm 0.17 ^c	3.92 \pm 0.33 ^b	3.56 \pm 0.40 ^b	3.16 \pm 0.28 ^b	1.72 \pm 0.29 ^a	1.94 \pm 0.24 ^a	0.000

Gr, groups; Wt, resting group, Ct, Control group; superscripts in same row indicate statistically different months



Table 3. The effects of pre-milk waiting period on acetic acid and free fatty acids in milk (mg/L) (mean ± standard error) during the milking period in Kilis goats.

Çizelge 3. Kilis keçilerinde laktasyon süresince sütteki serbest yağ asitlerine sağıım öncesi beklemenin etkisi (mg/L) (ortalama±standart hata)

Items	Gr	Months						P
		1	2	3	4	5	6	
Acetic acid	Wt	2.37±0.15 ^a	2.34±0.47 ^a	8.80±1.50 ^b	0.89±0.11 ^a	1.20±0.07 ^a	1.18±0.13 ^a	0.000
	Ct	5.31±0.60 ^b	1.40±0.21 ^a	13.60±0.83 ^c	1.60±0.83 ^a	1.14±0.06 ^a	1.37±0.31 ^a	0.000
Butanoic acid	Wt	3.30±0.58 ^b	2.56±0.35 ^{ab}	2.70±0.64 ^{ab}	2.82±0.63 ^{ab}	1.57±0.28 ^a	1.51±0.27 ^a	0.020
	Ct	5.79±1.24 ^a	3.35±0.30 ^c	2.36±0.33 ^{abc}	3.08±0.52 ^{bc}	1.13±0.10 ^a	1.23±0.08 ^{ab}	0.000
Hexanoic acid	Wt	4.44±0.77 ^b	3.68±0.44 ^{ab}	4.32±1.17 ^b	3.77±0.83 ^{ab}	1.89±0.33 ^a	1.71±0.31 ^a	0.000
	Ct	6.87±1.33 ^c	4.14±0.34 ^b	3.02±0.43 ^{ab}	3.46±0.44 ^b	1.34±0.10 ^a	1.23±0.14 ^a	0.000
Octanoic acid	Wt	3.94±0.34 ^b	3.46±0.36 ^b	2.89±0.42 ^b	3.61±0.38 ^b	1.62±0.23 ^a	1.38±0.27 ^a	0.000
	Ct	4.27±0.32 ^c	3.65±0.30 ^c	2.41±0.40 ^b	3.79±0.27 ^c	1.13±0.06 ^a	1.07±0.02 ^a	0.000
Nanonoic acid	Wt	2.24±0.19 ^c	1.31±0.06 ^b	0.62±0.11 ^a	0.57±0.06 ^a	1.10±0.05 ^b	0.79±0.01 ^a	0.000
	Ct	1.66±0.23 ^d	1.35±0.09 ^{cd}	0.63±0.05 ^a	0.54±0.05 ^a	1.08±0.08 ^{bc}	0.89±0.07 ^{ab}	0.000
Decanoic acid	Wt	15.23±2.57 ^b	11.16±1.56 ^{ab}	10.03±1.79 ^{ab}	15.35±2.33 ^b	6.24±0.87 ^a	5.95±0.50 ^a	0.003
	Ct	13.86±1.89 ^b	11.77±0.93 ^b	6.41±0.72 ^a	11.23±1.50 ^b	3.27±0.40 ^a	2.93±0.40 ^a	0.000
Dodeconoic acid	Wt	4.01±0.29 ^c	3.41±0.23 ^c	2.99±0.38 ^{bc}	3.83±0.37 ^c	2.15±0.39 ^{ab}	1.58±0.37 ^a	0.000
	Ct	6.30±0.60 ^c	3.69±0.20 ^b	2.14±0.26 ^a	3.61±0.45 ^b	1.38±0.15 ^a	1.22±0.07 ^a	0.000
Tetradecoic acid	Wt	8.54±1.37 ^{ab}	9.86±1.13 ^b	5.77±0.64 ^a	10.25±1.34 ^b	6.95±0.74 ^{ab}	6.36±0.52 ^a	0.024
	Ct	15.21±1.94 ^b	13.57±0.73 ^b	7.54±0.57 ^a	12.26±1.47 ^b	6.35±0.41 ^a	6.07±0.16 ^a	0.000
Pentadecoic acid	Wt	1.33±0.39 ^b	0.80±0.12 ^{ab}	0.85±0.13 ^{ab}	0.73±0.10 ^{ab}	0.73±0.05 ^{ab}	0.59±0.07 ^a	0.050
	Ct	2.04±0.31 ^b	1.11±0.12 ^a	0.84±0.12 ^a	0.85±0.10 ^a	0.68±0.07 ^a	0.61±0.07 ^a	0.000
Hexadecoic acid	Wt	58.82±4.43 ^b	59.18±3.92 ^b	58.77±5.58 ^b	55.19±6.10 ^{ab}	44.11±4.10 ^{ab}	41.08±2.47 ^a	0.040
	Ct	82.66±5.90 ^e	76.07±1.93 ^d	54.30±2.52 ^{bc}	63.60±6.75 ^{cd}	45.53±2.40 ^{ab}	39.65±3.72 ^{ae}	0.000
Heptadecoic acid	Wt	1.31±0.15 ^c	1.20±0.15 ^{bc}	0.96±0.17 ^{abc}	0.88±0.13 ^{ab}	0.73±0.05 ^a	0.59±0.07 ^a	0.008
	Ct	1.83±0.23 ^c	1.64±0.10 ^c	1.04±0.10 ^{ab}	1.41±0.25 ^{bc}	1.06±0.10 ^{ab}	0.70±0.14 ^a	0.001
Octadecoic acid	Wt	56.62±2.11 ^{bc}	60.24±3.25 ^c	54.44±7.98 ^{bc}	33.66±3.69 ^a	44.92±2.54 ^{ab}	34.51±4.08 ^a	0.001
	Ct	59.00±2.86 ^c	75.52±1.46 ^d	49.76±2.45 ^b	42.10±4.58 ^{ab}	48.86±3.29 ^b	38.04±2.69 ^a	0.000
cis-9- Octadecoic acid	Wt	25.24±2.43 ^{ab}	22.88±3.14 ^{ab}	28.45±3.19 ^{ab}	31.78±3.05 ^b	24.67±2.53 ^{ab}	19.87±3.15 ^a	0.024
	Ct	55.69±3.24 ^e	31.51±3.31 ^c	28.19±3.45 ^{bc}	41.96±4.01 ^d	20.60±1.93 ^{ab}	18.49±1.76 ^a	0.000
trans 9-Octadecoic acid	Wt	2.24±0.40 ^d	1.14±0.24 ^{bc}	1.50±0.05 ^c	0.64±0.13 ^{ab}	0.33±0.05 ^a	0.26±0.01 ^a	0.000
	Ct	1.90±0.13 ^{cd}	1.51±0.25 ^{cd}	1.39±0.08 ^d	0.50±0.12 ^{ab}	1.01±0.31 ^{bc}	0.34±0.07 ^a	0.000
9.12- Octadecoic acid	Wt	5.09±0.36 ^c	3.77±0.31 ^b	2.00±0.26 ^a	2.87±0.36 ^{ab}	3.14±0.47 ^b	3.02±0.26 ^{ab}	0.000
	Ct	5.71±0.44 ^d	3.98±0.36 ^c	3.55±0.44 ^{bc}	5.56±0.23 ^d	2.72±0.14 ^{ab}	2.04±0.33 ^a	0.000

Gr, groups; Wt, resting group, Ct, Control group; superscripts in same row indicate statistically different months

As shown in Table 2 and 3, where the effect of pre-milk waiting on acetic acid and free fatty acids (FFAs) in the milk during the lactation period of Shami and Kilis goats was presented, fatty acids were changed depending on the lactation period. This situation is consistent with the report made by Güler et al. (2007) that informed significant changes in the fatty acids except of short-chain fatty acids during lactation for the German Fawn x Hair goat crossbreds and Shami goats. Similarly, Tudisco et al. (2014) reported that fatty acids of goats' milk were changed as a function of sampling month. Fatty acids up to partly C16 are de novo synthesized within the mammary gland from acetate and butanoate produced by rumen bacteria. A part of C16 and fatty acids with more carbons originate mainly from plasma uptake depending on feeding. In milk free fatty acids can originate from three sources: from blood; by passive loss of unesterified fatty acids in epithelial cells of the mammary gland; or by hydrolysis of milk triglycerides (Walstra and Touters, 2006; Chilliard et al., 2003).

Acetic acid and the FFAs in all the milk samples analysed showed changing tendency during lactation period. This could be attributed to the variations in feeding regime and goats' physiological status as progressing lactation. Throughout the end of lactation, the decrease in all free fatty acids may be related to their converting to triglyceride form, as a result of which results in an increase in fat concentration in milk. This is confirmed by an increase in fat content in milk of all groups throughout lactation (data not shown). On the other hand, at the beginning of lactation is corresponding summer months, the high levels of FFA indicates that the fat present in goats' milk may be more susceptible to lipolysis caused by lipoprotein lipase naturally present in raw milk or the freer fatty acids may be de novo synthesized in mammary gland and their without untrified transferring to milk and also the high long chain fatty acid content of pasture depending on the lactation month (Samkova et al., 2018). As seen in Table 4, one hour waiting before milking had no effect on acetic acid and the free fatty acid contents in milk



for the both breeds except of cis-9-Octadecanoic acid. Fatty acids most commonly identified in the milk of all groups during the trial were hexadecanoic, octadecanoic, 9-octadecenoic, tetradecanoic and decanoic acids. This finding is consistent with the reports by Zan et al. (2006) on milk produced from Alpine and Saanen goats that are grazed on pasture. In contrast to the previous study for Shami breed (Güler et al., 2007) octadecanoic acid in milk of all groups during the trial was significantly higher than its unsaturated isomers such as 9-octadecenoic and 9,12-octadecadienoic acids. Tudisco et al. (2014) and Sanz-Sampelayo et al., (2007) reported that predominant FFA with 18 carbons was octadodecanoic acid in goat milk and its unsaturated isomers could be dependent mostly on the pasture and also the activity of desaturase enzyme in mammary cells of ruminants since this enzyme could be converted saturated C18 to unsaturated C18 isomers. However, cyclopropene acids found in some plants are inhibited to enzyme activity (Wastra, et al., 2006). Therefore, the changes in pasture composition depending on lactation stages and also rumen microbial flora of each breed and also the enzyme activity in mammary cell may affect the concentrations of unsaturated C18 FFAs having the beneficial effects on health.

Among free fatty acids short chain FFAs (butanoic, hexanoic, octanoic and decanoic) are important for the flavour of goat's milk. The variation of this type of fatty acids with respect to the breeds and treatments are given in Table 5.

While C4 FFA is responsible for 'fatty' and 'sweaty' flavour notes, C6 to C10 contribute characteristic 'pungent' 'medicinal' and 'goaty' flavour notes, which characterize to flavour of goat milk (Siefarth and Buettner, 2014). As seen in Table 5, the higher contents of hexanoic and octanoic acids detected for Kilis goats indicates that milk from this breed has relatively more marked flavour compared to Shami breed and also is relatively readily digested due to high short chain fatty acids (Strzalkowska et al., 2009). Pre-weaning waiting has no influence on these types of fatty acids' concentration. However, decanoic acid is responsible for characteristic 'goaty' flavour has shown the most marked decrease during lactation (Table 2 and 3). This finding is important for the desirable flavour quality of goat milk since some consumers unlike goat milk and its products due to 'goaty' flavour (Siefarth and Buettner, 2014). Both breed and trial had no an effect on decanoic acid.

In this study, odd-numbered free fatty acids (OFFA) such as nonanoic, pentadecanoic and heptadecanoic acids were identified in milk. They are either derived directly from diet or synthesized by cellulolytic rumen bacteria (Civico et al., 2017). One hour-waiting before milking caused relatively an increase in odd-FFAs, but it was not significant ($P>0.05$). This may be important to the palatability of milk since high concentrations of odd-FFAs result in a softer fat due to their low melting points (Civico et al., 2017; Vlaeminck et al., 2006).

Table 4. The effects of pre-milk waiting period on acetic acid and some fatty acids in the breeds.
Çizelge 4. Irklarda sağıım öncesi beklemenin asetik asit ve bazı yağ asitleri üzerine etkisi

Items	Groups					
	Damascus			Kilis		
	Waiting	Control	P	Waiting	Control	P
Acetic acid	2.10±0.23	2.91±0.51	0.157	2.85±0.58	4.16±0.88	0.218
Butanoic acid	2.42±0.26	2.29±0.22	0.712	2.44±0.22	2.88±0.37	0.319
Pentanoic acid	1.03±0.15	1.09±0.39	0.887	1.19±0.43	0.69±0.21	0.324
Hexanoic acid	3.08±0.38	2.89±0.35	0.719	3.36±0.34	3.42±0.43	0.911
Octanoic acid	2.86±0.36	2.72±0.19	0.744	2.87±0.22	2.78±0.26	0.792
Nanonoic acid	1.09±0.13	1.11±0.11	0.928	1.12±0.12	1.03±0.09	0.556
decanoic acid	8.37±1.00	8.33±0.93	0.975	10.82±0.98	8.43±0.91	0.078
Dodeconoic acid	3.15±0.35	2.90±0.27	0.568	3.04±0.20	3.12±0.35	0.850
Tetradecoic acid	10.04±1.05	11.39±0.81	0.312	8.01±0.50	10.31±0.80	0.18
pentadecoic acid	0.90±0.09	0.91±0.08	0.909	0.85±0.08	1.04±0.11	0.174
Hexadecoic acid	54.80±3.85	56.58±3.59	0.736	53.26±2.22	61.01±3.30	0.056
Heptadecoic acid	1.09±0.11	1.10±0.14	0.944	0.96±0.07	1.30±0.09	0.005
Octadecoic acid	43.73±2.80	43.37±3.24	0.932	47.82±2.55	52.70±2.58	0.184
cis-9- Octadecoic acid	24.69±2.13	27.97±1.93	0.257	25.67±1.29	33.23±2.67	0.014
trans 9-Octadecoic acid	1.02±0.15	1.04±0.12	0.933	1.05±0.15	1.13±0.12	0.659
9.12 Octadecoic acid	2.87±0.23	3.69±0.39	0.078	3.32±0.22	3.99±0.28	0.068



Table 5. Different fatty acids concentrations (mean \pm standard error) in milk with respect to the breeds and treatment (mg/L)
Çizelge 5. Irklara ve uygulamalara göre farklı yağ asit konsantrasyonları (mg/L) (ortalama \pm standart hata)

Fatty acids	Breed		P	Group		P
	Shami (60)	Kilis (58)		Waiting (59)	Control (59)	
Butanoic	1.66 \pm 0.118	2.15 \pm 0.144	<0.01	1.80 \pm 0.124	1.99 \pm 0.144	>0.05
Hexanoic	1.99 \pm 0.157	2.77 \pm 0.205	<0.01	2.32 \pm 0.172	2.42 \pm 0.205	>0.05
Octanoic	1.74 \pm 0.138	2.34 \pm 0.215	<0.05	2.01 \pm 0.163	2.05 \pm 0.201	>0.05
Decanoic	7.19 \pm 0.606	7.86 \pm 0.588	>0.05	7.46 \pm 0.586	4.58 \pm 0.614	>0.05

CONCLUSION

The results obtained in the study can be concluded as following;

(a) Shami and Kilis goats produced similar amount of marketable milk yield. For this reason, both breeds can be raised in this region which is located in the subtropical climate zone.

(b) Breed affected the content of lactose in the milk.

(c) Milk yield and composition were influenced by lactation months.

(d) Kilis goats, the locally goat breed of the region, are richer in terms of some fatty acids such as butanoic acid, hexanoic acid and octanoic acid affecting the milk flavour and its palatability.

(e) One hour waiting before milking had no effect on milk yield and composition.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors thank to the Research Foundation of Mustafa Kemal University for its financial support (Project No: 13404).



REFERENCES

- AOAC. 1990. Association official analysis chemistry. In: Hortwitz W. (Editor) Official methods of analysis. Washington DC, USA.
- Chilliard Y, Ferlay A, Rouel J, Lamberet G. 2003. A review of nutritional and physiological factors affecting goat milk lipid synthesis and lipolysis. *Journal of Dairy Science* 86: 1751-1770.
- Civico A, Sánchez NN, Gómez-Cortés P, de la Fuente MA, Blanco FP, Juárez M, Schiavone A, Marín ALM. 2017. Odd- and branched- chain fatty acids in goat milk as indicators of the diet composition. *Italian Journal Animal Science* 2017; 16: 68-74.
- Fedele D, Pizzillo M, Claps S, Morand-Fehr P, Rubino R., 1993. Grazing behaviour and diet selection of goats on native pasture in Southern Italy. *Small Ruminant Research* 11: 305-322.
- Gül S, Keskin M, Göçmez Z, Gündüz Z. 2016. Effects of supplemental feeding on performance of Kilis goats kept on pasture condition. *Italian Journal of Animal Science* 15: 110-115.
- Güler Z, Keskin M, Masatçioğlu T, Gül S, Biçer O. 2007. Effects of breed and lactation period on some characteristics and free fatty acid composition of raw milk from Damascus Goats and German Fawn × Hair goat B, Crossbreds. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 31: 347-354.
- Güler Z. 2014. Profiles of organic acid and volatile Compounds in acid-type cheeses containing herbs and spices (surk cheese). *International Journal of Food Properties* 17: 1379-1392.
- Hill RL. 2006. Lactose synthesis in the mammary gland. *The Journal of Biological Chemistry* 6: 6-8.
- Huston JE. 2001. Nutrient Requirement of Small Ruminants, Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. Washington DC, USA: The National Academies Press.
- IDF. 1962. Determination of the protein content of milk. *International Dairy Federation Standard 28 A*. Brussels, Belgium.
- Keskin M, Biçer O. 1997. Some Morphological and Physiological Characteristics of Goats Bred in Hatay Region. *Journal of Agricultural Faculty Mustafa Kemal University* 2: 73-86.
- Keskin M. 2000. Determination of some morphological characteristics and performance of Shami (damascus) goats in extensive breeding condition of Hatay region. PhD, Mustafa Kemal University, Hatay, Turkey.
- Keskin M, Atay O, Gökdağ O, Konyalı A. 2012. Türkiye'de yetiştirilen keçi ırkları. *Tarım Türk Dergisi* 35: 71-74.
- Keskin M. 2013. Türkiye süt keçisi yetiştiriciliğinde alternatif bir ırk; Şam-Halep keçisi. *Drink Techmarket İçecek ve Teknoloji Dergisi* 70: 76-77.
- Keskin M, Gül S, Biçer O, Daşkıran İ. 2017. Some reproductive, lactation, and kid growth characteristics of Kilis goats under semiintensive conditions. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 41: 248-254.
- Khan S, Qureshi MS, Ahmed I, Shah SM. 2011. Milk composition and yield changes with advancing pregnancy in dairy buff aloes (*Bubalus bubalis*). *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 35: 375-380.
- Lin Y, Sun X, Hou X, Qu B, Gao X, Li Q. 2016. Effects of glucose on lactose synthesis in mammary epithelial cells from dairy cow. *BMC Veterinary Research* 8: 1-11.
- Negrave R. 1996. Sheep grazing controls *Calamagrostis Canadensis*-dominated vegetation in the Boreal forest integrated forest vegetation management. Options and Application, FRDA Report 251.
- Ollier S, Robert-Granié C, Bernard L, Chilliard Y, Leroux C. 2007. Mammary transcriptome analysis of food-deprived lactating goats highlights genes involved in milk secretion and programmed cell death. *Journal of Nutrition* 137: 560-567.
- Pulina G, Mazzette A, Battacone G, Nudda A. 2006. Feed restriction alters milk production traits in Sarda dairy ewes. *Journal of Dairy Sciences* 89: 59.
- Samkova, E., Kaubova, J., Hasonova, L., Hanus, O., Kala, R., Kvac, M., Pelikanova, T., Spicka, J. 2018. Joint effects of breed, parity, month of lactation, and cow individuality on the milk fatty acids composition. *Mljekarstvo* 68 (2), 98-107.
- Sanz-Sampelona MR, Chilliard Y, Schmidely P, Boza J. 2007. Influence of type of diet on the fat constituents of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research* 68: 42-63.
- Sevi A, Casamassima D, Pulina G, Pazzona A. 2009. Factors of welfare reduction in dairy sheep and goat *Italian Journal of Animal Sciences* 8: 80-101.
- Siefarth C, Buettner A. 2014. The aroma of goat milk: Seasonal effects and changes through heat treatment. *Journal Agricultural and Food Chemistry* 62: 11805-11817.
- Strzałkowska N, Józwick A, Bagnicka E, Krzyżewski J, Horbańczuk K, Pyzel B, Horbańczuk JO. 2009. Chemical composition, physical traits and fatty acid profile of goat milk as related to the stage of lactation. *Animal Science Papers and Reports* 27: 311-320.
- Tudisco R, Grossi M, Addi L, Musco N, Cutrignelli MI, Calabrò S, Infascelli F. 2014. Fatty acid profile and CLA content of goat milk: Influence of feeding system. *Journal of Food Research* 4: 93-100.
- Vlaeminck B, Fievez V, Cabrita ARJ, Fonseca AJM, Dewhurst RJ. 2006. Factors affecting odd- and branched-chain fatty acids in milk: a review. *Animal Feed Science and Technology* 131: 389-417.
- Walstra P, Wouters JTM, Geurts TJ. 2006. *Dairy Science and Technology*. Boca Raton, NY, USA: Taylor and Francis Group.
- Zan M, Stibilij V, Rogelj I. 2006. Milk fatty acid composition of goat grazing on alpine pasture. *Small Ruminant Research* 64: 45-52.

Research Article
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2018, 59 (1):25-32
DOI: 10.29185/ hayuretim.410517

Nuran TAPKI^{1*}
İbrahim TAPKI²
Erdal DAĞISTAN¹
Muhammet Hanifi SELVİ²
Aybüke KAYA¹
Yusuf Ziya GÜZEY²
Bekir DEMİRTAŞ¹,
Ahmet Duran ÇELİK¹

¹Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 31101, Hatay /Türkiye

²Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 31101,

sorumlu yazar: ntapki@mku.edu.tr

Hatay İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği Üyesi İşletmelerin Sosyo-Ekonomik Özellikleri

Socio-Economic Characteristics of Members of Cattle Breeders Association in Hatay Province

Alınış (Received): 28.02.2018

Kabul tarihi (Accepted): 07.05.2018

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada, Hatay İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği (HDSYB)'ne üye olan işletmelerin sosyo-ekonomik yapılarının incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Bu araştırmanın birincil verilerini Hatay ilinde faaliyet gösteren ve Hatay damızlık sığır yetiştiricileri birliğine üye süt sığırcılığı işletmelerinden anket yöntemi ile elde edilen bilgiler oluşturmuştur. Basit tesadüfi örnekleme yöntemi formülü uygulanarak yapılan hesaplamalar sonucunda 112 işletmede anket yapılması uygun görülmüştür.

Bulgular: Araştırmada işletmecisi yaşı, ailedeki birey sayısı, arazi varlığı, işletme başına düşen sağmal inek sayısı ve sağılan inek başına günlük süt verimi ortalamaları sırasıyla; 47.60 yıl, 5.14 kişi, 45.79 dekar, 11.69 baş ve 17.38 kg olarak belirlenmiştir. İşletmelerin toplam işletme sermayesi ortalaması ise 262.854 TL olarak hesaplanmış olup, bu tutarın %26.63'ünü hayvan sermayesi oluşturmuştur. İşletme sahiplerinin %87.5'i geçimlerini sağlamak amacıyla süt sığırcılığı yapmaktadır. Araştırmada, Hatay damızlık sığır yetiştiricileri birliğine (HDSYB) üye işletmelerin küçük ölçekli, arazi büyüklüklerinin küçük, sağmal inek sayılarının az, sermayelerinin yetersiz, günlük süt verimlerinin ve işletme karlarının düşük düzeyde ve işletme sahiplerinin ise büyük çoğunluğunun orta yaş ve üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç: Araştırma sonuçları, eğitim seviyesi yüksek kişilerin de süt sığırcılığı yapması için teşvik edilmesinin, sağılan inek sayısının artırılarak küçük aile işletmelerinin orta ve büyük ölçekli işletmelere dönüştürülmesinin, işletme sahiplerinin hayvan yetiştiriciliği konusunda eğitilmesinin ve birliklerin üyelerine daha fazla teknik destek vermesinin gerekliliğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler:

Hatay damızlık sığır yetiştiricileri birliği, sosyo-ekonomik özellikler

Key Words:

Hatay, cattle breeders association, socio-economic, characteristics

ABSTRACT

Objective: In this study, it was aimed to examine the socio-economic structures of the dairy cattle enterprises who were members of Hatay Cattle Breeders Association (HCBA)

Material and Methods: The primary data of this study were obtained from dairy cattle enterprises in Hatay province who were members of Cattle Breeders' Association. The data were obtained by questionnaire, and Random Sampling Method was used to determine sample size which was calculated as 112.

Results: According to the research findings, averages of; enterprise holder's age, household size, land size, the number of cows per farm, and daily milk yield per dairy cattle were found respectively as followed; 47,60 years old, 5,14 persons, 45,79 decares, 11,69 heads and 17,38 kg. The average of total enterprise capital was 262.854 TL, and 26.63% of the total capital was consisted of animal capital. 87,5% of enterprise owners stated that their livelihoods were based on milk cattle breeding. In the research, it was found out that members of the Hatay Cattle Breeders Association had small scale dairy farms, small sized lands, low number of milking cows, insufficient capital, low profit level, low daily milk yield per cow, and the majority of the owners were middle age and over.

Conclusion: The results of the study have shown that it is necessary to encourage higher education level people to have dairy cattle activities, increasing the number of cows, converting small family farms into medium and large scale farms, educate business owners about animal breeding and give more technical support to the members of the associations



GİRİŞ

Sağlıklı bir yaşam sürdürebilmek için bitkisel gıdaların yanı sıra hayvansal gıdaların da yeterli ve dengeli bir şekilde alınması gerekmektedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyleri arttıkça, hayvansal gıdalara olan talep de artmaktadır. Ülkemizde kişi başına hayvansal protein tüketimi ortalama 36 gr/günken, AB ülkelerinde 60 gr/gün, ABD'de ise 70 gr/gündür. Bu durum ülkemizde hayvansal protein tüketiminin yetersiz olduğunu göstermektedir (Anonim, 2016a). Hayvansal gıdaların başında ise süt, süt ürünleri, et ve et ürünleri gelmektedir (Aksoy ve Denizli, 2012; Şahin ve ark., 2001). Yapılan araştırmalar, süt, süt ürünleri, et ve et ürünlerinin fazla tüketildiği ülke ve bölgelerde yaşayan insanların daha sağlıklı ve yaşam sürelerinin daha uzun olduğunu göstermiştir (İçöz, 2004). Türkiye mevcut sosyo-ekonomik ve coğrafi özellikleri bakımından her türlü hayvansal ürün üretimi için büyük bir potansiyele sahip olmasına karşın, hayvancılık, istenen seviyeye ulaştırılamamıştır. Gelişmiş ülkelerin büyük çoğunluğunda hayvancılığın tarımsal üretim içerisindeki payı %50'nin üzerinde iken, Türkiye'de bu oran %25-30'larda kalmıştır (Yılmaz ve Köknaoğlu, 2007; Hozman ve Akçay, 2016).

Çiğ süt ve kırmızı et üretiminde sığırlar önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde üretilen sütün %90.6'sı ve üretilen kırmızı etin ise %85'i sığırlardan elde edilmektedir. Ülkemizin toplam sığır varlığı 15.943.586 baş olup, bunun 5.969.048 başı sağlıklı durumdadır. Ülkemizde üretilen inek sütü miktarı 18.762.319 tondur (Anonim, 2017), ancak inek başına laktasyon süt verimi oldukça düşüktür. İnek başına süt verimi gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında ABD'de ortalama 9.840, AB'de (27 ülke ortalaması) 6.466, Danimarka'da 8.529 ve Hollanda'da 7.577 litre, ülkemizde ise bu miktarın ortalama 3.000 litre civarında olduğu görülmektedir (Hozman ve Akçay, 2016; FAO, 2014).

Çalışmanın yürütüldüğü Hatay ili, Türkiye'nin en güneyinde Akdeniz'in doğu kıyılarında 35° 52' – 37° 4' kuzey enlemleri ile 35° 40' – 36° 35' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Hatay'ın doğusunda ve güneyinde Suriye, batısında Akdeniz, kuzeybatısında Adana, kuzeyinde Osmaniye ve kuzeydoğusunda Gaziantep illeri yer almaktadır. Hatay ili sahip olduğu verimli toprakları ve çok uygun iklim şartları ile ülke tarımında önemli bir paya sahiptir. Gayrisafi yurtiçi hasılaya yaptığı katkı bakımından sektörün payı %16'dır. Hatay ili tarımının, toplam istihdamdaki payı ise %29'dur. Hatay ili 2.917.866 TL tarımsal üretim değeri ile Türkiye sıralamasında 20'nci sırada yer almaktadır. İlin toplam 582.800

hektar arazi varlığının 275.578 hektarını (%47) tarım alanları oluşturmaktadır (Anonim, 2016b). Hatay ilinin toplam sığır varlığı ise 148.739 baş olup, üretilen inek sütü miktarı 162.533 ton'dur (Anonim, 2017). Gelişmiş ülkelerde inek başına laktasyon süt veriminin yüksek olmasında kuşkusuz sivil hayvancılık organizasyonlarının payı yüksektir. Ülkemizde de bu amaçla hayvancılıkla ilgili çeşitli organizasyonlar kurulmuş olup, bunların en başında da Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birlikleri (DSYB) gelmektedir. Merkezi Ankara'da bulunan DSYB'leri, 09.08.1995 tarih ve 22369 sayılı resmi gazetede yayınlanan "Türkiye Damızlık Süt Sığırları Yetiştiricileri Birliği Hizmetleri Hakkında Yönetmelik" kapsamında kurulmuş ve 4631 Sayılı Hayvan Islahı Kanunu çerçevesinde, 19.12.2001 tarih ve 24615 sayılı resmi gazetede yayınlanan "Islah Amaçlı Yetiştirici Birliklerinin Kurulması ve Hizmetleri Hakkındaki Yönetmelik" çerçevesinde de faaliyet göstermektedir. Hatay ili damızlık sığır yetiştiricileri birliği (HDSYB)'de 2002 yılında kurulmuş olup, halen 15 ilçede toplam 2034 işletmeye hizmet vermektedir. Birliğe kayıtlı sığır sayısı 39.942 baş olup, bunun 19.774 başı sağlıklı durumdadır.

Bu çalışma, Hatay damızlık sığır yetiştiricileri birliğine (HDSYB) üye işletmelerin yapısal ve sosyo-ekonomik özelliklerini, sorunlarını belirlemek ve işletmelerde sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için bazı önerilerde bulunmak amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Bu araştırmanın birincil verilerini Hatay ilinde faaliyet gösteren ve Hatay damızlık sığır yetiştiricileri birliğine (HDSYB) üye süt sığırcılığı işletmelerinden anket yöntemi ile elde edilen bilgiler oluşturmuştur. Veriler 2017 yılına ait olup, yüz yüze görüşme gerçekleştirilen işletme sahiplerine anket uygulanarak elde edilmiştir. Birincil verilerin yanı sıra, diğer kurum ve kuruluşlar ile konuyla ilişkili daha önce yapılmış araştırma bulguları da bu araştırmanın ikincil verilerini oluşturmuştur.

Yöntem

Araştırmada %95 güven aralığı ve %10 hata payı sınırları kullanılmıştır. Aşağıdaki basit tesadüfi örnekleme yöntemi formülü uygulanarak yapılan hesaplamalar sonucunda 112 işletmede anket yapılması uygun görülmüştür (Çiçek ve Erkan, 1996).

$$n = \frac{N * s^2 * t^2}{(N - 1)d^2 + s^2 * t^2}$$



Formülde;

n = Örnek hacmini

s = Standart sapmayı

t = % 95 güven sınırındaki t değerini (1.96)

N = Örnekleme çerçevesine ait toplam işletme sayısını

d = Kabul edilebilir hatayı (%10 sapma) temsil etmektedir

İşletmelerin gruplandırılması sırasında, işletmelerin sağmal inek sayıları dikkate alınmıştır. Birinci grup işletmeler 5-10 baş, II. grup işletmeler 11-20 baş, III. grup işletmeler 21-50 baş ve IV. grup işletmeler ise 51 baş ve üzeri sağmal ineğe sahip olan işletmelerden oluşmuştur. Anket çalışmasından elde edilen veriler SPSS 22.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Hatay damızlık sığır yetiştiricileri birliğine (HDSYB) üye 112 işletme sahibine uygulanan anketle, işletmelerin kuruluşu ile birliğe üyelik tarihleri, işletmecilerin yaşları ve eğitim süreleri, işletmelerdeki aile birey sayısı, toplam erkek işgücü birimi (TEİGB), toplam arazi varlıkları, işletmelerin toplam sağmal inek sayısı ve sağılan inek başına günlük süt verimi, toplam büyükbaş hayvan birimi (BBHB), işletmelerin toplam aktif ve işletme sermayeleri gibi sosyo-ekonomik yapıları değerlendirilmiştir (Çizelge 1). Çizelge 1 incelendiğinde, işletmecii yaşı ve eğitim süresi, ailelerdeki birey sayısı, toplam erkek işgücü birimi, toplam arazi varlığı, sağmal inek sayısı ve sağılan inek başına günlük süt verimi ile toplam büyükbaş hayvan birimi ortalamaları sırasıyla; 47.60 yaş, 6.31 yıl, 5.14 kişi, 2.47 kişi, 45.79 dekar, 11.69 baş, 17.38 kg ve 17.82 BBHB olarak tespit edilmiştir. Yine, işletmelere ait toplam aktif ve işletme sermayesi ortalamaları ise sırasıyla; 711.732 ve 262.254 TL

olarak hesaplanmıştır (Çizelge 1). İşletmecii yaşı ile ilgili araştırma sonuçları, Koyubenbe (2005) ile Semerci ve Çelik (2017a)'in bildirdiği araştırma sonuçları ile benzerlik, Güler ve ark. (2016)'nın bildirdiği araştırma sonuçları ile de farklılık göstermiştir. İşletmelerdeki ortalama aile birey sayısı ile ilgili araştırma sonuçları ise Daş ve ark. (2014) ile Güler ve ark. (2016)'nın bildirdiği sonuçlara yakın gerçekleşmiştir.

Mevcut çalışmada, sağmal inek sayısı fazla olan işletmelerde sağılan inek başına günlük ortalama süt verimi, sağmal inek sayısı az olan işletmelere oranla daha yüksek miktarda gerçekleşmiştir. Bu sonuçlar, sürü büyüklüğü küçük olan işletmelerde süt verim ortalamalarının daha yüksek olduğunu tespit eden Galiç ve ark. (2004)'nın bildirdiği araştırma sonuçlarıyla ve sağılan inek başına ortalama günlük süt verimini 21.9 kg olarak bildiren Goonewardenet ve ark. (1995)'nden farklılık göstermiştir.

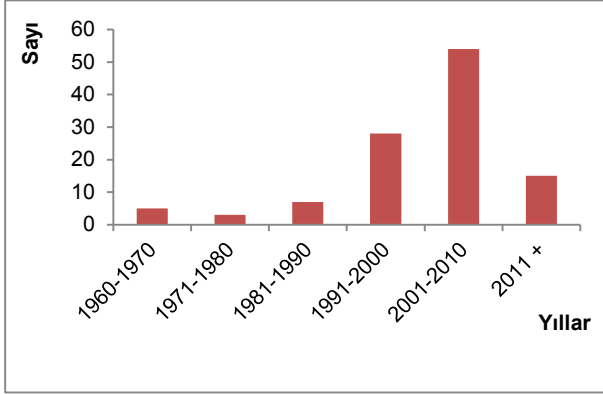
İşletmelerin sahip oldukları ve üzerinde tarımsal üretim ile hayvancılık yaptıkları arazilerin %54.38'inin mülk ve %45.62'sinin de kiralık araziler olduğu belirlenmiştir. İşletmelerin ortalama arazi büyüklüklerine ilişkin sonuçlar, Tapkı (1996), Kaygısız ve ark. (2010) ile Bogdanović ve ark. (2012) tarafından bildirilen arazi büyüklüklerinden biraz düşük olarak gerçekleşmiştir. Tapkı (1996)'da işletmelere ait arazi büyüklüğünü 56.5 dekar, Kaygısız ve ark. (2010) 48-50 dekar ile Bogdanović ve ark. (2012) ise ortalama arazi büyüklüğünü 100 dekar olarak bildirmiştir. Bu farklılıklar, miras yoluyla arazilerin parçalanmasından, araştırmalarda hem bitkisel ve hem de hayvansal üretim yapan işletme sayısının daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 1. Süt sığırcılığı işletmelerinin sosyo-ekonomik yapılarına ait tanımlayıcı istatistikler
Table 1. Descriptive statistics of socio-economic structures of dairy cattle farms

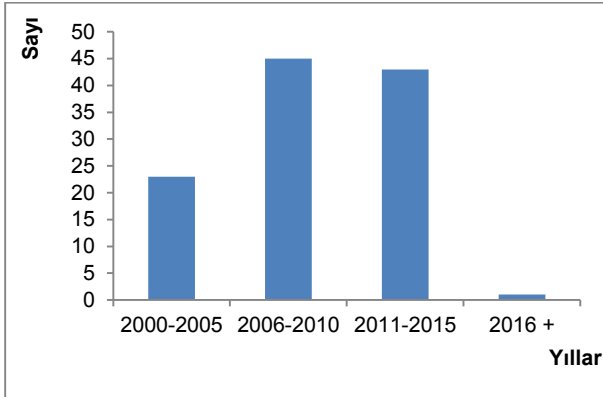
Yapısal Özellikler	En düşük	En yüksek	Ortalama	Standart Sapma
İşletmecinin yaşı	19	70	47,60	10,14
İşletmecinin eğitim süresi (yıl)	0	14	6,31	2,38
Aile birey sayısı	3	10	5,14	1,24
Toplam erkek işgücü birimi (TEİGB)	0.75	5.50	2,47	1,17
Toplam arazi varlığı (dekar)	0	900	45,79	109,78
Sağmal inek sayısı	5	200	11,69	6,44
İnek başına günlük süt verimi (kg)	8	25	17,38	4,39
Büyükbaş hayvan birimi (BBHB)	8	212	17,82	38,02
Toplam aktif sermaye (TL)	235.500	9.726.530	711.732	1.155.654
Toplam işletme sermayesi (TL)	89.050	2.841.930	262.254	344.412



İşletmelerin büyükbaş hayvan birimi (BBHB) cinsinden ortalama hayvan varlıklarına ilişkin sonuçlar, Kaygısız ve ark. (2010)'nın bildirdiği ortalama 9.09 BBHB'den daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. Bu farklı sonuçlar, mevcut araştırma kapsamında incelenen işletmelerde farklı tür ve sayıda hayvan yetiştiriciliğinin yapılmasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 1. Süt sığırcılığı işletmelerinin kuruluş tarihleri
Figure 1. Establishment dates of dairy cattle farms



Şekil 2. İşletmelerin Hatay Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine üyelik tarihleri
Figure 2. Membership dates of farms to Hatay Cattle Breeders' Association

İşletmelerin kuruluş yılları ve birliğe üyelik tarihleri dikkate alındığında, en fazla işletmenin 2001-2010 yılları arasında kurulduğu, 2010 yılından sonra ise yeni kurulan işletme sayısında bir azalma olduğu görülmüştür (Şekil 1). Yine, işletmelerin büyük çoğunluğunun 2006-2015 yılları arasında birliğe üye oldukları belirlenmiştir (Şekil 2). Bunda kuşkusuz devletin üreticilere vermiş olduğu inek, buzağı ve süt desteklemelerinde, düşük ya da sıfır faizli kredi kullandırma aşamasında üreticilere birliklere üye olma şartını koşması etkili olmuştur. Mevcut araştırma sonuçları, Çukur (2015)'te bildirilen

araştırma sonuçları ile benzerlik göstermekte olup, Çukur (2015)'te, Milas'ta faaliyet gösteren süt sığırcılığı işletme sayısında 2004-2014 yılları arasında büyük artış gösterdiğini belirtmiştir.

İşletme sahiplerinin %12.7'si sığırlarını yurt dışından (ABD ve Almanya), %70.5'i Hatay'daki, %7.1'i Burdur'daki, %4.5'i de Osmaniye'deki işletmelerden ve %5.2'si de Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğüne ait işletmelerden temin ettiklerini belirtmişlerdir.

İşletmelerin sahip oldukları ortalama aile iş gücü miktarı toplam erkek işgücü birimi cinsinden (TEİGB) 2.47 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 1). Yine işletme sahiplerinin %98.2'sinin erkek, %1.8'inin ise kadın olduğu tespit edilmiştir. İşletmecilerden sadece birisinin okur-yazar olmadığı (%0.9), 6'sının (%5.3) üniversite, 33'ünün ortaokul ve lise (%29.5) ve 72'sinin ise (%64.3) ilköğretim mezunu olduğu tespit edilmiştir. Mevcut araştırmada belirtilen işletmeci okur-yazar oranı, Tapkı (1996), Önal ve Özder (2008), Güler ve ark. (2016) ile Semerci ve Çelik (2017a)'in bildirmiş olduğu sonuçlara benzerlik, Koyubenbe (2005) ile Kaygısız ve ark. (2010)'nın bildirmiş olduğu sonuçlardan ise farklılık göstermiştir. İşletme sahiplerinin eğitim durumları ile ilgili araştırma sonuçları Tapkı (1996)'da bildirilen sonuçlara çok yakın gerçekleşmiştir. Bu sonuçlar, iki araştırma arasında 21 yıl gibi bir süre geçmesine rağmen, işletme sahiplerinin eğitim durumları yine birbirine benzer çıkmıştır.

Hayvan yetiştiriciliği konusunda eğitim alan işletmeci sayısı 25 olup (%22.32), bu üreticilerin %68'i tarım teşkilatından, %12'si okullardan, %16'sı özel kuruluşlardan ve %4'ü de deneyimli yetiştiricilerden eğitim aldıklarını ifade etmiştir. Hayvancılık konusunda teknik eğitim alma oranı bakımından bildirilen araştırma sonuçları, Bakan ve Aydın (2016) tarafından bildirilen sonuçlardan daha düşük, Tapkı (1996), Koçyiğit ve ark. (2015) tarafından bildirilen sonuçlardan ise daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. Tapkı (1996) işletme sahiplerinin hayvancılık konusunda eğitim alma oranını %3, Koçyiğit ve ark. (2015) %17 ve Bakan ve Aydın (2016) ise %34.3, olarak bildirmiştir.

İncelenen işletmelerde yetiştirilen inekler sağmal sayısına göre gruplandırılmış olup, 5-10 baş arasında sağmal ineği olan işletme oranı %64.29, 11-20 baş ineği olan %23.21, 21-50 baş ineği olan %8.04 ve 51 baş ve üzeri sayıda sağmal ineği bulunanların oranı ise %4.46 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 2).



