

ISSN 1301-9597  
e-ISSN 2645-9043

# JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION

Hayvansal Üretim

YEAR  
YIL

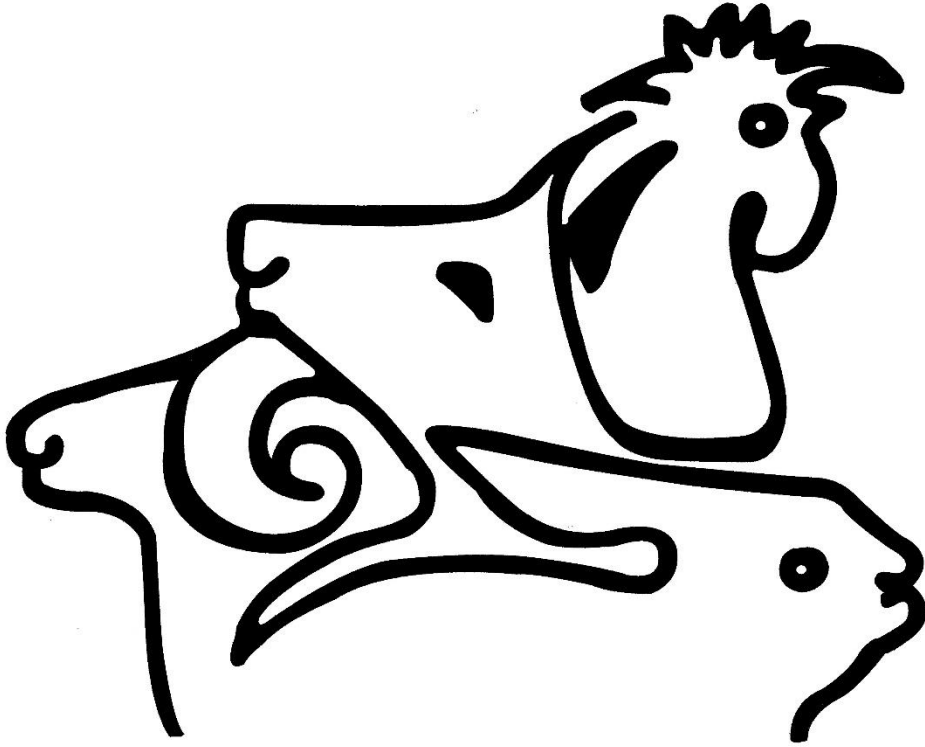
2022

VOLUME  
CİLT

63

NUMBER  
SAYI

2



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.

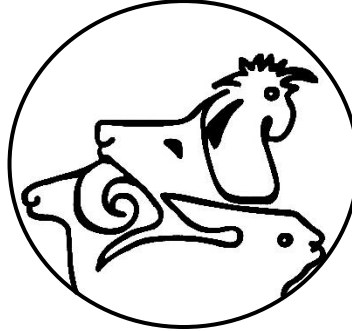
*Atıf sayısı hem makalelerin hem de dergilerin değerlendirilmesinde önemli bir kriterdir. Yapılan atıflar incelendiğinde Hayvansal Üretim dergisindeki makalelere bazen doğru atıf yapılmadığı saptanmıştır.*

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*
- *Sobiad, 2018*
- *TR Atıf Dizin, 2018*

ISSN 1301-9597  
e-ISSN 2645-9043



# JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION

## (HAYVANSAL ÜRETİM)

Year (Yıl): 2022      Volume (Cilt): 63      Number (Sayı): 2

**Publisher on Behalf of Ege Animal Science Association**  
(Ege Zootekni Derneği Adına Sahibi)

Zir. Müh. Rıza DÖNMEZ  
Dernek Başkanı

**Editor in Chief**  
(Baş Editör)

Dr. Çağrı KANDEMİR

**Managing Editors**  
(Editör Yardımcıları)

Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK  
Prof. Dr. Ali KAYGISIZ  
Prof. Dr. Banu YÜCEL  
Prof. Dr. Kemal KARABAĞ  
Prof. Dr. Mehmet KOYUNCU  
Prof. Dr. Sezen ÖZKAN  
Doç. Dr. Ferda KARAKUŞ  
Doç. Dr. Muazzez CÖMERT ACAR  
Doç. Dr. Tugay AYAŞAN  
Dr. Rodica MARGĂOAN