Çizelge 2. İşletmelerin sağmal inek sayıları (baş)
Table 2. Number of milking cows grown in dairy farms (head)

İnek Sayısı	İşletme Sayısı	Yüzde (%)	Birikimli Yüzde (%)
5-10	72	64,29	64,29
11-20	26	23,21	87,50
21-50	9	8,04	96,54
51 ve üzeri	5	4,46	100,0
Toplam	112	100,00	

Çizelge 2 incelendiğinde, Hatay damızlık sığır yetiştiricileri birliğine üye işletmelerin büyük çoğunluğunun küçük aile tipi işletmeler olduğu görülmektedir. İşletmelerin sağmal inek sayılarına ilişkin mevcut araştırma sonuçları, Koyubenbe (2005)'de bildirilen araştırma sonucuna benzer, Goonewardenet ve ark. (1995) ile Önal ve Özder (2008)'in bildirdiği değerlerden daha düşük, Semerci ve Çelik (2017a)'in bildirdiği değerden ise daha yüksek düzeyde tespit edilmiştir. Goonewardenet ve ark. (1995) işletmelerin ortalama sağmal inek sayısını 67 baş olarak bildirmiştir. Ayrıca, Tapkı (1996) 5-10 baş arası sağmal ineği olan işletme oranını %98 ve işletmelerdeki ortalama sağmal inek sayısını da 4.2 baş olarak bildirmesine karşın, mevcut araştırmada bu oran %64.29 ve 11.69 baş olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçları arasındaki farklılıklar, bazı araştırmaların entansif süt sığırı yetiştiriciliğinin diğer bölgelere oranla daha iyi gelişmiş olduğu bölgelerde yürütülmesinden, bazı çalışmalarda birlik üyesi işletmelerin dışındaki tüm işletmelerin de çalışma kapsamına alınmasından, işletmelerdeki hayvanların daha üstün genetik kapasiteye sahip olmalarından ve işletme koşulları arasındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

Anket kapsamındaki işletme sahiplerinin büyük çoğunluğunun geçimini sağlamak amacıyla süt sığırcılığı yaptıkları belirlenmiştir (Çizelge 3). Araştırma sonucuna benzer bir sonuç ta Önal ve Özder (2008) tarafından bildirilmiştir.

Çizelge 3. İşletmelerin süt sığırı yetiştiriciliği yapma nedenleri
Table 3. Reasons for dairy cattle breeding

Nedenler	İşletme Sayısı	Yüzde (%)	Birikimli Yüzde (%)
Geçimini sağlamak	98	87,5	87,5
Ek gelir elde etmek	13	11,6	99,1
Hobi olarak	1	0,9	100,0
Toplam	112	100,00	

Araştırmada, işletmelerin %97.3'ünün tamamen şahıs malı olduğu ve sadece üç işletmenin ortakçılık şeklinde faaliyette bulunduğu belirlenmiştir. Mevcut araştırma sonuçları Tapkı (1996) tarafından bildirilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

İşletmelerin %2.6'sında yerli ırk, %16.8'inde melez genotipler ve %80.6'sında da kültür ırkı sığırlar yetiştirilmektedir (Çizelge 4).

Çizelge 4. İşletmelerde yetiştirilen sığırlara ait genotip oranları
Table 4. Genotype percentages of cattle raised in dairy farms

Genetik Yapı	İşletme Sayısı	Yüzde (%)	Birikimli Yüzde (%)
Yerli	3	2,6	2,6
Melez	19	16,8	19,4
Kültür	90	80,6	100,0
Toplam	112	100,0	

Mevcut araştırma sonuçları Tapkı (1996), Kaygısız ve ark. (2010), Çukur (2015) ve Güler ve ark. (2016) tarafından bildirilen araştırma sonuçları ile farklılık göstermekte olup, Tapkı (1996), Kaygısız ve ark. (2010), Çukur (2015) ile Güler ve ark. (2016), melez sığırların oranını en yüksek düzeyde tespit etmişlerdir. Tapkı (1996) Hatay ilinde yaptığı bir çalışmada, kültür ırkı sığır oranını %10, yerli sığır ırkı oranını %44 ve melez sığırların oranını ise %46 olarak tespit etmiştir. İki çalışma arasındaki 21 yıllık bir süreçte, kültür ırkı sığır oranı hızlı bir artış gösterirken, yerli ırk sığırların oranı hızlı bir düşüş göstermiştir. Bu farklılıklar, araştırmaların farklı bölge, zaman ve işletmelerde yürütülmesinden kaynaklanmaktadır.

İşletmelerin sermaye unsurları Çizelge 5'te verilmiştir. Çizelge 5'e göre işletmelerin ortalama aktif sermaye değeri 711.732 TL olarak hesaplanmıştır. Aktif sermaye içerisindeki toplam çiftlik sermayesi oranı %60.07, toplam işletme sermayesi oranı ise %36.93 olarak gerçekleşmiştir. Toplam işletme sermayesi içerisinde ise en büyük payı %26.63 ile hayvan sermayesi almıştır. Bu sonuçlar, Oğuz ve Bayramoğlu (2015) ile Semerci ve Çelik (2017b)'in bildirmiş olduğu değerlerden daha düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Toplam işletme sermayesi içerisindeki hayvan sermayesi oranını, Oğuz ve Bayramoğlu (2015) %30 - %80 arasında, Semerci ve Çelik (2017b) ise %56 olarak bildirmişlerdir. Ancak, mevcut araştırma sonuçları, Aktürk ve ark. (2005)'nin bildirmiş olduğu %19.29'luk ile Öztürk ve Karkacier (2008)'in bildirdiği %22.36'luk oranlardan ise daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. Araştırma sonuçları arasında görülen farklılıklar, çalışmaların entansif ya da ekstansif olarak faaliyet gösteren işletmelerde, birliğe üye ya da olmayan işletmelerde ve farklı bölgelerde yürütülmesinden kaynaklanmaktadır.



Çizelge 5. Süt sığırcılığı işletmelerine ait sermaye unsurları
Table 5. Capital elements of dairy farms

Sermaye Unsurları	İşletmeler Ortalaması (TL)	Aktif Sermayeye Oranı (%)
Aktif Sermaye Toplamı	711.732	100,00
Toprak Sermayesi	188.995	26,55
Arazi Islahı Sermayesi	7.236	1,02
Bitki Sermayesi	41.912	5,89
Bina Sermayesi	210.735	29,61
Toplam Çiftlik Sermayesi	448.878	60,07
Para Sermayesi	12.129	1,70
Hayvan Sermayesi	189.531	26,63
Malzeme Mühimmat Sermayesi	2.077	0,29
Alet ve makine sermayesi	59.117	8,31
Toplam İşletme Sermayesi	262.854	36,93
Pasif Sermaye Toplamı	711.732	100,00
Borçlar	89.064	12,51
Kira ve ortakçılık sermayesi	14.602	2,05
Özsermaye	608.066	85,44

İncelenen işletmelerin %65.58'inde sağmal inek, %19.21'inde düve, %7.30'unda buzağı, %5.31'inde genç erkek ve %1.55'inde de dana yetiştirildiği gözlenmiştir. Koyun, keçi ve tavukların ise ailelerin kendi ihtiyaçlarını karşılamak ve ek gelir elde etmek amacıyla yetiştirildiği ifade edilmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. İşletmelerde yetiştirilen değişik hayvan türlerinin büyükbaş hayvan birimi (BBHB) cinsinden varlığı

Table 6. According to the big head animal unit (BHAU) of various animal species raised in dairy farms

Tür ve Çağ	Büyükbaş Hayvan Birimi (BBHB)	Oran (%)
Sağmal inek	1338	65,58
Düve	685	19,21
Dana	55	1,55
Buzağı	260	7,30
Genç erkek	189	5,31
Boğa	35	0,99
Koyun-Keçi	1,2	0,03
Tavuk	1,2	0,03

İşletmelerin yıllık gelirleri işletmeci yaşına göre gruplandırıldığında, yıllık geliri 10.000 TL ve altında olan işletme sahiplerinin tamamı 31-40 yaş aralığında iken, yıllık geliri 50.001 TL ve üzeri olan işletme sahiplerinin de %40'ı 51 yaş ve üzerindedir (Çizelge 7). Bu sonuç, işletme kapasitesi yüksek olan işletme sahiplerinin deneyimli, orta yaş ve üzerinde olduklarını göstermektedir.

İşletmelerin yıllık gelirleri, işletme sahiplerinin eğitim sürelerine göre gruplandırıldığında, tüm yıllık gelir gruplarında işletme sahiplerinin tamamına yakınının ilk ve orta öğretim (1-8 yıl) düzeyinde bir eğitim seviyesine sahip oldukları görüldüğü tespit edilmiştir (Çizelge 8).

Çizelge 7. İşletmeci eğitim süresi gruplarının, işletmenin yıllık gelirlerindeki payı (%)

Table 7. Percentage of farmers in terms of education groups, enterprises in annual income (%)

İşletmeci Yaşı	İşletmenin Yıllık Gelir Durumu (TL)					
	≤10.000	10.001-20.000	20.001-30.000	30.001-40.000	40.001-50.000	50.001 +
1-20	----	----	----	----	----	1,33
21-30	----	----	8,33	----	16,67	2,67
31-40	100,00	16,66	16,67	33,33	66,66	18,66
41-50	----	41,67	25,00	16,67	16,67	37,34
51 +	----	41,67	50,00	50,00	----	40,00
Toplam	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Çizelge 8. İşletmeci yaş gruplarının, işletmenin yıllık gelirlerindeki payı (%)

Table 8. Percentage of farmers in terms of age groups, enterprises in annual income (%)

Eğitim Yılı	İşletmenin Yıllık Geliri (TL)					
	≤10.000	10.001-20.000	20.001-30.000	30.001-40.000	40.001-50.000	50.001 +
1-8	100,00	100,00	100,00	100,00	66,66	94,70
9-12	----	----	----	----	16,67	----
13 +	----	----	----	----	16,67	5,30
Toplam	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00



Çizelge 9. İneklerin günlük süt verim gruplarının, işletmelerin yıllık geliri içerisindeki payı (%)
Table 9. Percentage of cows in terms of daily milk yield groups, enterprises in annual income (%)

Süt Verimi (kg)	İşletmenin Yıllık Gelir Durumu (TL)					
	≤10.000	10.001-20.000	20.001-30.000	30.001-40.000	40.001-50.000	50.001 +
1-10	----	----	----	----	16,67	1,33
11-15	----	16,67	41,67	----	16,67	8,00
16-20	100,00	75,00	50,00	100,00	66,66	70,07
21 +	----	8,33	8,33	----	----	20,00
Toplam	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Çizelgeden, eğitim süresi ile yıllık gelir arasında ters bir ilişki olduğu, eğitim düzeyi düşük işletme sahiplerinin yıllık gelirlerinin, eğitim düzeyi yüksek işletme sahiplerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, sağılan inek başına günlük süt verimi ile işletmelerin yıllık geliri arasındaki ilişki incelendiğinde, sağılan inek başına günlük süt verimi 16-20 kg olan grubun, tüm yıllık gelir gruplarında daha yüksek paya sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 9). Bu sonuçlar, süt sığırcılığı ile uğraşan işletme sahiplerinin büyük çoğunluğunun eğitim seviyesinin düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

SONUÇ

Araştırma kapsamında elde edilen sosyo-ekonomik veriler değerlendirildiğinde, Hatay ilinde en fazla süt sığırcılığı işletmesi 2001-2010 yılları arasında kurulmuş olup, 2010 yılından sonra yeni kurulan işletme sayısında bir düşüş görülmüştür. Yine, işletmelerin büyük çoğunluğu 2006-2015 yılları arasında birliğe üye olmuşlardır. İşletme sahiplerinin eğitim süreleri ile hayvancılık konusunda eğitimleri dikkate alındığında, büyük çoğunluğunun ilkokul mezunu olduğu ve hayvancılık konusunda herhangi bir eğitim almadıkları görülmektedir. İşletmelerin büyük çoğunluğu projersiz olarak yapılmıştır. İşletme başına düşen ortalama sağmal inek sayısı düşük olup, inek başına elde edilen günlük süt verim ortalaması da düşük düzeydedir. İşletmelerde yetiştirilen süt ırkı sığırların büyük çoğunluğunun kültür ırkı olduğu tespit edilmiştir. Yine araştırma sonuçları, işletmelerin ortalama işletme sermayelerinin ve bu sermaye içerisinde de hayvan sermaye oranının düşük düzeyde olduğunu göstermektedir. İşletme sahiplerinin yaş ortalaması

artıkça, işletme gelirlerinde de bir artış olduğu ve eğitim süresi ile elde edilen yıllık işletme geliri arasında ters bir ilişki tespit edilmiştir. İlkokul mezunu işletme sahiplerinin daha yüksek yıllık işletme gelirine sahip olduğu ifade edilebilir. Araştırma sonuçları, Hatay Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine üye işletmelerin sağmal inek sayılarının Avrupa Birliği ile diğer gelişmiş ülkelerde olduğu gibi 20 baş ve üzerine çıkarması ve dolayısıyla da işletme sermayesi içerisindeki hayvan sermayesinin payını artırması gerekmektedir. İşletme sahiplerinin hayvan yetiştiriciliği konusunda teknik bilgi ve becerilerinin artırılmasına yönelik kursların düzenlenmesinin yanı sıra, eğitim seviyesi yüksek olan kişilerin de süt sığırcılığı konusunda teşvik edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, çiğ süt pazarlama organizasyonlarının geliştirilmesi, hayvancılık kredilerinde verimliliği artırıcı yönde teşvikler ile devlet tarafından verilen çiğ süt, damızlık hayvan ve buzağı desteklerin artırılması, küçük aile işletmelerinin orta ve büyük ölçekli işletmelere dönüşümünün teşvik edilmesi ve kaliteli çiğ süt ve damızlık sığır üretiminin teşvik edilmesi gerekmektedir.

TEŞEKKÜR

Hatay Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine üye işletmelere, birlik yönetimine ve bu projeyi destekleyen Mustafa Kemal Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne (Proje No:16549) sonsuz teşekkür ederiz.



KAYNAKLAR

- Aksoy A, Denizli G. 2012. Erzurum ili damızlık sığır yetiştiricileri faaliyetlerinin değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 43 (2): 123-131.
- Aktürk D, Savran F, Hakyemez H, Daş G, Savaş T. 2005. Gökçeada'da ekstansif koşullarda hayvancılık yapan işletmelerin sosyo-ekonomik açıdan incelenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi 11 (3): 229-235.
- Anonim, 2016a. Hayvancılık sektör raporu 2016 https://www.tigem.gov.tr/Erişim_tarihi_10.01.2018.
- Anonim, 2016b. Hatay Tarım Vizyonu (2016-2021) http://www.Hatay.tarim.gov.tr/Erişim_tarihi_30.11.2017.
- Anonim, 2017. Türkiye istatistik kurumu (TÜİK). Hayvansal üretim istatistikleri. https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul/Erişim_tarihi_12.02.2018.
- Bakan Ö, Aydın R. 2016. Ağrı ili süt sığırcılığı işletmelerinin sosyo-ekonomik özellikleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 47 (2): 113-122.
- Bogdanović V, Đedović R, Perišić P, Stanojević D, Petrović MD, Trivunović S, Kučević D, Petrović MM. 2012. An assesment of dairy farm structure and characteristics of dairy production systems in Serbia. *Biotechnology in Animal Husbandry* 28 (4): 689-696.
- Çiçek A, Erkan O. 1996. Tarım ekonomisinde araştırma ve örnekleme yöntemleri. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 12, Ders Notları Serisi No:6, Tokat.
- Çukur F. 2015. Milas'taki süt sığırcılığı işletmelerinin rekabet gücü ve sürdürülebilirliği üzerine bir değerlendirme. *Hayvansal Üretim* 56 (1): 28-38.
- Daş A, İnci H, Karakaya E, Şengül AY. 2014. Bingöl ili damızlık sığır yetiştiricileri birliğine bağlı sığırcılık işletmelerinin mevcut durumu. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 1 (3): 421-429.
- FAO, 2014. Statistics of animal production. www.Fao.org.
- Galiç A, Baydilli T, Özfiliz A, Kumlu S. 2004. İzmir İlinde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırlarda Sürü Büyüklüğünün Süt ve Döl Verimi Özelliklerine Etkisi. *Hayvansal Üretim* 45 (2): 17-22.
- Goonewardenet L.A, Spicert HM, McNeil AO, Slack WL. 1995. A survey of production characteristics, ownership and extension needs of the Alberta Dairy Industry. *Canadian Journal of Animal Science* 75 (2): 181-184.
- Güler O, Aydın R, Yanar M, Diler A, Koçyiğit R, Avcı M. 2016. Erzurum ili Hınıs ilçesi sığırcılık işletmelerinin sosyo-ekonomik yapısı. *Alinteri Ziraat Bilimleri Dergisi* 30 (B): 27-37.
- İçöz Y. 2004. Bursa ili süt sığırcılık işletmelerinde karlılık ve verimlilik analizi. Tarımsal Ekonomi ve Araştırma Enstitüsü, Yayın No:116, 205s, Ankara.
- Hozman SB, Akçay H. 2016. Sivas ili damızlık sığır yetiştiricileri birliğine üye süt sığırcılığı işletmelerinin bazı teknik ve ekonomik özellikleri. *Tarım Ekonomisi Dergisi* 22 (1): 57-65.
- Kaygısız A, Tümer R, Orhan H, Vanlı Y. 2010. Kahramanmaraş ili süt sığırcılık işletmelerinin yapısal özellikleri. İşletmecilerin sosyal ve kültürel durumları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 41 (1): 39-44.
- Koçyiğit R, Diler A, Yanar M, Güler O, Aydın R, Avcı M. 2015. Erzurum İli Hınıs İlçesi sığırcılık işletmelerinin yapısal durumu: Çiftlik yönetimi ve buzağı yetiştirme uygulamaları. *İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 5 (4): 85-97.
- Koyunbey N. 2005. İzmir ili ödemiş ilçesinde süt sığırcılığının geliştirilmesi olanakları üzerine bir araştırma *Hayvansal Üretim* 46 (1): 8-13.
- Oğuz C, Bayramoğlu Z. 2015. Tarım ekonomisi kitabı, Atlas Akademi, 238s, Ankara.
- Önal AR, Özder M. 2008. Edirne ili damızlık sığır yetiştiricileri birliğine üye işletmelerin yapısal özellikleri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 5 (2): 197-203.
- Öztürk D, Karkacier O. 2008. Süt sığırcılığı yapan işletmelerin ekonomik analizi (Tokat ili Yeşilyurt ilçesi örneği). *Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 25 (1): 15-22.
- Semerci A, Çelik AD. 2017a. Reflections of animal husbandry subsidies on dairy cattle enterprises: A case study of Hatay province, Turkey. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 14 (02): 92-100.
- Semerci A, Çelik AD. 2017b. Süt sığırcılığı işletmelerinde sermaye yapısı. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 34 (3): 201-209.
- Şahin K, Gül A, Koç B, Dağistan E. 2001. Adana ilinde entansif süt sığırcılığı üretim ekonomisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi* 11 (2): 19-28.
- Tapkı İ. 1996. Hatay ili ve çevresinde süt sığırmı yetiştiriciliği ve sığır besiciliği yapılan tarım işletmelerinin teknik, ekonomik ve yapısal özellikleri, Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 71s, Hatay,
- Yılmaz H, Köknaroğlu H. 2007. Avrupa birliği ortak tarım politikasına uyum sürecinde Türkiye'de izlenen hayvancılık politikalarının değerlendirilmesi. 5. Ulusal Zootekni Kongresi, 5-8 Eylül 2007, Van.

Research Article
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2018, 59 (1):33-40
DOI: 10.29185/hayuretim.406696

Mehmet KOYUNCU¹
Hilal AKGÜN¹

Yetiştirici Koşullarında Kıvırcık Koyunlarının Bazı Döl Verimi Özellikleri

¹Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bursa / Türkiye

Some Fertility Traits of Kıvırcık Sheep in Rural Farms

sorumlu yazar: koyuncu@uludag.edu.tr

Alınış (Received): 16.01.2018

Kabul tarihi (Accepted): 18.05.2018

Anahtar Kelimeler:

Kıvırcık, kuzu, gebelik üretkenliği, toplam üretkenlik, döl verimi, yaşama gücü

ÖZ

Amaç: Bu araştırma, yetiştirici koşullarında Kıvırcık ırkı koyunların döl verim ve kuzuların yaşama gücü özelliklerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot: Araştırmanın hayvan materyalini; Özel bir işletmedeki Kıvırcık sürüsünden bir yıllık dönemde elde edilen döl verim kayıtları kullanılmıştır. Çalışmada; döl verimi özellikleri için 59 baş koyun kullanılmıştır. Sürüde serbest aşım yöntemi kullanılmış, koyunların tamamı gebe kalmıştır

Bulgular: Kuzulama, tekiz doğum ve ikiz doğum oranları sırasıyla; %100, %71.2 ve %28.8 olarak saptanmıştır. Çalışmada koçaltı koyun başına ve doğuran koyun başına düşen kuzu sayıları 1.29 olarak bulunmuştur. Kuzuların süttten kesimde (yaklaşık 90 gün) yaşama gücü % 83.0'dür. Gebelik üretkenliği ve toplam üretkenlik değerleri sırasıyla 510.0 ve 2135.6 kg olarak hesaplanmıştır.

Sonuç: Bu araştırmadan elde edilen önemli bir bulgu, işletmelerin verimliliği açısından kuzularda bakım ve yönetimin önemi ortaya konulmuştur.

Key Words:

Kıvırcık, lamb, gestation productivity, total productivity, fertility, survival rate

ABSTRACT

Objective: In the study, was carried out to compare the fertility traits and the survival rates of lambs in Kıvırcık sheep at extensive conditions.

Material and Methods: Production records obtained a year period from the Kıvırcık flock kept at a private enterprise near Balya were used. In this study 59 head sheep were used to be experimental material. Free mating occurred in the herd and all of the ewes were pregnant.

Results: The lambing, single birth and twin birth rates were 100%, 71.2% and 28.8% respectively. Litter size and fecundity were 1.29 and 1.29 respectively. Of the lambs born live, 83.0 % survived for weaning age (about 90 days). Gestation productivities and total productivity were 510.0 and 2135.6 kg.

Conclusion: An important finding from this study, in terms of the productivity of the farms the care and management of the lambs has been emphasized.



GİRİŞ

Koyun yetiştiriciliği, tarımsal amaçlı kullanılmayan, mera ve otlaklardaki doğal bitki örtüsünü et, süt ve yapağı gibi hayvansal ürünlere dönüştüren bu yolla ekonomi ve insan beslenmesine katkıda bulunan bir hayvancılık faaliyetidir. Koyunculuk birçok üretim yönüne sahip bir hayvancılık dalıdır. Koyunlardan elde edilen verimler ırk, verim yönü, pazar talebi ve tüketim alışkanlıklarına bağlı olarak farklılık göstermektedir. Doğrudan yetiştirici koşullarında yerli koyun ırklarının genel performanslarının, morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin yanı sıra yetiştirme altyapısı ve eğilimlerinin belirlenmesine yönelik araştırmalar daha etkin hayvancılık kalkınma politikalarının ortaya koyulması yönünden önemlidir (Boztepe, 1994; Karaca ve ark., 1996). Yetiştirici koşullarında yapılan çeşitli araştırma sonuçlarına dayalı olarak geleneksel üretim altyapısı, yetiştirici beklenti ve yönelimlerine aykırı olmayan bir ıslah programının şekillendirilmesi, başarıyı sağlayacak temel adım olacaktır.

Döl verimi, sürü büyüklüğünün devamı hayvansal besin maddelerinin temini, ayıklama ve seleksiyonun etkili bir şekilde yapılması yönlerinden önem taşımaktadır. Döl verimi; hayvan yetiştirme terimi olup, bir gebelik döneminde anaç dişilerden elde edilen yavru sayısı veya oranı olarak ifade edilmektedir. Döl verimine; genotip, canlı ağırlık, damızlıkta kullanma yaşı gibi faktörler ile bakım ve beslenme, sıcaklık, gün uzunluğu gibi çevresel birçok faktör etkilidir. Koyunlarda döl verimi açısından önemli olan konu, genelde koç altı koyun ya da doğuran koyun başına elde edilen kuzu sayısı ile bir koyundan damızlık sürecinde elde edilecek toplam kuzu sayısıdır. Bununla birlikte döl verimi; dişinin birim yumurtlamada ürettiği yumurta sayısına, gebelik oranına ve embriyo ölümlerine de bağlıdır (Kaymakçı 2006).

Genetik ıslah için seçilen üreme, büyüme ve yapağı özellikleri koyun yetiştiriciliği için esas hedeflerdir (Dickerson, 1970). Çünkü koyun yetiştiriciliğinin etkinliği öncelikle damızlık üretimi, üreme ve kuzuların gelişimine bağlıdır. Koyunlarda üreme özelliklerine ait kalıtım derecesi genellikle düşük ve orta dereceli, büyüme ve yapağı özelliklerine ait kalıtım derecesi ise orta ve yüksek dereceli olarak bilinmektedir (Düzgüneş ve ark., 1987).

Koyun yetiştiriciliğinde kuzu gelirleri, döl verim düzeyi ile birlikte büyütülen yavruların oranı ve canlı ağırlıklarına bağlıdır. Doğumda kuzu sayısının yüksekliği ancak süttan kesim veya pazarlama dönemine kadar yavru ölümlerinin azlığı ile anlam kazanır. Büyütme sonuçlarına göre döl verim

ölçütlerinin ekonomik önemi noktasında süttan kesim veya pazarlama dönemine kadar yasama gücü öne çıkmaktadır.

Yetiştirici sürülerinde seleksiyonla sağlanacak genetik ilerlemeyi engelleyen çeşitli faktörler vardır. Koyunların ekstansif koşullarında yetiştirilmesi ile sınırlı sayılabilecek üreme performansı kayıtların tutulmaması başarı şansını olumsuz yönde etkileyen temel etmenler arasında sayılabilir (Sezenler ve ark., 2013). Üreme, küçük ya da aile tipi hayvancılık işletmelerinde sürdürülebilir üretimin esasını oluşturur ve bu nedenle üreticilerin her yetiştirme döneminde koyun sürülerindeki üreme potansiyelini saptamaları önemlidir. Bu durum yetiştiricilere, koyun ve kuzuların bakım-beslenmeleri ve koyunların doğurganlık sorunlarının erken belirlenmesinde de yardımcı olacaktır.

Koyun yetiştiriciliğinde döl verimi ölçütleri birçok şekilde tanımlanabilmektedir. Kuzu verimi; yumurtlama, aşım, doğum ve büyütme sonuçlarına göre irdelenebilir. Kuzu verimi bakımından erken yaşta seleksiyon yapmak isteniyorsa, aşım ve doğum sonuçlarının yanı sıra yumurtlama etkinliklerinden de yararlanılabilir. Bununla birlikte, yetiştirici açısından önemli olan konu, ölçütün ekonomik olarak geçerlilik kazanmasıdır. Bu nedenle büyütme sonuçlarına göre bildirilen kuzu verimleri daha anlamlıdır. Bu ölçütlerden birisi, koyun başına süttan kesimdeki kuzu sayısıdır. Diğer yandan, karşılaştırmaların salt kuzu sayısına göre yapılması da yeterli olmayabilir. Kimi durumlarda daha düşük döl verimine sahip koyunlardan yaşama gücü daha yüksek ve hızlı gelişen kuzular elde edilebileceği gibi vücut ağırlığı dikkate alındığında daha yüksek düzeyde kuzu karkası üreten koyunlarda söz konusudur. Bu nedenle, kuzu verimi açısından yapılacak karşılaştırmaların anaç ağırlığına bağlı olarak üretilen toplam kuzu ağırlığına göre yapılması daha sağlıklı olabilir.

Türkiye'de koyun yetiştiriciliği genellikle aile ve küçük işletmelerde yerli ırklarla meraya dayalı olarak yapılmaktadır. Geçmişten günümüze yerli koyun ırkları ile çeşitli verim yönlerinden melezlemeye dayalı bazı ıslah çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda geliştirilen melez tiplerde yapağının lüle kalınlığının azaldığı, karkas ağırlığının yükseldiği, süt veriminin artırıldığı ve buna karşılık mevcut çevre koşullarına bağlı olarak çok önemli adaptasyon sorunlarıyla karşılaşıldığı bilinmektedir (Sönmez ve ark., 2009). Yerli koyun ırklarımızın verim özellikleri yönünden yeterince incelenmediği bir gerçektir. Yapılan çalışmalar genellikle devlet



üretim çiftliklerinde gerçekleştirilmiş ve yetiştirici koşullarına etkin biçimde inilememiştir. Koyunculunun geleceği, içinde bulunduğu durumun bilinmesi ile mümkün olacaktır. Hayvancılıkta verim düzeyleri bilinmeden ırklara yönelik bölgesel ya da ülkesel düzeyde ıslah stratejisi geliştirmek imkânsızdır.

Bu nedenle mevcut koyun ırklarımızın yetiştirici koşullarındaki durumlarını belirleyebilmek ve verim yönlerinden varyasyonu saptamak, ülke genelinde yapılacak karakterizasyon çalışmalarına bağlıdır. Araştırmada anılan yaklaşımdan yola çıkarak yaygın olarak Kıvrıkcık koyun ırkının yetiştiriciliğinin yapıldığı bir ile bağlı ilçede ekstansif koşullarda yetiştiricilik sürdürüldüğü bir sürüdeki döl verim özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırma materyalini, Balıkesir ili Balya ilçesinde özel bir işletmeye ait olan 3-4 yaşlı 59 baş Kıvrıkcık koyun oluşturmuştur. Çalışmanın yapıldığı Balıkesir ilinin Balya ilçesi, yüzölçümü 952 km² olup, %70'ini dağlık ve engebeli alanlar oluşturmaktadır. Arazilerin önemli bir kısmı bitkisel üretime uygun olmadığından genellikle olarak mera olarak kullanılmaktadır. Mera ve çayırların hızla tarla bitkileri üretim alanına dönüştürülebilmesi nedeniyle bu bölgede son yıllarda koyun sayısında giderek azalmalar görülmekte ve özellikle Güney Marmara bölgesinde koyunculuk ekstansif yetiştiricilikten entansife doğru zorlanmaktadır.

Yöntem

Araştırmanın yürütüldüğü işletmede koyunculuk faaliyeti ekstansif yetiştirme sistemine dayalı olarak sürdürülmektedir. Koyunlara, ilkbahar ve yaz aylarında herhangi bir ek yemleme yapılmaksızın sadece meraya dayalı bir yetiştirme sistemi uygulanmaktadır. Mart - Ağustos ayları arasındaki dönemde koyunlar ağıla sabah ve akşam saatlerinde sadece sağıım için getirilmektedir. Geriye kalan zamanda ise merada otlatılmaktadırlar. Eylül - Şubat aylarını kapsayan dönemde ise meranın yanısıra koyunlara ortalama 300 g ek yemleme yapılmaktadır. Gebelik dönemi boyunca meradan yararlanma durumuna göre ağıllara alınan koyunlara ek olarak yaz mevsiminde depolanan, arpa ezmesi, silaj, çayır kuru otu ve kıraç ot samanı ad-libitum verilmektedir. Çayır kuru otu ve kıraç ot samanı ise sürekli yemliklerde bulunmaktadır. Silaj, arpa ezmesi ve ek

olarak kesif yem ise sabah ve akşam yemliklere dökülerek hayvanlara verilmektedir. Hayvanların bu dönemlerde daima temiz su içmeleri, mineral madde gereksinimleri için ise yalama taşları veya kaya tuzu ile karşılanmıştır.

Koçlar sürüden Haziran ayında ayrılarak farklı bir bölmeye koyulmuştur. Bu dönemden koç katımına kadar meraya çıkarılmamışlardır. Koç katımına üç hafta öncesinden başlamak üzere bir ek yemleme (flushing) uygulaması yapılmıştır. Koçlara verilen ek yemlemede sabah ve akşam arpa ezmesi (300 g/baş) ve serbest şekilde çayır kuru otu verilmiştir. Koyunlara ise bu dönemde herhangi bir ek yemleme yapılmamış ve sadece meradan yararlanmaları sağlanmıştır. Eylül ayında koçlar koyunların içine katılarak serbest koç katımı uygulaması gerçekleştirilmiştir. Sürüde aşım işlemi ortalama 20 koyuna bir koç düşecek şekilde planlanmış ve toplam üç baş koç kullanılmıştır. Bu dönemden sonrasında da koçlar sürekli koyunların içinde tutulmuştur. Tüm koyunların gebe kalmasını sağlama noktasında koçların uzun süre sürü içinde (üç ay) tutulmasından dolayı doğumlar geniş bir zaman aralığına yayılmıştır.

Doğumlar yoğun olarak Ocak ayı sonunda başlamış ve Şubat ayının sonuna kadar devam etmiştir. Bu dönemde de koyunlara serbest kaba yeme ek olarak koyun başına 200 g kesif yem verilmiştir. Gebeliğin son döneminde koyunların ihtiyacı olan enerjiyi karşılayabilmek ve doğum döneminde süt üretebilmeleri için arpa, süt yemi ve az miktarda silaj verilmeye devam edilmiştir. Yeni doğan kuzulara kolostrumu zamanında ve yeterince almaları için gerekli özen gösterilmiştir. Kuzular doğumdan sonra yaklaşık üç haftalık döneme kadar analarıyla birlikte tutulmuş ve kuzulara herhangi bir ek yemleme yapılmamıştır. Bu dönemde kuzular sadece ana sütüyle beslenmişlerdir. Üç haftalık yaştan itibaren kuzular analarından gün içinde ayrı kalabildikleri bir bölmeye alınmışlardır. Kuzulara ayrılan bölüm; kuzuların rahat bir şekilde içeri girip çıkabileceği fakat koyunların giremeyeceği yavruluk ya da "creep feeding" olarak adlandırılan beslenme bölmeleridir. Kuzular için ayrılmış olan bölmede sürekli ulaşabildikleri taze ot, kesif yem ve su bulundurulmuştur. Bu şekilde kuzular hem analarını emmişler hem de serbest bir şekilde kesif yem ve kuru ot tüketmişlerdir. Kuzular yaklaşık 3 aylık olduklarında süttten kesilmişlerdir.

Doğum yapan koyunların kulak numaraları, kuzulama tarihleri ve doğan kuzulara ait bilgiler (cinsiyet, doğum tipi, doğum ağırlığı, akıbeti)



kaydedilmiştir. Elde edilen verilerden yararlanarak sürüye ait döl verim özellikleri hesaplanmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü işletmede aşım lar serbest koç katımı şeklinde yapılmaktadır. Bu yüzden koyunların gebeliğe kadarki bireysel döl verimi özelliklerini saptamak mümkün olmamıştır. Araştırma süresince koyunlarında doğum bilgilerinden yararlanılarak doğum oranı, kısırılık oranı, kuzulama oranı, ikizlik oranı, koç altı koyun başına düşen kuzu sayısı, doğuran koyun başına düşen kuzu sayısı, yaşama gücü, gebelik ve toplam üretkenlik gibi özellikler incelenmiştir (Kaymakçı ve Sönmez, 1987).

Kuzulama (doğum) oranı (%): (Doğuran koyun sayısı/Koç altı koyun sayısı) x 100

Kısırılık oranı (%): (Kısır koyun sayısı/Koç altı koyun sayısı) x 100

İkizlik oranı (%): (İkiz doğuran koyun sayısı/Doğuran koyun sayısı) x 100

Koç altı koyun başına doğan kuzu sayısı (KAKBDKS), (baş): Doğan kuzu sayısı/Koç altı koyun sayısı;

Doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı (DKBDKS = batın genişliği), (baş): Doğan kuzu sayısı/Doğuran koyun sayısı;

Yaşama gücü (%): (Sütten kesimdeki kuzu sayısı / Doğan kuzu sayısı) x 100

Gebelik üretkenliği (kg): Koça verilen her 100 koyundan doğumda elde edilen toplam kuzu ağırlığı

Toplam üretkenlik (kg): Koça verilen her 100 koyundan sütten kesimde elde edilen toplam kuzu ağırlığı

BULGULAR ve TARTIŞMA

Koyunlarda döl verimi, sürü büyüklüğünün korunması, üretimin sürdürülebilirliği ve seleksiyon yoğunluğu açısından önem taşımaktadır. Koyunun canlı ağırlığı, yaşı, ırkı, bakım beslenme, kondüsyon ve koçun etkisi gibi birçok faktör sürülerin döl verimi üzerinde etkilidir (Kaymakçı ve Sönmez, 1987). Sürüdeki 59 baş koyunun tamamının gebe kalması amaçlandığından koçlar sürüde uzun süre kalmıştır. Bunun sonucu olarak sürüde koyunların tamamı koç almış ve gebelik boyunca da herhangi bir kayıp olmaması nedeniyle doğum oranı %100 olarak gerçekleşmiştir. Ancak işletmede bu yönde yapılan uygulama koç ve koyunların yıpranmasına yol açtığı gibi doğumların geniş bir zaman dilimine yayılmasına neden olmaktadır. Kuzuların doğum tarihleri arasındaki farklılık sürü yönetim uygulamalarına yansımakta (besleme, sütten kesim vb) bu da daha sonraki bölümlerde açıklanacak sütten kesime kadarki yaşama gücünü olumsuz etkilemektedir. Sürüde döl verimine ilişkin değerler Çizelge 1'de gösterilmektedir.

Çizelge 1. Kıvırcık koyunlarında döl verimi özellikleri
Table 1. Reproductive performance of Kıvırcık ewes

Döl Verim Özellikleri	Aşım ve Kuzulama Sonuçları Ortalaması
Koçaltı koyun sayısı (baş)	59
Doğuran koyun sayısı (baş)	59
Kısır koyun sayısı (baş)	0
Doğan kuzu sayısı (baş)	76
İkiz doğan kuzu sayısı (baş)	34
Tek doğan kuzu sayısı (baş)	42
Üçüz doğan kuzu sayısı (baş)	0
Ölen kuzu sayısı (baş)	13
Kuzulama oranı (%)	100
Kısırılık oranı (%)	0
Tek doğum oranı (%)	71.2
İkiz doğum oranı (%)	28.8
Koçaltı koyun başına düşen kuzu sayısı	1.29
Doğuran koyun başına düşen kuzu sayısı	1.29
Sütten kesimde yaşama gücü (%)	83.0
Gebelik üretkenliği (kg)	510.0
Toplam üretkenlik (kg)	2135.6



Araştırma sürüsünde elde edilen tüm koyunların gebe kalıp, kuzulamasının karşın, aynı ırk ile yapılan diğer çalışmalarda bu değer %75.6-95.6 arasında değişmektedir (Demir ve Başpınar, 1992; Ceyhan ve ark., 2007; Koyuncu ve Altınçekiç, 2010, 2016; Ceyhan ve ark., 2011). Diğer taraftan Kıvırcık koyunlarının Hampshire Down, Sakız, Siyah Başlı Alman ve Akkaraman koyunları ile melezlenmelerinden elde edilen F₁ ve G₁ koyunlarında ise bu değer sırasıyla %54.3, %87.5, %80.0 ve %91.56 olarak bulunmuştur (Koyuncu ve ark., 1999; Demir ve ark., 2002; Ceyhan ve ark., 2011; Erol ve ark., 2017). Diğer koyun ırklarında kuzulama oranları Sakız (%97.46), İmroz (%97.21), Anadolu Merinosu (%93.44), Malya (%93.94), Karakaş (%86.7), Norduz (%87.6) ve Karacabey Merinosu (%90.0) olarak sıralanmaktadır (Çörekçi ve Evrim, 2001; Karakuş ve Aşkın, 2007; Karakuş ve Cengiz, 2007; Sezenler ve ark., 2007). Bu noktada yukarıda verilen doğum oranı değerlerinde ortaya çıkan varyasyonda farklı ırk, bölge ve uygulama koşullarının (koçların sürüde tutulma süresi, koç katım şekli, vb.) etkisinin de olduğu unutulmamalıdır.

Gerek kuzulama gerekse çoğuz doğum oranı etkin bir kuzu üretim sisteminde önemli bileşenlerdir. Çoğuz doğum oranı Kıvırcık koyunlarında düşük olup, %10-20 arasında değiştiği ifade edilmektedir (Kaymakçı, 2006). Ancak bu ırkta koç katım döneminde yapılan farklı çevresel uygulamaların (hormon, besleme, vb.) bu değeri yükselttiği farklı çalışmalarda ortaya konmuştur. Bu çalışmalardan birinde hormon uygulanan Kıvırcık koyunlarında çoğuz doğum oranını %51.6 olarak bulunmuştur (Koyuncu ve Altınçekiç, 2010). Benzer durum Sakız x Kıvırcık F₁ melezi koyunlarında da (%42.00 ve %62.86) elde edilmiştir (Altinel ve ark., 1998; Demir ve ark., 2002). Kıvırcık koyunlarının et tipi ırklardan olan Hampshire Down ve Siyah Başlı Alman F₁ melezi koyunlarda ise oranlar ise % 38.63 ve %37.25 gibi oldukça yüksek değerlere ulaşmıştır (Koyuncu ve ark., 1999). Araştırmada bulunan ikizlik oranları sırasıyla (%28.8) Kıvırcık ırkı için verilen % 8.80, 24.56 ve 21.56 değerlerinden yüksektir (Demir ve Başpınar, 1992; Demir ve ark., 2002; Ceyhan ve ark., 2011). Diğer yerli koyun ırkları ile karşılaştırıldığında ise, İmroz, Norduz, Menemen, Ramlıç, Karakaş ve Lalahan koyunlarında bulunan değerlerden yüksek (Çörekçi ve Evrim, 2001; Ülker ve ark., 2004; Kaymakçı ve ark., 2006; Ceyhan ve ark., 2010; Bingöl ve Aygün, 2013 ve Erol ve ark., 2017), Sakız, Sönmez ve Bafra ırklarında bulunanlardan düşüktür (Çörekçi ve Evrim, 2001; Kaymakçı ve ark., 2002; Işık ve Aksoy, 2015).

Köprücü (1975), koyunlarda döl verimi bakımından ırklar arasındaki karşılaştırmada en belirgin ölçütün doğuran koyun başına düşen kuzu sayısı olduğunu ifade etmektedir. Koyun başına doğan kuzu sayısı bir işletmede ekonomik açıdan önemli bir özelliktir. Bu nedenle, doğum öncesi ile doğumda ve daha sonra gebe koyunların ve kuzuların bakımı için çok çaba gösterilmelidir. Çalışmada koçaltı koyun başına doğan kuzu sayısı (KAKBDKS) ve doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı (DKBDKS) değerleri değerlendirilmeye alınan bütün koç altı koyunların doğurmasından dolayı iki özellik 1.29 baş olarak bulunmuştur. Bu kriterler ile ilgili yapılan çalışmalarda önce KAKBDKS daha sonra DKBDKS değerleri ele alınacaktır. KAKBDKS bakımından Kıvırcık koyunlarında bulunan 0.90-1.13 baş değerleri (Özcan ve ark., 2001; Ceyhan ve ark., 2007, 2011; Koyuncu ve Altınçekiç, 2016), Sakız x Kıvırcık F₁ (1.07), Siyah Başlı Alman x Kıvırcık F₁ (1.02), Kıvırcık x Akkaraman G₁ (1.14) değerleri araştırma sonuçlarından düşük bulunmuştur (Altinel ve ark., 1998; Özcan ve ark., 2001; Erol ve ark., 2017). Diğer yerli koyun ırkları ve tiplerinden İmroz, Menemen, Gökçeada, Norduz, Siyah Başlı Alman, Ramlıç ve Karakaş koyunlarında bulunan değerler Kıvırcık koyunları için araştırmada bulunan değerlerden (0.74- 1.22) düşüktür. (Çörekçi ve Evrim, 2001; Kaymakçı ve ark., 2006; Ceyhan ve ark., 2007; Karakuş ve Cengiz, 2007; Ceyhan ve ark., 2009, 2010; Bingöl ve Aygün, 2013). Kaymakçı ve ark., (2002)'nin Sönmez (1.65), Özder ve ark., (2004)'nın Türkgeldi (1.42), Ceyhan ve ark., (2007)'nin Sakız (1.36) ve Karakuş ve Aşkın (2007)'nin Anadolu Merinosu (1.41) ve Malya (1.45) koyunlarında buldukları değerler araştırma sonuçlarından yüksektir. DKBDKS bakımından çalışmada bulunan 1.29 baş değeri Kıvırcık koyunlarında farklı araştırmacılar tarafından saptanan (1.09-1.25) değerlerinden yüksektir (Sönmez ve ark., 1976; Demir ve Başpınar, 1992; Özcan ve ark., 2001; Demir ve ark., 2002; Ceyhan ve ark., 2007, 2011). Öztürk (1992), Çörekçi ve Evrim (2001), Akçapınar ve ark. (2002), Kaymakçı ve ark. (2006), Karakuş ve Cengiz (2007), Sezenler ve ark. (2013)'nin sırasıyla; Akkaraman, İmroz, Kıvırcık x Akkaraman melezi ile Menemen, Norduz, Karacabey Merinosu koyunlarında buldukları değerler ile benzerdir. Diğer taraftan Kıvırcık, (1.43), Sakız (1.93), Sakız x Kıvırcık F₁ (1.84), Sönmez (1.68), Bafra (1.78), Türkgeldi (1.51), Malya (1.54) ve Siyah Başlı Alman (1.49) olarak bulunan değerler, Kıvırcık için bulunan değerlerden yüksektir (Altinel ve ark., 1998; Çörekçi ve Evrim, 2001; Demir ve ark., 2002; Kaymakçı ve ark., 2002; Ünal ve ark., 2003; Özder ve ark., 2004; Karakuş ve Aşkın, 2007 ve Ceyhan ve ark., 2009).



Koyunculuk işletmelerinde geliri etkileyen önemli faktörlerin başında kuzuların yaşama gücü gelmektedir. İşletmede döl veriminin belirlenmesinde en önemli ölçüt, sütten kesilen canlı yavru sayısıdır. Kuzuların yaşama gücü, koyunların genel üreme performansı üzerinde direkt bir etkiye sahip olmasının yanında, hayvan refahı ile ilişkili olarak sürülerde büyüme, karlılık ve sürdürülebilirliğin temel göstergesidir (Mellor ve Stafford, 2004).

Yaşama gücü, kuzunun hayatta kalabilme yeteneğidir. Postnatal yaşama gücü; bir doğumdaki yavru sayısı, gebelik süresi, doğum tipi, doğum ağırlığı, yavruya ana tarafından uterusu ve süt emme döneminde sağlanan besleme, iklim şartları, hastalıklar, genotip, cinsiyet, ana yaşı gibi faktörlerden etkilenmektedir. Yaşama gücü, tek doğanlarda daha yüksektir. Bir doğuma düşen kuzu sayısı arttıkça yaşama gücünde azalma olması beklenebilir (Petersson ve Danell, 1985). Çünkü çoğuz doğan kuzularda doğum ağırlığı düşmekte, kuzu başına emilen ana sütü miktarı azalmaktadır. Doğumdan sonraki ilk dört aylık yaş içinde değişik ırkların kuzuları için saptanan yaşama gücü değerleri özetlenmiştir. Kıvırcık ırkının saf ve diğer ırklar ile yapılan melezlemelerinden elde edilen kuzuların sütten kesimdeki (75-90. gün) yaşama gücü değerleri % 92.96-97.90 arasında değişmekte olup araştırma sonuçlarından oldukça yüksektir (Demir ve ark., 2002; Özcan ve ark., 2002; Yılmaz ve ark., 2003; Ceyhan ve ark., 2007, 2011). Benzer yüksek yaşama gücü değerleri (60-105 gün) diğer yerli koyun ırklarında yapılan farklı çalışmalarda Türkgeldi (%95), Sakız (%96.09), İmroz (%98.07), Karayaka (%93.6), Bafra (%91.9), Karakaş (%98.36), Norduz (%94.57), Ramlıç (%94.90) elde edilmiştir (Özder ve ark., 1999; Çörekçi ve Evrim, 2001; Ünal ve ark., 2003; Gökdal ve ark., 2005; Yılmaz ve ark., 2006; Ceyhan ve ark., 2010). Üç aylık dönem sonunda sütten kesimde elde edilen Akkaraman, Sakız x Akkaraman, Sakız x Kıvırcık melezi ile Bafra koyunlarında bulunan sırasıyla; %68.97, 78.57, 75.97 ve 74.29 değerleri çalışmada bulunan sonuçtan düşüktür (Esen ve Yıldız, 2000; Demir ve ark., 2002; Işık ve Aksoy, 2015). Özellikle yaşama gücünün düşük olması, araştırmanın yürütüldüğü işletmede kuzuların doğumdan sütten kesime kadar olan dönemde yaşanan bakıcı ile ilgili bazı özel durumlar ve koç katımı süresinin uzun tutulmasına bağlı doğumların geniş bir zaman dilimine yayılması diğer yıllara göre normalin dışında kuzu ölümlerine

neden olmuştur. Kuzu ölümleri genel olarak doğumu takip eden ilk hafta içinde gerçekleşmiş olup, kuzuların bu zaman dilimi içinde yeterince ana sütü alamamaları başlıca etkindir.

Kıvırcık koyunların bu çalışmada bulunan gebelik üretkenliği ve toplam üretkenlik değerleri sırasıyla 510.0 ve 2135.6 kg'dır. Gebelik üretkenliği açısından Demirören (2002) Tahirova, (Doğu Friz x İvesi) ve Menemen koyunlarında belirlenen 730 kg, 521 kg ve 564 kg, değerlerinden düşük bulunurken, Ülker ve ark. (2004) Karakaş ve Norduz ve Karakaş ve Cengiz (2007)'in Karakaş koyunlarında bulunan sırasıyla; 481.5 kg, 487.7 kg ve 492.54 kg değerlerinden yüksek bulunmuştur. Bir başka çalışmada Norduz koyunu için hesaplanan 517.71 kg bu çalışmada elde edilen bulgulara benzerlik göstermektedir (Karakaş ve Cengiz 2007). Toplam üretkenlik, Tahirova (3004 kg) ve Menemen (2621 kg) koyunlarında bulunandan düşük, Doğu Friz x İvesi koyunlarında 2153 kg değeri araştırma sonuçları ile benzerdir (Demirören, 2002).

Kıvırcık koyunlarının yetiştirici koşullarında bazı döl verimin özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada ele alınan özellikler bakımından diğer araştırmalarda görülen varyasyonun temelini ırk/genotip oluşturmaktadır. Diğer taraftan araştırmaların yürütüldüğü bölgeler, işletme koşulları, üretim sistemi ile yavruların büyütme ve besleme yönetimi döl verimi sonuçlarının farklılığının ortaya çıkmasını sağlayan başlıca unsurlardır. Bilindiği gibi döl veriminin kalıtım derecesinin düşük olması, cinsiyete bağlılığı, belirli bir yaşa kadar ölçülememesi gibi sınırlayıcı etmenler uygulamada seleksiyon etkinliğini görece de olsa azaltılabilmekle birlikte döl verimini iyileştirmede dikkate alınabilecek bazı çevresel düzenlemeler de farklı yetiştirme koşullarındaki uygulandığında başarılı sonuçlar verebilmektedir.

Bu çalışmada, yetiştirici koşullarında Kıvırcık ırkında yüksek bir doğum oranına ulaşılabileceğini, buna karşılık doğuran koyun başına düşen ortalama kuzu sayısının verimli bir üretim için yetersiz olduğu ve yönetsel uygulama hatalarının (ana-yavru ilişkisi, kolostrum tüketimi, vb.) verimliliği etkilediği ortaya konmuştur. Diğer taraftan çalışmanın ana konusu kapsamında döl veriminin en temel noktalarından biri olan çoklu doğum elde edebilmek için genetik ve çevresel ıslah uygulamalarının farklı ırk ve yetiştirme koşulları için başarılı sonuçlar verdiğini ortaya konmuştur.



KAYNAKLAR

- Akçapınar H, Ünal N, Atasoy F, Özbeyaz C, Aytaç M. 2002. Karayaka ve Bafra (Sakız x Karayaka G1) koyunlarının Lalahan hayvancılık araştırma enstitüsü şartlarına uyum kabiliyeti. *Lalahan Hay. Araş. Enst. Derg.*, 42(1), 11-24.
- Altinel A, Evrim M, Özcan M, Başpınar H, Deligözoğlu F. 1998. Sakız, Kıvrıkcık ve Alman Siyah Başlı koyun ırkları arasındaki melezlemeler ile kaliteli kesim kuzuları elde etme olanaklarının araştırılması. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 22(3): 257-265.
- Bingöl E, Aygün T. 2013. Hakkari'de yetiştirilen Karakaş koyunlarında bazı döl verimi özellikleri. *Iğdır Üniv. Fen Bilimleri Enst. Derg.*, 3 (2): 113-118.
- Boztepe S. 1994. Karacabey Merinoslarında bazı döl verim özellikleri: I. Çevre faktörlerinin etkisi. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*. 4 (2): 73-77.
- Ceyhan A, Erdoğan İ, Sezenler T. 2007. Gen kaynağı olarak korunan Kıvrıkcık, Gökçeada ve Sakız koyun ırklarının bazı verim özellikleri. *Tekirdağ Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 4 (2): 211-218.
- Ceyhan A, Sezenler T, Erdoğan İ, Yıldırım M. 2009. Siyah Başlı Merinos (Alman Siyah Başlı Et x Karacabey Merinosu G1) koyunların döl verimi, kuzularda büyüme ve yaşama gücü özellikleri. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 50 (2): 1-8.
- Ceyhan A, Sezenler T, Yıldırım M, Erdoğan İ. 2010. Reproductive performance and lamb growth characteristics of Ramlich sheep. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 16 (2): 213-216.
- Ceyhan A, Sezenler T, Erdoğan İ, Torun O. 2011. Improvement studies on mutton sheep for Marmara region conditions: I. fertility, lamb survival, and growth traits of lambs. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 35(2): 79-86.
- Çörekçi ŞG, Evrim M. 2001. Sakız ve İmroz koyunlarının yarı-entansif koşullardaki verim performansları konusunda karşılaştırmalı araştırmalar. 1. Döl verimi, yaşama gücü, kuzularda büyüme. *Türk Vet. ve Hay. Derg.*, 25: 421-429.
- Demir H, Başpınar H. 1992. Kıvrıkcık koyun ırkının yarı-entansif koşullardaki verim performansı. II. Koyunlarda döl verimi, süt verimi, canlı ağırlık ve yapağı özellikleri. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 17 (2): 13-24.
- Demir H, Ekiz B, Yılmaz A, Elmaz Ö. 2002. Kıvrıkcık ve Sakız x Kıvrıkcık melez F1 koyunların döl verimi ve kuzularının yaşama gücü. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 28(1): 155-161.
- Demirören E. 2002. Yetiştirme amacı farklı koyunlarda kuzu üretim etkinliği. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 39 (1): 71-77.
- Dickerson GE. 1970. Efficiency of animal production molding the biological components. *J. Anim. Sci.* 30: 849.
- Düzgüneş O, Eliçin A, Akman N. 1987. Hayvan Islahı. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 1003.
- Erol H, Akçapınar H, Özbeyaz C, Özdemir P, Ünal N. 2017. Lalahan koyununda (Kıvrıkcık x Akkaraman G1) döl verimi ve bazı morfolojik özelliklerin incelenmesi. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.*, 57 (2) 69-76.
- Esen F, Yıldız N. 2000. Akkaraman, Sakız x Akkaraman melez (F1) kuzularda verim özellikleri, I. Büyüme, yaşama gücü, vücut ölçüleri. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 24: 223-231.
- Gökdal Ö, Ülker H, Karakuş F, Aşkın Y. 2005. Controlling reproduction in Karakaş ewes in rural conditions and growth characteristics of their lambs. *Turk. J. Anim. Sci.* 29: 481-489.
- Işık SA, Aksoy AR. 2015. The reproduction and livability traits of Bafra sheep (Chios x Karayaka B1) at Kazım Karabekir Agriculture Centre. *Van Vet. J.*, 26 (2): 59-63.
- Karaca O, Aşkın Y, Cemal İ, Çivi A. 1996. Doğu Anadolu geleneksel koyun yetiştirme sistemlerinin çağdaş ıslah programları bakımından potansiyelleri. *Hayvancılık 96 Ulusal Kongresi. Cilt 1: Bildiriler. 18-20 Eylül 1996. İzmir Ticaret Odası ve E. Ü. Zir. Fak. Zootekni Bölümü. İzmir.*
- Karakuş K, Aşkın Y. 2007. Anadolu Merinosu ve Malya koyunlarında kızgınlığın toplulaştırılması ve bazı döl verimi özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 17 (1): 17-20.
- Karakuş K, Cengiz F. 2007. Ergin Norduz ve karakaş koçlarında spermatolojik özelliklerin döl verimine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Derg.*, 17 (1): 7-15.
- Kaymakçı M, Sönmez R. 1987. Koyunlarda Döl Verimi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayın. No: 404.*
- Kaymakçı M, Taşkın T, Koşum N. 2002. Sönmez koyunlarında tip sabitleştirilmesi (1. Döl verimi ve gelişme özellikleri). *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 39 (2): 87-94.
- Kaymakçı M., 2006. İleri Koyun Yetiştiriciliği (Genişletilmiş ikinci baskı). Bornova-İzmir.
- Kaymakçı M, Koşum N, Taşkın T, Akbaş Y, Ataç F. 2006. Menemen koyunlarında kimi verim özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 43 (1): 63-74.
- Koyuncu M, İpek A, Tuncel E, Akgündüz V. 1999. Kıvrıkcık koyunlarının ithal etçi koçlar ile (Hampshire Down, Siyah Başlı Alman, Lincoln) melezlemesi sonucu elde edilen genotip grupların verim özellikleri", *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 23 (Ek sayı:2), 423-427.
- Koyuncu M, Altınçekiç SÖ. 2010. Effects of progestagen and PMSG on estrous synchronization and fertility Kıvrıkcık ewes during natural breeding season" *Asian-Australasian Journal of Animal Science*, 23 (3), 308-311.
- Koyuncu M, Altınçekiç SÖ. 2016. The effects of short-medium and long-term applications of fluorogestone acetate (fga) on reproductive performance of Kıvrıkcık ewes at the onset of the breeding season. *Yüzüncü Yıl Üniv. Tarım Bilimleri Derg.*, 26(3): 360-365.
- Köprücü E. 1975. Atatürk Üniversitesi Merinos ve Morkaraman sürülerinde döl verimine tesir eden faktörlerin parametre tahminleri. *Atatürk Üniv. Yayın., No:377.*
- Mellor DJ, Stafford KJ. 2004. Animal welfare implications of neonatal mortality and morbidity in farm animals. *Veterinary Journal (London, England)* 168: 307-324.
- Özcan M, Altinel A, Yılmaz A, Güneş H. 2001. Studies on the possibility of improving lamb production by two-way and three-way crossbreeding with German Black-Headed Mutton, Kıvrıkcık and Chios sheep breeds 1. Fertility, lamb survival and growth of lambs. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 25: 687-694.
- Özcan M, Yılmaz A, Akgündüz M. 2002. Türk Merinosu, Sakız ve Kıvrıkcık ırkları arasındaki melezlemeler ile kesim kuzularının et verimlerinin artırılma olanaklarının araştırılması. I. Döl verimi, kuzularda yaşama gücü ve büyüme. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 26: 517-523.
- Özder M, Soysal MI, Kaymakçı M, Kızılay E, Sönmez R. 1999. Türkgeldi koyun sürüsünde tipin sabitleştirilmesi. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 23(1): 167-175.
- Özder M, Kaymakçı M, Taşkın T, Köycü E, Karaağaç F, Sönmez R. 2004. Türkgeldi koyun tipinin gelişme ve süt verim özellikleri. *Türk J. Vet. Anim. Sci.* 28: 195-200.
- Öztürk A. 1992. TİGEM Gözllü Tarım İşletmesindeki Akkaraman ve İvesi koyun sürülerinde döl verimine etki eden faktörlerin



- parametre tahminleri (basılmamış doktora tezi). SÜ. Fen Bil. Enst., Zootekni Anabilim Dalı, Konya.
- Petersson CJ, Danell O. 1985. Factors influencing lamb survival in four Swedish sheep breeds. *Acta Agric. Scand.*, 35: 217-232.
- Sezenler T, Köycü E, Özder M, Karadağ O, Erdoğan İ. 2007. Karacabey Merinosu koyunlarında yaş ve vücut kondisyon puanının kimi döl verim özelliklerine etkisi. *Tekirdağ Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 4 (3): 277-281.
- Sezenler T, Soysal D, Yıldırım M, Yüksel MA, Ceyhan A, Yaman Y, Erdoğan İ, Karadağ O. 2013. Karacabey Merinos koyunların kuzu verimi ve kuzularda büyüme performansı üzerine bazı çevre faktörlerinin etkisi. *Tekirdağ Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 10 (1): 40-47.
- Sönmez R, Alpaz AG; Kızılay E. 1976. Doğu Friz-Kıvrıcık melezlerinde verim özellikleri üzerine bir araştırma. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayın. No: 285*.
- Sönmez R, Kaymakçı M, Eliçin A, Tuncel E, Wassmuth R, Taşkın T. 2009. Türkiye Koyun Islahı Çalışmaları. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23:2 2, 43-65.
- Ülker H, Gökdağ Ö, Aygün T, Karakuş F. 2004. Karakaş ve Norduz koyunlarının temel üreme özellikleri bakımından karşılaştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Derg.*, 14(1): 59-63.
- Ünal N, Atasoy F, Akçapınar H. 2003. Karayaka ve Bafra (Sakız x Karayaka Gı) koyunlarında döl verimi, kuzularda yaşama gücü ve büyüme. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 27: 265-272.
- Yılmaz A, Özcan M, Ekiz B, Ceyhan A, Altınel A. 2003. The production characteristics of the indigenous Imroz and Kıvrıcık sheep breeds in Turkey. *AGRI*, 34: 57-66.
- Yılmaz O, Küçük M, Denk H, Bolcalı M. 2006. Norduz koyunlarında mevsim dışı koç katımının döl verimine ve kuzularda yaşama gücüne etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 17 (1-2): 99-102.

Research Article
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2018, 59 (1):41-49
DOI: 10.29185/hayuretim.418385

Çağrı KANDEMİR¹

Turğay TAŞKIN¹

Nedim KOŞUM¹

Saanen Keçilerinin Entansif Koşullarda Bazı Verim Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

A Study on The Determination of Some Production Characteristics of Saanen Goats in Intensive Conditions

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü,
35000, İZMİR/ Türkiye

sorumlu yazar: cagri.kandemir@ege.edu.tr

Alınış (Received): 13.02.2018

Kabul tarihi (Accepted): 19.05.2018

Anahtar Sözcükler:

Saanen keçisi, entansif koşullar, döl verimi, gelişme özellikleri, süt verimi

Key Words:

Saanen goat, intensive conditions, fertility, growth traits, milk yield

ÖZ

Amaç: Avustralya'dan ithal edilen Saanen keçilerinde döl ve süt verim özellikleri ile oğlaklarda gelişme özellikleri belirlenmek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot: Araştırmanın hayvan materyalini, 63 baş Saanen keçisi ile bunlardan doğan toplam 105 oğlak oluşturmaktadır. Keçiler, Ağustos ayında çiftleştirilmiş ve doğumlar Ocak ayında gerçekleşmiştir. Oğlaklar yaklaşık 60 ± 5 günde süten kesilmiştir.

Bulgular: Keçilerde gözlemlenen kısırılık oranı % 1,9, ikizlik oranı % 58,5 ve keçi başına oğlak sayısı 1,61 dir. Oğlaklarda doğum, süten kesim ağırlığı ve günlük ortalama canlı ağırlık artışı sırasıyla; 3.67, 16.92 kg ve 220.86 gramdır. Oğlaklarda ortalama yaşama gücü %87.6 dir. En önemli oğlak ölüm nedeni %30.8 ile enterotoksemi olarak belirlenmiştir. Saanen keçilerinde günlük ortalama süt verimi, laktasyon süresi ve laktasyon süt verimi sırasıyla; 2.66 lt, 276 gün ve 722 lt dir.

Sonuç: Türkiye' de hem saf yetiştirilen hem de yerli keçilerin ıslahı amacıyla yetiştirilen Saanen keçilerinde bu çalışma ile ele alınan özellikler bakımından saptamalarda bulunularak adaptasyonları değerlendirilmiştir.

ABSTRACT

Objective: This research was conducted to determine of Saanen goats, imported from Australia, fertility, growth and milk yield characteristics

Material and Methods: Saanen goats (63 heads) and their kids (total 105) were used to be experimental materials. The goats were bred in August and kiddings were completed in January. Saanen kids were weaned at 60 ± 5 days.

Results: Infertility, twinning and fertility rate for Saanen goats were 1.9, 58.5% and 1.61, respectively. Birth and weaning weight and daily gain for Saanen kids were 3.67, 16.92 kg and 220.86 g., respectively. Average survivability rate for Saanen kids is 87.6%. The most important kid mortality reason rate is enterotoxemia by 30.8 %. The lactation milk yield, lactation length and average daily milk yield for Saanen goats were 721.7, 276 days and 2.66 liter, respectively.

Conclusion: Finally, we can say that Saanen goats can be adapted well to the region both of the reproductive and development traits, according to the this study results.



GİRİŞ

Keçi, diğer ruminant türlerinin yetiştirilemediği, engebeli araziye uygun yapısal özelliklerinden, üreme ve yaşama gücü yeteneklerinden dolayı, küçük yetiştiriciler tarafından üretimde tercih edilen bir türdür (Özder, 2006, Engindeniz ve ark., 2016). Ayrıca keçinin, genelde kısa boylu ve verimsiz meralar ile nadas, anız ve bitkisel üretime uygun olmayan çalılık alanları değerlendirerek et, süt, kıl ve deri gibi ürünlere dönüştürebilme yeteneği onu bazı bölgelerde emsalsiz kılmaktadır (Şengonca ve ark., 1998; Taşkın ve ark., 2010). Keçi yetiştiriciliği ağırlıklı olarak gelişmekte olan ülkelerde, ölçeği küçük işletmelerin ya da hiç toprağa sahip olmayan üreticilerin faaliyette bulunduğu bir hayvansal üretim alanıdır (Sarıyel 2013; Küçük ve ark., 2003). Ayrıca, günümüz şartlarında köyden şehre göç eden ve şehir kenarlarında yaşamlarını sürdüren alt gelir grubundaki insanların da bir üretim etkinliğidir (Soysal ve ark., 2003). Keçiler, yem kaynakları potansiyelinin sınırlı olduğu ve özellikle sulama imkânlarının kısıtlı bulunduğu yörelerde, mevcut yem kaynaklarını en iyi biçimde değerlendirerek, yetiştiricilerin gereksinimi olan et ve süt gibi ürünleri en ekonomik şekilde sağlayan hayvanlardır (Çelik ve Oflaz, 2015).

Türkiye'de gün geçtikçe girişimcilerin ilgisini çeken süt keçisi yetiştiriciliğinde oldukça önemli temel sorunlar bulunmaktadır (Savaş ve ark., 2016; Koşum ve ark., 2012). Türkiye, Avrupa Birliği uyum aşamasında süt keçisi işletmelerinin genel yapısı hızlı bir biçimde değişim göstermektedir (Engindeniz ve ark., 2016). Daha önceleri kırsal alanlarda küçük ölçekli ve teknolojiye uzak olarak yapılan bu hayvancılık dalı şimdi büyük ölçekli ve son teknolojiler kullanılarak yapılmaya başlanmıştır (Kaymakçı ve ark., 2005; Taşkın ve ark., 2012). Saanen keçilerinin süt veriminin oldukça yüksek seviyelerde (750-1000 kg) bulunduğu, ikiz doğum oranının %80'e kadar çıkabildiği bildirilmektedir (Koşum ve ark., 2016).

Bu araştırmada, Avustralya'dan ithal edilen Saanen keçilerinin adaptasyon yeteneklerini belirlemek için döl ve süt verim özellikleri ile oğlaklara ait gelişme özellikleri belirlenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın hayvan materyalini; Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Küçükbaş Hayvancılık Biriminde (38 27 02 K - 27 13 14 D) yetiştirilen farklı laktasyonlardaki toplam 63 baş Saanen genotipi keçiler ile bunlardan doğan toplam 105 oğlak oluşturmuştur. Saanen keçiler, entansif yöntemle yetiştirilmekte olup işletmeye ait bir alanda günde 6 saat otlatılmış ve teke katımından bir hafta önce günde 150 g tahıl karması verilmiştir. Damızlıkta

kullanılacak olan tekeler ise, aşımından 2 hafta önce 0.7 kg/gün oranında yoğunlaştırılmış yemle (%13 ham protein, 2.05 Mcal/kg ME) beslenmiştir. Keçilerde sağlık-koruma uygulamaları olarak da iç-dış parazit mücadelesi ile yapılması zorunlu bakteriyel-viral hastalıklara aşılardan eksiksiz olarak yapılmıştır.

Çiftleşme mevsiminde keçiler arasına arama tekesi katılmak suretiyle kızgınlık gösterenler tespit edilerek servikal yöntemle taze sperma ile tek doz tohumlanmıştır. Doğuran keçilerin doğum tarihi ve doğurdukları oğlak sayısı kartlarına kaydedilmiştir. Döl verimi incelenirken gebe kalan, doğuran keçi sayısı, teke altı keçi başına doğan oğlak sayısı; tek ve ikiz doğurma oranları ile bir doğuma düşen oğlak sayısı hesaplanmıştır (Akçapınar 2001; Kaymakçı ve ark., 2005).

Çalışmada, döl verimi özellikleri olarak; Teke altı keçi sayısı, Kısır keçi sayısı, Gebe keçi sayısı, Doğuran keçi sayısı, Yavru atan keçi sayısı, Canlı doğan oğlak sayısı, Ölü doğan oğlak sayısı, Tekiz, ikiz, üçüz doğuran keçi sayısı, Erkek ve dişi oğlak sayısı gibi kayıtları tutulmuştur. Oğlaklarda gelişme özellikleri olarak doğum ve süttten kesim ağırlıkları bireysel olarak 0.1 kg duyarlıkla belirlenmiştir. Oğlaklarda süttten kesim yaşı ortalama 60 gündür. Oğlakların büyütülmesinde ortam ısısının kontrolü infrared ısıtıcılar ile sağlanmıştır. Far infrared ısıtıcıların D vitamini katkısı ve ortamdaki bakteriyel faaliyetleri yavaşlatmasından faydalanılmıştır (Şekil 1).

Şekil 1. Oğlak barınaklarında ısıtma
Figure 1. Heating in goat kid's barn



Saanen keçilerinde günlük ortalama süt verimi, laktasyon süresi ve laktasyon süt verimi gibi özellikler saptanmıştır (Düzgüneş, 1993; Erişir, 2004). İncelenen süt verimi özelliklerine ait veriler, oğlaklar ortalama iki haftalık yaşta iken başlanan ve 14 gün ara ile yapılan süt verim denetimlerinden bireysel olarak 50 g hassasiyetli elde edilmiştir. Kontrol sağimleri, sabah ve akşam olmak üzere günde iki kez makine ile yapılmıştır. Kontrol günü süt veriminin hesaplanmasında, ICAR yöntemi kullanılmıştır (ICAR, 2009). Döl verim özelliklerinin laktasyon sırasına göre önemi ile oğlakların yaşama gücü oranlarının karşılaştırılmasında Ki-kare testi yöntemi kullanılmıştır (Düzgüneş, 1993). Oğlaklarda gelişme özelliklerinin belirlenmesinde ise SPSS(15) paket programından yararlanılmıştır.



ARAŞTIRMA BULGULARI

Saanen keçilerinde kısırılık oranı 2 (% 6.3) ve 6 yaşlı keçilerde yüksek değerler (% 8.3) çıkarken diğer yaşlarda kısırılık gözlenmemiştir (Çizelge 1). İkizlik oranı en yüksek 3 yaşlı keçilerde (%75) gözlenirken bunu sırasıyla; 1. ve 2. yaşlı keçiler (% 62.5) izlemiştir. En düşük ikizlik oranı ise 4 yaşlı keçilerde (%28.6) belirlenmiştir. Doğuran keçi başına doğan oğlak

sayısı 1.28-2.00 arasında değişirken, en yüksek oğlak verimi, 2.00 ile 2 yaşlı keçilerde elde edilmiştir. Saanen keçilerinde kısırılık, ikizlik, oğlaklama oranı ile doğuran keçi başına doğan oğlak sayısı bakımından laktasyon sırasına göre belirlenen fark istatistiki olarak önemlidir ($P<0.05$). Araştırmada Saanen keçilerinde incelenen bazı döl verim özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Saanen keçilerinde laktasyon sırasına göre döl verimi özellikleri

Table 1. The fertility characteristics for the parity in Saanen goats

Laktasyon sırası	n	Kısırılık Oranı (%)	Oğlaklama Oranı(%)	İkizlik Oranı (%)	Doğuran Keçi Başına Oğlak Sayısı
1	16	0.0	100.0	62.5	1.68 ^b ± 0.60
2	16	6.3	93.7	62.5	1.56 ^b ± 0.72
3	8	0.0	100.0	75.0	2.00 ^c ± 0.92
4	7	0.0	100.0	28.6	1.28 ^a ± 0.48
5	6	0.0	100.0	50.0	1.83 ^c ± 1.16
6	12	8.3	91.7	58.3	1.41 ^b ± 0.66
Genel	65	1.9	98.1	58.5	1.61 ± 0.74
Khi-kare		*0.727	*0.727	*0.722	**0.411

a,b,c: Aynı sütün üzerinde bulunan farklı harfler arasındaki ayırım önemlidir ($P<0.05$)

*($P<0.05$) **($P<0.01$)

Çizelge 2. Saanen genotipi oğlaklarda bazı gelişme özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

Table 2. Least square means and standard errors for growth traits in Saanen kids

İncelenen özellik	Altgrup	Oğlak Sayısı (n)	Doğum Ağırlığı (kg)	Sütten Kesim Ağırlığı (kg)	Günlük Canlı Ağırlık Artışı (g)
Eşey	Erkek	42	3.79 ± 0.12	17.42 ± 0.57	227.07 ± 09.99
	Dişi	39	3.70 ± 0.12	16.78 ± 0.60	218.00 ± 10.50
Önem Düzeyi			ÖD	ÖD	ÖD
Doğum tipi	Tek	20	3.89 ± 0.16	17.46 ± 0.77	226.18 ± 13.46
	İkiz	61	3.60 ± 0.01	16.73 ± 0.44	218.90 ± 07.70
Önem Düzeyi			ÖD	ÖD	ÖD
Laktasyon sırası	1	21	3.67 ± 0.91	15.45 ^b ± 1.02	196.39 ^b ± 19.93
	2	16	3.64 ± 0.82	16.05 ^b ± 1.65	206.71 ^b ± 30.50
	3	14	3.41 ± 0.41	19.25 ^a ± 4.98	264.46 ^a ± 85.46
	4	7	3.92 ± 0.57	19.40 ^a ± 5.32	257.99 ^a ± 91.85
	5	8	3.75 ± 0.62	18.36 ^a ± 4.21	249.78 ^a ± 75.60
	6	15	3.99 ± 0.52	15.79 ^b ± 1.65	196.78 ^b ± 26.35
Genel		81	3.67 ± 0.71	16.92 ± 3.41	220.86 ± 59.65
Önem Düzeyi			ÖD	*	**

a,b: Aynı sütün üzerinde bulunan farklı harfler arasındaki ayırım önemlidir ($P<0.05$)

*($P<0.05$) **($P<0.01$), ÖD: Önemsiz

Çalışmada, Saanen genotipi oğlaklarda incelenen bazı gelişme özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları ile standart hataları Çizelge 2'de yer almaktadır.

Saanen oğlaklarında ortalama doğum ağırlığı 3.67 kg dir. Bu değer, 3.41 ile 3.99 kg arasında değişim göstermektedir. Erkek oğlakların dişilere, tek doğanların ikizlere olan üstünlüğü söz konusu olup anılan farklar istatistiki olarak önemsizdir ($P>0.05$).

Oğlaklarda en yüksek doğum ağırlığı 6. laktasyondaki keçilerden doğanlarda elde edilmiştir. Saanen oğlaklarda sütten kesim ağırlığı ortalaması 16.92 kg dir. Bu değer, 15.45 ile 19.40 kg arasında değişmektedir. Doğum ağırlığı için ifade edilen durum sütten kesim ağırlığı için de geçerlidir. Laktasyon sırası bakımından bir farklılık olup en yüksek sütten kesim ağırlığı 4. laktasyondaki keçilerden doğan oğlaklarda saptanmıştır. Saanen oğlaklarında günlük



ortalama canlı ağırlık kazancı 220.86 gramdır. Oğlaklarda ortalama canlı ağırlık kazancı, 196 ile 264 gram arasında değişmektedir. Canlı ağırlık kazancı üzerinde eşey ve doğum tipinin etkisi önemsiz, laktasyon sırasının etkisi ise önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Araştırmada, Saanen oğlaklarına ait yaşam gücünün laktasyon sırasına göre değişimi Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Saanen oğlaklarında yaşama gücü ve ölüm oranı(%)
Table 3. Mortality and survivability rate in Saanen kids

Keçi Sayısı (n)	Laktasyon Sayısı	Oğlak Sayısı (n)	Ölen Oğlak Sayısı (n)	Yaşama Gücü (%)	Ölüm Oranı(%)
16	1	27	2	92.6	7.4
15	2	25	3	88.0	12.0
8	3	16	1	93.8	6.25
7	4	9	2	77.8	22.2
6	5	11	3	72.7	27.3
11	6	17	2	88.2	11.8
Genel	63	105	13	87.6	12.4

Çizelge 3'de görüldüğü gibi, Saanen oğlaklarında yaşama gücü %72.7-93.8 arasında değişmiştir. Bir başka deyişle oğlak yaşama gücünde %20'ye varan bir varyasyon söz konusudur. En yüksek yaşama gücü 3. laktasyondaki keçilerden doğan oğlaklarda, en düşük yaşama gücü ise 5.laktasyondaki Saanen keçilerinden doğan oğlaklarda elde edilmiştir. Saanen oğlaklarında saptanan en düşük ve en yüksek ölüm oranları sırasıyla; %7.4 ve %27.3 tür. En yüksek oğlak ölüm oranı 5.laktasyondaki keçilerden doğan oğlaklarda gözlemlenmiş olup bunun nedeni de keçiler yaşa bağlı olarak azalan ana-yavru ilişkileri ile bağışıklık maddelerindeki azalma şeklinde açıklanabilir. Ancak 6. laktasyondaki keçilere biraz daha fazla özen gösterilmiş ve bu grupta ölüm oranının düşük olması sağlanmıştır. Çalışmada, oğlakların ölüm nedenleri incelenmiş ve bunun nedenleri Çizelge 4'de özetlenmiştir. En önemli oğlak ölüm nedenini,

enterotoksemi (%30.8) ile doğum sırasında gerçekleşen ölümler (%23.1) oluşturmuştur. İdrar taşı (%7.7) ile teke darbesi (%7.7) oğlaklarda en az görülen ölüm nedenleridir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Saanen oğlaklarında ölüm nedenleri ve bunlara ait oranlar(%)
Table 4. Reasons and mortality in Saanen kids (%)

Ölüm nedenleri	n	%
Doğum Sırasında	3	23.1
Entretoksemi	4	30.8
İdrar taşı	1	7.7
Teke Darbesi	1	7.7
Üst Solunum Yolları Enfeksiyonu	2	15.4
Yapay Büyütmeye Uyumsuzluk	2	15.4
Genel	13	100.0

Saanen keçilerinde laktasyon sırasına göre düzeltilmiş süt verim özelliklerine ait ortalamaları ve standart hataları Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. Saanen keçilerinde süt verim özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları
Table 5. Least square means and standard errors for milk yield traits in Saanen goats

Laktasyon Sırası	n	Günlük Ortalama Süt Verimi (kg)	Laktasyon Süresi (gün)	Laktasyon Süt Verimi (kg)
1	16	2.70 ± 0.15	258,05 ^a ± 44	693,33 ^a ± 37
2	15	2.66 ± 0.18	272,10 ^b ± 65	724,65 ^b ± 53
3	8	2.95 ± 0.18	285,12 ^b ± 64	847,42 ^c ± 61
4	7	2.87 ± 0.17	280,53 ^b ± 82	805,56 ^c ± 60
5	6	2.40 ± 0.26	281,75 ^b ± 11	684,74 ^a ± 86
6	11	2.35 ± 0.17	271,12 ^b ± 60	638,87 ^a ± 50
Genel	63	2.66 ± 0.07	276,36 ± 30	722,58 ± 23
Önem Düzeyi		*	**	**

a, b, c: Aynı sütün üzerinde bulunan farklı harfler arasındaki ayırım istatistiki olarak önemlidir ($P<0.05$)
*: ($P<0.05$) **: ($P<0.01$),



Saanen keçilerinde günlük ortalama süt verimi 2.35 ile 2.95 kg arasında değişmektedir. En yüksek günlük ortalama süt verimi 3.laktasyondaki keçilerde belirlenmiştir. Genel olarak günlük ortalama süt verimi ise 2.66 kg'dır. Araştırmada, Saanen keçilerinde laktasyon süresi ortalaması 276 gündür. Bu değer; 258 ile 285 gün arasında değişmektedir. En yüksek laktasyon süresi 3. laktasyondaki keçilerde elde edilmiştir. Saanen keçilerinde ortalama laktasyon süt verimi 722 kg'dır. Bu değer; 638 ile 847 kg arasında değişmektedir. En yüksek laktasyon süt verimine ise 3.laktasyondaki keçilerde belirlenmiştir. Çalışmada, Saanen keçilerinde incelenen süt verim özelliklerinden sadece laktasyon sırasının laktasyon süresi üzerindeki etkisi önemlidir ($P<0.05$).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmada Saanen keçilerine ait özellikler, döl verimi, oğlaklarda gelişme ve keçilerde süt verim özellikleri başlığa altında ele alınarak irdelenmiştir. Çalışmada Saanen keçileri için buluna döl verim özellikleri, Sönmez (1974) Kıl için, Taşkın ve ark. (1996) Saanen ve Bornova genotipi, Yıldız ve Esen (1998) Kilis, Ulutaş ve ark. (2010) Saanen genotipi, Şengonca ve ark. (2003) Saanen x Kıl melezleri için, Şimşek ve ark. (2006) Saanen x Kıl, Tölü ve ark. (2010) Kıl genotipi için bildirdiği değerlerden yüksek bulunmuştur. Buna karşılık Blundell (1996) Saanen ve Alpin keçilerinde, Silva ve ark. (1998) Alpin, Dickson-Urdenata ve ark. (2000) Alpin ve Nubya ile Erten ve Yılmaz (2013) kıl genotipleri için bildirdiği değerlerden düşüktür. Keçi genotipleri arasında döl verim özelliklerindeki farklılıklar genotip, işletmedeki bakım-besleme koşulları ile hayvan sağlığı-refahı uygulamalarından kaynaklandığı söylenebilir. Bir başka deyişle keçilik işletmelerinde kızgınlıkların yeterince gözlenememesi, teke katımının genellikle serbest olarak yapılması ve teke katımından önce ek yemleme yapılmaması gibi bazı çevresel nedenlerden dolayı gerek kısırlık oranının artmasına gerekse ikizliğin azalmasına neden olabilmektedir (Tölü ve Savaş, 2010).

Yaşama gücü

Yaşama gücü, canlı doğup belli yaşlara kadar hayatta kalabilme yeteneğidir (Akçapınar ve Özbeyaz, 1999). Bu araştırmada, Saanen oğlaklarının süten kesimde yaşama gücü oranı %86.7 olarak tespit edilmiştir. Bu oran, Kıl keçisi oğlakları için Odabaşoğlu ve Altın (1992) (%78.16), Şengonca ve ark. (2003) (%78.61), Şimşek (2005)

(%82.5) ve Tozlu (2006)'nın (%88.11) bildirdikleri bulgulardan yüksek; Eser (1998) (%93.34), Oral ve Altinel (2006) (%95.44), Şimşek ve Bayraktar (2006)'ın (%90.62) bulgularından düşük olduğu saptanmıştır. Araştırma bulguları ile literatür arasındaki farklılık, genotip, bakım-besleme uygulamalarının yanı sıra araştırmaların yürütüldüğü bölgelerin farklılığından kaynaklanmış olabilir. Araştırma sonucunda süten kesim döneminde elde edilen yaşama gücü oranı, Saanen oğlakları üzerinde yürütülen bazı yerli literatürlerin süten kesim dönemindeki bildirişleri ile karşılaştırıldığında, Ceyhan ve Karadağ (2009)'ın, Şimşek ve ark. (2007)'in bildirişinden yüksek, Şengonca ve ark. (2003)'nın bildirişi ile uyumlu bulunmuştur. Oğlakları için % 95.76 oranında yaşama gücü değeri saptamışlardır. Çalışmadaki bulgular, Ulutaş ve ark. (2010), ile Akdağ ve ark. (2011) çalışmalarında belirttikleri değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Genel olarak değerlendirildiğinde işletmelerde hayvan refahı uygulamalarının kötü olması, doğum bölmesinin olmaması, ana-yavru ilişkilerinin yeterince gözlenememesi, soğuk şoku, ana süütünün azlığı gibi nedenlerden dolayı oğlak ölümleri yüksek olmaktadır (Taşkın ve ark., 2003; Kandemir ve ark., 2015; Engindeniz ve ark., 2016; Taşkın ve ark., 2017).

Gelişme özellikleri

Bu araştırmada dişi ve erkek oğlaklarda belirlenen doğum ağırlığı (3.79 ve 3.70 kg), kıl keçilerinde yapılan bir araştırmadan (İmeryüz ve Köseoğlu H, 1980) elde edilen değerlerden (2.5 - 2.5 kg) yüksektir. Oğlaklarda büyümenin incelendiği diğer dönemlere ait canlı ağırlıklar ise, Ankara keçileri ile yapılan diğer araştırmalardan (Güneş, 2001; Özdemir ve Dellal 2009; Vatansever ve Akçapınar, 2006) elde edilen değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Uğur ve ark. (2004), 60 günlük yaşta süten kesilen Türk Saanen keçisi oğlakları için canlı ağırlık ortalamalarını 14.6 kg olarak, aynı oğlakların 90 günlük yaştaki canlı ağırlıkları ortalamalarını ise 17.5 kg olarak saptamışlardır. Akdağ ve ark. (2011), benzer yaştaki Saanen ırkı oğlakları için 14.13 kg canlı ağırlık ortalamasını tespit etmişlerdir. Karadağ ve Köycü (2011), Saanen ve Saanen x Kıl keçisi melezi (F₁, G₁, G₂) erkek oğlakların besi performanslarını inceledikleri çalışmalarında, iki aylık yaştaki oğlaklar için canlı ağırlık ortalamalarını sırasıyla; 15.49 kg, 18.68 kg, 18.15 kg ve 16.75 kg olarak belirtmişlerdir. Çalışmada ortaya konulan oğlakların canlı ağırlık



ortalamalarının, Uğur ve ark. (2004) ile Karadağ ve Köycü (2011)'nin belirttikleri değerlerden düşük; Akdağ ve ark. (2011)'nin bildirişlerinden ise yüksek olduğu görülmektedir. İşletmede oğlakların beslenmelerine özen gösterildiği halde yeterli canlı ağırlık artışının olmamasının temel nedeni olarak, oğlakların işletme koşullarına adaptasyonları sırasındaki yaşadıkları sağlık sorunları gösterilebilir. Büyütme döneminde anaya yoğun yem verilmemesi, oğlakların erken yaşta (10. günden itibaren) kaba ve yoğun yeme alıştırılmaması ile sağlık-koruma uygulamalarının yanı sıra bölmelerdeki gübre yönetiminin yeterince yapılamaması gibi önemli çevresel etmenler oğlaklarda gelişme özelliklerindeki farklılığın esasını oluşturmaktadır (Şimşek ve ark., 2007; Kandemir ve ark., 2015; Taşkın ve ark., 2017).

Süt verim özellikleri

Araştırmada Saanen keçilerinde günlük ortalama süt verimi 2.66 kg olarak bulunmuştur. Koyuncu ve Pala (2008), Türk Saanen keçilerinde, Ulutaş ve ark., (2010), Saanen keçilerin, Bolacalı ve Küçük (2012), Muş bölgesinde yetiştirilen Saanen keçilerinde Ulutaş ve ark. (2010) bulduğu değerden yüksek, Bolacalı ve ark. (2012) bulduğu değerle neredeyse aynı, Koyuncu ve Pala'nın (2008) bildirdiği değerlerden düşüktür.

Araştırmada Saanen keçilerinde laktasyon süresi ise ortalaması 276 gündür. Bu değer Saanen keçileri için bildirilen değerler ile (120-130 gün) (Akçapınar, 2007), Renkli Tiftik keçileri için bildirilen değerlerden (170.00 ve 180.73 gün) (Yertürk ve Odabaşı, 2007) Kilis keçileri için bildirilen 190-230 günlük laktasyon süresinden yüksek (Sönmez 1971, 1973, 1974, 1976; Yıldız, 1998). Kilis keçileri için tespit edilen 260.5 günden (Eker ve ark., 1975) ise oldukça düşüktür. Tuncel ve Aşkın (1976), Akkeçilerin laktasyon süresini 294.3 ve 297.7 gün, Şengonca ve ark. (2003), Saanen x Kıl keçisi melezlerinde laktasyon süresini 143.7 gün, Valencia ve ark. (2007), Meksika'daki Saanen keçilerinde laktasyon süresini ise 285 gün, Tölü ve ark. (2010), Türk Saanen keçilerinin laktasyon süresini 275.4 ve 288.4 gün, Gül ve ark. (2010), Saanen x Kilis keçisi melezlerinde laktasyon süresini 238.3 gün, Ulutaş ve ark. (2010), Saanen keçilerin laktasyon süresi 193 gün, Orman ve ark. (2011), Saanen ırkı keçilerle yaptıkları çalışmalarında ilk laktasyondaki ve ileri laktasyondaki keçilerde laktasyon süresini 203.33 ve 207.58 gün, Bolacalı ve ark. (2012), Muş bölgesinde yetiştirilen Saanen keçilerinde laktasyon süresini 273.12 gün, olarak bildirmişlerdir.

Saanen keçilerinde belirlenen ortalama laktasyon süt verimi (722 kg) ile Ankara keçilerinde bildirilen (Akçapınar, 2001; Yalçın, 1990) değerler (35-40 kg) ile 2 ve 3 yaşlı Renkli Tiftik keçisi için bildirilen (Yertürk ve Odabaşı, 2007) değerlerden (74.81 ve 81.50 kg; 434.8 ve 450.05 g) ve Renkli Tiftik keçisi için bildirilen (Küçük ve ark., 2003) değerden yüksek bulunmuştur. Elde edilen bu değer, Yıldız (1998)'in bildirdikleri 70-80 kg, Sönmez (1974)'in bildirdiği 90-100 kg ve Tuncel ve Aşkın (1976)'in bildirdiği 60-75 kg'ın da çok üzerindedir. Laktasyon süt verimi Kilis keçileri için bildirilen 200-300 kg laktasyon süt veriminden de fazladır (Yıldız, 1998; Tuncel ve Bayındır, 1983; Baltacı 1990). Sahlu ve ark. (1999) Ankara keçilerinde laktasyonun 3. - 16. haftaları arasında bildirilen günlük süt verimi değerinden (926 g) ise oldukça düşüktür. Diğer taraftan bu araştırmada elde edilen laktasyon süt verimi değeri, Kıl keçileri için bildirilen değerlerin (87.8 – 146.2 kg) (Özcan, 1977; Sönmez, 1976, Şimşek ve ark., 2006) alt sınırına yakın olmuştur. Ankara keçileri ile yapılan araştırmalar (Davis ve ark., 1999; Sahlu ve ark., 1999) ile uyumlu bulunmuştur. Saanen melezi Çukurova keçisinin süt verimini 376 kg, Şengonca ve ark. (2003), Saanen x Kıl melezlerinde 368.75 kg, Valencia ve ark. (2007), Meksika'daki Saanen keçilerinde laktasyon süt verimini 800 kg, Torres-Vazquez ve ark. (2009), Meksika'da Saanen sürüsünde birinci laktasyon süt veriminin 1095 kg, Gül ve ark. (2010), Saanen x Kilis keçisi melezlerinde ise 302.3 kg, Ulutaş ve ark. (2010), Saanen keçilerin laktasyon süt verimini 204 kg, Tölü ve ark. (2010), Türk Saanen keçileri ile yapmış oldukları çalışmada laktasyon süt verimini birinci yıl 521.6 kg, ikinci yıl 408.6 kg, Rupp ve ark. (2011), Fransa'da yetiştirilen Saanen ve Alpin keçilerinde laktasyon süt verimini 698 ve 668 kg, Orman ve ark. (2011), Saanen ırkı keçilerle yaptıkları çalışmalarında birinci ve daha sonraki laktasyondaki süt verimini sırasıyla; 309.20 kg ve 457.40 kg, Bolacalı ve Küçük (2012), Muş bölgesinde yetiştirilen Saanen keçilerinde laktasyon süt verimini 383.05 kg olarak bildirmişlerdir. Kıl keçilerinin süt verimine bakıldığında Gümüş (1982), entansif koşullarda yetiştirilen Kıl keçilerinin laktasyon süt veriminin 118.5 kg olarak hesaplamıştır. Eser (1998), köy koşullarında yetiştirilen Kıl keçilerinin laktasyon süt verimini 93.7 kg olarak bildirmişti. Türkiye'de yetiştirilen Şam keçisinin laktasyon süt verimini Özuyanık (2004), 453.75 kg, Özcan ve Güney (1983), 311.9 kg olarak bildirilmişlerdir. Kilis keçisinin laktasyon süt veriminin ise 194.28-243.85 kg olduğunu bildirilmektedir (Özcan, 1977). Mevcut çalışmada elde edilen değerler yurt içindeki çalışmalarla uyum içerisinde, yurt dışı çalışmalarda bulunan değerlerden oldukça



düşüktür. Sonuç olarak döl ve süt verimi ile oğlaklarda gelişme özelliklerine göre Saanen keçilerinin bölgede yetiştirilen Kıl ve diğer yerli keçi genotiplerine oranla daha yüksek değerlere sahip olduğu saptanmıştır. Bu durum, Saanen keçilerinin bölge koşullarına adaptasyonunun önemli bir göstergesidir. Saanen keçilerinin orijinal yetiştirilme

alanı serin iklim olmasına karşılık bu bölgede koşullarına kolay uyum sağlamış ve verim özelliklerini büyük ölçüde göstermiştir. Bu bağlamda Ege Bölgesinde süt tipi keçi yetiştiriciliği yapan veya yapmayı düşünen yetiştiriciler için Saanen keçisi entansif ya da yarı-entansif yetiştirme sistemleri için önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Akçapınar H. 2001. Keçi Yetiştiriciliği. Ders notları, Ankara.
- Akçapınar H. 2007. Çevre Faktörlerinin Eliminasyonu. Ders notları, Ankara.
- Akçapınar H, Özbeyaz C. 1999. Hayvan Yetiştiriciliği Temel Bilgileri. Kariyer Matbaacılık Ltd. Şti. 1. Baskı, Ankara.
- Akdağ F, Pir H, Teke B. 2011. Comparison of growth traits in Saanen and Saanen x Hair crossbred (F₁) kids. Hayvansal Üretim, 52: 33-38.
- Blundell, R. 1995. Reintroduction of the local breeds of sheep and goats in Malta. Gabina D. (ed.) In: "Strategies for sheep and goat Breeding: CIHEAM IAMZ. Meeting of the Joint FAO/CIHEAM Network on Sheep and Goats, 26-28 March, SidiThabet, Tunisia. pp: 97-100.
- Bolacalı M, Küçük M. 2012. Muş Bölgesinde yetiştirilen Saanen keçilerinin döl verimi ve süt verimi özellikleri. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 18 (3): 351-358.
- Ceyhan A, Karadağ O. 2009. Marmara Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen Saanen keçilerinin bazı tanımlayıcı özellikleri. Tarım Bilimleri Dergisi, 15(2): 196-203.
- Çelik HT, Oflaz M. 2015. Kıl Keçi ve Saanen x Kıl keçi melezerinin (F₁, G₁) üretici şartlarında döl verim özellikleri bakımından karşılaştırılması. Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 3(4): 164-170.
- Davis JJ, Sahlı T, Puchala R, Herselman M J, Fernandez J M, McCann JP, Coleman SW. 1999. The effect of bovine somatotropin treatment on production of lactating Angora does with kids. J Anim Sci 77:17-24.
- Dickson-Urdaneta L, G. Torres-Hernandez C. Becerril-Perez F. Gonzalez-Cossio, M. OsorioArce, O. Garcia-Betancourt, 2000. Comparison of Alpine and Nubian goats for some reproductive traits under dry tropical conditions. Small Rumin. Res. 36: 91-95.
- Düzgüneş O, Kesici T, Gürbüz F. 1993. İstatistik Metotları, II. Baskı. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No:1291, Ankara.
- Eker M, Tuncel E, Aşkın Y, Yener SM. 1975. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Kilis keçilerinde süt verimi ile ilgili özellikler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 25: 402-411.
- Engindeniz S, Savran F, Aktürk D, Koşum N, Taşkın T, Kesenkas H., Gökmen M, Uzmay A. 2016. Technical and economic analysis of dairy goat farming: A case study for Turkey. IGA 2016 12th International Conference on Goats, 25-30 September, Antalya.
- Erişir Z, Gündoğuran F. 2004. Ekstansif şartlarda kıl keçilerinin döl ve süt verim özellikleri. Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları.
- Erten Ö, Yılmaz O. 2013. Ekstansif koşullarda yetiştirilen Kıl keçilerinin döl ve süt verimi özelliklerinin araştırılması, YYÜ Veteriner Fak. Dergisi, 24: 105-107.
- Eser M. 1998. Köy koşullarında yetiştirilen kıl keçilerin bazı verim özelliklerinin tespiti üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), 19 Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 37 s, Samsun.
- Gül S, Keskin M, Biçer O. 2010. Farklı keçi genotiplerinin Doğu Akdeniz Bölgesi koşullarındaki performanslarının karşılaştırılması: 2. Verim özellikleri. Ulusal Keçicilik Kongresi, 24-26 Haziran 2010, Çanakkale.
- Gümüş A. 1982. Kıl, Kilis ve G₁ keçilerinde yaş ile süt ve döl verimi özellikleri arasındaki ilişkiler üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 41 s, Adana.
- Güneş H. 2001. Türk Ankara Keçilerinin verimlerinin yükseltilmesinde Kuzey Amerikan ve Güney Afrika genotipi ile birleştirmelerin etkileri üzerinde araştırmalar. <http://veteriner.istanbul.edu.tr/vetfakdergi/yayinlar/2001-2/Makale-9.pdf>, Erişim Tarihi: 20.04.2010.
- Güney O, Biçer, O. and Torun, O., 1992. Fertility, Prolificacy and Milk Production in Çukurova and Taurus Dairy Goats under Subtropical Conditions in Turkey. Small Ruminant Research. 7: 265-269.
- Güney O, Cebeci Z, Torun O, Biçer. 1995. Country report of Turkey on small ruminant production with special reference to the selection programme for increasing milk production in dairy goat flock of University of Çukurova. Gabina D. (ed.) In: "Strategies for sheep and goat breeding: CIHEAM-IAMZ., Meeting of Goint FAO/CIHEAM Network on Sheep and Goats, 26-28.03.1995. Sidi-Thabet, Tunisia. pp: 185-192.
- ICAR, 2009. International Agreement of Recording Practices. Guidelines Approved by the General Assembly Held in Niagara Falls, USA. 18 June.
- İmeryüz ÖF, Köseoğlu H. 1980. Değişik besleme seviyelerinin Ankara keçilerinde büyüme, yaşama gücü, döl verimi ve bazı tiftik özelliklerine etkisi. Lalahan Zoot Araş Enst Derg, 20 (1-2), 20-39.
- Kandemir Ç, Alkan İ, Yılmaz Hİ, Ünal HB, Taşkın T, Koşum N, Alççek A. 2015. İzmir Yöresinde Küçükbaş Hayvancılık İşletmelerinin Coğrafik Konumlarına Göre Genel Durumu ve Geliştirilme Olanakları. Hayvansal Üretim 56(1): 1-8.
- Karadağ O, Köycü E, 2011. Saanen ve Saanen melezi erkek oğlakların besi performansları. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 8: 99-104.
- Kaymakçı M, Tuncel E, Güney O, Taşkın T. 2005. Süt keçiciliğinin geliştirilmesi için teknik ve ekonomik öneriler. Keçicilik Kongresi, İzmir.
- Kaymakçı M, Eliçin A, Işın F, Taşkın T, Karaca O, Tuncel E, Ertuğrul M, Özder M, Güney O, Gürsoy O, Torun O, Altın T, Emsen H, Seymen S, Geren H, Odabaşı A, Sönmez R. 2005. Türkiye Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliği Üzerine Teknik ve Ekonomik Yaklaşımlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak, 707-726, Ankara.
- Keskin M, Gül S. 2006. Hatay ili keçi yetiştiriciliğinde Şam keçisi ve Türkiye için önemi. Hasad Hayvancılık, 255: 46-49.
- Koşum N, Taşkın T, Kandemir Ç, Karadağ E. 2012. Son yıllarda hayvancılık kredileri ve yapılan yatırımların teknik analizi. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Hayvancılık Grubu Bölge Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri. Sf:41-51, Salihli-



- İzmir. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Hayvancılık Grubu Bölge Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri. Sf:57-63, Salihli-İzmir.
- Koşum N, Kandemir Ç, Taşkın T. 2016. Fertility and milk yield characteristics of Saanen goats raised in İzmir province intensive conditions. IGA 2016 12th International Conference on Goats, 25-30 September, Antalya.
- Koyuncu E, Pala A. 2008. Effects of short period frequent milking on milk yield and udder health in Turkish Saanen goats. *Animal Science Journal*, 79:111- 115.
- Küçük M, Yılmaz O, Arslan M, Ozturk Y. 2003. Production traits in coloured mohair goats. *Indian Vet J* 80: 663-666.
- Odabaşoğlu F, Altın T. 1992. Walliser-Schwarzahls ve WalliserSchwarzahls x Kıl Keçisi melezlerinin yaşama gücü ve gelişme özellikleri üzerine bir araştırma. *Selçuk Üniv Vet Fak Derg* 8:51-54.
- Oral HD, Altınel A. 2006. Aydın ili özel işletme koşullarında yetiştirilen kıl keçilerinin bazı verim özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar üzerine bir araştırma. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg*, 32 (3): 41-52.
- Orman A, Günay A, Balcı F, Koyuncu M. 2011. Monitoring of somatic cell count variations during lactation in primiparous and multiparous Turkish Saanen Goats (*Capra Hircus*). *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 35(3): 169-175 (doi:10.3906/vet-1002-253).
- Özcan L. 1977. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yetiştirilen Kilis ve Kıl keçilerinin ıslahında Saanen ve G1 genotipinden yararlanma olanakları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 122, Bilimsel İnceleme ve Araştırma Tezleri: 19, Kemal Matbaası, Adana
- Özcan L, Güney O. 1983. Damascus keçilerinin Çukurova Bölgesi koşullarında verimleri üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı. 14, 3-4: 208-215.
- Özdemir H, Dellal G. 2009. Determination of growth curves in young Angora goats. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(4), 358-362.
- Özder M. 2006. Keçi ırkları, Keçi Yetiştiriciliği (genişletilmiş ikinci baskı). (Ed. M. Kaymakçı), Bornova-İzmir. s: 34-63.
- Özuyanık O. 2004. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti kurak iklim koşullarında yetiştirilen Damascus keçilerinin adaptasyon mekanizmaları üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 52 s, Adana.
- Rupp R, Clement V, Piacere A, Robert-Granie C, Manfredi E. 2011. Genetic for milk somatic cell score and relationship with production and udder type traits in dairy parameters Alpine. *Journal of Animal Science* 94(7) : 3629- 3634.
- Sahlu T, Carneiro H, El Shael HM, Fernandez JM, Hart SP, Goetsch AL. 1999. Dietary protein effects on the relationship between milk production and mohair growth in Angora does. *Small Ruminant Reserch*, 33:25-36.
- Sarıyel V. 2013. Konya ilinde entansif koşullarda yetiştirilen Saanen keçilerinin adaptasyonu ve bazı verim özellikleri. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi(Yayımlanmamış), Konya.
- Savaş T, Koyuncu M, Keskin M, Esenbuğa N, Cemal, İ, Koluman N, Konyalı A, Ulutaş Z, Karaca O, Kaymakçı M, Biçer O, Elmaz Ö, Dellal G, Gül S, Bingöl, M, Koşum N, Taşkın T. 2016. Goat Production Systems of Turkey: Nomadic to Industrial. IGA 2016 12th International Conference on Goats, 25-30 September, Antalya.
- Silva E, Galina MA, Palma JM, Valencia J 1998. Reproductive performance of Alpine dairy goats in a semi-arid environment of Mexico under a continuous breeding system. *Small Rumin. Res.* 27: 79-84.
- Soysal Mİ, Özkan E, Gürçan EK. 2003. The status of native farm animal genetic diversity in Türkiye and in the world. *Trakia J. Sci.* 1 (3): 1- 12.
- Sönmez R. 1976. Melezleme yolu ile Kıl keçilerinin süt keçisine çevirme olanakları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 226, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova.
- Sönmez R, Şengonca M, Alpbaz AG. 1971. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesinde Yetiştirilen Malta keçilerinin çeşitli özellikleri ve verimleri üzerinde bir araştırma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 8:57-72.
- Sönmez R, Şengonca M, Kaymakçı M. 1973. Ege Bölgesinde yetiştirilen çeşitli süt tipi keçilerle bunların melezlerinin adaptasyon durumu ve verim özellikleri üzerinde mukayeseli bir araştırma. IV. Bilim Kongresi, 5-8 Kasım, Ankara. s: 1-6.
- Sönmez R. 1974. Melezleme yolu ile yerli keçilerin süt keçisine çevirme olanakları. Ege Ü.Z.F. Yayınları No: 226, E.Ü. Matbaası, Bornova, İzmir. 34 s.
- SPSS. 1999. Version 10.0. SPSS Inc., Wacker Drive, Chicago, IL, USA.
- Şengonca M, Koşum N, Taşkın T. 1998. Ege Bölgesi'nde kıl keçi ıslahı çalışmaları. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi 7-11 Eylül Aydın.
- Şengonca M, Taşkın T, Koşum N. 2003. Saanen x Kıl Keçi Melezlerinin ve Saf Kıl Keçilerinin Kimi Verim Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Eş Zamanlı Bir Araştırma. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.* 27:1319-1325.
- Şimşek ÜG. 2005. Kıl keçisi ve Saanen x Kıl keçisi (F1) melezlerinde büyüme, besi performansı ve karkas özelliklerinin araştırılması. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Elazığ.
- Şimşek ÜG, Bayraktar M, Gürses M. 2006. Çiftlik koşullarında Kıl keçilerine ait bazı verim özelliklerinin araştırılması. *Fırat Üniv Sağ Bil Derg*, 20 (3): 221-227.
- Şimşek GÜ, Bayraktar M, Gürses M. 2007. Saanen x Kıl keçisi F1 ve G1 melezlerinde büyüme ve yaşama gücü özelliklerinin araştırılması. *Fırat Üniv. Sağ. Bil. Derg.* 21(1): 21-26
- Taşkın T, Akkan S, Kaymakçı M, Özkan K. 1996. Yoğun Yem Protein Düzeyinin Keçilerde Süt Verimi ve Bileşimine Etkileri. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(1-2):73-81, Bornova-İzmir.
- Taşkın T, Demirören E, Kaymakçı M. 2003. Saanen ve Bornova keçilerinde oğlak veriminin üretkenliği ve etkinliği. *Ege Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 40(2): 33-40.
- Taşkın T, Kaymakçı M, Koşum N, Dellal G, Savaş, T, Konyalı A, Tölü C, Tuncel E, Koyuncu M, Güney O, Ocak S, Darcan N, Torun O, Keskin M, Arık İZ, Ayhan V, Daşkiran İ. 2010. Üniversitelerde keçi konulu araştırmalar ve bunların sahaya yansımaları. Ulusal Keçicilik Kongresi Çağrılı Bildirisi, S:26-36, 2010 24-26 Haziran Çanakkale.
- Taşkın T, Özder M, Dellal G. 2013. Türkiye'de küçükbaş hayvancılığının mevcut durumu ve geleceği. 2. Ulusal Süt Zirvesi, 20-21 Mayıs, İzmir.
- Taşkın, T.; Koşum, N.; Engindeniz, S.; Savran, A.F.; Aktürk, D.; Kesenkaş, H.; Uzmay, A.; Gökmen, M. 2017. İzmir, Çanakkale ve Balıkesir İlleri Keçi İşletmelerinde Sürü Yönetim Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 2017, 54 (3):341-349.
- Torres-Vazquez JA, Valencia-Posadas M, Castillo-Juarez H, Montaldo HH. 2009. Genetic and phenotypic parameters of milk yield, milk composition and age at first kidding in Saanen goats from Mexico. *Livestock Production Science*, 126 : 147-153.



- Tozlu H. 2006. Amasya ili Kıl keçisi ıslah projesi kapsamında elde edilen Saanen x Kıl keçisi (F₁) melezleri ile saf Kıl keçilerinin büyüme ve diğer yetiştiricilik özellikleri bakımından mukayesesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Samsun.
- Tölü C, Savaş T. 2010. Gökçeada, Malta ve Türk Saanen keçi genotiplerinin döl verim özellikleri bakımından karşılaştırılması. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 7(2): 113-121.
- Tölü C, Yurtman İY, Türker S. 2010. Gökçeada, Malta ve Türk Saanen keçi genotiplerinin süt verim özellikleri bakımından karşılaştırılması. *Hayvansal Üretim*. 51 (1): 8-15.
- Tuncel E, Aşkın Y. 1976. Saanen x Kilis Melezi sütçü keçilerde erken damızlıkta kullanma olanakları. *Doğa Bilim Dergisi: Vet. Hay./ Tar.Orm.:* Cilt:6 1982.
- Ugur F, Savas T, Dosay M, Karabayır A, Atasoglu C. 2004. Growth and behavioral traits of Turkish Saanen kids weaned at 45 and 60 days. *Small Ruminant Research*, 52:179-184.
- Ulutaş Z, Kuran M, Şirin E, Aksoy Y. 2010. Tokat şartlarında yetiştirilen saanen ırkı keçilerin döl, süt verimi ve oğlakların gelişme özelliklerinin belirlenmesi. Ulusal Keçicilik Kongresi, 24-26 Haziran 2010, Çanakkale.
- Valencia M, Dobler J, Montaldo HH. 2007. Genetic and phenotypic parameters for lactation traits in a flock of Saanen goats in Mexico. *Small Ruminant Research* 68: 318-322.
- Vatansever H, Akçapınar H. 2006. Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen farklı kökenli Ankara keçilerinde büyüme, döl verimi ve tiftik özellikleri. *Lalahan Hay Araş Enst Derg*, 46 (2): 1-11.
- Yalçın BC. 1990. Keçi yetiştiriciliği. *Koyun ve Keçi Hastalıkları ve Yetiştiriciliği Kitabı*, Ed.: C.N. Aytağ, TÜM VET Hayvancılık Hizmetleri Yayını No: 2, İstanbul.
- Yertürk M, Odabaşoğlu F. 2007. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen Renkli Tiftik keçilerinin yarı entansif şartlarda verim özelliklerinin araştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniv Vet Fak Derg* 18 (2): 45-50.
- Yıldız N, Esen F. 1998. Koyun ve keçi yetiştiriciliği. F.Ü. Vet. Fak. Ders Teksiri, No:35

Review
(Derleme)



J. Anim. Prod., 2018, 59 (1):51-58

DOI: 10.29185/hayuretim.343285

Hasan Hüseyin İPÇAK¹

Sema ÖZÜRET MEN¹

Ahmet ALÇİÇEK¹

Hülya ÖZELÇAM¹

Alternatif Protein Kaynaklarının Hayvan Beslemede Kullanım Olanakları

Possible Usage of Alternative Protein Sources in Animal Nutrition

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü,
35000,İZMİR/ Türkiye

sorumlu yazar: huseyinipcak@gmail.com

Alınış (Received): 13.10.2017

Kabul tarihi (Accepted): 02.03.2018

Anahtar Sözcükler:

Tek hücre proteini, yenilebilir böcekler, manyok ürünleri, ağaç yaprakları

Key Words:

Single cell proteins, edible insects, cassava products, tree leaves

ÖZET

Dünyada ve ülkemizde hayvansal kökenli yem hammaddelerinin kullanımının yasaklanmasına bağlı olarak, karma yem sektöründe bitkisel kökenli proteince zengin kaynaklara ağırlık verildiği görülmektedir. Ne var ki, bu kaynakların kısıtlı oluşu, yem fiyatlarında artışa neden olurken, diğer yandan da mevcut stokların hızla tükenmesine ve hammadde yetersizliğine yol açmıştır. Bundan dolayı, hem balık unu gibi kullanımı kısıtlanan veya yasaklanan hammaddelerin yerini alabilecek hem de soya fasulyesi, ayçiçeği küspesi gibi bitkisel orijinli kaynaklara alternatif olabilecek, protein içeriği ve besleyici değeri yüksek, aynı zamanda güvenilir yeni kaynak arayışı hız kazanmıştır. Alternatif proteince zengin kaynakların bulunmasıyla hayvan beslemede protein açığının giderilmesi, sürdürülebilir kaliteli yem hammadde tedariki ve çiftliklerde maliyetin düşürülmesi hedeflenmektedir. Bu derlemenin amacı, yem hammaddesi potansiyeli bulunan tek hücre proteinleri, yenilebilir böcek türleri, şeker pancarı, manyok ürünleri ve bazı ağaç yapraklarının yem değerleri ile bunlara yönelik çalışmalar hakkında bilgi vermektir.

ABSTRACT

Depending on the prohibition to use animal-origin feed raw materials in the world and our country, it has been seen that herbal origin and protein-rich resources are mainly used in the mixed feed industry. However, since these resources are limited, it causes an increase in the price of the feed and also paves the way for rapid depletion of existing stocks and raw material insufficiency. Therefore, the search for a new reliable source, which has a high protein content and sustenance that can be an alternative to the herbal-origin resources such as soya bean and sunflower meal and replaces the prohibited or restricted raw materials such as fish meal has gathered speed. It is aimed to meet the protein shortage in animal feeding, sustainable qualified feedstuff raw material supply and decreasing the costs in the farms by the discovery of alternative protein-rich resources. The purpose of this review is to give information about the research on the single-cell protein feedstuff, edible insect species, sugar beet, cassava products and feedstuff values of some tree leaves, which have a feedstuff raw material potential.



GİRİŞ

Hayvansal ürünler, sağlıklı bir yaşam için gerekli esansiyel besin maddelerini bünyesinde barındıran ve biyolojik değerliliği yüksek olan önemli gıda kaynaklarıdır. Son yıllarda gıda tüketim alışkanlıklarının değişmesi sonucu hayvansal gıdalara olan talebin giderek arttığı görülmekte ve 2050 yılına kadar dünya nüfusunun 9 milyara ulaşması ile tüketimin de şimdiye göre % 60-70 oranında artması beklenmektedir. Diğer yandan, günümüzde dünyadaki tarım ürünlerinin % 35'inin çiftlik hayvanlarının beslemesinde kullanıldığı görülmektedir. Ancak ileriki yıllarda, nüfus artışına paralel olarak, bu ürünlerin insan veya hayvan beslenmesinde kullanılması ile ilgili ciddi bir rekabetin oluşacağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle, gelecekte yem hammadde fiyatlarının daha da artması ve mevcut stokların yetersiz kalması kaçınılmazdır. Ek olarak, proteince zengin yemlerin % 70'ini ithal eden Avrupa'da hammadde tedariki açısından büyük bir rekabetin olduğu ve bu rekabetin ileriki yıllarda iyice kızışacağı beklenmektedir (Anonim, 2014; Makkar ve ark., 2014; Anonim, 2017). FAO (2012), gelecekte proteince zengin yem kaynaklarının çiftlik hayvanlarının beslenmesinde daha da önemli hale geleceğini, hali hazırda kullanılan pahalı ve sınırlı hammaddelerin yerine, ucuz ve sürdürülebilir yeni kaynakların bulunmasının gerekli olduğunu bildirmiştir. Hayvan beslemede protein gereksiniminin dengeli bir şekilde karşılanması, yaşamsal faaliyetlerin devamı için önemli olduğu kadar (Kutlu ve ark., 2005), bağışıklık sisteminin güçlenmesi ve hastalıklara yakalanma riskinin azaltılması için de büyük önem taşımaktadır (Kaplan ve Yıldız, 2012). Protein kısıtlaması yapılan hayvanlarda birkaç gün içerisinde verimin düştüğü görülürken, daha uzun süreli dönemlerde hayvan sağlığının bozulduğu ve hatta kalıcı hasarların meydana geldiği bilinmektedir.

Geçmiş dönemlerde rasyon protein dengesinin sağlanmasında ekonomik ve kolay bulunabilir rendering ürünlerden (et-kemik unu, kan unu vb.) yararlanılmıştır. Ne var ki, Avrupa Birliği'nde ruminantların rasyonlarına uzun yıllardır dahil edilmeyen hayvansal orijinli kaynaklar (Çınar ve Aral, 2012), ülkemizde de Haziran 2010 tarihli 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu sonrasında Aralık 2011'de yayınlanan "İnsan Tüketimi Amacıyla Kullanılmayan Hayvansal Yan Ürünler Yönetmeliği" ile yasaklanmış ve 1 Ocak 2017 tarihi itibarıyla kanatlı beslemede kullanımı kısıtlanmaya başlamıştır. Bu tarihten itibaren proteince zengin diğer kaynakların kullanımında artış söz konusu olmuştur. Bu kaynakların başında yağlı

tohum ve küspeleri gelmektedir (İlkdoğan, 2008). Ancak Avrupa'da olduğu gibi ülkemizde de yetersizlikten dolayı genellikle ithal küspe kullanılıyor olması, karma yem sektörünü ithalata bağımlı hale getirmekte ve ekonomik dalgalanmalardan hızlı bir şekilde etkilenecek fiyatların artış göstermesine neden olmaktadır. Ayrıca sürekli hammadde akışının sağlanamaması üretimde sıkıntılara yol açmaktadır (Van der Poel ve ark., 2013; Şenköylü, 2014). Bundan dolayı, küresel anlamda ve ülkemizde artan nüfusun hayvansal ürün ihtiyacını karşılamak için hayvan beslemede kullanılabilir hem ucuz hem de güvenilir proteince zengin yem hammaddesi arayışı hız kazanmıştır. Bir kaynağın yem hammaddesi olarak kullanılması için besin madde içeriğinin uygun olması, toksik etki barındırmaması, sindirilebilir olması ve hayvanlar tarafından sevilerek tüketilmesi gerekmektedir (Vasey ve Powell, 1984). Bu bağlamda, bazı ülkelerde insanlar tarafından protein takviyesi olarak tüketilen mavi-yeşil alg, maya ve bakteri gibi tek hücre proteinleri ile karasinek, un kurdu gibi yenilebilir böcek türlerinin hayvan beslemede de kullanılabileceği düşünülmektedir. Bu derlemenin amacı, alternatif protein kaynağı olarak öngörülen tek hücre proteinleri, yenilebilir böcek kaynakları, şeker pancarı yaprağı, manyok ürünleri ve bazı ağaç yapraklarının yem değerleri ile bunlara yönelik yapılan çalışmalar hakkında bilgi vermektir.

Tek hücre proteinleri

Tek hücre proteinleri (THP) veya mikrobiyel proteinler; mavi-yeşil alg, bakteri, maya, fungus gibi mikrobiyel hücrelerin insan ya da hayvan beslenmesinde kullanılmak üzere kültür sistemlerinde büyük miktarda üretilmesi ve kurutulması sonucu oluşan ürünlerdir. THP'nin bilinen kullanımı çok eski zamanlara kadar dayanmakta fakat endüstriyel alanda üretilmesi ve bilinçli olarak yem ya da gıdada değerlendirilmesi yakın zamana denk gelmektedir. Buna göre, MÖ 2500 yıllarında ekmek, şarap gibi ürünlere mayanın ilave edildiği ve daha sonra Afrika'daki Çad Gölü'nden toplanan tatlı su yosunu *Spirulina plantensis*'in Aztekler tarafından tüketildiği bilinmektedir. 1781'de ise geliştirilen bazı tekniklerle mayanın yüksek miktarda üretilebileceği keşfedilmiştir. Ancak bu mikroorganizmaların esas tüketimi I. Dünya Savaşında Almanya'da çorbalara protein takviyesi olarak *Saccharomyces cerevisiae*'in ilave edilmesiyle başlamış ve II. Dünya Savaşında yayılarak, gıdanın % 60'ına yakın oranı *Candida arborea* ve *Candida utilis* (torula mayası)'ten oluşmuştur (Adedayo ve ark., 2011; Srividya ve ark., 2013). 1950'lere gelindiğinde petrol endüstrisi n-alkanlarda (ham petrol kimyasal bileşimleri) bazı mikroorganizmaların geliştiğini ve bunların



'petrokimyasal protein' adı altında gıda veya yem sektöründe değerlendirilebileceğini görmüşlerdir. Bu amaçla Fransa ve İngiltere'de kurulan THP tesislerinde üretilen *Candidor lipoytica* ve *C.tropicalis* (Toprina) rasyonlarda balık unu, süt ikame yemlerinde ise yağsız süttozu yerine kullanılmıştır. Ancak sonraları hem petrokimyasallarda yetiştirilen ürünlerin besinsel kullanımının etik bulunmayışı hem de petrol fiyatlarının artmasıyla Avrupa'da üretimleri durdurulmuş ve THP'nin yerini soya almaya başlamıştır (Israelidis, 2003). Bununla birlikte, ucuz ve sürdürülebilir protein kaynaklarına duyulan ihtiyaç nedeniyle THP'nin gıda ve yem amaçlı kullanımı ile ilgili araştırmalara sonraki yıllar devam edilmiştir. Günümüzde n-alkanlardan başka, çeşitli atıklar (melas, peynir altı suyu, meyve posaları, gübre vb.) ve yenilenebilir kaynaklar (şeker, nişasta, selüloz) THP substratı olarak kullanılmaktadır. THP'nin özellikle meyve posası, peynir altı suyu gibi endüstri atıklarında üretilmesi, bu tür atıkların geri kazanılması veya gıdaya dönüştürülmesinde rol oynadığından daha fazla destek görmektedir (Ukaegbu-Obi, 2016).

THP'nin hızlı üremesi (bakterilerin, kütlelerini 20 dk ila 2 saat arasında ikiye katlaması gibi), yıl boyunca üretilebilmesi, bol miktarda üretim için küçük bir alanın yeterli olması gibi avantajlarından dolayı hayvan beslemede sürdürülebilir ve ucuz hammadde kaynağı olarak kullanım imkanı bulunmaktadır. Kuru hücre ağırlığının yaklaşık % 60- 82'sinin proteinden oluşmasının yanı sıra, yağ, karbonhidrat, nükleik asit, vitamin ve mineral maddeler de içermesi (Çizelge-1) ve pek çok proteince zengin diğer kaynaklarda kısıtlı bulunan lizin ve metiyonin bakımından zengin olması da kullanım olanağını arttıran diğer nedenler arasında gösterilmektedir. Buna göre, *Methylophilus*, *Brevibacterium* gibi bakteri, *Spirulina*, *Chlorella* gibi alg, *Candida*, *Hansenula*, *Pitchia*, *Torulopsis*, *Saccharomyces* gibi maya, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Trichoderma* gibi fungus türlerinin THP üretimi için uygun olduğu ancak *A. fumigates*, *Fusarium graminearum* gibi küflerin toksikolojik değerlendirme yapılmadan önce kullanılmaması gerektiği bildirilmiştir (Köksal, 1980; Hamdy, 2013; Suman ve ark., 2015).

Çizelge 1. Mikroorganizma gruplarının besin madde içerikleri (% KM'de)

Table 1. Nutrient contents of microorganism groups (% DM)

Besin maddesi	Fungus	Alg	Maya	Bakteri
Ham Protein	30-45	40-60	45-55	50-65
Lizin	6.5-7.8*	4.6-7.0*	-	4.3-5.8*
Metiyonin	1.5-1.8*	1.4-2.6*	-	2.3-3.0*
Nükleik asit	7-10	3-8	6-12	8-12
Ham Yağ	2-8	7-20	2-6	1.5-3
Ham Kül	9-14	8-10	5-9.5	3-7

*Değerler, kullanılan substrat, mikroorganizmanın türü, kültür ortamına göre değişmektedir. Kaynak: Israelidis, 2003, Srividya ve ark., 2013

THP'nin hayvan beslemede kullanılabilirliği için gıdada aranan güvenlik kriterlerinin çoğunu taşıması ve çiftlikler tarafından kabul görmesi (hayvanlara mikrop yedirme algısının kırılması) gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda THP'nin protein içeriği ve amino asit profili bakımından besleyici değerinin yüksek (Akman, 1980; Garg ve ark., 1980) fakat nükleik asit birikiminin ise kullanımda sınırlayıcı olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, Alvarez ve Enriquez (1988), yüksek nükleik asit ve düşük hücre çeperi sindirilebilirliğinin, mayaların besleyici değerini ve toksikolojik içeriğini belirleyen iki ana faktör olduğunu bildirmişlerdir. Bununla beraber, kimyasal ya da enzimatik yollarla fazla nükleik asidin uzaklaştırmanın mümkün olduğu fakat bunun üretim maliyetini artırdığı bildirilmektedir (Nasseri ve ark., 2011). Yine maya ve algerin istenmeyen renk ve kokuya sahip olmaları, ayrıca cilt ya da sindirim sisteminde alerjik reaksiyonlara karşı, hücrelerin ölü tüketilmesi gerektiği de THP ile ilgili diğer dezavantajlar olarak gösterilmektedir (Adedoyo ve ark., 2011).

McDonald ve ark. (2010), THP'nin buzağılarda 80 kg/tona kadar, etlik piliçlerde ve yumurtacı tavuklarda ise sırasıyla 50 kg/ton ve 100 kg/tona kadar kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Shahzad ve Rajoka (2011), *Aspergillus terreus*'ten elde edilen biyomasın protein kaynağı olarak % 30 veya 60 oranında soya fasulyesi yerine kullanımının, etlik piliçlerde performans üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, gruplar arasında performans bakımından fark saptanmadığını, bununla birlikte rasyona soya yerine % 30 THP (*A. terreus*) kullanımının olumsuz etki bırakmadığını bildirmişlerdir. Seyidoğlu ve Galip (2013), balık ve kanatlı yemleri üzerine yapılan çalışmalarda *S. platensis*'in bağışıklık sistemini güçlendirici özelliklerinin bulunduğunu, bununla beraber etki mekanizmasının tam olarak açıklanması ve açıklığa kavuşturulması için araştırmaların artması gerektiğini bildirmişlerdir. Najib ve ark. (2014), rasyona farklı



dozlarda (% 5, 10 ve 15) % 51.88 ham protein içeren maya (*S. cerevisiae*) ilavesinin yumurtacı tavuklarda performans ile yumurta verimi ve kalitesi üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarının sonunda yumurta kalitesi bakımından gruplar arasında fark görülmezken, rasyona % 5 veya 10 oranında maya girebileceğini, ancak % 15 maya ilavesinin yumurta üretimi, ağırlığı ve yemden yararlanmayı olumsuz etkilediğini saptamışlardır. Naila Chand ve Khan (2014), etlik piliçlerin rasyonuna soya küspesi yerine farklı dozlarda (3.5-7.0-10.5 g/kg) maya (*S. cerevisiae*) ilavesinin performans üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, tüm muamele gruplarında canlı ağırlığın arttığını ve yemden yararlanmanın iyileştiğini bildirmişlerdir.

Yapılan çalışmaların çoğunda THP'lerin yüksek nükleik asit içeriği nedeniyle hammadde yerine daha çok protein takviyesi olarak kullanılması gerektiğinin bildirilmesi dikkat çekmiştir. Bu gelişmeler ışığında THP'lerin içeriğindeki fazla nükleik asidin biyoteknolojik işlemlerle uzaklaştırılması sonucu, alternatif proteince zengin yem kaynağı olabilecekleri öngörülmekte, ayrıca ruminant, kanatlı veya tek mideliler üzerinde toksik etki ya da sindirilebilirliği ile ilgili soruların cevap bulması için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Böcekler

Böcekler; kanatlı, balık ve kuşlar için yüksek protein ihtiva eden doğal yem kaynaklarıdır. Özellikle kanatlı yetiştiriciliğine yönelik küçük işletmeler, tavukların kümes dışında gezmelerine izin vererek, doğal beslenme alışkanlıkları olan solucan, kurtçuk, sinek, karınca gibi türleri tüketmelerini sağlamak ve böylece yem maliyetini azaltmayı hedeflemektedir (Ssepuyeva ve ark., 2017). Doğada çok hızlı üreyen ve ekosisteme önemli katkıları bulunan böcekler, yüksek miktarda yağ, protein, vitamin ve mineral madde içeriği ile son derece besleyici ve sağlıklı bir besin kaynağı olarak, Asya,

Latin Amerika ve Afrika'da yaklaşık 2 milyar insan tarafından tüketilmektedir. Başta siyah asker sineği (*Hermetia illucens*), ev sineği kurtçukları (*Musca domestica*), un kurtları (*Tenebrio molitor*), çekirge ve cırcır böcekleri olmak üzere 1900'den fazla böcek türünün yenilebilir olduğu bilinmektedir. Son yıllarda Tayland ve Vietnam gibi bazı ülkelerde gıda amaçlı çekirge ve cırcır böceği yetiştiriciliğine de rağbet artmıştır (FAO, 2013). Yapılan çalışmalarda taze, kurutulmuş veya öğütülmüş halde yenilebilen böceklerin, esansiyel amino asit içeriklerinin ve yemden yararlanma oranlarının yüksek olması, soğukkanlı yapılarıyla vücut sıcaklığını korumaya ihtiyaç duymamaları, hızlı üremeleri gibi avantajlarından dolayı, soya ve balık ununa alternatif, sürdürülebilir protein kaynağı şeklinde değerlendirilebileceği görülmüştür (Veldkamp ve ark., 2012; Halloran ve ark., 2016). Nitekim Çizelge-2'de verilen bazı böcek türlerine ait ham protein (HP) oranlarının balık unu ve soya küspesi aralığında, ham yağ (HY) oranlarının ise proteince zengin pek çok kaynaktan daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer yandan, böceklerin kendi türleri içinde dahi kimyasal kompozisyonlarının değişkenlik göstermesi; gelişim evreleri, tükettikleri substrat (kanatlı ya da sığır gübresi, yağca zengin gıda atıkları vb.) ile üzerlerine uygulanan doğal ve teknolojik işlemlerle (güneşte kurutma ya da fırınlama) ilişkilendirilmektedir. Örneğin ipek böceği larvalarının HP oranları % 52-72 arasında değişkenlik gösterirken, yağı alınmış larvalarda bu oranın % 80'in üzerine çıkabileceği görülmüştür (Makkar ve ark., 2014). Benzer şekilde Pretorius (2011), ev sineği pupaların larvalara göre daha yüksek besin madde içeriği, daha çok sindirilebilirliği ve daha iyi amino asit profiline sahip olduğunu bildirmiştir. Bununla beraber, aynı çalışmada hem pupa hem de larvadaki amino asit profilinin soya küspesi, balık unu gibi diğer protein kaynaklarından çok daha iyi olduğu belirtilmiştir.

Çizelge 2. Bazı yenilebilir böceklerin ortalama ham besin madde içerikleri (g/kg KM)

Table 2. Nutrient contents of some edible insects (g/kg DM)

Besin Maddesi	Siyah asker sineği larva	Ev sineği kurdu	Un kurdu	Çekirge	İpek böceği pupası	Balık Unu	Soya Küspesi
Ham Protein	42.1±1.0	50.4±5.3	52.8±4.2	57.3±11.8	60.7±7.0	65	45
Ham Selüloz	7.0	5.7±2.4	-	8.5±4.1	3.9±1.1	9.9	2.0
Ham Yağ	26.0±8.3	18.9±5.6	36.1±4.1	8.5±3.1	25.7±9.0	11-17	3
Ham Kül	20.6±6.0	10.1±3.3	3.1±0.9	6.6±2.5	5.8±2.4	238	62

Kaynaklar: McDonald ve ark., 2010; Veldkamp ve ark., 2012; Makkar ve ark., 2014

Yapılan çalışmalara göre yenilebilir böceklerin kanatlı karma yemlerinde kullanılabileceği görülmektedir. Buna göre, Khatun ve ark. (2003), karma yeme farklı oranlarda (%2, 4, 6) balık unu

yerine ipek böceği pupası kullanımında doz arttıkça performansın da iyileştiğini, maliyetin ise düştüğünü; Pretorius (2011), %10 oranında balık unu yerine aynı miktarda ev sineği larvası kullanımının performansı



değiştirmediyi, %25 oranında kullanıldığında ise günlük canlı ağırlık artışını iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca çalışmada her iki dozda larva kullanımının hayvanlarda bir toksik etki bırakmadığı da saptanmıştır. Maurer ve ark. (2016) ise, 12 ve 24 g/kg siyah asker sineği ilavesinin yumurtacı tavuklarda yem tüketimi ile yumurta verimini değiştirmediyi ve yumurta sarısı ile kabuk ağırlıkları bakımından gruplar arasında fark oluşturmadığını bildirmişlerdir.

Çizelge-3'te bazı yenilebilir böcekler için mineral madde içerikleri verilmiştir. Hussein ve ark. (2017), ev sineği larvalarının mineral madde içeriklerini soya küspesine göre yüksek, balık ununa göre daha düşük olduğunu saptamışlardır. Tekeli (2014) ise, böceklerin mikro mineral maddeler bakımından da mükemmel kaynak olduğunu fakat bu değerlerin beslenme şekilleri ve mevsime göre değiştiğine dikkat çekmiştir.

Diğer yandan FAO (2013), böceklerin yüksek demir ve çinko içeriğinden dolayı hamile ve çocuklarda iyi bir mineral takviyesi olduğunu bildirmiştir. Buna ek olarak, Huis (2015) de dünyadaki çinko eksikliğinin % 17'sini, demir eksikliğinin ise % 25'ini oluşturan gelişmekte olan ülkeler için mineral madde yetersizliğini gidermede entamofajiyi (böcek yeme) tavsiye etmişlerdir.

Çizelge 3. Bazı yenilebilir böceklerin mineral madde içerikleri (g/kg KM)

	Siyah asker sineği	Ev sineği kurdu	Un kurdu	İpek böceği pupası
Ca	75.6	4.7	2.7	3.8
P	9.0	16.0	7.8	6.0
K	6.90	5.7	8.9	-
Na	1.30	5.2	0.9	-
Mg	3.90	3.4	2.3	3.7
Fe	1.37	1.0	57.0*	326*

*mg/kg KM; Kaynak: Makkar ve ark., 2014;

Böceklerin hayvan beslemede değerlendirildiği takdirde, organik atıkları besin maddesine dönüştürebilecekleri ve daha az sera gazı salınımına sahip oldukları için çevreye olumlu katkılarının olacağı düşünülmektedir. Ancak yenilebilir böceklerin gıda atıklarının yanında, sıgır gübresi gibi hayvancılık atıklarında da üretilmesine izin verilip verilmeyeceği gıda güvenliğine bağlı önemli bir sorun olarak görülmektedir. Ayrıca tuzla ya da dondurarak depolanmasında daha fazla enerji kullanımı söz konusu olacağı bildirilmiştir. Bu nedenle, depolama, üretim sistemleri ve atık yönetmeliğiyle ilgili düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır (Halloran ve ark, 2016). Diğer yandan, yenilebilir böceklerin gıda ve hayvan yemi amaçlı kullanımını kısıtlayan iki

önemli engel bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, gelecekte proteince zengin hammadde olması beklenen böceklerin, yem güvenliği bakımından tam olarak değerlendirilmesi için daha fazla çalışma yapılması gerektiğidir. Nitekim bazı ülkelerde böceklerin tüketilmeden önce ılık suda bekletme, tüylerin yakılması gibi bir takım işlemlerden geçirildiği ve ağır metal, mikotoksin, pestisit kalıntısı ya da patojen içeriğine karşı önlemler alındığı bilinmektedir (FAO, 2013). Bununla beraber Charlton ve ark (2015), farklı yetiştirme yöntemleri uygulanan, çeşitli atıklarla beslenen ve soyaya alternatif olarak düşünülen dört sinek türü larvasının (ev sineği (*Musca domestica*), kurt sineği (*Calliphora vomitoria* ve *Chrysomya spp.*) ve siyah asker sineği (*Hermetia illucens*)) kadmiyum hariç, pestisit, dioksin ve mikotoksin içeriklerinin Dünya Sağlık Örgütü'nün öngördüğü maksimum tolere edilebilir seviyesini geçmediğini bildirmişlerdir. İkincisi ise, böceklerin gıda veya yem amaçlı kullanımını engelleyen işlenmiş hayvansal proteinler ile ilgili EC 999/2001 (EC, 2001) yönetmeliktir. Konu ile ilgili EFSA (2015), böceklerdeki hem biyolojik hem de kimyasal tehlikeleri elimine etmede tür, gelişim evresi, spesifik üretim yöntemleri ve işleme metotlarının etkili olduğunu, bu yüzden bunların gıda ya da yem olarak değerlendirilmesindeki olası tehlikeleri ortaya koymak ve daha güvenli kullanımlarını sağlamak için daha fazla araştırmaya ve yasal düzenlemeye ihtiyaç duyulduğunu bildirmiştir. Yapılacak olan düzenlemelerden sonra yenilebilir böcek türlerinin de hayvan beslemede alternatif protein hammaddesi olarak kullanılabilmesi öngörülmektedir.

Proteince zengin diğer kaynaklar

Küresel anlamda kaba yem sorunu incelendiğinde kurak, yarı kurak iklimlere sahip ülkeler ile endüstri ülkelerinin, çiftliklerdeki kaba yem sorununa çözüm bulmak ve maliyeti düşürmek için proteince zengin bazı ağaçların yaprakları ve endüstri artıklarını hayvan beslemede kaba yem kaynağı olarak değerlendirildiği görülmektedir. Bu kaynakların başında ise, şeker pancarı yaprağı, manyok ürünleri ile zeytin, dut, akasya ve okaliptüs gibi ağaçların yaprakları gelmektedir.

Şeker pancarı yaprağı (*Beta vulgaris L.*)

Şeker pancarı yaprağı, hasat sonrası tarlada kalan baş ve yapraklardan oluşan bir yan üründür. Şeker pancarı ekiminden dekar başına yaklaşık 2 ton yaprak alındığı düşünüldüğünde, ülkemizde bir yılda ele geçen yaprak miktarı 6 milyon ton civarında olmaktadır (Anonim, 2016). Bunun az bir kısmı taze yem materyali olarak hayvanlara yedirilmekte, kalan kısmı ise organik gübre olarak kullanılmaktadır. Kuru



formdaki şeker pancarı yaprağının ham besin madde içerikleri kuru yonca ile benzer görülmüş olup, besleyici değeri toprakla bulaşma ve baş oranına göre değiştiği bildirilmiştir. Bununla beraber, yüksek K ve Mg içeriğinden dolayı ham kül içeriğinin yoncaya göre daha fazla olduğu belirtilmiştir (Haşimoğlu ve Aksoy, 1973; Ak ve Uzaticı, 2001). Buna göre, ortalama ham protein, ham yağ ve nötr deterjan lif oranları sırasıyla; kuru maddede % 19.6, 9.8, 29.5, *in vitro* organik madde sindirilebilirliği ise % 79 olarak saptanmıştır (Ximena Valderrama ve René Anrique, 2011). Diğer yandan, şeker pancarı yapraklarının hayvan beslemede kullanımını kısıtlayan en büyük engel, fazla alındığında ishal vakalarına neden olan ve Ca'dan yararlanmayı olumsuz etkileyen oksalit asit içeriğidir. Bilindiği gibi oksalit asit, vücuda alındığında serbest Ca ile birleşerek yıkımı güç kalsiyum oksalatı meydana getirmekte ve kalsiyumun emilimini düşürmektedir. Ayrıca ATP'den ADP'ye fosfat grubu taşıyan tüm enzimleri aktive etmede rol alan Mg'u tutarak, glikolisiz ve glikojenolizdeki bazı reaksiyonların önlenmesine ve enerji metabolizmasının bozulmasına neden olurlar (Haşimoğlu ve Aksoy, 1973). Bu nedenle, yaprakların taze halde kullanımı yerine silaj formu tavsiye edilmektedir (Anonim, 2015). Yapılan bir araştırmada şeker pancarı yaprağının herhangi bir katkı ilavesine gerek duyulmadan silolanabileceği görülmüştür (Can ve ark., 2003). Besleyici değeri yüksek olan şeker pancarı yapraklarının hayvan beslemede değerlendirilmesi halinde rasyonlara giren kaba yem kalitesini artıracığı ve dolayısıyla maliyeti düşüreceği öngörülmektedir.

Manyok ürünleri (*Manihot esculenta*)

Cassava, yukka ve tapiyoka olarak da adlandırılan manyok; yumru, kök ve geniş yaprakları, pek çok kurak ve yarı kurak iklimde sahip ülkelerde taze, kuru, silaj, pelet ya da cips formunda kanatlı ve ruminantların karma yemine dahil edilmektedir. Köklerinin ise kanatlı beslemede karbonhidrat kaynağı olarak kullanılabilmesi önerilmektedir (Khajarearn ve Khajarearn, 1992; Morgan ve Choct, 2016). Bununla birlikte, yapraklarının ham besin madde ve mineral madde içerikleri ile amino asit profili yoncaya benzer bulunmuş olup, ortalama kuru madde, ham protein, ham yağ, ham selüloz, ham kül içerikleri sırasıyla, 930, 210, 55, 200, 85 g/kg dir. Bu nedenle, ruminantların rasyonunda alternatif proteince zengin kaba yem kaynağı olarak kullanılabilmesi bildirilmiştir (Ravindran, 1993). Diğer yandan, anti-besinsel faktörler bakımından incelendiğinde, manyok ürünlerinin siyanojenik glikozit ve tanen içerdiği, pişirme, suda bekletme,

kurutma gibi işlemlerle bu anti-besinsel faktörlerin azaltıldığı ve kullanım potansiyelinin artırıldığı bildirilmiştir (Balagopalan, 2002).

Ağaç yaprakları

Ağaç yapraklarının, doğada ekolojik dengeye sağladığı katkılardan başka, kurak ve yarı kurak iklim kuşağında yer alan ülkelerde, ruminantların beslenmesi ile ilgili önemli bir görevi daha üstlendiği bilinmektedir. Bu bağlamda, özellikle keçiler tarafından sevilerek tüketilen ağaç yapraklarının, çiftliklerde işçilik ve yem maliyetini düşüren önemli bir doğal kaynak olarak değerlendirildiği görülmektedir (Alam ve ark., 2008). Nitekim son yıllarda, sınırlı kaba yem kaynağına sahip ülkelerde de büyüme ve gelişme için özel bakıma ihtiyaç duymayan ağaç yapraklarının, mevcut kaba yem kaynaklarına alternatif olarak kullanım potansiyeli üzerine yoğunlaşmıştır (Cheema et al., 2011). Bunlar; akasya, okalıptüs, meşe, dut gibi genellikle yaprak verimi ve besleyici değeri yüksek ağaçlardır. Besin değeri bakımından bu ağaçların ortalama ham kül, ham protein, ham yağ ve ham selüloz oranları sırasıyla; % 5.5-11.81, 9.17-29.80, 1.75-5.50 ve 13.11-23.50 arasında değişmektedir (Mousa, 2011; Canbolat, 2012; Al-Kirshi, 2010; Kamalak ve ark., 2015). Ülkemiz topraklarının % 27.6'sı orman alanlarıyla kaplı olup, bitki örtüsü ve ağaç türü bakımından oldukça zengin bir coğrafi konumda yer almaktadır. Yurt dışında, yapraklarının hayvan beslemede yararlanıldığı akasya, okalıptüs ve meşenin ülkemizde kapladığı alan ise sırasıyla; 2.500, 2.528 ve 5.153 bin ha'dır (Anonim, 2013). Bu bakımdan, mevcut ağaç varlığından elde edilecek yaprak miktarı ile proteince zengin, orta kaliteli veya kaliteli kaba yem kaynağı elde edilebileceği düşünülmektedir.

Bilindiği üzere, ağaç yapraklarının ruminantların beslenmesinde kullanımını kısıtlayan nedenlerden biri de yemin lezzetliliği ve sindirilebilirliği üzerinde azaltıcı etkisi olan tanen içerikleridir. Tanenler, rumende parçalanması (hidrolize) ve parçalanmaması (kondanse) durumuna göre iki grup altında toplanmakta olup, gösterdiği etkiler; bitkinin çeşidine, tanenin oranına, rasyonun içeriğine, hayvanın türüne, fizyolojik durumuna ve yaşına bağlı olarak değişmektedir (Kamalak vd., 2005). Diğer yandan, tanenlerin rumende protozoa sayısını azalttıkları ve metan (CH₄) üretimini düşürdüklerini gösteren çalışmalar da mevcuttur (Thao ve ark., 2015; Kholif ve ark., 2018). Bununla beraber, ağaç yapraklarında istenmeyen bileşiklerin, kurutma-depolama, silaj gibi fiziksel ve polietilen glikol gibi



kimyasal muamelelerle etkisinin azaltıldığı bildirilmiştir (Ünver ve ark., 2014).

SONUÇ

Sonuç olarak, dünyada ve ülkemizde proteince zengin hammaddelerin giderek yetersiz hale gelmesi ve fiyatlarının artması, karma yem sektörünü mevcutlara alternatif olacak, yeni kaynak arayışına zorlamaktadır. Buna göre araştırmalar, tek hücre proteinleri, yenilebilir böcekler ile endüstri ülkelerinde hayvan beslemede değerlendirme potansiyeli olan atıklar ve bazı ağaç türlerinin yaprakları üzerine

yoğunlaşmaya başlamıştır. Söz konusu yapılan çalışmalarda, THP'nin ve yenilebilir böceklerin, ham protein oranları bakımından soya küspesi ve balık unu ile benzer bulunduğu görülmekte; diğer yandan, bu kaynakların üretileceği tesisler, işleme, depolama ve saklama koşullarıyla ilgili soruların cevaplandırılması gerektiği düşünülmektedir. İlgili yasal düzenlemelerin yapılması ve koşulların sağlanması halinde THP ve yenilebilir böcek türlerinin hayvan beslemede alternatif proteince zengin kaynak olabileceği ve çiftlik hayvanlarının beslenmesinde maliyeti düşüreceği öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

- Adedayo, M.R., Ajiboye, E.A., Akintunde, J.K., Odaibo, A. 2011. Single cell proteins: as nutritional enhancer. *Pelagia Research Library*. 2 (5):396-409.
- Ak, İ., Uzaticı, A. 2001. Şeker pancarı yapraklarının hayvan beslemede kullanımı. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg.* 32 (1): 95-99.
- Akman, M. 1980. Tek hücre protein II THP elde edilmesinde bakterilerin kullanışı, THP'nin bazı sakıncaları ve yurdumuzda yapılan çalışmalar. *Mikrob. Bült.* 14: 241-249.
- Alam, R.M., Ichinohe, T., Fujihara T., 2008. Utilization of natural feed resources by goats in smallholding farming system in Bangladesh. *Bull. Fac. Life Env. Sci. Shimane Univ.*, 13:25-30.
- Al-Kirshi, R.A., Alimon, A.R., Zulkifli, I., Sazili, A.Q., Zahari, W.M., Ivan, M. 2010. Utilization of mulberry leaf meal (*Morus alba*) as protein supplement in diets for laying hens. *Italy Journal of Animal Science*. 9: e51.
- Alvarez, R., Enriquez, A. 1988. Nucleic acid reduction in yeast. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 29:208-210.
- Anonim, 2013. Orman atlası. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü <https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/Yayinlar/Orman%20Atlas%20i.pdf>
- Anonim, 2014. <https://www.forumforthefuture.org/project/protein-challenge-2040/overview>
- Anonim, 2015. Şeker pancarı ve yapraklarının hayvan beslemede kullanımı. <https://www.tarimdanhaber.com/haber/tarim-ve-ziraat-bilgi-bankasi/seker-pancari-ve-yapraklarinin-hayvan-beslenmesinde-kullanimi/>
- Anonim, 2016. Pancar yaprağı silajı. Mustafa Uludağ. <https://www.tarimdanhaber.com/haber/tarim/pancar-yapragi-silaji/>
- Anonim, 2017. Potential sources of protein for animal feed: Insects. Dr. William Stiles: IBERS. https://businesswales.gov.wales/farmingconnect/sites/farming/files/technical_article_-_protein_inverts_final.pdf (E.T: 21.09.2017)
- Balogpalan, C. 2002. Cassava utilization in food, feed and industry. In: Cassava: Biology, Production and Utilization. R.J. Hilllocks, J.M. Tresh and A.C. Belloti (eds). CIAT. Colombia. 301-318.
- Can, A., Denek, N., Yazgan, K. 2003. Şeker pancarı yaprağına değişik katkı maddeleri ilavesinin silaj kalitesi ile *in vitro* kuru madde sindirilebilirlik düzeylerine etkisi. *YYÜ Vet. Fak. Derg.* 14 (2):26-29.
- Canbolat, Ö. 2012. Determination of potential nutritive value of exotic tree leaves in Turkey. *Kafkas Univ. Fak. Derg.* 18 (3): 419-423.
- Charlton, A.J., Dickinson, M., Wakefield, M.E., Fitches, E., Kenis, M., Han, R., Zhu, F., Kone, N., Grant, M., Devic, E., Bruggeman, G., Prior, R., Smith, R. 2015. Exploring the chemical safety of fly larvae as a source of protein for animal feed. *J of Insects as Food and Feed* 1:7-16.
- Cheema U.B., Younas M., Sultan J. I., Virk M.R., Tariq M. and Waheed A., 2011. Fodder tree leaves: an alternative source of livestock feeding. *Advances in Agricultural Biotechnology*. 2: 22-33.
- Çınar, H., Aral, S. 2012. Avrupa Birliği uyum sürecinde Türkiye'de tavuk unu kullanımına getirilecek yasaklamanın broyler entegrasyonları üzerinde ekonomik etki analizi. *Vet. Hekim Der. Derg.* 83(1): 15-25.
- EFSA, 2015. Risk profile related to production and consumption of insects as food and feed. *EFSA Journal*; 13(10):4257, 60 pp..
- European Commission (EC), 2001. Council Regulation (EC) 999/2001 of 21 May 2001 laying down rules for the prevention, control and eradication of certain transmissible spongiform encephalopathies. *Official Journal of the European Communities L147: 1-40.*
- FAO, 2012. World agriculture towards 2030/2050: The 2012 revision, Rome.
- FAO, 2013. Edible insects: Future prospects for food and feed security. *Forestry paper*, 171:1-154.
- Garg, S.K., Batish, V.K., Akantan, S.N. 1980. Single cell protein as food and feed. *Indian Dairyman*. 32(8):615-617 pp.
- Halloran, A., Roos, N., Eilenberg, J., Cerutti A., Bruun, S. 2016. Life cycle assessment of edible insects for food protein: a review. *Agron. Sustain. Dev.* 36(57): 1-13.
- Hamdy, H.S. 2013. Production of mini-food by *Aspergillus niger*, *Rhizopus oryzae* and *Saccharomyces cerevisiae* using orange peels. *Romanian Biotechnological Letters*.18(1):7929-7946.
- Haşimoğlu, S., Aksoy, A. 1973. Ruminant hayvanlara yedirilen şeker pancarı yaprakları ve oksalik asit. III. Derlemeler. 69-77.
- Huis, A.V. 2015. Edible insects contributing to food security? *Agric & Food Secur.* 4:20. DOI 10.1186/s40066-015-0041-5.
- Hussein, M., Pillai, V.V., Goddard, J.M., Park, H.G., Kothapalli, K.S., Ross, D.A., Ketterings, Q.M., Brenna, J.T., Milstein, M.B., Marquis, H., Johnson, P.A., Nyrop, J.P., Selvaraj, V. 2017. Sustainable production of housefly (*Musca domestica*) larvae as a protein-rich feed ingredient by utilizing cattle manure. *PLOS ONE* 12:2. e0171708.



- Israelidis, C.J. 2003. Nutrition – single cell protein, twenty years later.
- Najib, H., Aleid, S.M., Al-Jasass, F.M., Hamad, S.H. 2014. Feeding value of single cell protein, produced from dates, for laying hens. *Indian J. of Fundamental and Appl. Life Sci.* 4(1):30-36.
- İlkdoğau, U. 2008. Dünya ve Avrupa Birliği'nde yağlı tohum ticaretinde gelişmeler Türkiye bağlamında değerlendirme. AB Uzmanlık Tezi. 182s.
- Kamalak A., Canbolat Ö., Gürbüz Y., Özay O., Erer M., Özkan Ö., 2005. Kondense taninin ruminant hayvanlar üzerindeki etkileri hakkında bir inceleme. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi* 8(1): 132-137.
- Kamalak, A., Hassan, K.G., Ameen, S.M., Zebari, H.M., Hasan, A.H., Aslan, F. 2015. Determination of chemical composition, potential nutritive value and methane emission of oak tree (*quercus coccifera*) leaves and nuts. *Harran Üniv. Vet. Fak. Derg.* 4(1) 1-5.
- Kaplan, M., Yıldız, G. 2012. Kanatlılarda protein ve amino asitlerin immun sistem üzerine etkisi. *Mektup Ankara.* 10(4):3-11.
- Khajarean, S, Khajarean, JM. 1992. Use of manyok products in poultry feeding. In: *Proceedings of roots, tubers, plantains and bananas in animal feeding.* FAO, Rome.
- Khatun, R., Howlider, M.A.R., Rahman, M.M., Hasanuzzaman, M., Rahman, M.Z. 2003. Replacement of fish meal by silkworm pupae in broiler diets, *Pak. J. Biol. Sci.* 6(11): 955-958.
- Kholifa, A.E., Goudaa, G.A., Aneleb, U.Y., Galyean, M.L. 2018. Extract of *Moringa oleifera* leaves improves feed utilization of lactating Nubian goats. *Small Ruminant Research.*158:69-75.
- Köksal, O. 1980. Tek hücre proteinin (THP) insan beslenmesinde kullanılması. *Gıda.* 5(4):89-94.
- Kutlu, H.R., Görgülü, M., Çelik, L.B. 2005. Genel Hayvan Besleme. *Ders notu.*166s.
- Makkar, H.P.S., Tran, G., Heuzé, V., Ankers, P. 2014. State-of-the-art on use of insects as animal feed. *Anim Feed Sci. and Tech.* 197:1-33.
- Maurer, V., Holinger, M., Amsler, Z, Früh, B., Wohlfahrt, J., Stamer, A., Leiber, F. 2016. Replacement of soybean cake by *Hermetia illucens* meal in diets for layers. *J of Insects as Food and Feed.* 2(2): 83-90.
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A. 2010. "Animal nutrition", Seventh Ed. Edinburg. 692p.
- Morgan, N.T., Choct, M. 2016. Cassava: Nutrient composition and nutritive value in poultry diets. Review article. *Animal Nutrition.* (xxx):1-9 pp.
- Mousa, M, 2011. Effect of feeding acacia as supplements on the nutrient digestion, growth performance, carcass traits and some blood constituents of awassi lambs under the conditions of North Sinai. *Asian J. Anim. Sci.* 5:102-117.
- Naila Chand, I., Khan, R.U. 2014. Replacement of soybean meal with yeast single cell protein in broiler ration: the effect on performance traits. *Pakistan J. Zool.* 46(6):1753-1758.
- Nasseri, A.T., Rasoul-Amini, S., Morowvat, M.H., GHasemi, Y. 2011. Single cell protein: production and process. *American J of Food Tech.* 6(2):103-106.
- Pretorius, Q. 2011. The evaluation of larvae of *Musca Domestica* (Commonhouse Fly) as protein source for broiler production. The degree of Master of Science in Agriculture (Animal Sciences) at Stellenbosch University. 95p.
- Ravindran, V. 1993. Cassava leaves as animal feed: Potential and limitations. *J. Sci. Food Agric.* 41:45-53.
- Ssepuuya, G., Namulawa, V., Mbabazi, D., Mugerwa, S., Fuuna, P., Nampijja, Z., Ekese, S., Fiaboe, K.K.M., Nakimbugwe, D., 2017. Use of insects for fish and poultry compound feed in sub-Saharan Africa a systematic review. *Journal of Insects as Food and Feed.* 3(4): 289-302.
- Seyidoğlu, N., Galip, N. 2013. *Spirulina platensis*'in hayvanlarda büyüme performansı ve bağışıklık sistemi üzerine etkisi. *Anim. Health Prod. and Hyg.* 2(2) : 240 – 244.
- Shahzad, M.A., Rajoka, M.I. 2011. Single cell protein production from *aspergillus terreus* and its evaluation in broiler chick. *Int. J of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics.* 1(2):137-141.
- Srividya, A.R., Vishnuvarthan, V.J., Murugappan, M., Dahake, P.G. 2013. Single cell protein-a review. *IJPRS.* 2(4):472-485.
- Suman, G., Nupur, M., Anuradha, S., Pradeep, B. 2015. Single cell protein production: a review. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 4(9): 251-262.
- Şenköylü, N. 2014. Dünyada ve Türkiye'de karma yem ve kanatlı sektörlerine genel bakış. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-2. 1053-1068 s. 12-16 Ocak. Ankara.
- Tekeli, A. 2014. Hayvan beslemede alternatif protein kaynağı olarak böceklerin kullanımı. *Türk Tarım ve Doğa Bil. Derg.* 1(4): 531-538.
- Thao, N.T., Wanapat, M., Kang, S., Cherdthong, A. 2015. Effects of supplementation of eucalyptus (*e. camaldulensis*) leaf meal on feed intake and rumen fermentation efficiency in swamp buffaloes. *Asian Australas. J. Anim. Sci.* 8(7): 951-957.
- Ukaegbu-Obi, K.M. 2016. Single cell protein: a resort to global protein challenge and waste management. *J Microbiol Microb Technol* 1(1):5.
- Ünver, E., Okur, A.A., Tahtabiçen, E., Kara, B., Şamlı, H.E. 2014. Tanenler ve hayvan besleme üzerine etkileri. *Türk Tarım-Gıda Bil ve Tek. Derg.* 2(6): 263-267.
- Van der Poel, A.F.B., Van Krimpenb, M., Veldkamp, T., Kwakkel, R.P. 2013. Unconventional protein sources for poultry feeding: opportunities and threats. *Proceedings 19th Symposium on Poultry Nutrition, Potsdam, Germany. August.* 26(29):14-24.
- Vasey, R.B., Powell, K.A. 1984. Single cell protein. *Biotechnology and Genetic Engineering.* 10(2): 285-311.
- Veldkamp, T., van Duinkerken, G., van Huis, A., Lakemond, C. M. M., Ottevanger, E., Bosch, G., van Boekel, M. A. J. S. 2012. Insects as a sustainable feed ingredient in pig and poultry diets a feasibility study. *Rapport 638 - Wageningen Livestock Research.*
- Ximena Valderrama L., René Anrique G., 2011. In situ rumen degradation kinetics of high-protein forage crops in temperate climates. *Chilean Journal Of Agricultural Research* 71(4):572-577.

Review
(Derleme)



J. Anim. Prod., 2018, 59 (1): 59-65
DOI: 10.29185/ hayuretim.336009

Şeniz ÖZİŞ ALTINÇEKİÇ¹

Mehmet KOYUNCU¹

¹Uludağ University Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, 16059, Görükle-Bursa / Türkiye

sorumlu yazar:senizozis@gmail.com

Importance of Characterization of the Vaginal Microbiota in Ewes and Nannies

Koyun ve Keçilerde Vaginal Mikrobiota Karakterizasyonun Önemi

Alınış (Received): 19.09.2017

Kabul tarihi (Accepted): 16.03.2018

Key Words:

Ewes, nannies, intra-vaginal device, vaginal flora, fertility

Anahtar Kelimeler:

Koyun, keçi, vagina içi araç, vaginal flora, döl verimi

ABSTRACT

Normal vaginal flora of ewes and nannies creates pheromone effect in ram and buck and increases their sexual attraction. In case of any infection in reproductive tract, the structure of normal vaginal flora gets deteriorated. Deterioration of vaginal flora leads to change in chemical stimulants around vaginal surrounding and loss of attraction of females for males. The change of bacterial flora within vagina might affect the reproduction capacity of animal and significantly decreases to the insemination rate by causing sperm breaks in the reproductive organ even if the detected bacteria are not pathogenic. Since the basis of sustainability in the livestock stockbreeding is the effectiveness of fertility, knowing regular vaginal microbiota and the factors leading a change in this environment has an important role to increase the effectiveness of fertility.

ÖZ

Koyun ve keçilerde normal vaginal flora koç ve tekelerde feromon etkisi yaratarak cinsel çekiciliği artırır. Üreme kanallarındaki herhangi bir enfeksiyonda antibiyotik kullanımı sonucu normal vaginal floranın yapısı bozulmaktadır. Vaginal floranın bozulması, vaginal çevredeki kimyasal uyarıcıların değişmesine ve dişilerin erkekler için çekiciliğini yitirmesine yol açmaktadır. Vaginadaki bakteriyel floranın değişmesi, saptanan bakteriler patojenik olmasa bile hayvanın üreme yeteneğini etkileyebilmekte, üreme organında sperm kırılmalarına yol açarak döl tutma oranını belirgin ölçüde düşürmektedir. Hayvancılığın sürdürülebilirliğinin temeli döl verimi olduğundan normal vaginal mikrobiotanın ve bu ortamın değişmesine yol açan faktörlerin bilinmesi döl veriminin artırılmasında önemli rol oynamaktadır.



INTRODUCTION

All kinds of effectiveness in livestock depend on the continuity of the sperm effectiveness. Growing of herds and increase in their yields is only possible by a healthy fertility. Increase in sperm effectiveness of ewe and goat can be provided at first by performing the inseminations on time and regularly at herd level. Besides, since sheep and goat are among the species that come in heat seasonally, they show mating desire only in certain times of the year (Kaymakçı and Sönmez, 1996). At this point, creating the highest estrus reply during anoestrus period and control of estrus cycles through hormonal practices in order to obtain high pregnancy rate is the most effective instrument of management in increase of reproduction productivity (Kusina et al., 2000). Progesterone impregnated sponges (FGA-fluorogestone acetate), (MAP-medroxyprogesterone acetate) and hard medical silicons containing progesterone called CIDR (controlled internal drug release) are commonly used in order to stimulate ovarium activity in ewe and goats (Dellal and Cedden, 2002; Emsen and Koşum, 2009; Rowe et al., 2009; Souza et al., 2011; Zohara et al., 2014).

However, the vaginal devices used may create an environment that paves a way for infection by causing change in profile and number of bacteria in uterus and vagina (Padula and Macmillan, 2006). This environment causes inflammatory reaction by triggering the mucus accumulation and the bacterial load increase in vagina. Consequently, increase in vaginal flora and bloody and stinky discharge takes place during the removal of vaginal devices. As a result of these problems, opportunistic secondary pathogens in reproductive organs of animals cause vaginitis, and fertility capacity of the animal is blocked (Root Kustritz, 2006). The used intravaginal devices cause mechanic irritation in vagina as well as reduce lymphocyte increase and PGF_{2α} production due to progesterone hormone in their structure, and this weakens the capacity of animals to block or cope with infections (Manes et al., 2010).

Abnormal vaginal secretion was associated with high rate of unfertilized egg existence in ewes to which artificial insemination was applied, and resulted by this low rate of pregnancy and embryo development (Scudamore, 1988). Increase in vaginal infection during pregnancy period may result with pre-term birth (Swartz et al., 2014). On the other hand, it is known that normal vaginal flora increases the sexual attraction in ewes. Structure of normal vaginal flora gets deformed due to antibiotic use in

any reproductive tract infection, female animals lose their attraction for male animals as a result of changes in chemical stimulants around vaginal environment which leads to losses in sperm effectiveness (Ungerfeld and Silva, 2005).

In this context, the knowledge about normal vaginal bacteria flora is very important for the right diagnosis and treatment of pathologic abnormalities of the reproductive system. Under stressful conditions, the bacteria lead to genital infections which generally cause sperm holding deficiency in ruminants. Understanding the types of bacteria which are colonized in vagina and uterus will allow to determine antimicrobial sensitivities of these bacteria, and consequently, management of genital infection will be revealed in sheep and goat (Mshelia et al., 2014).

Normal Vaginal Flora and Vaginal pH in Ewes and Nannies

The microorganism societies, which are present in healthy animals' bodies and live there without causing any harm and sometimes even have benefits and live together with the organism are called "normal microbial flora" of the body. In order to detect disease factors caused by microorganisms, receive clinical sample in this context, carry and keep them if required and plant them into normal environments; normal body flora should be known. Normal flora members generally provide ecologic balance and prevent settlement of pathogen microorganisms, and increase body resistance against disease formation. However when the immune system is deformed, the bacteria here may cause opportunistic infections (Levinson and Javetz, 1996). In other words; although it is generally harmless for settled microbiota, some of these organisms become potential pathogens in the presence of trauma or infection and may cause disease (Martins et al., 2009).

Pena et al. (2013) and Oliveira et al. (2013) reported that *Staphylococcus spp.* was clinically the most common type of bacteria in vaginal microfloras of healthy sheep and goats. Swartz et al. (2014) identified that the most common types in ewes' vaginas were *Aggregatibacter spp.* and *Streptobacillus spp.* Sawyer (1977), and Manes et al. (2010) reported that, *Bacillus spp.*, *Corynebacterium spp.*, *Escherichia spp.*, *Staphylococcus spp.* ve *Streptococcus spp.* types were also often isolated in ewes. Swartz et al. (2014), stated that *Lactobacillus spp.* kinds were rarely seen in vaginal microbiota as the vaginal pH value in ewes is close to neutral unlike in human vaginal flora. Because *Lactobacillus spp.*



types are intensely present in vagina means that a large number of lactate is produced, so pH value becomes low (<4.5) at that point. Manes et al. (2010) reported that vaginal pH varied between 7.0 - 7.6 before they applied sponge in ewes, but 53 hours after sponge application, that it decreased to 6.8. In goats, ruts of which are synchronized by CIDR; Widayati et al. (2010) detected vaginal pH as 8.55 in estrous and 36 hours after CIDRs are removed as 9.33. They stated that vaginal pH value varied between 6-7 range throughout dioestrus. Manes et al. (2013) also identified vaginal pH in goats as the highest (7.0) on estrous day, as 7.7 before vaginal devices were installed, as 7.9 on day 6 and 7.4 on day 11. Mahmoud (2013) stated vaginal pH as 6.74 for Ossimi sheep to which sponge was applied and as 6.80 to which sponge was not applied. Dogra et al. (2016) reported vaginal pH as 6.8 - 7.0 in goats to which progesterone implant was applied. Doğaneli et al. (1978) reported that vagina was more resistant during estrous period since pH was higher in that period than in luteal period, and that microorganisms were unable to settle easily in estrous period as there was much leukocyte increase.

Factors Leading to Change in Vaginal Microbiota

The vagina ecosystem consists of various components living in a sensitive balance. This ecosystem continuously contains metabolic products such as acids, carbohydrates and proteins as well as many types of bacteria that develop with distortion of dead bacteria cells and secrete cellular debris i.e. nucleic acids, fatty acids and sugars. This microflora consists of other organisms as well as of Gram positive and Gram negative aerobic facultative and obligate anaerobe bacteria. Among the countless current bacteria, there are pathogenic and non-pathogenic bacteria. When ecosystem is destroyed or becomes unbalanced, pathogenic bacteria become dominant and a possible threat for human health (Faro, 2006). It means that the changing vaginal flora consists of pathogenic microorganisms and permanent flora members which become dominant from time to time by various effects. Vasconcelos et al. (2016) also stated that microorganisms responsible from vaginitis were not different from the microorganisms (*Staphylococcus spp.*) that were commonly present in normal vaginal flora before internal vagina devices were installed. Vaginal bacterial flora is a sensitive system and varies under the effect of many endogenous and exogenous factors such as estrogen concentration, vaginal pH, temperature, diseases, medication,

immunological conditions and microbial interactions (Bjurström and Linde-Forsberg, 1992). Differences that takes place in pH value during estrous or pregnancy may cause change in vaginal environment and consequently cause change in microbial flora. Thus, reproduction performance weakens and important economic losses takes place (Al-Hilli and Ajeel, 2015).

Opportunistic bacteria among microflora members play role in development of vaginitis and infections in genital organs when they find the suitable environment. Vaginitis in sheep and goat is a genital system disease which is mostly caused by coliform bacteria (Ababneh and Degefa, 2006; Root Kustritz, 2006; Martins et al., 2009). *Staphylococcus aureus* is the most common microorganism which is isolated from ewes with vaginitis. Severe erythema may occur associated with yellowish discharge and abundant vaginal leukocyte (Donders et al., 2002). *Escherichia coli* is known as an opportunistic second agent for bacterial vaginitis (Sargison et al., 2007). Sargison et al. (2007) reported that *Escherichia coli* causes abortus in Suffolk sheep on days 133 and 142 of pregnancy.

Change in bacterial flora in the vagina may affect reproduction capacity of the animal even the identified bacteria are not pathological, and significantly reduces the rate of sperm holding by causing sperm breaks in the reproductive organ (Hawk et al., 1981). In animals with vaginitis, although number of vaginal bacteria returns to basal values until estrous day, normal vagina flora composition changes. For example, the presence of opportunistic *Enterobacteriaceae* family is associated with vaginitis even 72 hours after the removal of vaginal devices. Likewise, the *Escherichia coli* which is observed most common after the removal of vaginal devices, reduces sperm mobility by causing sperms to stick and cluster and leads to morphological changes (Martins et al., 2010). Bacteria causing vaginitis may also cause a toxic effect on spermatozoa (Fraczek and Kurpisz, 2007). This effect prevents normal sperm activity by causing sperms not to penetrate into oocyte as a result of sperm membrane components and DNA fractionation (Aitken and Baker, 2006). These negative effects on sperm parameters are actually a result of a few mechanisms. Slight changes in pH and osmolality values lead to loss of sperm mobility. Actually, pH value increases after the use of internal vagina device, and spermatozoa vitality is adversely affected from excessive alkalinity in cervical mucus.



As the presence of intravaginal devices also stimulate bacterial growth, it leads to leukocyte and inflammatory accumulation at the inflamed area. The presence of these polyphormonuclear leukocytes is associated with subacute inflammatory response. The presence of biologically active substances during inflammation i.e. reactive oxygen tubes released by leukocytes lead to structural, metabolic and functional changes in sperm cells. All those reasons explain the significant decline in sperm quality (Manes et al., 2016). However, cervical mucus filters the sperms which have weak morphology and motility, and allows only a small percentage of the sperm to en womb. In short, spermatozoa are selected by natural mucus according to their progression ability. This progress is associated with fertilization capacity of spermatozoa. Spermatozoa penetration into cervical mucus is a reliable indication of sperm function (Suárez and Pacey, 2006).

Intravaginal devices are reported as factors which pave the way for vaginitis caused by opportunistic microorganisms. In various conducted studies, independently of progesterone presence and type of implant, along with typical clinical findings in ewes i.e. mucopurulent discharge and increased local sensitivity 6 days after vaginal devices are installed, it was stated that vaginitis was identified which caused an important increase in microbial load. Consequently, although these results make think that intravaginal devices might be a factor that creates a tendency to vaginitis in healthy ewes, it also shows the effect of physical activity of vaginal devices (Suárez et al., 2006; Sargison et al., 2007; Yeşilmen et al., 2008). As a result of sponge application, vaginal flora composition changes in ruminants and particularly there are significant increases in number of Gram negative *Enterobacteriaceae* (Suárez et al., 2006; Manes et al., 2010; Gatti et al., 2011). It is known that liposaccharides of gram negative bacteria lead to failing in sperm hold, abnormal embryonic development, pregnancy losses and infertility (Gorga et al., 2001; Deb et al., 2004a,b). But in goats, regardless of progesterone impregnated sponges' staying times in vagina, Gram-positive *Streptococcus*, coagulase-negative *Staphylococcus* and coagulase-positive *Staphylococcus* are the most common isolated bacteria (Penna et al., 2013). Vasconcelos et al. (2016) reported that vaginitis agents were the coliforms which replace normal vaginal microbiota 48 hours after implants were

removed. And probably while clinical vaginitis is present, bacteria from coliform group originating from stools become dominant. Also in a study they made on ewes, they identified coliforms as vaginitis agent replacing *S. Aureus* which is mostly known as opportunistic bacteria in *Staphylococcus* population. Those findings show that after the use of intravaginal implants, vaginal microbiotics have increased in quantification as well as undergone an important change qualitatively. Penna et al. (2013) reported that on the day sponges were removed, vaginitis indications were observed in all goats 70.3% of which as bloody blurry and 29.7% as stinky discharge. Donders et al. (2002) pointed out that vaginal infections were characterized by a blurry discharge as well as by a plenty of leukocytes. Such changes in vaginal flora arise from physical actions of the used devices to hold and suck vaginal secretions during the time they stay in vagina, (Al-Hamedawi et al. 2003), and two days after the devices are removed, bacterial population in vagina return to numbers before the devices were installed (Amin, 1996). This decline in CFU/ ml arises from elimination of the irritant and also from the increase in local immunity response caused by estrogenic phase during proestrus and estrus (Martins et al., 2010). Manes et al. (2013) stated that there was no significant difference between the application dates in terms of numbers of vaginal bacteria, however; that the number decreased to the levels before devices were installed on the day estrus were observed. Yeşilmen et al. (2008) reported that progesterone had no significant effect on the increase in number of bacteria in vaginal flora and that the number of bacteria also increased in the ewes to which empty sponge was attached. On the other hand, number of vaginal bacteria decreased to values before sponge was applied as progesterone applied ewes showed estrus when sponges were removed, and no decrease occurred in the number of vaginal bacteria in ewes to which empty sponge was attached as no estrus developed after sponges were removed. However, Vasconcelos et al. (2016) identified in a study they carried out on ewes that although vaginitis was observed in all MAP and CIDR applied ewes including the control group after vaginal devices were removed, that CFU analysis of the control group was lower than the ewes to which MAP and CIDR were applied. This result shows that unlike the findings of Yeşilmen et al. (2008), hormones -synthetic or regardless of their natural origin - also increase bacterial load as well as physical movement of



vaginal devices. Sheldon et al. (2006) stated that by blocking the defense mechanism of uterus, progesterone hormone reduces its resistance power against microorganisms and hence much more live microorganism and more inflammatory activity are seen in animals' uterus in luteal period than in estrus period. Manes et al. (2013) detected that dominant bacteria flora was gram positive and the most common seen type was *Bacillus spp.* before vaginal devices were installed. On days 6 and 11 after vaginal devices were installed, they identified that bacteria flora was gram negative and the most common isolated type of bacteria was *Arcanobacterium pyogenes*. According to results of the study made by Oliveira et al. (2013), *Staphylococcus spp.* types which are member of normal vaginal microflora in ewes are replaced by bacteria from *Enterobacteriaceae* family i.e. *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* 24 and 48 hours after sponges are removed. This situation is considered to arise from local inflammatory effect of vaginal devices that promotes the growth of opportunistic bacteria or as the device containing progestogen is a predisposing factor that carries external microorganisms into reproductive system. After one week the sponges are removed, staphylococci return as being the dominant microorganisms.

Antimicrobial Susceptibility

Vasconcelos et al. (2016) stated that while vaginal devices are applied on site, it would be useful in order to minimize the contamination to take care of hygiene to prevent entrance of fecal gram negative bacteria into vagina and to reduce the holding time of devices in vagina. Some commercial laboratories recommend a wide antibiotic spectrum to be included to the sponge to prevent vaginitis. According to results of susceptibility tests they conducted on goats, Oliveira et al. (2013) stated that most bacteria resist to Penicillin and Tetracycline type antibiotics which are ones of the most common used by breeders, and that it was not suitable to include such antibiotics to intravaginal devices. They stated that *E. coli* isolates were the most resistant bacteria to antibiotics which are followed by *K. Pneumoniae* and *Staphylococcus spp.* types. Penna et al. (2013) detected that 62.5% of coliforms were resistant to at least one tested drug and only Tetracycline and Gentamicin were effective to all isolates. They recommended a drug named Ciprofloxacin for treatment of vaginitis caused by Gram positive or

Gram negative bacteria. Suárez et al. (2006) reported Cephalothin and Gentamicin type antibiotics, and Manes et al. (2013) reported Amoxicillin, Ampicillin and Streptomycin as the most effective antibiotics in preventing bacterial growth. As Martin et al. (2009) included in the study they made only the healthy animals which do not have antimicrobial treatment history, they expected the members of normal vaginal microflora to be rather sensitive to antibiotics that were tested. However, they unexpectedly identified that 66% of isolates resisted to at least one of the antibiotics that were tested. Among the isolates; they reported Penicillin resistance as 40%, Ampicillin resistance as 26.6%, Tetracycline as resistance 20%, Amoxicillin resistance as 20% and Gentamicine resistance as 13.3%. Along with all isolates obtained from the vagina of healthy ewes, they stated that the most active antimicrobial agent against *Staphylococcus spp.* was Ciprofloxacin. They also detected that resistance of Gram positive bacteria to antibiotics (77.7%) were much higher compared to negative bacteria (50%). Mulu et al. (2015) identified that the most frequent isolates that are isolated from ewes vagina were *E.coli*, *Pseudomonas spp.* and *S.aureus* They identified that these bacteria were highly sensitive to Norfloxacin (75.6%), Ciprofloxacin (79.6%) and Gentamicine (77.6%), while put up high resistance for Amoxicillin (82.2%), Tetracycline (63.3%) and Cotrimoksazole (62.2%). In the studies of Al-Qasi and Ahmed (2016), *S. aureus* was found totally resistant to Amoxicillin (100%) and Penicilline (100%), low resistant to Rifampicin (33%), and completely sensitive to Vancomycin (0%). *E.coli* is highly resistant to Amoxicillin (98%) and Penicilline (95%) while sensitive to Vancomycin (10%) and Ciprofloxaine (20%). *P. vulgaris* was found highly resistant to Amoxicillin (97%), Penicillin (95%) and Tetracycline (91%), but completely sensitive to Ciprofloxacin (0%) and Cefotaxine (0)%. *P. aeruginosa* and *Klebsiella spp.* are highly resistant to Amoxicillin (96%) and Penicilline (100%), but low sensitive to Ciprofloxacin (2.0-8.6%). *Streptococcus spp.* was sensitive to Ciprofloxacin (6%) but put up high resistance to Streptomycin (100%) and Tetracycline (93%). Al-Qasi and Ahmed (2016) reported that broad spectrum antibiotic use in treatment and using the same antibiotics for a long time have made resistance in bacteria. Aziz et al. (2017) identified *E. coli* (41.94%), *Klebsiella spp.* (29.03%), *Enterobacter spp.* (16.13%), *Pseudomonas aeruginosa* (6.45%) and *Proteus spp.*



(6.45%) in the samples they took from the uterus of ewes. They detected that all isolates were resistant to Oxacilline (%100). Along with that, they reported Ampicillin resistance as 93.64% and Tetracycline resistance as 41.92%. Besides, all isolates showed 100% sensitivity to Cefamandole and their sensitivity to Ceftriaxone and Gentamicin were identified as 90.32%. Based on these results, Aziz et al. (2017) reported that Cefamandole, Ceftriaxone and Gentamicin activated very well in preventing bacterial activities in ewes. Moreover, they stated that wrong or excessive use of broad spectrum antibiotics, particularly Cephalosporins, caused formation of resistant bacteria and that this constituted a very important problem for animal health and accordingly for human health. Mohammed et al. (2017) detected that *Staphylococcus spp.* and *E. coli* were the most common observed isolates. They separated the sheep into 3 groups and applied progesterone containing vaginal sponge (G1) to the first group, Ciprofloxacin containing vaginal sponge (G2) to the second group and Ciprofloxacin+Clotrimazole containing vaginal sponge (G3) to the third group. As a result of this application, they determined the pregnancy rates as 66.7% in G1, as 100% in G2, and

as 82.4% in G3. They identified that particularly the *Staphylococcus spp.* isolates showed high sensitivity to Ciprofloxacin. As a result of the study, they reported that simultaneous use of antibiotic with vaginal sponge could provide benefit in reducing undesired effects caused by sponges and in increasing reproductive performance. However, they suggest the antibiotic sensitivity test towards bacteria detected in the vagina to be certainly made before the application.

CONCLUSION

Vaginal flora consists of settled the pathogen and the non-pathogen microbiological populations. Getting knowledge about settled microbiological populations is important in determining pathophysiology of diseases. When vaginal system is destroyed or become unbalanced for any reason, opportunistic pathogen microorganisms become dominant. Thus cause infections and become a threat for animal health. If this situation is taken into account, keeping the animals under healthy conditions without any stress and to prevent weakening of immune system will considerably allow to stay away from opportunistic bacterial infection.

REFERENCES

- Ababneh MM, Degefa, T. 2006. Bacteriological findings and hormonal profiles in the postpartum Balady goats. *Reprod Domest Anim*, 41: 12-16.
- Aitken RJ, Baker MA. 2006. Oxidative stress, sperm survival and fertility control. *Mol Cell Endocrinol*. 250(1-2): 66-69.
- Al-Hamedawi TM, Khammas DJ, Al-Ubaidi AS. 2003 Effect of estrus synchronization on vaginal flora and subsequent fertility in ewes. *Iraqi J Vet Sci*, 16: 73-79.
- Al-Hilli ZB, Ajeel HH. 2015. Isolation and identification of bacterial flora from vagina in normal ewes (slaughter and living ewes). *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 10(6): 1-4.
- Al-Qasi ALM, Ahmed MN. 2017. Some antibiotics susceptibility of bacteria isolated from the genital system of Awassi ewes In Baghdad. 3rd Scientific Conference - College of Veterinary Medicine - University of Tikrit 2-3 May 2016, 67-70.
- Amin JD. 1996. Effect of fluorogestone acetate impregnated intravaginal sponges on vaginal flora of ewes. *Nigerian J Anim Prod*, 23: 98-100.
- Aziz ZS, Albukhaty S, Abbood HK. 2017. Prevalence and antibiotic resistance pattern of certain types of bacterial flora in uterine ewe's samples. *Karbala International Journal of Modern Science*, 3: 259-266.
- Bjurström L, Linde-Forsberg C. 1992. Long-term study of aerobic bacteria of the genital tract in breeding bitches. *Am J Vet Res*, 53: 665-669.
- Dellal G, Cedden F. 2002. Koyun ve keçi de üremenin mevsime bağlılığı ve üreme ve fotoperiyot ilişkileri. *Hayvansal Üretim*, 43(1): 64-73.
- Dogra P, Dhaliwal GS, Kaswan S. 2016. Estrous Behaviour, Physio-Chemical Properties and Vaginal Cytology of Cervical Mucus in Beetal Goats Durig Induced Estrus. *Indian Journal of Animal Reproduction*, 38(1): 41-44.
- Doğaneli MZ, Aydın N, Alaçam E. 1978. Koyunlarda östrus siklusunun çeşitli dönemlerinde uterusun enfeksiyonlara karşı koyma gücü üzerine araştırma. TÜBİTAK, Proje No: VHAG-359, 208.
- Donders GGG, Vereecken A, Bosmans E, Dekeersmaecker A, Salembier G, Spitz B. 2002. Definition of a type of abnormal vagina flora that is distinct from bacterial vaginosis, aerobic vaginitis. *Br J Obstet Gynaecol*, 109: 34-43.
- Emsen E, Koşum N. 2009. Koyunculukta yeni üretim teknikleri. *Türkiye Koyunculuk Kongresi*, 12-13 Şubat, 63-71, İzmir.
- Faro S. 2006. Vajinit Ayırıcı Tanı ve Tedavi, Çev. Ed. Oral E, İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri, 13-35.
- Fraczek M, Kurpisz M. 2007. Inflammatory mediators exert toxic effects of oxidative stress on human spermatozoa. *J Androl*, 28: 325-333.
- Gatti M, Zunino P, Ungerfeld R. 2011. Changes in the aerobic bacterial mucous load after treatment with intravaginal sponges in anoestrous ewes: effect of medroxyprogesterone acetate and antibiotic treatment use. *Reprod Domest Anim*, 46: 205-208.



- Gorga F, Galdiero M, Buommino E, Galdiero E. 2001. Porins and lipopolysaccharide induce apoptosis in human spermatozoa. *Clin Diagn Lab Immunol*, 8: 206-208.
- Hawk HW, Cooper BS, Pursell VG. 1981. Increased sperm death in the cervix and uterus of estrous ewes after regulation of estrus with prostaglandin or progestogen. *J Anim Sci*, 52: 601-610.
- Kaymakçı M, Sönmez R. 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 265 s, İzmir.
- Kusina NT, Tarwire F, Hamudikuwanda H, Agumba G, Mukwena J. 2000. A comparison of the effects of progesterone sponges and ear implants, PGF_{2α}, and their combination on efficacy of estrus synchronization and fertility of Mashona goat does. *Theriogenology*, 53: 1567-1580.
- Levinson W, Javetz E. 1996. Medikal mikrobiyoloji ve İmmünoloji. Lange Medical Book, İstanbul, Barış Kitabevi, 20-25.
- Mahmoud B. 2013. Physical and chemical properties of ewes cervical mucus during normal estrus and estrus induced by intravaginal sponges. *Egyptian J Anim Prod*, 50(1): 7-12.
- Manes J, Fiorentino MA, Kaiser G, Hozbor F, Alberio R, Sanchez E, Paolicchi F. 2010. Changes in the aerobic vaginal flora after treatment with different intravaginal devices in ewes. *Small Rumin Res*, 94: 201-204.
- Manes J, Fiorentino MA, Hozbor F, Paolicchi F, Alberio R, Ungerfeld R. 2013. Changes in the aerobic vaginal bacteria load and antimicrobial susceptibility after different oestrous synchronisation treatments in goats. *Anim Prod Sci*, 53: 555-559.
- Manes J, Ríos G, Fiorentino MA, Ungerfeld R. 2016. Vaginal mucus from ewes treated with progesterone sponges affects quality of ram spermatozoa. *Theriogenology*, 85: 856-861.
- Martins G, Figueira L, Penna B, Brandão F, Varges R, Vasconcelos C, Lilenbaum W. 2009. Prevalence and antimicrobial susceptibility of vaginal bacteria from ewes treated with progestin-impregnated intravaginal sponges. *Small Rumin Res*, 81: 182-184.
- Martins G, Brandão FZ, Figueira L, Penna B, Varges R, Vasconcelos CO, Lilenbaum W. 2009. Prevalence and antimicrobial susceptibility of *Staphylococci* isolated from the vagina of healthy ewes. *R Bras Ci Vet*, 16(1): 37-40.
- Martins LT, Santos Neto PC, Neto SG, Rauber LP, Bertolini M, Vieir AD, Mezzalira A. 2010. Microbiological and functional evaluation of an alternative device (OB®) for estrus synchronization in ewes. *Ciência Rural, Santa Maria*, 40(2): 389-395.
- Mohammed KM, Nabih AM, Darwish GM. 2017. Efficacy of antimicrobial agents on vaginal microorganisms and reproductive performance of synchronized estrus ewes. *Asian Pacific Journal of Reproduction*, 6(3): 121-127.
- Mshelia GD, Bilal VT, Maina VA, Okon K, Mamza SA, Peter ID, Egwu GO. 2014. Microbiological studies on genital infections in slaughtered ewes from tropical arid zone of Nigeria. *Sokoto Journal of Veterinary Sciences*, 12(1): 18-22.
- Mulu W, Yimer M, Zenebe Y, Abera B. 2015. Common causes of vaginal infections and antibiotic susceptibility of aerobic bacterial isolates in women of reproductive age attending at Felegehiwot referral Hospital, Ethiopia: a cross sectional study. *BMC Women's Health*, 15: 1-9.
- Oliveira JK, Martins G, Esteves LV, Penna P, Hamond C, Fonseca JF, Rodrigues AL, Brandao FZ, Lilenbaum W. 2013. Changes in the vaginal flora of goats following a short-term protocol of oestrus induction and synchronisation with intravaginal sponges as well as their antimicrobial sensitivity. *Small Rumin Res*, 113: 162-166.
- Padula AM, Macmillan KL. 2006. Effect of treatment with two intravaginal inserts on the uterine and vaginal microflora of early postpartum beef cows. *Aust Vet J*, 84: 204-208.
- Penna B, Libonati H, Director A, Sarzedas AC, Martins G, Brandão FZ, Fonseca J, Lilenbaum W. 2013. Progestin-impregnated intravaginal sponges for estrus induction and synchronization influences on goats vaginal flora and antimicrobial susceptibility. *Anim Reprod Sci*, 142: 71-74.
- Root Kustritz MV. 2006. Collection of tissue and culture samples from the canine reproductive tract. *Theriogenology*, 66: 567-574.
- Rowe JD, Tell LA, Wagner DC. 2009. Animal safety report on intravaginal progesterone controlled internal drug releasing devices in sheep and goats. *J Vet Pharmacol Ther*, 32: 303-305.
- Sargison ND, Howie F, Mearns R, Penny CD, Foster G. 2007. Shiga toxin-producing *Escherichia coli* as a perennial cause of abortion in a closed flock of Suffolk ewes. *Vet Rec*, 160: 875-876.
- Sawyer GJ. 1977. Observations on the bacterial population of the os cervix of the ewe before and after embryo death. *Aust Vet J*, 53: 542-544.
- Scudamore CL. 1988. Intravaginal sponges insertion technique. *Vet Rec*, 123(21): 554.
- Souza JM, Torres CA, Maia AL, Brandão FZ, Bruschi JH, Viana JH, Oba E, Fonseca JF. 2011. Autoclaved, previously used intravaginal progesterone devices induces estrus and ovulation in anestrous Toggenburg goats. *Anim Reprod Sci*, 129(1-2): 50-55.
- Suárez SS, Pacey AA. 2006. Sperm transport in the female reproductive tract. *Hum Reprod Update*, 12: 23-37.
- Suárez G, Zunino P, Carol H, Ungerfeld R. 2006. Changes in the aerobic vaginal bacterial mucus load and assessment of the susceptibility to antibiotics after treatment with intravaginal sponges in anestrous ewes. *Small Rumin Res*, 63: 39-43.
- Ungerfeld R, Silva L. 2005. The presence of normal vaginal flora is necessary for normal sexual attractiveness of estrous ewes. *Appl Anim Behav Sci*, 93: 245-250.
- Vasconcelos COP, Brandão FZ, Martins G, Penna B, Souza-Fabjan JMG, Lilenbaum W. 2016. Qualitative and quantitative analysis of bacteria from vaginitis associated with intravaginal implants in ewes following estrus synchronization. *Ciência Rural, Santa Maria*, 46(4): 632-636.
- Widayati DT, Junaidi A, Suharto K, Oktaviani A, Wahyuningsih W. 2010. Reproduction performance of Etawah crossbred goats in estrus synchronization by controlled internal drug release implant and PGF_{2α} continued by artificial insemination. *World Academy of Science, Engineering and Technology, International Science Index 41, International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*, 4(5): 393-395.
- Yeşilmen S, Özyurtlu N, Küçükaslan I, Altan F. 2008. The effect of progestagen on the vaginal flora arising from intravaginal sponge treatment and susceptibility of the vaginal flora to antibiotics in ewes. *J Anim Vet Adv*, 7: 1418-1421.
- Zohara BF, Islam AF G.S, Alam, Baric FY. 2014. Comparison of estrus synchronization by PGF_{2α} and progestagen sponge with PMSG in indigenous ewes in Bangladesh. *GSTF Int J Vet Sci*, 1(1): 27-37.

Review
(Derleme)



J. Anim. Prod., 2018, 59 (1):67-78
DOI: 10.29185/hayuretim.359971

Mehmet KOYUNCU¹
Merve KARACA¹

Buzağılarda Yaşama Gücünün Anahtarı; “Kolostrum”

Key of Survival in Calves; “Colostrum”

¹Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü,
Bursa / Türkiye

sorumlu yazar: koyuncu@uludag.edu.tr

Alınış (Received): 01.12.2017

Kabul tarihi (Accepted): 04.03.2018

Anahtar Kelimeler:

Buzağı, kolostrum, yaşam gücü,
immünoloji, refah

Key Words:

Calf, colostrum, survival, immunology,
welfare

ÖZ

Başarılı süt üretimi, doğru buzağı yetiştirmeye dayanır. Yüksek buzağı ölümleri, üretimde önemli bir ekonomik sorun yaratmaktadır. Doğum sonrası yaşama gücü yavruların çevre koşullarına adaptasyonunun belirlenmesinde ve işletmelerin kârlılığı açısından çok önemlidir. Buzağıların sağlığı ve yaşama gücü kapsamındaki en önemli faktör, yavrunun doğumunun ilk evrelerinde yeterli miktar ve kalitedeki kolostrum ile beslenmesidir. Yavrunun doğumu izleyen ilk birkaç saat içinde kolostrum alması oldukça önemlidir. Kolostrum, meme bezi gelişiminin ayrı bir fizyolojik ve işlevsel aşamasında üretilir, normal süttten belirgin olarak farklıdır. Yavru düşük vücut enerjisi deposu ve serum immünoglobüllerinden yoksun olarak doğar. Kolostrum yavruya hem enerji hem de maternal antikorlar sağlar. Geleneksel sütle besleme yapılan yetiştiricilik sistemlerinde buzağılar doğum ağırlığının %8-10'u düzeyinde süt içmeleri önerilir. Günümüzde buzağı ölüm oranı artık refah düzeyi ve yönetim kalitesinin en önemli göstergesi olarak görülmektedir.

ABSTRACT

Successful milk production is based on proper calf rearing. High calf mortality is an important problem of economic loss in production. Postnatal survival rate is very important in the determination of the adaptation of newborns to the environmental conditions and the profitability of the enterprises. The most important factor in dairy calf health and survival is feeding the newborn adequate amounts of high-quality colostrum early in its life. An important strategy for newborn receives adequate colostrum during the first two to three hours of life. Colostrum is produced during a distinct physiological and functional stage of mammary gland development and differs markedly from normal milk. A neonate is born with low body energy stores and devoid of serum immunoglobulins. Colostrum provides the neonates with both energy and maternal antibodies. Traditional milk feeding systems for dairy calves - 8 to 10% of birth weight. Today, calf mortality is now considered the most crucial indicator of welfare level; it was an important indicator of management quality.



GİRİŞ

Sürdürülebilir bir buzağı üretimi için, özellikle de doğumun ilk dönemlerindeki yönetsel uygulamalara dayanır. Sağlıklı buzağı yetiştirme, buzağının hastalık etmenlerine maruz kalmasını en aza indirirken, hastalığa karşı bağışıklık seviyesini en üst düzeye çıkarmayı gerektirir. Hayatın ilk günlerinde buzağılar patojenlere karşı oldukça duyarlıdır ve herhangi bir yönetim kaynaklı başarısız sonuç onların hayatta kalmalarını ve gelişimlerini olumsuz etkiler. Buzağı yetiştirme işinin iyi düzenlenmesini ve özellikle doğumu izleyen ilk dönemlerde daha fazla bakıma ihtiyaç duymaları, büyük kapasiteli süt sığırcılığı işletmelerinde başarısız sonuçların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Buzağılarda en yüksek ölüm oranları, doğumu izleyen ilk günlerde gerçekleşmektedir (Svensson ve ark., 2003).

Buzağılarda ölüm oranını azaltmak ve yetiştirme koşullarını iyileştirmek için farklı refah değerlendirme sistemleri önerilmektedir. Avrupa Gıda Güvenliği, hayvan refahı için bir risk analizi yaklaşımı geliştirerek özellikle entansif tarım sistemlerindeki buzağuların refahı için bir kriter ortaya koymuştur (EFSA, 2006). Buzağuların refahı noktasında önemli tehlikeler ve hayvanların bunlara maruz kalma ihtimali değerlendirilmektedir. Doğumu izleyen ilk günlerde buzağuların hayatta kalması kaliteli kolostrumu doğru şekilde almalarına bağlıdır (Godden, 2008). Yanlış kolostrum yönetimi, buzağı refahı için en önemli tehlikelerden biridir. Buzağı yaşının ilk 21 günü boyunca meydana gelen ölümlerin yaklaşık % 31'i, kolostrum besleme yönteminde, zamanlamasında ve miktarında yapılacak değişiklikler ile önlenebileceği saptamıştır (Wells ve ark., 1996). EFSA (2006, 2012), kolostrum yönetimindeki yapılan yanlışlarda ilk sırada zamanlama ve ikinci sırada ise kalite ve kantitenin yer aldığını ifade etmektedir. Doğumdan hemen sonra doğru miktarda kaliteli kolostrum sağlanması, tüm buzağular için iyi bir başlangıç sağlar. Buzağılarda; ishal ve diğer hastalık olgularının görülme sıklığı ve ölüm oranı azalmasına bağlı iyi bir gelişme elde edilirken, uzun dönemde süt verimine olumlu etkisi olur. Buzağılarda sağlığın korunması ve devamlılığı, kârlı bir hayvansal üretiminin anahtarıdır.

Yüksek buzağı ölümü, süt üretiminde ekonomik kaybın önemli bir faktördür. Diğer taraftan ortaya çıkan bu kayıplar sürülerin iyileştirilmesi noktasında genetik potansiyel kaybı oluşturması ile de işletmeye bir maliyet oluşturmaktadır. Genç hayvan ölümleri, sürü yenileme oranı veya sürüyü büyütmeyle geciktirebilir (Wathes ve ark., 2008; Zucali ve ark., 2013). Bu durum, aday düvelerinin sayıca yetersiz kalmasına ve sürüleri yenileme maliyetlerini daha da

arttıran dışardan hayvan satın almaya ihtiyacının oluşmasına neden olabilir (Torstein ve ark., 2011).

Buzağılara günlük olarak verilen süt veya süt ikamenin miktarı, canlı ağırlığın %10-12'sine eşdeğerdir, ancak bazı çalışmalar, daha yüksek oranda süt vermenin avantajlarını göstermektedir. Khan ve ark. (2007), canlı ağırlığın %20'si oranında süt ile besleme, buzağılarda büyüme, meme gelişiminde ilerleme, ilkinde doğurma yaşı ile laktasyon süt veriminin arttığını ifade etmektedir. Buzağuların beslenmesinde asgari standartlar (EC, 2008); buzağı anemisini önlemek için yeterli miktarda demir içermelidir, iki haftalık buzağı için en az düzeyde günlük selülozca zengin yemlerin tüketilmesi ve yeterli miktarda su verilmesi yönetmeliklere dahil edilmiştir. Ayrıca buzağuların barındırılmasında sağlık ve refahlarını korumak için, sekiz haftalık yaşa kadar bireysel bölmelerde kalabilecekleri, minimum alan ihtiyaçlarının sabit olduğu, tüm buzağuların günde en az iki kez kontrol edilmesi gerektiği, tutuldukları bölmelerde serbestçe gezinebilme ve yatabilmeli ve zeminde daima temiz ve kuru yataklık bulunması gibi hususlar üzerinde de durulmaktadır. Sığır yetiştiriciliği yapılan işletmelerde sürünün devamlılığı, sağlıklı buzağı yetiştirme programındaki başarıya bağlıdır. Bu programı etkileyen pek çok faktör olmasına karşın, buzağının yüksek kaliteli kolostrumla yeterli düzeyde beslenebilmesi, sağlığı ve yaşama gücü üzerinde en önemli etmendir (Erdem ve Atasever, 2005).

Bu derlemede kolostrumun tanımı, önemi ve kalitesinin yanında buzağılarda doğum sonrası yaşama gücünün artmasını sağlama kapsamında kolostruma dayalı yönetsel yaklaşımlar üzerinde durulmuştur.

Kolostrum ve Önemi

Ananın doğumdan sonra ürettiği yoğun sarımsı, ilk süte kolostrum denir. Tüm memeli hayvanlar kolostrum üretir. Kolostrum o kadar önemlidir ki "Sıvı Altın" olarak bile adlandırılır (Çizelge 1). Normal süte göre kolay sindirilebilir ve besleyici nitelikte olup, ilerleyen zamanla emzirme döneminde salgılanan süttten farklıdır (Kuralkar ve Kuralkar, 2010). Enerji bakımından zengin olup, normal süttten daha fazla protein (laktalbumin, laktoz, globulinler ve immünoglobulinler), yağ, mineraller (demir, magnezyum ve sodyum) ve vitaminler (A, E, D, B) içerirken, laktoz konsantrasyonu düşük düzeydedir (Georgiev, 2008). Kolostrum, hem suda hem de yağda çözünen vitaminler bakımından normal süte göre 3-5 katı daha yüksek konsantrasyona sahiptir. Demir içeriği normal süttten 10-17 kat daha yüksektir. Kolostrum normal süte (%12) göre %10 daha fazla (%22) kuru madde içerir (Sjaastad ve ark., 2003).

Bunun yanı sıra kolostrumun içerdiği diğer önemli bileşenler immünoglobülinler (IgG, IgM, IgD ve IgE), peptidler (laktoferrin, transferrin), hormonlar (insülin, prolaktin, tiroid hormonları, kortizol), büyüme faktörleri (prostaglandinler), enzimler, sitokinler, akut faz proteinleri (C1-glikoprotein), nükleotidler, poliaminler, hücre elemanları vb. olarak sıralanır (Georgiev, 2008). Kolostrumdaki fazla kuru

maddenin çoğu immünoglobülin olup, en önemlisi de yeni doğanın hastalık patojenlerinden doğumu izleyen ilk günlerinde korunmasına yardımcı olan maternal antikoları içerir. Kolostrum, yavrunun sıcak kalmasına yardımcı olmak için gerekli enerjiyi sağlar ve sindirim sistemindeki dışkı maddesini (mekonyum) uzaklaştırmaya yardımcı olan ishal etkisi yapar (Sjaastad ve ark., 2003).

Çizelge 1. Farklı türlerin süt ve kolostrum kompozisyonu (Banerjee, 2005)
Table 1. Components of colostrum and milk in different species

İçerik	Kolostrum (%)				Süt (%)			
	Sığır	Koyun	Keçi	Domuz	Sığır	Koyun	Keçi	Domuz
Su	77.5	58.8	81.0	69.8	87.5	83.7	88.0	80.1
Yağ	3.6	17.7	8.2	7.0	3.5	5.3	3.5	8.2
Laktoz	3.1	2.2	3.4	2.4	4.6	4.6	4.6	4.8
Protein	14.3	20.1	5.7	18.8	3.3	5.5	3.1	5.8
Kül	1.5	1.0	0.9	0.6	0.8	0.9	0.79	0.63

Yavrunun kolostrum tüketerek elde ettiği bağışıklık, pasif bağışıklık olarak adlandırılır. Şekil 1'de görüldüğü gibi pasif bağışıklık yeni doğan buzağıyı sadece hayatının ilk birkaç haftasında korur, aktif bağışıklık ise buzağının kendisi tarafından geliştirilmeli ve patojenlere karşı korumayı üstlenmelidir. Bir haftadan sonra pasif bağışıklık azalırken aktif bağışıklık yeteri kadar artmıyor ise bağışıklık sisteminde bir boşluk doğmakta bu da buzağıyı hastalıklara karşı daha savunmasız hale getirmektedir. Bu boşluğu en aza indirmek ve sağlıklı bir buzağı elde edebilmek için aktif bağışıklık sistemini desteklemek önemlidir (Anonim, 2017a).

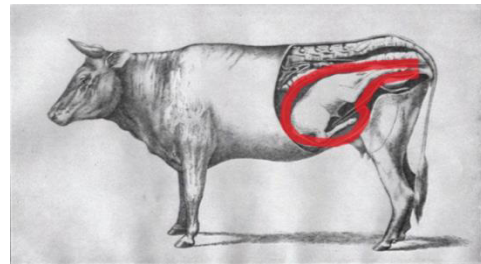
Bağışıklığın Transferi

İnsanlarda ve tavşanlarda bağışıklığın anadan yavruya aktarılması doğumdan önce plasenta aracılığıyla kan yoluyla gerçekleşir. Ancak ruminantlarda immünoglobulinlerin plasentadan transferi gerçekleşmez ve doğum sırasında anaya ait immünoglobüllerden yoksundurlar. İnsanlardan farklı olarak, sığırın plasentası, ana kan dolaşımını doğmamış buzağıdan ayrı tutar. Doğumdan önce

inekten buzağına antikoların transferini önler ve buzağı, hastalıklarla mücadele etme yeteneği olmadan doğar (Şekil 2). Sindesmokoryal tipte plasentasyona (Endometriyumun epitel katının kısmen hasar gördüğü, yıkımlandığı geviş getirenlerde görülen plasenta biçimi) sahip olmalarından dolayı ruminantların yaşamın ilk birkaç saatindeki bağışıklığı kolostral immünoglobulinlerin/ antikolarların bağırsak emilimine tamamen bağımlıdır (Tizard, 1987). Yavruya bağışıklık maddelerinin transferi doğumundan sonra kolostrum yoluyla gerçekleşir. Kolostrum, buzağının kendi savunma mekanizmasını geliştirene kadar hayatın ilk 6 haftasında onu bulaşıcı hastalıklara karşı korumasında antikoları sağlayan maddedir. Kolostrum, doğumdan önceki haftalarda gelişmeye başlar ve inek doğum yaptıktan sonra üretim tamamen durur. Yoğun ve yüksek kalitede üretim, doğum döneminde gerçekleşir. Buzağı doğumundan sonra ilave kolostrum üretilmez.



Şekil 1. Pasif bağışıklıktan aktif bağışıklığa geçiş (Anonim, 2017a)
Figure 1. Transition from passive to active immunity



Şekil 2. Uterusta yavruya immünoglobülin (antikor) transferi
Figure 2. Immunoglobulin (antibody) transfer in utero (Anonim, 2017b)



Kolostrumun Emilimi

Ruminantlarda kolostrum süt gibi doğrudan abomasum ve ince bağırsağa geçer, kolostrumdaki immünoglobülin bozulma olmadan bağırsak epiteli yoluyla emilir (Sjaastad ve ark., 2003). Kolostrumdaki bağışıklık maddelerinin düzeyi doğumla birlikte hızla azalır. Bu nedenle olabildiğince en kısa sürede doğru miktarda kolostrum alımı sağlanmalıdır. Bu kapsamda 30 dakika en iyi olarak kabul edilirken, 18 saat zorunluluk durumunda kabul edilebilir sınırdır. Bir buzağı 6 saatlik yaşa ulaştığında kolostrumdaki immünoglobülinlerin % 66'sını emebilirken, 36 saatlik yaşa ulaştığında bu değer %7'ye kadar azalabilmektedir. Doğumdan 24 saat sonra yavru canlı ağırlığının % 10'u kadar kolostrum almalıdır. İdeal olarak doğumdan sonraki 6 saat içinde bunun yarısını alması gerekir (Banerjee, 2005).

Kolostrum Kalitesi

Yeni doğan buzağılarda doğumda serum immünoglobülin konsantrasyonu çok azdır ve kolostrum yoluyla immünoglobülinlerin

sağlanamamasının, salgın hastalık riskinin artmasına neden olacağı ifade edilmektedir (Gay, 1983). Genellikle buzağuları korumak için 10 mg/ml serum IgG1 seviyeleri yeterli olabilmektedir. İkinci veya daha sonraki kolostrumun sağımı, ilk sağımdan çok daha düşük Ig konsantrasyonu içerir (Oyeni ve Hunter, 1978). Kolostrum yeni doğan buzağıyı hastalıklardan korumanın yanı sıra, kaliteli beslenme, birçok büyüme faktörü ve hormon sağlar ki bu, sindirim sisteminin işlevini ve gelişimini başlatmak için yararlı olabilir. Buzağılar, yeterli miktarda yüksek kaliteli kolostrum tüketmediğinde, hastalıklara ve yüksek ölüm oranlarına yatkındırlar. Kolostrum kalitesi, doğum sonrası üretilen süt miktarı, ineğin maruz kaldığı hastalıklar, ineğin yaşı, buzağılama mevsimi, beslenme seviyesi, ırk, gebelik öncesi besleme düzeyi, zor doğum, doğum sonrası canlı ağırlık, kuruda kalma süresi gibi faktörlere göre değişmektedir (Göncü ve ark., 2014).

Çizelge 2. Kolostrum (ağız sütünün) doğum sonrası bileşimi

Table 2. Composition of colostrum after birth (Foley ve Otterby, 1978; Wattiaux ve Howard, 1997)

Özellik	Kolostrum (Doğum sonrası sayım sayısı)					Süt
	1	2	3	4	5	
Özgül ağırlık	1.056	1.040	1.035	1.033	1.033	1.032
pH	6.32	6.32	6.33	6.34	6.33	6.50
Toplam KM (%)	23.9	17.9	14.1	13.9	13.6	12.9
Yağ (%)	6.7	5.4	3.9	4.4	4.3	4.0
Yağsız KM (%)	16.7	12.2	9.8	9.4	9.5	8.8
Toplam protein (%)	14.0	8.4	5.1	4.2	4.1	3.1
İmmünoglobülinler (%)	6.0	4.2	2.4			0.09
IgG g/dl	3.2	2.5	1.5			0.06
Laktoz (%)	2.7	3.9	4.4	4.6	4.7	5.0

Kolostrum, doğum öncesi kuru dönemde meme bezinde biriken, doğum sırasında sağım yoluyla dışa aktarılan laktat salgısı, immünoglobülinler (Ig) ve diğer serum proteinleri gibi kan serumu unsurlarının bir karışımıdır. Kuruda kalma süresi dört haftanın altında olan sığırların kolostrumunda antikor seviyeleri daha düşüktür. Doğum sonrası ilk altı adet süt sağımı veya kolostrumdan normal süte geçiş için gereken sağım sayısı kolostrum olarak kabul edilir. Bu altı sağımın ilk dördü, bileşimdeki değişikliklerin önemli bir kısmını yansıtmaktadır (Çizelge 2). Kolostrumdan normal süte geçiş döneminde toplam protein, yağ, toplam kuru madde, yağsız kuru madde ve kül seviyesi azalır, laktoz artar ve kolostruma ait IgG hızlı bir şekilde azalır.

Buzağılarda yeterli serum Ig düzeylerini sağlamanın ilk adımı, onlara yüksek kaliteli kolostrum sağlamaktır. Bununla birlikte kolostrum kalitesi, ırk ve laktasyon sayısı da dahil olmak üzere çeşitli

faktörlerden etkilenir. Kolostrumun elde edildiği sığırın ırkı kolostrum kalitesinde önemli rol oynamaktadır. Jersey sığırı kolostrumunda Holstein sığırlarından iki kat daha fazla Ig üretildiği belirtilmektedir. Yapılan bir çalışmada, kolostrumdaki Ig miktarı Jersey de %9.0, Ayrshire da %8.1, İsviçre Esmerin'de %6.6, Guernsey'de %6.3 ve Siyah Alaca sığırlarında %5.6 bulunmuştur (Muller ve Ellinger, 1981). Irk farklılıklarına ek olarak, bir ineğin laktasyon sırası da kolostrum kalitesini etkiler. Ig konsantrasyonu, ilk buzağısını veren düvelerinin kolostrumunda yaşlı ineklerden daha düşüktür. Bunun nedeni, ilk buzağısını veren düvelerinin yaşlı inek kadar çok sayıda sürüye özgü patojenlere maruz bırakılmadığı, buna bağlı olarak kendilerine sınırlı sayıda koruyucu antikorlar geliştirdikleri şeklinde açıklanabilir (Hunt, 1990). Başlıca sütçü ırklarda yapılan bir çalışmada kolostrumdaki ortalama Ig konsantrasyonu ilk laktasyonda % 5.91,



ikincide % 6.26, üçüncüde % 8.15 ve dördüncü ve daha ilerisinde % 7.49 olarak bulunmuştur (Muller ve Ellinger, 1981). Başka bir çalışmada ise Corbett (1991), ilk buzağısını veren düvelerde kolostrumdaki Ig miktarını 28 mg/ml olarak belirtmekte, bu değer ikinci 59 mg/ml, üçüncü 82 mg/ml ve dördüncü laktasyonda 73 mg/ml'ye ulaştığını ifade etmektedir. İlk sağım kolostrumdaki immünoglobülin içeriği tipik olarak %5-6 (50-60 g/L) civarında olup, <% 2'den az (20 g/L) ile >%15'den fazla (150 g/L) arasında değişebilir. Kolostrum kalitesi farklılık gösterebilir, IgG konsantrasyonunun ölçülmesi ile değerlendirilebilir. >50 g/L konsantrasyon yüksek kalite olarak kabul edilir. Kolostrumdan süt üretimine geçildiğinde kolostrumdaki antikor konsantrasyonu her sağımda hızlı bir şekilde azalır. Genellikle, ikinci sağım ilk sağımın %65'i kadar immünoglobülin içerir. Üçüncü sağımda, seviye ilk sağımın % 40'ına düşer. Sütçü sığır sürülerinin genellikle % 25-30 'u ilk buzağısını veren düvelerden oluştuğu düşünüldüğünde, ilk buzağısını veren anaların yavrularında kolostrumun kalitesine bağlı olarak bağışıklık sistemlerinin yeterince gelişemediği dikkate alınmalıdır (Lang, 2010).

Kolostrum kalite tespiti, kolostrum gama globulin içeriği ile kolostrum yoğunluğu arasındaki ilişkiyi esas alan kolostrometreler kullanılarak tespit edilmektedir. Her inekten doğumu müteakip elde edilen kolostrum ilk 24 saat içerisinde 20°C' ye kadar soğutulduktan sonra kendi özel ölçüm beheri içerisinde ölçüm yapılmakta ve sınıflandırma gerçekleştirilmektedir (Kaygısız ve Köse, 2007).

Gerçek kolostrum, buzağının kendi bağışıklık sistemi işlevsel hale gelene kadar erken yaşta hastalıklardan koruması sağlayan antikorlarla zengin olan "ilk süt" dür. Antikorlar, buzağıda hastalığa neden olan organizmaları veya patojeni tanımlayan ve yok eden proteinlerdir. Süt ineklerinin kolostrumunda tipik olarak üç önemli Ig türü (G, M ve A) bulunur (Çizelge 3). Bunların oranları sırasıyla, %85-90, %5-10 ve %5-10 olarak sıralanır. Üç çeşit immunoglobulin bağışıklık sisteminde önemli rollere sahiptir (Lang, 2010). IgG, istilacı patojenleri tanımlamak ve yok etmektedir. IgG, kan dolaşımından ve vücudun diğer alanlarına taşınabilir ki orada patojenleri belirlemeye yardımcı olabilir. IgM, kana

giren bakterileri belirleyerek yok ederken, IgA ise bağırsak gibi birçok organı tutan membranlara bağlanır ve patojenlerin hastalık yapmasını önler. Antikorlar kan dolaşımından aktarılır. İyi kondisyondaki ergin bir inek, yaklaşık kolostrum ile 2 litre antikor üretmektedir. Düşük Ig seviyeleri ile buzağuların enfeksiyonlara maruz kalma ve ölüm vakaları arasında önemli bir korelasyon olduğunu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır. Kolostrum almayan buzağuların alanlara göre ölü epitel hücrelerinin içeriğini ve mekonyum adı verilen yutulmuş amniyon sıvısı kalıntılarını bağırsaklarından boşaltması daha zordur.

Çizelge 3. Kolostrumdaki ve tüm sütteki Ig seviyeleri
Table 3. Ig levels in colostrum and whole milk (Roy, 1980)

	IgG ₁ (g/L)	IgG ₂ (g/L)	IgM (g/L)	IgA (g/L)
Kolostrum	75.00	1.90	4.90	4.40
Süt	0.35	0.06	0.04	0.05

Kolostrum, gebe inek tarafından doğumuna 5 hafta kalan zaman diliminden itibaren üretilmeye başlar ve doğumla birlikte sona erer. Gebe ineklerin bakım ve beslenmesi iyi olmadığı durumlarda kolostrum kalitesi azalabilir. Yaşlı sığırlar ve işletmede doğmuş olup damızlık kullanılan sığırlar (dışardan gebe düve satın almak yerine) genellikle mevcut işletmeye özgü hastalıklar için daha fazla antikor içeren kaliteli kolostrum üretirler. Düvelerinin, mevcut hastalıklara daha az maruz kaldıkları dikkate alındığında, kolostrumlarının düşük antikor seviyelerine sahip olma ihtimali yüksektir.

Kolostrum beslemesinde önemli bir sorun, yavruyu temiz tutmaktır. Kolostrumla beslenme, buzağı için pasif bağışıklık sağlamak için gerekliken, uygun olmayan koşullarda buzağı, Johne hastalığından sorumlu bakteri türleri, aynı zamanda buzağı, E. coli, Salmonella veya Mycobacterium avium paratuberculosis gibi patojenlere maruz kalmasına neden olabilir. Patojenler septisemi gibi hastalıklara neden olabilir ve bağırsaktan dolaşım sistemine antikorların pasif emilimine müdahale edebilir. Kolostrum ile beslenen buzağılarda, toplam bakteri sayısı 100.000 CFU/mL ve toplam koliform sayısı 10.000 CFU/mL den az olmalıdır (Lang, 2010).



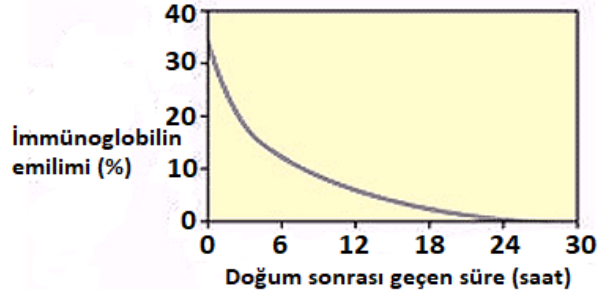
Şekil 3. Yeni doğan buzağılarda kolostrum besleme yönetiminin temel faktörleri ve yararları (Anonim, 2017c)
Figure 3. The key factors and benefits of colostrum feeding management in newborn calves

Kolostruma ulaşma

Başarılı bir kolostrum besleme yönetim programı için zamanlama önemlidir. Buzağı, antikorlar gibi büyük protein moleküllerini özel olarak absorbe edebileceği bir bağırsak yapısı ile doğar. Bağırsağın antikorları emme kabiliyeti doğumdan sonraki ilk 24 saat sonunda azalır hatta yok olma seviyesine gelir (Şekil 4). Buzağının ilk beslenmesinin ideal zaman dilimi doğumdan sonraki ilk 1-2 saattir, bu süreçte emme yeteneği en yüksek seviyededir. Bir buzağı, doğumdan 12 saat sonra herhangi bir kolostrum almıyorsa yeterli bağışıklığa sahip olacak kadar yeterince antikor absorbe edememiştir. Biberon ile beslenen buzağılarda kolostrum alımı, analarının yanına bırakılan yada kalan buzağılara göre yeterli miktarda immünoglobülin tüketme şansına sahiptir. Doğumdan itibaren 3 saat içinde kendiliğinden beslenemeyen buzağılara ise mide tüpü yardımı ile kolostrum verme yoluna gidilmelidir (Anonim, 2013). İleri derecede yardım gereken buzağılarda tüp ve hortum kullanımı buzağının yaşamını kurtarabilmesine karşın, uygun şekilde yerleştirilemediğinde yaralanma ve ölümler meydana gelebilmektedir. Bu nedenle yöntem, yetiştiricilere önce bir uzman tarafından gösterilmeli ve kullanım öncesinde tüm aletler iyice dezenfekte edilmelidir (Wattiaux ve Howard, 1997).

Pasif bağışıklık, buzağuların, kolostrumda bulunan maternal antikorların aktarılması yoluyla

inekten aldığı geçici koruma maddesidir. Pasif bağışıklık, kendi bağışıklık sistemi etkinleşene kadar buzağıyı korur. Aktif bağışıklık ise, buzağının yaşı ilerledikçe, aşılarla yanıt olarak antikor üretmek veya maruz kaldığı enfeksiyonlarla mücadele etmek için yeteri kadar gelişir.



Şekil 4. Doğum sonrası buzağının immünoglobülin emilimi
Figure 4. The ability of a calf to absorb immunoglobulins after birth (Anonim, 2013)

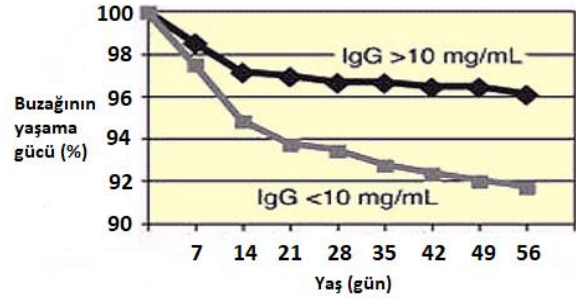
Ig'ler ince bağırsaktaki özelleşmiş bazı hücrelerin "pinocytosis" olarak tanımlanan işlemiyle emilirler. Bu hücreler zamanla yerini bazal hücrelere bırakırlar. Bu olay "bağırsak kapanması" olarak bilinir ve 24 saatte gerçekleşir. Bağırsak kapanmasından sonra absorpsiyon minimum düzeydedir (Jochims ve ark., 1994; Selk, 2003).

Çizelge 4. Yeni Doğmuş buzağılarda Ig absorpsiyonu üzerine kolostrumun verilmiş süresinin etkisi (Selk, 2003)
Table 4. Effect of time to give colostrum on Ig absorption in newborn calves

Doğum sonrası tüketim zamanı (saat)	Tüketildikten 24 saat sonraki plazmadaki Ig yoğunluğu (mg/ml)	Absorpsiyon (%)
6	52.7	66
12	37.5	47
24	9.2	12
36	5.4	7
48	4.8	6

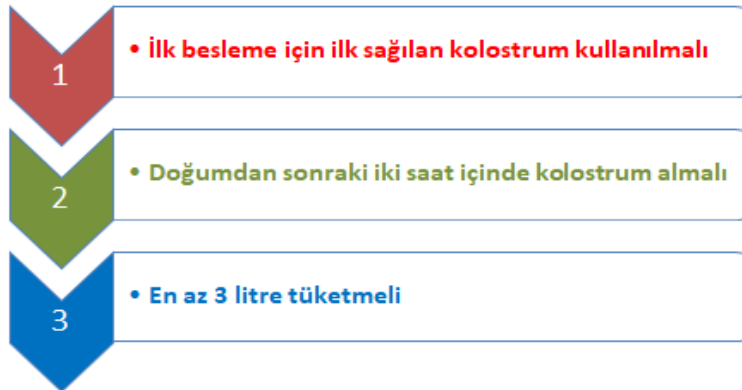
Uygun kolostrum beslemenin amacı, buzağılarda kandaki IgG düzeyi 10 mg/mL den fazla olmalıdır. Serum IgG düzeyleri için bir alternatif olarak serum toplam protein seviyeleri ölçülebilir. Serum toplam protein seviyesi olan 5.2 g/dL, serum IgG seviyesi 10 mg/mL'ye eşdeğer kabul edilir. Doğumdan 48 saat sonra buzağıdaki IgG konsantrasyonunun veya serum toplam protein düzeyinin ne kadar yüksek olursa, buzağının hastalık patojenlerine karşı daha iyi koruma sağlandığı kabul edilmektedir (Şekil, 5).

ABD Ulusal Hayvan Sağlığı İzleme Sistemi tarafından yapılan bir araştırma, doğumdan 2 gün sonra kanında düşük immünoglobülin düzeyleri olan buzağuların gelecek 8 hafta içinde kabul edilebilir serum immünoglobülin seviyelerine sahip buzağularına göre ölüm oranlarının iki kat daha fazla olduğu ifade edilmektedir (Anonim, 2013).



Şekil 5. Kabul edilebilir bağışıklık düzeylerine sahip olan buzağular (>10 mg/ml) ile yetersiz (<10 mg/ml) IgG düzeyleri olan buzağuların yaşama gücü (Anonim, 2013)

Figure 5. Survival of calves with inadequate serum immunoglobulin concentrations (<10 mg/ml IgG) compared with calves having acceptable levels (>10 mg/ml Ig) of immunity.



Şekil 6. Yeni doğan buzağılarda 1,2,3 kuralı
Figure 6. 1,2,3 rule in newborn calves

Yeni doğan buzağıda yaşama gücünü etkileyen faktörler

En yüksek ölüm oranı, yaşamın ilk 3 haftasında ortaya çıkar. Buzağı ölümlerinin önemli bir kısmı doğumdan sonraki ilk 24 saat içinde gerçekleşmekte olup, toplamda ortaya çıkan ölümlerin % 75'inin ilk 0-7 günler arasında olduğu ifade edilmektedir (Patterson ve ark., 1987). Doğum sonrası ilk 24-48 saat içinde buzağı ölüm oranı, perinatal ölüm oranı (ölü doğum, doğum sırasındaki ölüm) olarak tanımlanır ve esas olarak distosiye (Zor doğum) bağlıdır (Gundelach ve ark., 2009). İlk aydaki buzağı ölümünün başlıca nedenleri; gastrointestinal bozukluklar (Torstein ve ark., 2011) ve pnömoni olup, barınak koşulları, kolostrum alımı ve beslenme yönetimi ile yakından ilişkilidir (Wathes ve ark., 2008). Diğer taraftan ölüm oranı sürülerdeki mevcut kapasite arttığı oranda artmaktadır (Gulliksen ve ark., 2009). Buzağı ölümleri işletmeler açısından önemli derecede ekonomik öneme sahip olup, buzağılarda hastalık/ölümlerin görülmesi aynı

zamanda bir refah sorunu olarak da ele alınmaktadır. Buzağuların yaşama gücünü iyileştirme noktasında kayıplara neden olan faktörleri bilmek hayati bir öneme sahiptir. Buzağı ölümlerine neden olan başlıca hastalık etmenleri distosi (zor doğum), yanlış kolostrum yönetimi ve açlık, hipotermi (düşük vücut ısısı), metabolik bozukluklar, bulaşıcı hastalıklar (ishal, enterit ve pnömoni) ve travma olarak sıralanmıştır Hall (1998).

Anadan yavruya kolostral immünoglobülinlerin pasif transferi büyük önem taşır çünkü doğumdan 5 haftaya kadar buzağılarda aktif bağışıklık yoktur ve doğumdan hemen sonra bulaşıcı hastalıktan buzağuları korumak için kolostral antikorlar, immünoglobülinlerin tek kaynağıdır (Weaver ve ark., 2000). Bu kapsamda Defra (2003), ideal olarak “buzağuların anası ile birlikte doğumdan sonra en az 12 ve tercihen 24 saat bırakılması gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca buzağının doğal olarak anasını emmesine izin verilmesi, kolostrumun yeterince alınmasını sağlamanın en iyi yolu olduğu hipotezini



öne sürmektedir. Bununla birlikte, buzağlarının önemli bir bölümünün, kolostrumdaki antikorların pasif transferinin başarısızlığından kaynaklandığı bildirilmektedir (Godden, 2008). İlk doğumunu yapan ineklerin, düşük kaliteli, kolostrum üretmesi nedeniyle (Weaver ve ark. 2000, Fukushima ve ark. 2004), ilkine doğuran sığırların buzağlarının ölüm oranı, birden fazla yavruya sahip analardan elde edilen değerlere göre daha yüksektir (Nix ve ark. 1998). Farklı enfeksiyonlara maruz kalmış inekler sahip oldukları düşük kolostral immünooglobülin seviyeleri ile daha yüksek buzağı ölümlerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Dardillat ve ark. 1978). Buna ek olarak, kolostrum alımının zamanlaması, uygulanma yöntemi, hacmi ve immünooglobülin konsantrasyonu da dahil olmak üzere pek çok faktör, buzağlarda immünooglobülin emilimine katkıda bulunmaktadır (Weaver ve ark.. 2000).

Doğumdan sonraki günlerde buzağı, uygun miktarda kaliteli yem ve termal, fiziksel ve davranışsal ortam sağlayan tatmin edici bir barınak ortamına ihtiyaç duyar. Uygun olmayan bakım ve besleme koşulları, buzağlar için stres kaynağı olabilir bu da bağışıklık yanıtını, büyüme hızlarını, hastalık direncini ve refahı azaltabilir (Stull ve Reynolds, 2008). Hastalığa yatkınlığı ve mortaliteyi en aza indirmek için doğumu izleyen en kısa sürede yüksek miktarda bağışık maddesi (Ig) bulunan kaliteli kolostruma ihtiyaç bulunmaktadır (Gulliksen ve ark. 2009). Buzağların korunmasıyla ilgili yönergede 2008/119/EC (EC, 2008), her buzağının doğumdan sonra mümkün olan en kısa sürede hayatın ilk altı saati içinde kolostrum alması gerektiği ifade edilmektedir. Doğumu takip eden 12 saat içinde yavrunun anasından ayrılması, aynı zamanda, çevresel patojenlere maruz kalma riskini azaltma ve ilk bakıma yardımcı olma için de önerilir (Windsor ve Whittington, 2010). Özellikle, *Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis* (MAP) önlenmesi için, buzağların analarından 4 saat içinde ayrılmasının gerektiği özellikle buzağların sığır dışkıyla temasının en önemli risk faktörü oluşturacağı belirtilmektedir (Dorè ve ark., 2012).

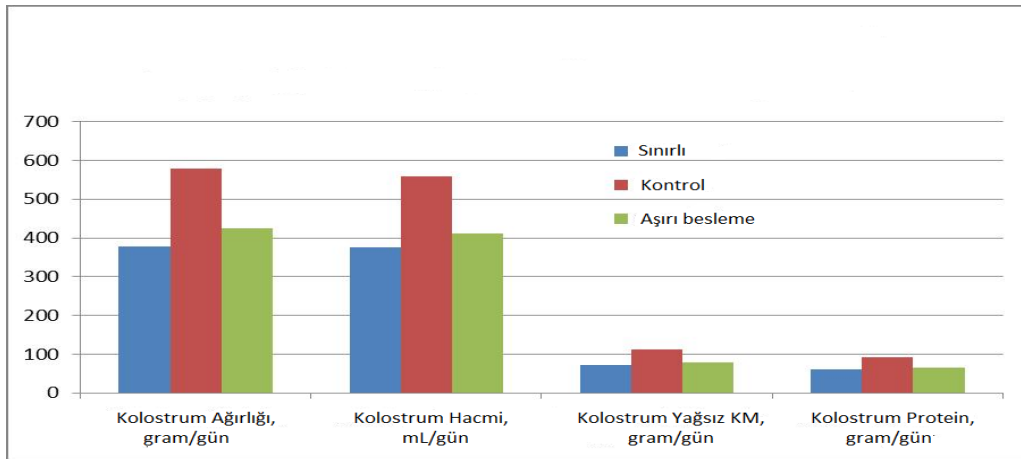
Ananı etkisi

Yetersiz veya aşırı beslenmenin kolostrum hacmi ve bileşenleri üzerinde olumsuz etkileri olabileceğini ortaya koymuştur (Anonim, 2017d). Yavrunun kalitesi

kolostrum tüketiminin önemi, bağışıklığı anneden buzağıya iletmenin birincil yolu kolostrum olmasından kaynaklanmaktadır. Bağışıklık iki kaynaktan gelir, immünooglobulinler (Ig) ve kolostrumdaki diğer proteinler. Gebelik döneminde sığira verilen protein ve enerji düzeyi, kolostrum üretimi, immünooglobülin ve protein konsantrasyonu açısından kritik önem taşır. Gebelik sırasında yetersiz miktarda veya aşırı beslenme ile kolostrum ağırlığı, hacmi, yağsız kuru madde ve protein miktarı olumsuz etkilenmektedir (Şekil, 7). Annenin gebelik sırasında yanlış besleme yönetimi, yavrularının sağlığını ve büyümesini destekleyemeyecek bir laktasyon ile sonuçlanmasına neden olmaktadır.

Ananın mineral maddelerce zengin yemlerle beslenmesi genellikle buzağı sağlığı ile ilişkilendirilir. Ana kanı ile, doğumda buzağı kanındaki mineral içeriğin bir göstergesi olarak bakır ve çinko için zayıf ancak selenyum için güçlü bir belirteçtir. Bununla birlikte, kolostrum tüketiminden sonra buzağı bakır kan konsantrasyonu yaklaşık iki katına çıkabilir. İz mineraller, birçok immünolojik işlevler için önemli bir faktördür ve kolostrum yoluyla aktarımı bu açıdan önemlidir.

Yeni doğan buzağlarda kolostrum tüketimi yaşama gücü, hastalıklara direnç ve sütten kesime kadarki gelişme ile yakından ilişkilidir. Doğumu takip eden ilk 24 saat içinde alınan kolostrum immünooglobulin-G ile serum immünooglobulin-G konsantrasyonu arasında doğrudan bir ilişki vardır. İmmünooglobülinlerin ve bağışıklığa bağlı proteinlerin optimum emilimi doğumdan 4 saat sonra ortaya çıkar, yaklaşık 12 saatten itibaren düşmeye başlar ve doğumdan yaklaşık 24 saat sonra biter. Ana, yeterli miktarda kolostrum üretmez ya da buzağı yeterli miktarda kolostrum tüketmez ise birçok sorunun ortaya çıkması kaçınılmazdır. Buzağının uzun vadeli sağlık durumu doğrudan gebe gebelik beslenmesinden etkilenir. Çizelge 5, buzağılama sırasındaki inek vücut kondisyon skorunun kolostral immünooglobulinler üzerindeki etkisini göstermektedir. Yüksek vücut kondisyon skoruna sahip ineklerin kolostrumu zayıf ineklerden daha fazla immünooglobüline sahiptir.



Şekil 7. Gebelikte yapılan beslemenin kolostrum miktarı ve kompozisyonuna etkisi (Anonim, 2017d)
Figure 7. Influence of pregnancy nutrition on amount and composition of colostrum

Çizelge 5. Buzağılama dönemindeki vücut kondisyonunun buzağılardaki serum immüoglobülin seviyesine etkisi
Table 5. Effect of cow condition at calving on calf serum immunoglobulin level (Odde, 1997)

İmmüoglobülinler	Vücut kondisyon skoru			
	3	4	5	6
Buzağı serum IgM (mg/dl)	146	157	193	304
Buzağı serum IgG (mg/dl)	1998	2179	2310	2349

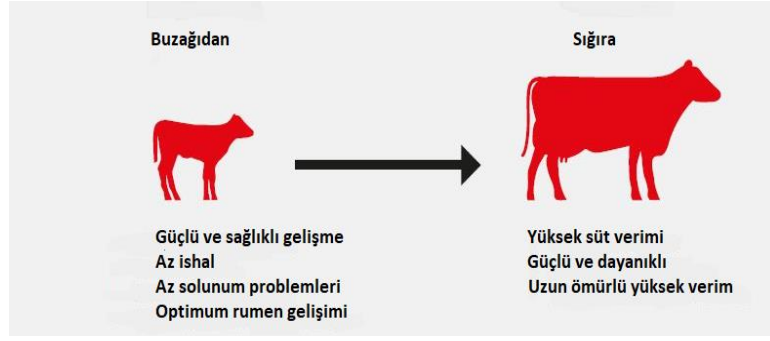
Koruyucu unsurlar

Buzağılara kolostrumun yeterli bağışıklık kazandırılabilme başarısı dendiğinde, 24-48 saat arasında buzağılardan alınan kan örneklerinde toplam serum proteini ölçülerek izlenir. Serumdaki toplam proteinin ölçüsü, IgG seviyeleri ile yüksek oranda ilişkilidir. Eğer buzağılar yeterli miktarda yüksek kaliteli kolostrum alırsa, serum toplam protein 5.5 g/dl veya daha fazla olacaktır. Toplam protein 5.0 ile 5.5 g/dl arasında düştüğünde ölüm ve hastalığa yakalanan hayvanların oranı açısından önemli bir risk söz konusudur. Toplam serum protein seviyeleri 5.0 g/dl'den düşük olan buzağı, sağlık sorunları ile ilişkili yüksek risk taşımaktadır.

Çizelge 6. Buzağıyı hastalıktan koruması sağlamak için birlikte hareket eden beş ana unsur (Anonim, 2017e)

Table 6. Five basic elements of acting together to protect the calf from disease

Bileşenler	Görevleri
Antikorlar-İmmüoglobülinler IgG, IgM ve IgA	Antibodikler veya immüoglobülinler, yeni doğan buzağılarda hastalığı önler ve mücadele eder, IgG, kolostrumdaki immüoglobülinin yaklaşık % 90'ını oluşturur ve hastalıkların korunmasında büyük rol oynamaktadır
Beyaz kan hücreleri	Bu hücreler uzun süre dayanmaz ve hayatın ilk 24 saatinde hastalık kontrolünde rol oynadığı düşünülmektedir
Büyüme faktörleri	Büyüme faktörleri, mide ve bağırsak gibi vücut dokusunun büyümesini ve gelişimini teşvik eder
Antimikrobiyal faktörler	Bu faktörlerin hastalığın önlenmesinde muhtemelen bağırsakların yerel seviyesinde rol oynadığı düşünülmektedir
Besin maddeleri	Kolostrum kaliteli, besleyici bir besindir. Protein, yağ, A vitamini, E vitamini, kalsiyum, magnezyum, çinko, manganez, demir, kobalt, karoten, riboflavin, vitamin B12, folik asit, kolin ve selenyumdan zengin bir kaynaktır.



Şekil 8. Sağlıklı buzağı verimliliğin temelidir (Chester-Jones, 2007)
Figure 8. Healthy calf is the basis of productivity

İmmün olmayan faktörler

Buzağı ölüm oranı, sürülerin mevcut hayvan sayısı arttıkça artmaktadır (Gulliksen ve ark. 2009). Bazı çiftliklerde, her yıl doğan buzağı sayısındaki artış, beraberinde yavru ölümlerinde ortaya çıkan bir artışla kendini göstermektedir. Buzağılama yeri ve buzağı bölmesi ile ilişkin diğer çiftlik faktörleri buzağı ölüm hızı ile ilişkili görünmemektedir. Hayatın ilk 30 gününde yeni doğan buzağı ölüm hızının tahmini kalıtım derecesinin 0.082 olması çevresel iyileşme olasılığını öne çıkarmaktadır (Fuerst-Waltl ve Sørensen, 2010). Mandalarda, dişi yavru erkeklerden daha hassastırlar (Khatun ve ark., 2009). Ölüm oranının mevsimsel olarak değişimi de yaz (Haziran, Temmuz ve Ağustos) ve kış (Kasım, Aralık ve Ocak) mevsimlerinde diğer aylara göre daha fazla görülmektedir (Martin ve ark., 1975). Diğer taraftan, kayıplar kış aylarında yaz aylarına göre daha yüksektir (Wittum ve ark. 1990; Bendali ve ark. 1999; Gulliksen ve ark. 2009). Kışın ölüm oranındaki artış, soğuk, ıslak, rüzgarlı hava ile yakından ilişkilidir. İklim koşulları özellikle zor doğan buzağılarda etkisini daha fazla hissettirir, çünkü onlar daha düşük bir bazal metabolik hız ve ısı üretimi ortaya çıkarmaktadır (Vermorel ve ark. 1983; Wittum ve ark. 1990). Yazın artan ısı stresine bağlı artan kortikoid düzeylerinin bir sonucu olarak da hastalıklara karşı buzağıların direncini azaltabilir ve kolostrumdan alınan immünoglobülin emilimini engeller (Wiersma ve ark. 1976).

SONUÇ

Süt sığırcılığı işletmelerinde buzağılarda doğum, gelişme ve yaşama gücünün önemi gibi konulara yeterince önem verilmemektedir. Bu kapsamda işletmelerde özellikle doğum sonrası kayıpların azaltılması büyük önem taşımaktadır. Özellikle buzağıların doğum sonrası ilk saatlerde kaliteli ve yeter miktarda kolostrum almasının sağlanması hem gelişme hem de kayıpları azaltma noktasında önemli avantajlar sağlayacağı dikkate alınmalıdır. Kolostrum, yeni doğan buzağıların sağlığı ve hayatta kalması için kritik ilk adımdır. Kolostrumdaki antikor korumasının anadan yavruya başarılı bir şekilde aktarılması dört ana faktöre dayandığı unutulmamalıdır. Bunlar;

- Buzağı doğumdan sonra olabildiğince çabuk kolostrum almalıdır.
- Buzağı ihtiyacı olan kolostrumu yeter miktar ve kalitede almalıdır.
- Kolostrumdaki immünglobulin konsantrasyonu yeterli olmalıdır.
- Kolostrum içeriğindeki patojenler düşük düzeyde olmalıdır.



KAYNAKLAR

- Anonim 2013. Ngahawi farms.
<http://www.ngahiwifarms.co.nz/cms/calf-health/colostrum-too-little-too-late.html>
- Anonim, 2017a. Penn state, Calf care.
<https://www.meijifood.co.jp/en/products/> (12.08.2017).
- Anonim, 2017b. <http://www.agresearch.teagasc.ie/moorepark/> (20.08.2017).
- Anonim,2017c. The importance of colostrum to newborn calves
<http://www.publish.csiro.au/ebook/chapter/9780643107427> (25.09.2017).
- Anonim 2017d. The Cow is the First Source of Calf Health. University of Florida
<https://bay.ifas.ufl.edu/newsletters/2015/03/06/the-cow-is-the-first-source-of-calf-health/> (27.09.2017)
- Anonim, 2017e. Rearing healthy calves dairyaustralia.com.au (27.09.2017).
- Banerjee GC. 2005. A Text Book of Animal Husbandry 8th, Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi.
- Bendali F, Bichet H, Schelcher F, Sanaa M. 1999. Pattern of diarrhoea in newborn beef calves in south-west France. *Veterinary Research* 30, 61-74.
- Chester-Jones H. 2007. Colostrum. Minnesota Dairy Team, University of Minnesota.
- Corbett, R. B. 1991. Nutrition of the dairy calf part 1: colostrum. *Dairy World*. pp. 4-7.
- Dardillat J, Trillat G, Larvor P. 1978. Colostrum immunoglobulin concentration in cows: relationship with their calf mortality and with the colostrum quality of their female offspring. *Annales de Recherches Veterinaires* 9, 375- 384.
- DEFRA. 2003. Code of Recommendations for the Welfare of Livestock. DEFRA Publications, London.
- Doré E, Paré J, Coté G, Buczinski S, Labrecque O, Roy JP, Fecteau G. 2012. Risk factors associated with transmission of *Mycobacterium avium* subsp. *Paratuberculosis* to calves within dairy herd: a systematic review. *J. Vet. Intern. Med.* 26:32- 45.
- EC, 2008. Commission Decision of 18 December 2008 concerning certain protection measures with regard to bovine calves management, 2008/119/CE. In: *Official Journal*, L 10/7, 15/01/2009, pp 7-11.
- EFSA, 2006. Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare (AHAW Panel) on a request from the European Commission on the risks of poor welfare in intensive calf farming systems. An update of the Scientific Veterinary Committee Report on the Welfare of Calves. *The EFSA Journal*, 366, 1-36.
- EFSA, 2012. EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). Scientific Opinion on the the welfare of cattle kept for beef production and the welfare in intensive calf farming systems. *EFSA Journal* 10(5):2669. 166 pp.
- Erdem H, Atasever S. 2005. Yeni Doğan Buzağılarda Kolostrumun Önemi. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20, (2):79-84.
- Foley JA, Otterby DE. 1978. Availability, storage, treatment, composition and feeding of surplus colostrum: A review. *J Dairy Science* 61(8):1033-1060.
- Fuerst-Waltl B, Sørensen MK. 2010. Genetic analysis of calf and heifer losses in Danish Holstein. *Journal of Dairy Science* 93, (11): 5436-5442.
- Fukushima M, Kibushi M, Sakase M, Noda M, Takeda K. 2004. The effect of additive feeding of the freeze or spraydried colostrum on the increase in serum immunoglobulin G concentration during the first 24 hours after parturition between different lactation number of Japanese black beef cows. *Bulletin of the Hyogo Prefectural Technology Center for Agriculture, Forestry and Fisheries (Animal Husbandry Section)* 40, 6-10. (In Japanese with English Abstract)
- Gay CC. 1983. Failure of passive transfer of colostrum antibodies and neonatal disease in calves: a review. *Proceedings of the 4th International Symposium on Neonatal Diarrhea*. pp 346. *Veterinary Infectious Disease Organization*, Saskatoon, Sask.
- Georgiev I.P. 2008. Differences in chemical composition between cow colostrum and milk. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 11, (1): 3-12.
- Godden S. 2008. Colostrum Management for Dairy Calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. Volume 24, (1): 19-39.
- Göncü S, Gökçe G, Koluman N. 2014. Siyah Alaca İneklerde Kolostrum Kalitesinin Buzağıların Süttten Kesim Öncesi ve Sonrası Performansları Üzerine Etkisi. *Ç.Ü.Z.F. Dergisi*, 2014, 29 (1) : 35-40
- Gundelach Y, Essmeyer K, Teltscher MK, Hoedemaker M. 2009. Risk factors for perinatal mortality in dairy cattle: cow and foetal factors, calving process. *Theriogenology* 71:901-909.
- Gulliksen SM, Lie KI, Løken T, Østerås O. 2009. Calf mortality in Norwegian dairy herds. *J Dairy Sci.* 92, (6): 2782- 2795.
- Hall JB. 1998. The Cow-Calf Manager: Calving Management. Virginia Cooperative Extension Newsletter Archive http://www.sites.ext.vt.edu/newsletter-archive/livestock/aps-98_02/aps-881.html
- Hunt E. 1990. Critical colostrum. *Dairy Herd Workshop* 1(1):16-20.
- Jochims K, Kaup FJ, Drommer W, Pickel M. 1994. An immunoelectron microscopic investigation of colostrum IgG absorption across the intestine of newborn calves. *Res Vet Sci.* 57, (1):75-80.
- Kaygısız A, Köse M. 2007. Siyah Alaca İneklerde Kolostrum Kalitesi ve Kolostrum Kalitesinin Buzağı Gelişme Özelliklerine Etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 2007, 13 (4) 321-325
- Khan MA, Lee HJ, Lee WS, Kim HS, Ki K., Hur T., Suh GH, Kang SJ, Choi YJ. 2007. Structural growth, rumen development, and metabolic and immune responses of Holstein male calves fed milk through step-down and conventional methods. *J. Dairy Sci.* 90:3376-3387.
- Khatun MR, Arifuzzaman M, Ashraf A. 2009. A comparative analysis on factors affecting calf mortality of buffalo in a breeding farm. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 12, 1535-1538.
- Kuralkar P, Kuralkar SV. 2010. Nutritional and Immunological Importance of Colostrum for the new born. *Veterinary World*, Vol.3(1):46-47.



- Lang B. 2010. Colostrum for the Dairy Calf. <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/veal/facts/o8-001.htm>
- Martin SW, Schwabe CW, Franti CE. 1975. Dairy calf mortality rate: characteristics of calf mortality rates in Tulare County, California. *American Journal of Veterinary Research* 36, 1099-1104.
- Muller LD, Ellinger DK. 1981. Colostral immunoglobulin concentrations among breeds of dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 64:1727-1730.
- Nix JM, Spitzer JC, Grimes LW, Burns GL, Plyler BB. 1998. A retrospective analysis of factors contributing to calf mortality and dystocia in beef cattle. *Theriogenology* 49, 1515- 1523.
- Odde KG. 1997. Reproductive efficiency precalving nutrition and improving calf survival. *Proc. Bovine Connection*. p. 86-92.
- Oyeniya OO, Hunter AG. 1978. Colostral constituents including immunoglobulins in the first three milkings postpartum. *J. Dairy Sci.* 61,(1): 44-48.
- Patterson DJ, Bellows RA, Burfening PJ, Carr JB. 1987. Occurrence of neonatal and postnatal mortality in range beef cattle. 1. Calf loss incidence from birth to weaning, backward and breech presentations and effect of calf loss on subsequent pregnancy rate of dams. *Theriogenology*, 28:557-571.
- Roy JHB. 1980. The calf. Fourth ed. Butterworths. Pp 57-60.
- Selk, GE. 2003. Disease protection of baby calves. Division of Agricultural Sciences and Natural Resources F-3358.
- Sjaastad OV, Hove K, Sand O. 2003. *Physiology of Domestic Animals*, Scandinavian Veterinary Press, Oslo, (Norway).
- Svensson CK, Lundborg UE, Olsson SO. 2003. Morbidity in Swedish dairy calves from birth to 90 days of age and individual calf-level risk factors for infectious diseases. *Prev. Vet. Med.* 58: 179-197.
- Stull C, Reynolds J. 2008. Calf welfare. *Vet. Clin. N. Am. Food A* 24:191-203.
- Torsein M, Lindberg, Sandgren CH, Waller KP, Törnquist M, Svensson C. 2011. Risk factors for calf mortality in large Swedish dairy herds. *Prev. Vet. Med.* 99:136-147.
- Vermorel M, Dardillat C, Vernet J, Saïdo, Demigne C. 1983. Energy metabolism and thermoregulation in the newborn calf. *Annales de Recherches Veterinaires* 14, 382-389.
- Wathes DC, Brickell JS, Bourne NE, Swali A, Cheng Z. 2008. Factors influencing heifer survival and fertility on commercial dairy farms. *Animal* 2:1135-1143.
- Wattiaux AM, Howard TW. 1997. *Dairy Essentials*. Babcock Institute for International Dairy Research and Development. WI 53706, USA.
- Weaver DM, Tyler JW, VanMetre DC, Hostetler DE, Barrington GM. 2000. Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. *J. Vet. Intern. Med.* 14:569- 577.
- Wells SJ, Dargatz DA, Ott SL. 1996. Factors associated with mortality to 21 days of life in dairy heifers in the United States. *Prev Vet Med* 29, 9-19.
- Wiersma F, Stott GH, Menefee BE. 1976. Improved environmental housing to enhance calf survival. Paper - American Society of Agricultural Engineers 11.
- Windsor PA, Whittington RJ. 2010. Evidence for age susceptibility of cattle to Johne's disease. *Vet. J.* 184:37-44.
- Wittum TE, Curtis CR, Salman MD, King ME, Odde KG, Mortimer RG. 1990. Management practices and their association with reproductive health and performance in Colorado beef herds. *Journal of Animal Science* 68, 2642- 2649.
- Zucali M, Bava TA, Guerci M, Sandrucci A. 2013. Management risk factors for calf mortality in intensive Italian dairy farms. *Italian Journal of Animal Science*, 12, (2): 162-166.

Review
(Derleme)



J. Anim. Prod., 2018, 59 (1): 79-85

DOI: 10.29185/hayuretim.397253

Ahmet Önder ÜSTÜNDAĞ¹
Mürsel ÖZDOĞAN¹

Effects of Feed Additives Used As an Alternative to Antibiotics on Mineral Absorption and Bone Characteristics in Poultry: A Review

Antibiyotiklere Alternatif Olarak Kullanılan Yem Katkı Maddelerinin Kanatlılarda Mineral Emilimine ve Kemik Karakteristiklerine Etkileri: Derleme

¹Adnan Menderes University Faculty of Agriculture
Animal Science Department, South Campus Cakmar-
Aydın / Türkiye

sorumlu yazar: austundag@adu.edu.tr

Alınış (Received): 21.02.2018

Kabul tarihi (Accepted): 07.06.2018

Key Words:

Probiotic, prebiotic, organic acid, poultry,
mineral utilization

Anahtar Kelimeler:

Probiyotik, prebiyotik, organik asit,
kanatlı, mineral kullanımı

ABSTRACT

Calcium and phosphorus are essential minerals for some important biochemical functions and bone integrity. Deficiency in rations or poor absorption of these minerals is an important problem in poultry nutrition, especially high producing laying hens and broilers, leading to economic losses such as deterioration of eggshell and bone characteristics as a result of mineral metabolism disorders. Therefore, maximization of absorption and bioavailability of these nutrients from the gut can be practical for preventing mineral metabolism disorders. Antibiotics widely used as growth promoters for many years in animal nutrition. After the prohibition of antibiotics, the research for alternatives to antibiotics has accelerated. Probiotics, prebiotics and organic acids are some of these alternatives. Most of the earlier studies showed that probiotics, prebiotics, and organic acids increased the mineral absorption and metabolism. In this review, effects of probiotics, prebiotics and organic acids on mineral utilization and bone characteristics in poultry are deliberated.

ÖZ

Kalsiyum ve fosfor çeşitli biyokimyasal olaylar ve kemik bütünlüğü için esansiyel minerallerdir. Bu minerallerin rasyonlardaki yetersizliği veya düşük emilimi, kanatlı beslemede, özellikle de yüksek verim kapasitesine sahip yumurtacı tavuklar ve etlik piliçlerde mineral metabolizmasında meydana gelen aksaklıklar sonucunda yumurta kabuğu kalitesi ve kemik özelliklerinin bozulması gibi büyük ekonomik kayıplara neden olan önemli bir sorundur. Bu nedenle, bu minerallerin bağırsaklardan emiliminin ve biyoyararlılığının en üst düzeye çıkarılması, mineral metabolizması rahatsızlıklarının önlenmesinde pratik olabilir. Antibiyotikler hayvan beslemede uzun yıllardır büyüme destekleyici olarak yaygın şekilde kullanılmıştır. Antibiyotiklerin yasaklanmasından sonra, antibiyotiklere alternatif arayışları hız kazanmıştır. Probiyotikler, prebiyotikler ve organik asitler bu alternatiflerden bazılarıdır. Yapılan birçok çalışmada probiyotiklerin, prebiyotiklerin ve organik asitlerin kanatlılarda mineral emilimini ve metabolizmasını geliştirdiği belirtilmiştir. Bu derlemede, probiyotik, prebiyotik ve organik asitin kanatlılarda mineral emilimi ve kemik gelişimine olan etkileri üzerinde durulacaktır.



INTRODUCTION

Minerals achieve important biological functions in the animal organism. Among the minerals, calcium and phosphorus are very important for nutrition of laying hens and broilers (De Carvalho Mello et al., 2012). Calcium is the most prevalent mineral in the body and 99% is found in the skeleton. The preferential role of calcium provides structural strength of bones. It also plays critical roles in the body such as muscle and nerve conduction, blood coagulation, eggshell calcification and control of hormone secretions such as vitamin D3 and parathyroid hormone. The second most common mineral in the body is phosphorus and 80% is found in bones. It has many important roles such as bone formation, the structure of nucleic acids, phospholipids, cell membranes, acid-base balance, and energy transfer (De Matos, 2008; Wilkinson et al., 2011; De Carvalho Mello et al., 2012). Because of these critical roles of calcium and phosphorus, availability of these minerals is an important problem in poultry nutrition. As a result of deficiency in rations or poor absorption of these minerals, mineral metabolism disorders, leading to economic losses such as deterioration of eggshell and bone characteristics in especially high producing laying hens and broilers, can occur (Świątkiewicz and Arczewska-Włosek, 2012a). In addition to mineral deficiency, in case of skeletal systems had not kept up with the increased performance that obtained as a result of genetic selection, some adverse effects in support system such as bones, joints, tendons and the connective tissue of the legs and feet can be observed (Dibner et al., 2007). The etiology of bone abnormalities is generally complex and it is not depended on a single factor. Factors affecting the intestinal epithelium, leading to the reduction of nutrient absorption, as well as anti-nutritional factors in the diet, can induce leg disorders caused by nutritional imbalance. Thus genetics, management, nutrition, hygiene, and diseases will influence the occurrence of leg problems under field or experimental conditions (Waldenstedt, 2006; Otutumi et al., 2012). Among these factors, nutrition plays an important role in preventing leg disorders and skeletal problems in the poultry industry. It has been reported that thirteen minerals, six amino acids, eight vitamins and also dietary protein and energy levels may be directly related to these problems. Therefore, maximization of absorption and bioavailability of these nutrients from the gut can be practical for preventing mineral metabolism disorders (Houshmand et al., 2011; Abdelqader et al., 2013). For this purpose, antibiotics have been widely used as growth promoters for more than 50 years in animal

nutrition. But, the appearance of antibiotic resistant bacteria and residual antibiotics in meat caused to ban of antibiotics. Ban of antibiotics in 2006 and increasing demand of organic production have increased interest in searching for alternative to antibiotics (Üstündağ and Özdoğan, 2011; İpçak et al., 2017). Probiotics, prebiotics and organic acids, essential oils and plant extracts, bacteriocins, antimicrobial peptides, bacteriophages and feed enzymes take place among these alternatives (Alloui et al., 2013). Many studies have shown that feed additives used as an alternative to antibiotics (probiotics, prebiotics, and organic acids) improve mineral utilization and metabolism, and prevent problems observed in bone characteristics (Houshmand et al., 2011). The aim of this review is to explicate the effects of probiotics, prebiotics and organic acids on mineral utilization and bone characteristics in broiler and laying hens.

Mode of Action of Feed Additives

Probiotics

Probiotics have been defined as live microbial feed supplements that beneficially affect host animals by improving their intestinal microbial balance (Fuller, 1989; Patterson and Burkholder, 2003; Coeuret et al., 2004). Important species commonly used as probiotics are *L. bulgaricus*, *L. plantarum*, *L. acidophilus*, *L. helveticus*, *L. lactis*, *L. salivarius*, *L. casei*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecium*, *Streptococcus thermophilus*, *Enterococcus faecalis*, *Aspergillus oryzae*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Bifidobacterium spp.* and *E. coli* (Kabir, 2009; Khan and Naz, 2013).

It has been explained some possible mechanisms of probiotics on mineral utilization and bone characteristics. Synthesis of vitamins like D, C, and K by probiotics is one of these mechanisms. These vitamins are involved in calcium metabolism. Also, probiotics produce short-chain fatty acids (SCFA) which reduce parathyroid hormone followed by an increase in mineral absorption via their solubilization. Another mechanism is producing phytase enzyme by probiotics which can release minerals depressed by phytate, resulting in increased availability of minerals (Parvaneh et al., 2014).

Prebiotics

Prebiotics are defined as non-digestible feedstuffs that beneficially affect the host by selectively stimulating the growth and/or activity of one, or a limited number of bacteria in the colon (Gibson and Roberfroid, 1995). Prebiotics are small fragments of carbohydrates and are commercially available as oligosaccharides of galactose, fructose or mannose. The most commonly used prebiotic preparations are



mannanooligosaccharide (MOS),
fructooligosaccharide (FOS),
transgalactooligosaccharide (TOS), inulin,
glucooligosaccharide, xylooligosaccharide,
isomaltooligosaccharide, soybean oligosaccharide,
polydextrose and lactosucrose (Ganguly, 2013).

The principal effect of prebiotics is associated with their metabolism of the microbiota. As a result of metabolism of the prebiotics, short chain fatty acids (SCFA) are generated (Gourbeyre et al., 2011; Slavin, 2013). According to Scholz-Ahrens et al. (2001, 2007) absorption surface of the intestinal mucosa is increased by the positive effect of SCFA on the enterocytes proliferation, the increased expression of Ca-binding proteins, the release of bone modulating factors, hydrolysis of phytate complexes. Also, prebiotics enhance the solubility of nutrients through increasing proteolytic enzymes activity and stimulating digestive enzymes activity (Hajati and Rezaei, 2010; Alloui et al., 2013; Dankowiakowska et al., 2013; Slavin, 2013).

Organic acids

Organic acids are considered to be any organic carboxylic acid of the general structure R-COOH (Dibner and Buttin, 2002; Papatsiros and Christodouloupoulos, 2011). Organic acids primarily include the saturated straight-chain monocarboxylic acids and their derivatives (unsaturated, hydroxylic, phenolic, and multi carboxylic versions) and are often generically referred to as fatty acids, volatile fatty acids or carboxylic acids (Ricke, 2003). Formic, propionic, acetic, sorbic, citric, fumaric, malonic and other acids, are widely used in animal nutrition as feed acidifiers (Świątkiewicz and Arczewska-Włosek, 2012a).

Organic acids have bacteriostatic and bactericidal effects on Gram-negative bacteria, such as *Salmonella spp*, *E. coli*, *Clostridia spp*, *Listeria spp*. and some coliforms. But, only short-chain acids (C1–C7) have antimicrobial effect (Lückstädt and Mellor, 2011; Suryanarayana et al., 2012).

Another beneficial mechanism of organic acids besides of antimicrobial activity is to increase of digestive enzyme activity and solubility of minerals by means of decreasing intestinal pH (Świątkiewicz and Arczewska-Włosek, 2012a). Also, organic acid anions can increase the digestion of calcium, phosphorus, magnesium, and zinc by forming of these minerals complexes and improve digestibility

of protein (Yesilbag and Colpan, 2006; Adil et al., 2010, 2011; Suryanarayana et al., 2012).

Effect of Feed Additives on Mineral Absorption and Bone Characteristics in Laying Hens

A unique bone turnover synchronized with a daily egg-laying cycle in layers that rapid remodeling occurs in laying hen bones. Calcium requirement increases in laying hens during the egg production. Because eggshell contains average 2.5 g calcium. Due to rapid bone turnover and extensive calcium mobilization from bones for eggshell formation, eggshell damage and osteoporosis in laying hens during the egg production are very important problems and these problems have to be concerned (Lukić et al., 2009; Kim et al., 2012). Giving excess calcium to laying hens during egg production may inhibit the availability of other minerals such as phosphorus. Therefore, increasing calcium level in the diet to improve eggshell quality and bone characteristics might not be a practical solution. Alternatively, approaches through which calcium absorption and bioavailability can be maximized from the gut might be a more practical (Driver et al., 2005; Selle et al., 2009; Abdelqader et al., 2013). Świątkiewicz and Arczewska-Włosek (2012a) reported that feed additives increasing the availability of calcium and other minerals may have a beneficial influence on eggshell and bone quality. Moreover, the results of a study conducted by Youssef et al. (2013) indicated that probiotics, prebiotics, and organic acids increased egg production, egg mass and some egg quality parameters such as shell thickness and yolk color. The results of this study have been shown in Table 1.

Several studies with layers indicated that supplementation of probiotics increased egg production, shell weight, shell thickness, shell breaking strength and serum calcium level (Panda et al., 2003, 2008; Mahdavi et al., 2005; Yousefi and Karkoudi, 2007; Zarei et al., 2011; Mikulski et al., 2012).

Abdelqader et al. (2013) reported that addition of *B. subtilis* at the level of 0.5 g/kg and 1 g/kg into diets of laying hens showed a significant increase in egg production, egg weight, egg mass, eggshell weight, eggshell thickness, eggshell density and some tibia traits such as tibia weight, tibia density, and tibia ash.



Table 1. Effects of dietary treatments on performance and egg quality of laying hens (adapted from Youssef *et al.*, 2013).
Çizelge 1. Diyetesel muamelelerin yumurtacı tavukların performansı ve yumurta kalitesine etkileri (Youssef ve ark., 2013 den alınmıştır)

Dietary Treatment	Egg Production, % (eggs/hen/day)	Egg Weight, g	Egg Mass (g/hen/day)	Shell Thickness, mm	Yolk Color
Control	88.50 ^b	57.30	52.90 ^c	0.32 ^c	7.00 ^b
Probiotic (Protexin [®])	91.90 ^b	62.00	56.20 ^b	0.38 ^a	7.40 ^{ab}
Prebiotic (Clostat [®])	92.30 ^b	60.80	56.60 ^b	0.37 ^{ab}	8.00 ^a
Symbiotic (Dimound [®])	91.80 ^b	59.60	56.40 ^b	0.37 ^{ab}	7.80 ^a
Organic (Galliacid [®]) Acids	97.30 ^a	62.50	60.40 ^a	0.36 ^b	7.80 ^a
Means	92.40	60.40	56.50	0.35	7.60
SE of means	±0.95	±0.85	±0.74	±0.01	±0.12
Significances	*	Ns	**	*	*

^{a, b} Means within each column with no common superscripts are significantly different ($p < 0.05$). Ns: Not significant, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Results of a study conducted by Świątkiewicz *et al.* (2014) showed that addition of 108 cfu/kg probiotic bacteria (*L. salivarius*) to layer diet containing 200 g/kg DDGS improved the bone breaking strength, yielding load and stiffness of tibia. But, it was reported that DDGS supplementation had no effect on biomechanical indices of the tibia.

There are many studies conducted to investigate the effects of prebiotics on laying performance, eggshell quality and mineral utilization in layers.

Chen *et al.* (2005) reported that supplementation of 10 g/kg inulin or oligofructose improved egg production and cumulative weekly egg weight. Świątkiewicz *et al.* (2010a,b) found that addition of prebiotic fructans into the diets with reduced and normal levels of Ca and P increased eggshell percent, density and breaking strength in hens at 46, 58 and 70 weeks of age. Also, they found a positive effect of prebiotic fructans on tibia and femur bone breaking strength in layers at 70 weeks of age. But, there was no interaction between Ca and P levels and prebiotic fructans. Hanafy (2010) reported that laying hens fed with diets including inulin at 1% and 1.5% had a higher egg production, egg weight, eggshell weight, shell thickness, shell Ca and P, serum Ca and P, tibia weight, tibia Ca and P than the control group.

Positive effects of organic acids on egg production, eggshell quality and mineral absorption have been determined by some researchers (Yesilbag and Colpan, 2006; Sengor *et al.*, 2007; Sari and Kaya, 2017). Soltan (2008) reported that supplementation of a commercial organic acid blend "ProviMax" containing calcium butyrate, calcium propionate, calcium lactate and fumaric acid improved eggshell thickness and serum Ca level.

Effect of Feed Additives on Mineral Absorption and Bone Characteristics in Broilers

Factors that reduce the mineral availability can lead to different bone abnormalities. Bone abnormalities and lameness are considerable problems especially in broilers and turkeys (Kestin *et al.*, 2001; Waldenstedt, 2006; Dibner *et al.*, 2007). These problems have been largely prevented by reducing growth rate. Reducing growth rate is achieved by several restriction techniques. However, reducing growth rate by decreasing feed intake and/or nutrient densities is not easily compatible with welfare demands (Waldenstedt, 2006). Therefore, except for the restriction in fast-growing broiler, leg problems have been tried to prevent by feed additives added to diets.

Ziaie *et al.* (2011) reported that probiotics, prebiotics, and organic acids had positive effects on morphometric parameters of tibia, Ca and P levels of tibia and serum. The results of this study have been shown in Table 2.

Several researchers reported that supplementation of probiotics in broiler diets positively affected the mineral utilization and bone parameters (Mutus *et al.*, 2006; Abdulwahab and Horniaková, 2010; Hashemzadeh *et al.*, 2013). Akhavan-Salamat *et al.* (2011) indicated that addition of yeast in diets increases bone calcium values which improves bone force in broilers. Similarly, Gutierrez-Fuentes *et al.* (2013) reported that broilers fed diet supplemented with a commercial lactic acid bacteria based probiotic FloraMax B-11 had higher bone breaking strength, tibia Ca and P than the control group.



Table 2. Effects of dietary treatments on morphometric parameters of tibia and blood calcium and phosphorus levels of broilers (adapted from Ziaie *et al.*, 2011).

Çizelge 2. Diyetel muamelelerin broilerin tibia morfometrik parametreleri ve kan kalsiyum ve fosfor seviyelerine etkileri (Ziaie ve ark., 2011 den alınmıştır)

Parameters	Dietary Treatment ¹						SE of means	
	T1	T2	T3	T4	T5	T6		
Tibia Weight, g	4.42 ^b	4.10 ^a	5.23 ^a	5.14 ^a	5.09 ^a	5.10 ^a	0.15	
Tibia Length, cm	88.19 ^b	91.53 ^a	91.72 ^a	91.02 ^a	91.86 ^a	91.28 ^a	0.98	
Tibiotarsi wt/ length index, mg/cm	50.11 ^b	55.76 ^a	56.30 ^a	56.46 ^a	55.47 ^a	55.97 ^a	1.49	
Diaphysis diameter, mm	8.05	8.64	8.54	8.46	8.46	8.31	0.24	
Thickness of the medial wall, mm	1.41 ^b	1.72 ^a	1.73 ^a	1.71 ^a	1.73 ^a	1.68 ^a	0.084	
Thickness of lateral wall, mm	2.53 ^b	2.88 ^a	3.10 ^a	2.91 ^a	2.96 ^a	2.89 ^a	0.084	
Medullary canal diameter, mm	5.33 ^a	4.58 ^b	4.57 ^b	4.54 ^b	4.56 ^b	4.62 ^b	0.072	
Tibiotarsal index	33.38 ^b	46.72 ^a	46.22 ^a	46.07 ^a	45.92 ^a	44.12 ^a	1.78	
	Time (d)							
Blood Ca, mg/dl	21	12.89 ^b	15.37 ^a	12.45 ^b	12.37 ^b	12.55 ^b	13.00 ^b	0.63
	28	13.31 ^d	15.12 ^a	16.00 ^a	13.87 ^{cd}	13.37 ^d	16.62 ^c	0.38
	35	12.50 ^b	17.00 ^a	16.87 ^a	16.52 ^a	16.62 ^a	16.32 ^a	0.81
	42	13.82 ^c	16.11 ^b	17.63 ^a	16.50 ^a	16.50 ^{ab}	16.50 ^{ab}	0.44
Blood P, mg/dl	21	3.46 ^b	5.11 ^a	4.94 ^a	5.00 ^a	4.50 ^{ab}	4.17 ^{ab}	0.41
	28	3.17 ^b	4.70 ^a	5.07 ^a	3.12 ^b	3.41 ^b	4.43 ^a	0.24
	35	2.57 ^b	4.12 ^a	3.63 ^a	3.81 ^a	3.83 ^a	3.82 ^a	0.35
	42	2.32 ^b	4.69 ^a	5.15 ^a	4.84 ^a	4.84 ^a	4.43 ^a	0.34

^{a, b} Means with different superscripts within the same row differ significantly ($P < 0.05$).

¹T1= control, T2= control+15 ppm of Virginiamycin, T3= control+100 mg probiotic Protexin/kg diet, T4= control+100 mg prebiotic Immuwall/kg diet, T5= control+450 mg commercial herbal blend (Digestrom)/kg diet, T6= control+400 mg of organic acid (Formycine) /kg diet.

A study carried out by Ortiz *et al.* (2009) showed that inclusion of different levels of inulin positively affected the relative apparent retention coefficients of Ca, Zn and Cu with tibia ash and Ca contents in broilers. However, another study conducted by Świątkiewicz *et al.* (2011) showed that prebiotics had not any beneficial effects on bone quality. Abdel-Fattah *et al.* (2008) reported that broilers fed diet containing organic acids had a significantly higher serum Ca and P levels. Adil *et al.* (2010) noted that lactic, butyric and fumaric acids increased serum Ca and P levels in broilers. It has been pointed out that supplementation of organic acids increases Ca retention in broiler (Świątkiewicz and Arczewska-Wlosek, 2012b). Liem *et al.* (2008) found that addition of citric, malic or fumaric acid increased tibia mineralization in broilers fed P deficient diet. Similarly, Houshmand

et al. (2011) reported that organic acids had a positive effect on tibia characteristics and helped the broiler fed diet containing low Ca to overcome the leg problems related to Ca deficiency.

CONCLUSION

Target is to achieve high and quality yield in broiler or laying hen industries. But, bone abnormalities related to some metabolic disorders can lead to decrease in yields of poultry. In conclusion, results of various studies conducted by researchers showed that feed additives such as probiotics, prebiotics, and organic acids may be effectively used as alternative to antibiotics to increase mineral utilization in bones and to eliminate metabolic disorders in poultry.

REFERENCES

- Abdel-Fattah SA, El-Sanhoury MH, El-Mednay NM and Abdel-Azeem F (2008) Thyroid Activity, Some Blood Constituents, Organs Morphology and Performance of Broiler Chicks Fed Supplemental Organic Acids. *International Journal of Poultry Science* 7: 215-222.
- Abdelqader A, Irshaid R and Al-Fataftah A (2013) Effects of Dietary Probiotic Inclusion on Performance, Eggshell Quality, Cecal Microflora Composition, and Tibia Traits of Laying Hens in the Late Phase of Production. *Tropical Animal Health and Production* 45: 1017-1024.
- Abdulwahab A and Horniaková E (2010) Some Parameters of Meat and Bone Chemical Content of Broilers Fed Diets Containing Lactobacillus Species Based on Dried Yogurt. *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis* LVIII(2): 13-18.
- Adil S, Banday T, Ahmad Bhat G, Mir MS and Rehman M (2010) Effect of Dietary Supplementation of Organic Acids on Performance, Intestinal Histomorphology, and Serum Biochemistry of Broiler Chicken. *Veterinary Medicine International Volume 2010*, Article ID 479485, 7 pages, doi:10.4061/2010/479485.
- Adil S, Banday T, Ahmad Bhat G, Salahuddin M, Raquib M and Shanzay S (2011) Response of Broiler Chicken to Dietary



- Supplementation of Organic Acids. *Journal of Central European Agriculture* 12(3): 498-508.
- Akhavan-Salamat H, Ghasemi HA, Khaltabadi-Farahani AH and Kazemi-Bonchenari M (2011) The Effects of *Saccharomyces cerevisiae* on Performance and Nutrients Digestibility in Broilers Fed with Diet Containing Different Levels of Phosphorous. *African Journal of Biotechnology* 10(38): 7526-7533.
- Alloui MN, Szczurek W, Świątkiewicz S (2013) The Usefulness of Prebiotics and Probiotics in Modern Poultry Nutrition: A Review. *Annals of Animal Science* 13(1): 17-32.
- Chen YC, Nakthong C and Chen TC (2005) Improvement of Laying Hen Performance by Dietary Prebiotic Chicory Oligofructose and Inulin. *International Journal of Poultry Science* 4: 103-108.
- Coeuret V, Gueguen M and Vernoux JP (2004) Numbers and Strains of Lactobacilli in Some Probiotics Products. *International Journal of Food Microbiology* 97: 147-156.
- Dankowiakowska A, Kozłowska I and Bednarczyk M (2013) Probiotics, Prebiotics and Synbiotics in Poultry – Mode of Action, Limitation, and Achievements. *Journal of Central European Agriculture* 14(1): 467-478.
- De Carvalho Mello HH, Gomes PC, Rostagno HS, Albino LFT, De Oliveira RFM, Da Rocha TC and Riberio CLN (2012) Requirement of Available Phosphorus by Female Broiler Chickens Keeping the Calcium: Available Phosphorus Ratio at 2:1. *Revista Brasileira de Zootecnia* 41(11): 2329-2335.
- De Matos R (2008) Calcium Metabolism in Birds. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* 11: 59-82.
- Dibner JJ and Buttin P (2002) Use of Organic Acids as a Model to Study the Impact of Gut Microflora on Nutrition and Metabolism. *The Journal of Applied Poultry Research* 11: 453-463.
- Dibner JJ, Richards JD, Kitchell ML and Quiroz MA (2007) Metabolic Challenges and Early Bone Development. *The Journal of Applied Poultry Research* 16: 126-137.
- Driver JP, Pesti GM, Bakalli RI and Edwards HMJ (2005) Calcium Requirements of the Modern Broiler Chicken as Influenced by Dietary Protein and Age. *Poultry Science* 84: 1629-1639.
- Fuller R (1989) A Review. Probiotics in Man and Animal. *Journal of Applied Bacteriology* 66: 365-378.
- Ganguly S, 2013. Supplementation of prebiotics, probiotics and acids on immunity in poultry feed: a brief review. *Worlds Poult Sci J* 69: 639-648.
- Gibson GR and Roberfroid MB (1995) Dietary Modulation of the Human Colonic Microflora. Introducing the Concept of Prebiotics. *Journal of Nutrition* 125: 1401-1412.
- Gourbeyre P, Denery S and Bodinier M (2011) Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics: Impact on the Gut Immune System and Allergic Reactions. *J Leukocyte Biology* 89: 685-695.
- Gutierrez-Fuentes CG, Zuñiga-Orozco LA, Vicente JL, Hernandez-Velasco X, Menconi A, Kuttappan VA, Kallapura G, Latorre JD, Layton S, Hargis BM and Téllez G (2013) Effect of a Lactic Acid Bacteria Based Probiotic, Floramax-Bu, on Performance, Bone Qualities, and Morphometric Analysis of Broiler Chickens: An Economic Analysis. *International Journal of Poultry Science* 12(6): 322-327.
- Hajati H and Rezaei M (2010) The Application of Prebiotics in Poultry Production *International Journal of Poultry Science* 9(3): 298-304.
- Hanafy MM (2010) Effect of Dietary Inulin Supplementation on Intestinal Calcium and Phosphorous Absorption and Egg Shell Quality in Bandarah Laying Hens. *Egyptian Poultry Science* 30(3): 799-811.
- Hashemzadeh F, Rahimi S, Torshizi MAK, Masoudi AA (2013) Effects of Probiotics and Antibiotic Supplementation on Serum Biochemistry and Intestinal Microflora in Broiler Chicks. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences* 5(20): 2394-2398.
- Houshmand M, Azhar K, Zulkifli I, Bejo MH, Meimandipour A and Kamyab A (2011) Effects of Non-antibiotic Feed Additives on Performance, Tibial Dyschondroplasia Incidence and Tibia Characteristics of Broilers Fed Low-calcium Diets. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 95: 351-358.
- İpçak HH, Özüretmen, S, Özelçam H, Ünlü, HB (2017) Hayvan Beslemede Doğal Koruyucular ve Etki Mekanizmaları. *Hayvansal Üretim* 58(1): 57-65.
- Kabir SML (2009) The Role of Probiotics in the Poultry Industry. *International Journal of Molecular Sciences* 10: 3531-3546.
- Kestin SC, Gordon S, Su G and Sorensen P (2001) Relationships in Broiler Chickens Between Lameness, Live Weight, Growth Rate and Age. *Veterinary Record* 148: 195-197.
- Khan RU and Naz S (2013) The Applications of Probiotics in Poultry Production. *World's Poultry Science Journal* 69: 621-632.
- Kim WK, Bloomfield SA, Sugiyama T and Ricke SC (2012) Concepts and Methods for Understanding Bone Metabolism in Laying Hens. *World's Poultry Science Journal* 68: 71-82.
- Liem A, Pesti GM and Edwards HM Jr (2008) The Effect of Several Organic Acids on Phytate Phosphorus Hydrolysis in Broiler Chicks. *Poultry Science* 87: 689-693.
- Lukić M, Pavlovski Z and Škrbić Z (2009) Mineral Nutrition of Modern Poultry Genotypes. *Biotechnology in Animal Husbandry* 25(5-6): 399-409.
- Lückstädt C and Mellor S (2011) The Use of Organic Acids in Animal Nutrition, with Special Focus on Dietary Potassium Diformate Under European and Austral-Asian Conditions. *Recent Advances in Animal Nutrition – Australia* 18: 123-130.
- Mahdavi AH, Rahmani HR and Pourreza J (2005) Effect of Probiotic Supplements on Egg Quality and Laying Hen's Performance. *International Journal of Poultry Science* 4: 488-492.
- Mikulski D, Jankowski J, Naczmanski J, Mikulska M and Demey V (2012) Effects of Dietary Probiotic (*Pediococcus acidilactici*) Supplementation on Performance, Nutrient Digestibility, Egg Traits, Egg Yolk Cholesterol, and Fatty Acid Profile in Laying Hens. *Poultry Science* 91: 2691-2700.
- Mutus R, Kocabagli N, Alp M, Acar N, Eren M and Gezen SS (2006) The Effect of Dietary Probiotic Supplementation on Tibial Bone Characteristics and Strength in Broilers. *Poultry Science* 85: 1621-1625.
- Ortiz LT, Rodriguez ML, Alzueta C, Rebole A and Trevino J (2009) Effect of Inulin on Growth Performance, Intestinal Tract Sizes, Mineral Retention and Tibial Bone Mineralisation in Broiler Chickens. *British Poultry Science* 50: 325-332.
- Otutumi LK, Góis MB, Garcia ELM, Loddi MM (2012) Variations on the Efficacy of Probiotics in Poultry. In: *Probiotic in Animals* (Ed. E.C. Rigobelo), InTech 2012. Chapter 9, pp. 203-230.
- Panda AK, Reddy MR, Rama Rao SV and Praharaj NK (2003) Production performances, serum/yolk cholesterol and immune competence of White Leghorn layers as influenced by dietary supplementation of probiotic. *Tropical Animal Health Production* 35: 85-94.
- Panda AK, Rama Rao SV, Raju MVLN and Sharma SR (2008) Effect of Probiotic (*Lactobacillus sporogenes*) Feeding on Egg



- Production and Quality, Yolk Cholesterol and Humoral Immune Response of White Leghorn Layer Breeders. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 88: 43-47.
- Papatsiros VG and Christodouloupoulos G (2011) The Use of Organic Acids in Rabbit Farming. *Online Journal of Animal and Feed Research* 1(6): 434-438.
- Parvaneh K, Jamaluddin R, Karimi G, Erfani R (2014) Effect of Probiotics Supplementation on Bone Mineral Content and Bone Mass Density. *The Scientific World Journal* Volume 2014, Article ID 595962, 6 pages, doi: 10.1155/2014/595962.
- Patterson JA and Burkholder KM (2003) Application of Prebiotics and Probiotics in Poultry Production. *Poultry Science* 82: 627-631.
- Ricke SC (2003) Perspectives on the Use of Organic Acids and Short Chain Fatty Acids as Antimicrobials. *Poultry Science* 82: 632-639.
- Sarı Ç, Kaya A (2017) Yumurtaçı Tavuk Rasyonlarına Katılan Organik Asitlerin Performans, Yumurta Kalitesi ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi. *Hayvansal Üretim* 58(2): 34-38.
- Scholz-Ahrens KE, Schaafsma G, van der Heuvel EG and Schrezenmeir J (2001) Effects of Prebiotics on Mineral Metabolism. *American Journal of Clinical Nutrition* 73: 459S-464S.
- Scholz-Ahrens KE, Ade P, Marten B, Weber P, Timm W, Asil Y, Gluer CC, Schrezenmeir J (2007) Prebiotics, Probiotics, and Synbiotics Affect Mineral Absorption, Bone Mineral Content, and Bone Structure. *Journal of Nutrition* 137: 838S-846S.
- Selle PH, Cowieson AJ and Ravindran V (2009) Consequences of Calcium Interactions with Phytate and Phytase for Poultry and Pigs. *Livestock Science* 124: 126-141.
- Sengor E, Yardimci E, Cetingul S, Bayram I, Sahin H and Dogan I (2007) Effects of Short Chain Fatty Acid (SCFA) Supplementation on Performance and Egg Characteristics of Old Breeder Hens. *South African Journal of Animal Science* 37(3): 158-163.
- Slavin J (2013) Fiber and Prebiotics: Mechanisms and Health Benefits. *Nutrients* 5: 1417-1435.
- Soltan MA (2008) Effect of Organic Acid Supplementation on Egg Production, Egg Quality, and Some Blood Serum Parameters in Laying Hens. *International Journal of Poultry Science* 7: 613-621.
- Suryanarayana MVAN, Suresh J and Rajasekhar MV (2012) Organic Acids in Swine Feeding - A Review. *Agricultural Science Research Journals* 2(9): 523-533.
- Świątkiewicz S, Koroleski J and Arczewska A (2010a) Laying Performance and Egg Shell Quality in Laying Hens Fed Diets Supplemented with Prebiotics and Organic Acids. *Czech Journal of Animal Science* 55: 294-306.
- Świątkiewicz S, Koroleski J and Arczewska A (2010b) Effect of Organic Acids and Prebiotics on Bone Quality in Laying Hens Fed Diets with Two Levels of Calcium and Phosphorus. *Acta Veterinaria Brno* 79: 185-193.
- Świątkiewicz S, Koroleski J and Arczewska-Włosek A (2011) Effect of Inulin and Oligofructose on Performance and Bone Characteristics of Broiler Chickens Fed Diets with Different Levels of Calcium and Phosphorus. *British Poultry Science* 52: 483-491.
- Świątkiewicz S and Arczewska-Włosek A (2012a) Prebiotic Fructans and Organic Acids as Feed Additives Improving Mineral Availability. *World's Poultry Science Journal* 68: 269-279.
- Świątkiewicz S and Arczewska-Włosek A (2012b) Bone Quality Characteristics and Performance in Broiler Chickens Fed Diets Supplemented with Organic Acids. *Czech Journal of Animal Science* 57(4): 193-205.
- Świątkiewicz S, Arczewska-Włosek A, Józefiak D (2014) Bones Quality Indices in Laying Hens Fed Diets with a High Level of DDGS and Supplemented with Selected Feed Additives. *Czech Journal of Animal Science* 59(2): 61-68.
- Üstündağ AO, Özdoğan M (2011) Kanatlı Hayvan Beslemede Bakteriyosinlerin Kullanım Olanakları. *Hayvansal Üretim* 52(2): 69-73.
- Waldenstedt L (2006) Nutritional Factors of Importance for Optimal Leg Health in Broilers: A Review. *Animal Feed Science and Technology* 126: 291-307.
- Wilkinson SJ, Selle PH, Bedford MR and Cowieson AJ (2011) Exploiting Calcium-Specific Appetite in Poultry Nutrition. *World's Poultry Science Journal* 67: 587-598.
- Yesilbag D and Colpan I (2006) Effects of Organic Acid Supplemented Diets on Growth Performance, Egg Production and Quality and on Serum Parameters in Laying Hens. *Revue de Médecine Vétérinaire* 157: 280-284.
- Yousefi M and Karkoodi K (2007) Effect of Probiotic *Thepax* and *Saccharomyces cerevisiae* Supplementation on Performance and Egg Quality in Laying Hens. *International Journal of Poultry Science* 6: 52-54.
- Youssef AW, Hassan HMA, Ali HM and Mohamed MA (2013) Effect of Probiotics, Prebiotics and Organic acids on Layer Performance and Egg Quality. *Asian Journal of Poultry Science* 7(2): 55-64.
- Zarei M, Ehsani M and Toriki M (2011) Dietary Inclusion of Probiotics, Prebiotics and Synbiotic and Evaluating Performance of Laying Hens. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences* 6(2): 249-255.
- Ziaie H, Bashtani M, Karimi Torshizi MA, Naeemipour H, Farhangraf H and Zeinali A (2011) Effect of Antibiotic and its Alternatives on Morphometric Characteristics, Mineral Content and Bone Strength of Tibia in Ross Broiler Chickens. *Global Veterinaria* 7(4): 315-322.



Instructions to Authors of Manuscripts for Journal of Animal Production

The journal of Animal Production publishes original and unpublished research articles 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.

1. Journal of Animal Production is published two issues in a year as in June and December.
2. Original full-length research and review articles, which have not been published previously and/or the manuscripts published as abstract only in the proceedings in the Symposiums, the Congress in the fields of In all areas of Zootechnics (basic sciences, animal breeding, animal welfare, genetics, biometrics, animal feeding and nutrition diseases, food hygiene and technology etc.) are considered for the publication. Short note and Letters to the Editor are not accepted for the publication.
3. If the first authors are the same in the manuscripts, only two of them are accepted for the publication in the same issue.
4. No royalty is paid to the authors. The fee (US\$ 30) is required from accepted articles as mentioned in website (<http://dergipark.gov.tr/hayuretim/>)
5. Authors are responsible for the scientific content of the manuscripts to be published.
6. Application of the manuscripts should be via web address; <http://dergipark.gov.tr/hayuretim>
7. Manuscript should be prepared in such a form that it must include the title, an abstract in Turkish that is followed by abstract in English including Title, Keywords in both languages, Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusion and, References. If preferred, the sections of "Result" and "Discussion" can be prepared under a single heading as a "Result and Discussion".
8. Abstract must include configured flat information on objectives of the research; approach and methodology, and important research findings. Do not use all uppercase for the title of your abstract.
 - a. Turkish Translations of the Abstracts to be submitted from the manuscripts abroad will be performed by Editorial Board.
 - b. Abstracts should be written in English apart from manuscript and length is limited to a maximum of 200 words.
 - c. Avoid from using author details, diagrams, references, and abbreviations except from commonly used ones in the manuscript.
 - d. Provide relevant keywords to a maximum 4-6 words leaving a linespacing after the abstract. Do not simply repeat words from the abstract title only.
9. The full specific name; genus plus species, is italicized. Dots are used in the expression of decimals.
10. "Figure" description contains graphs, photos, maps, pictures etc. while the other presentations of numbers in columns and rows are described as "Table". Tables and figures should not be embedded in the text, but should be included as separate pages. Color pictures or images should be submitted as separate files after adding a placeholder note in the running text
11. Any citation in your articles to at least one article among the previous papers published in our journal has great importance for contribution to the application of Journal of Animal Production SCIENCE CITATION INDEX (SCI).
12. Style;
 - a. Manuscripts must be submitted in Word. All parts of the manuscript must be typewritten, single column, double-spaced, with margins of at least one inch on all sides. The author must use a normal, plain font (e.g., 12-point Times Roman) for text and save the paper in docx format (Word 2007 or higher). Number manuscript pages consecutively through-out the paper and not to exceed 20 pages in total.
 - b. Text lines should also be numbered (continuously) to facilitate the review process.
 - c. The title of the article should be written size 14 point, bold, centered. Only the first letter of each words should be a capital and the rest in lower case letters.
 - d. The names of the authors should be written in lower case letters; bold letters, point 12, centered and separated from the title by one line space. The name(s) of the author(s) should be written with the surname in full and capital letters. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Specify by asterisk the corresponding author. Leave one line space and write the e-mail author only, centered, point 10 characters.
 - e. A maximum number of three levels of headings are recommended. First-level headings should start in the left margin with the first letter of each major word capitalized, bold, Times New Roman 12 pt font. Second-level headings should be bold, left margin, with only the first letter of the first word capitalized. Third-level headings are discouraged, but, if required, should begin on the left margin, only the first letter of the word should be a capital and the rest in lower case letters.
 - f. The main body of the manuscript should be double-spaced Times New Roman 12 pt font. All paragraphs should start at the left margin. The text should be fully justified. There should be no hyphenation (cutting words). The authors are discouraged from highlighting text with the use of bold or underlined fonts.
 - g. Academic and/or other professional institutions of the authors should be mentioned with 10 pt font using superscript on the number.

13. The system of “author and year” should be used for references in the manuscript except special cases. If there is more than one reference, then the references should be given in chronological order. References in the text consist of the author(s) name and publication year in parentheses, for example: Surname1 (2007), Surname1 and Surname2 (2005), Surname1 et al. (2003). If several references are cited collectively, they are enclosed in parentheses with no additional parentheses around dates, and separated by semicolons (SurnameA, 2002; SurnameB et al., 2008; SurnameC, 2008; SurnameD1 and SurnameD2, 2012). Multiple entries for one author or one group of authors should be ordered chronologically, and multiple entries for the same year should be distinguished by appending sequential lower-case letters to the year, even if the author groups are not identical: e.g., Koşum, N., Kandemir, Ç., and Taşkın, T. 1999a; Koşum, N., Kandemir, Ç., and Taşkın, T. 1999b; Koşum, N., Kandemir, Ç., and Taşkın, T. 1999c. (because all will appear as "Koşum et al., 1999" in the text).
14. References should appear together at the end of the paper, listed alphabetically by the last name of the first author. All references cited in the text should be listed in the References section. If two or more references by the same author are listed, the earliest dated work appears first. First letter of each word for the titles of the books and book chapters should be in capital. Publishing number for Institutional publishing or publisher's name and address should be given. First line of the reference should be at the beginning of paragraph and following lines must be drawn in of 0.5 cm. Journal titles must be written in full.

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

Article (all authors must be mentioned)

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

Book

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

Chapter in a book

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

Symposium or congress paper

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

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

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

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

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

a) Application Letter

b) Copyright Release Form

After two referees' evaluations of the article, result sent to the corresponding author. Accepted articles are edited again and page proofs (as PDF files) sent by e-mail to the corresponding author. Authors will be charged to cover partially the costs of publication. The cost for publication is **US\$ 30 per article** in the journal. One copy of the published journal sent to the corresponding author.

Prof. Dr. Nedim KOŞUM (Journal of Animal Production Editor in Chief)
Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science
35100 Bornova, İzmir-TURKEY
e-mail: nedim.kosum@ege.edu.tr; Tel: (232) 311 2917; Faks: (232) 388 18 67



Hayvansal Üretim Yazım Kuralları

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

1. Dergi Haziran ve Aralık aylarında olmak üzere yılda iki sayı olarak yayımlanır.
2. Dergide Zootečni Biliminin tüm alanlarında (temel bilimler, hayvan yetiştiriciliği, hayvan refahı, genetik, biometri, hayvan besleme ve beslenme hastalıkları, gıda hijyeni ve teknolojisi vb) hazırlanan, daha önce yayımlanmamış özgün araştırma makaleleri ve kongre kitaplarında özet metni basılmış olan araştırma makaleleri ve derlemeler yayımlanır. Kısa notlar ve editöre mektup kabul edilmez.
3. Aynı sayıda bir yazarın ilk isim olduğu en fazla iki makalesine yer verilir.
4. Yazarlara telif ücreti ödenmez. Basıma kabul edilen makalelerden web sayfasında belirtilen (<http://dergipark.gov.tr/hayuretim>) basım ücreti alınır.
5. Makalelerin bilimsel sorumlulukları yazarlarına aittir.
6. Makale başvuruları <http://dergipark.gov.tr/hayuretim> adresinden yapılır.
7. Araştırma makaleleri Türkçe veya İngilizce dillerinden birisi ile genel olarak; Başlık, Özet, Abstract, İngilizce ve Türkçe Anahtar Sözcükler, Giriş, Materyal ve Yöntem, Araştırma Bulguları, Tartışma, Sonuç, Kaynaklar ana başlıkları altında hazırlanmalıdır. İstenirse Araştırma Bulguları ve Tartışma bölümleri tek başlık altında yazılabilir.
8. “Özet” ve “Abstract” çalışmanın kısa amacı, materyal ve metod, önemli araştırma bulguları ile sonucu içeren yapılandırılmış düzende olmalıdır.
 - a. Yurt dışından gelecek makalelerde bulunan “Abstract”ların Türkçe “Özet” çevirisi editör kurulu tarafından yapılacaktır.
 - b. “Özet” ve “Abstract” en çok 200 sözcük olmalıdır ve ana metinden ayrı olarak konumlandırılmalıdır.
 - c. Kısaltmalar, diyagramlar ve literatürler “Özet” ve “Abstract” da yer almaz.
 - d. “Özet” ve “Abstract”dan bir satır boşluk bırakıldıktan sonra 4 - 6 sözcük olmak üzere “Anahtar Kelimeler” ve “Key Words” yer almalı ve başlıkta geçen kelimelerden farklı olmalıdır.
9. Makalede yer alan türlerin bilimsel isimleri italik karakterde olmalı ve ondalık sayılar nokta işareti ile ayrılmalıdır.
10. Grafik, harita, fotoğraf, resim ve benzeri sunuşlar “Şekil”, sayısal değerlerin verililişi “Çizelge” olarak isimlendirilmelidir. Şekil ve Çizelgelere ait Türkçe isimlendirmelerin altında İngilizce isimlendirmeler de yer almalıdır. Verilen tüm çizelge ve resimlere metin içerisinde atıf yapılmalı ve şekil ve çizelgeler makale sonunda ayrı ayrı sayfalarda verilmelidir.
11. Hayvansal Üretim’ de yayımlanacak araştırma ve derleme makalelerinde derginin daha önceki sayılarında yayımlanan en az bir yayına atıf yapılması önem arz etmektedir.
12. Makale düzeni;
 - a. Microsoft Word yazılımıyla (docx format; Word 2007 ve üstü) Times New Roman yazı karakterinde ve tek sütun halinde toplam 20 sayfayı geçmeyecek şekilde, A4 kağıdına kenarlarda 2.5 cm boşluk olacak şekilde çift satır aralıklı yazılmalıdır.
 - b. Makalede her sayfaya numara verilmeli ve satırlar sürekli şekilde satır numaraları içermelidir.
 - c. Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı koyu, 14 punto, ortalı ve ilk harfleri büyük olacak şekilde küçük harflerle yazılmalıdır.
 - d. En fazla 3. düzeyde bölüm başlıkları kullanılmalıdır. Birinci düzey başlıklar sola yaslı, koyu, 12 punto ve her kelimenin ilk harfi büyük olmalıdır. İkinci düzey başlıklar koyu, sola yaslı ve yalnız ilk kelimenin ilk harfi büyük olmalıdır. Üçüncü düzey başlıklar her ne kadar önerilmese de eğer gerekli ise kullanılabilir ve sola yaslı ve sadece ilk kelimenin ilk harfi büyük şekilde yazılmalıdır.
 - e. Metnin ana gövdesi çift aralıklı, Times New Roman, 12 punto ve iki yana yaslı yazılmalıdır. Tüm paragraflar sol kenardan başlamalıdır. Metin tümüyle iki yana yaslı hizalanmalıdır. Hiçbir heceleme olmamalıdır. Kalın veya altı çizili yazı kullanımı ile metin vurgulama önerilmez.
 - f. Yazar/yazarların isimleri, makale başlığının altında bir satır boşluktan sonra ünvan belirtilmeden koyu 12 punto ile ön ismi açık ve küçük harfle, soyadı büyük harfle ve sekme (tab) ile boşluk bırakılarak yazılmalıdır.
 - g. Yazarlarla ilgili akademik ve/veya diğer profesyonel kurumları rakam üst simgesi kullanılarak 10 punto ile belirtilmelidir. Ayrıca sorumlu yazarın elektronik posta adresi ayrı bir satırda yıldız işareti ile gösterilmelidir.

13. Makale içindeki atıflarda özel durumlar dışında “yazar ve tarih” sistemi kullanılmalıdır. Birden çok kaynağa aynı anda atıf yapılacaksa yayıncı noktalı virgül ile ayrılmalı ve kronolojik sıra ile verilmelidir. Örneğin: (SoyadıA, 2002; SoyadıB ve ark., 2008; SoyadıC, 2008; SoyadıD1 ve SoyadıD2, 2012). İki yazarlı eserlerde yazar isimleri “ve” ile ayrılmalı, çok yazarlı eserlerde “ve ark.” (yabancı dildeki kaynaklarda ise “et al.”) kullanılmalıdır. Örneğin: Soyadı1 (2007), Soyadı1 ve Soyadı2 (2005), Soyadı1 ve ark. (2003). Birden fazla yazarlı veya tek yazarlı yayınların çoklu kullanışlarında tarihsel sıralanmalı, aynı yılda bir çok yayının kullanılmasında (yazar grupları aynı olmasa bile) ise küçük harf ile ayrılmalıdır. Örneğin: Koşum, N., Kandemir, Ç., and Taşkın, T. 1999a; Koşum, N., Kandemir, Ç., and Taşkın, T. 1999b; Koşum, N., Kandemir, Ç., and Taşkın, T. 1999c (çünkü metin içinde hepsi "Koşum ve ark., 1999" olarak geçecektir).
14. Metin içinde anılan bütün literatür, “Kaynaklar Listesi” nde yer almalıdır. Kaynaklar listesi alfabetik sırada ve yazar-tarih sistemine göre verilmelidir. Aynı yazarın iki veya daha fazla yayını kullanılmış ise Kaynaklar Listesinde eski tarihli yayın önce verilmelidir. Kitap ve kitap bölümünün adının her kelimesinin ilk harfi büyük harf olmalıdır. Bir kuruluşun yayınları ise yayın numarasıyla verilmeli, değilse basıldığı matbaa adı ve şehri belirtilmelidir. Literatürün yayımlandığı dergi adı kısaltma yapılmadan açık olarak yazılmalıdır. Kaynakların yazılışında ilk satır sola yaslanmalı, izleyen satırlar 0.5 cm içeri çekilmelidir. Literatür yazım şekli için örnekler aşağıda verilmiştir.

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. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences 22(6):467-473.

Kaynak kitap ise:

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

Kaynak bir kitaptan bölüm ise:

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

Kaynak sempozyum veya kongre makalelerinden ise:

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

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

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

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

Makaleler, **DergiPark** (<http://dergipark.gov.tr/hayuretim>) üzerinden işleme alınır ve konusunda uzman iki hakem tarafından değerlendirilir. Çalışmaların bilimsel etik açıdan her türlü sorumluluğu yazarlara aittir. Hakem görüşlerine üç ay içinde cevap verilmeyen çalışmalar, değerlendirme dışı bırakılır.

Hayvansal Üretim dergisinin zamanında ve düzenli olarak yayınlanabilmesi için derginin basım masrafları yazarlardan talep edilmektedir. Hakem değerlendirmeleri sonucu kabul edilen çalışmalar, bu aşamadan sonra geri çekilemez. Basım şekline göre yeniden düzenlenen çalışma, son kontrol için sorumlu yazara gönderilir. **Basım ücreti 150 TL’ dir** ve basım öncesi yazar(lar)a bildirilerek talep edilir. Basım masrafı ödenmeyen çalışma yayınlanmaz. Basıma kabul edilen makalelerin yayımlandığı dergi, yazar sayısı kadar yazışma yapılan yazara gönderilir.

Prof. Dr. Nedim KOŞUM (Hayvansal Üretim Dergisi Baş Editörü)

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü 35100 Bornova-İZMİR
e-posta: nedim.kosum@ege.edu.tr; Tel: (232) 311 2917; Faks: (232) 388 18 67



COPYRIGHT RELEASE FORM

Ege Animal Science Association
Journal of Animal Production

(Title of paper):.....

.....

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

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

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

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

To be signed by all authors:

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

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

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

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

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

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

Name of the correspondence author:

Address:.....

Telephone: Fax : e-mail :

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



TELİF HAKKI DEVİR FORMU

Ege Zootekni Derneği
“Hayvansal Üretim”

(Makale Adı): _____

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

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

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

Fakat bütün bu durumlarda makalenin Hayvansal Üretim dergisinde yayımlandığını 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.