**Language Editors**  
(Dil Editörleri)

Öğr. Gör. Nilgun DUNGAN  
Dr. Öğr. Üyesi Cihan ÇAKMAKÇI

**Statistic Editors**  
(İstatistik Editörleri)

Prof. Dr. Yavuz AKBAŞ  
Prof. Dr. Çiğdem TAKMA

**Spelling Editors**  
(Yazım Editörleri)

Arş. Gör. Ekin VAROL  
Arş. Gör. Helin ATAN



# JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION

## (HAYVANSAL ÜRETİM)

### International Editorial Board in Alphabetical Order of Name (Uluslararası Yayın Kurulu)

- Alisa PİRLOG, Prof. Dr. alisa.pirlog@gmail.com  
Angel VODENÍCHAROV, Prof. Dr. angvod@uni-sz.bg  
Askarbak TULOBAEV, Prof. Dr. askarbak.tulobayev@manas.edu.kg  
Ba Tiep NGUYEN, Dr. nbtiep@vnu.edu.vn  
Calogero STELLETTA, Prof. Dr. calogero.stelletta@unipd.it  
Cecilia COSTA, Dr. cecilia.costa@crea.gov.it  
Cemal UN, Prof. Dr. cemal.un@ege.edu.tr  
Charles I. ABRAMSON charles.abramson@okstate.edu  
Dal Bosco ALESSANDRO, Prof. Dr. alessandro.dalbosco@unipg.it  
Dušan PALIĆ, Prof. Dr. d.palic@lmu.de  
Enes TAYLAN, Dr. enes.taylan@cshs.org  
Erdoğan MEMİLİ, Dr. ermemili@pvamu.edu  
Eslam FAİD-ALLAH, Doç. Dr. ifaidallah@yahoo.com  
Fatih HATİPOĞLU, Prof. Dr. fhatic@selcuk.edu.tr  
Figen KIRKPINAR, Prof. Dr. figen.kirkpinar@ege.edu.tr  
Gniewko NIEDBALA, Prof. Dr. gniewko.niedbala@up.poznan.pl  
Hayrettin OKUT, Prof. Dr. hokut@kumc.edu  
Janka VAŠKOVÁ, Doç. Dr. janka.vaskova@upjs.sk  
Javier LOPEZ-BALTAZAR, Dr. javier\_lopezb@hotmail.com  
Jiban SHRESTHA, Dr. jibshrestha@gmail.com  
Juan Manuel SANCHEZ-YAÑEZ, Prof. Dr. syanez@umich.mx  
Kadyrbai CHEKİROV, Doç. Dr. kadyr.chekirov@manas.edu.kg  
Kushvar MAMMADOVA, Dr. kgmammadova@gmail.com  
Larisa CAISIN, Prof. Dr. caisinlarisa@mail.ru  
Laura Hernández HURTADO, Dr. idoia Diaz@ccmijesususon.com  
Marwa FAYED, Doç. Dr. marwa.fayed@fop.usc.edu.eg  
Maria Graca LOPES, Prof. Dr. mdlopes@icbas.up.pt  
Markéta MIHÁLIKOVÁ, Yrd. Doç. Dr. mihalikova@af.czu.cz  
Mehmet Ulaş ÇINAR, Prof. Dr. mucinar@erciyes.edu.tr  
Mohammad Sohidul ISLAM, Prof. Dr. mohd.sh.islam@connect.polyu.hk  
Muhammad Aamir IQBAL, Doç. Dr. aamir1801@yahoo.com  
Muhammad Qasim SHAHID, Doç. Dr. mfsuaf@yahoo.com  
Navid GHAVÍ HOSSEİN-ZADEH, Prof. Dr. nhosseinzadeh@guilan.ac.ir  
Noureddine DJEBLI, Prof. Dr. djebli\_n@yahoo.fr  
Panagiotis SÍMÍTZÍS, Yrd. Doç. pansimitzis@aua.gr  
Patrick Heslop-Harrison, Prof. Dr. phh4@le.ac.uk  
Paul CROSS, Dr. paul.cross@bangor.ac.uk  
Peter SCHAUSBERGER, Prof. Dr. peter.schausberger@univie.ac.at  
Peter YANKOV, Doç. Dr. p\_s\_yankov@abv.bg  
Raphaël Guatteo, Prof. Dr. raphael.guatteo@oniris-nantes.fr  
Rodica MARGÁOAN, Dr. rodica.margaoan@usamvcluj.ro  
Servet YALÇIN, Prof. Dr. servet.yalcin@ege.edu.tr  
Shimon HARRUS, Prof. Dr. shimon.harrus@mail.huji.ac.il  
Stanisaw HURUK, Prof. Dr. shuruk@pu.kielce.pl  
Sezen ÖZKAN, Prof. Dr. sezen.ozkan@ege.edu.tr  
Tugrul GIRAY, Prof. Dr. tugrul.giray@upr.edu  
Vinayak S. SHEDEKAR, Prof. Dr. shedekar.1@osu.edu  
Vladimer TSITSISHVİLİ, Prof. Dr. v.tsitsishvili@gmail.com  
Yuriy Kravchenko, Doç. Dr. kravch@nubip.edu.ua
- The State Agrarian University of Moldova, MOLDOVA  
Trakia University Stara Zagora, BULGARIA  
Manas University, KYRGYZ REPUBLIC  
Hanoi University of Agriculture, VIETNAM  
University of Padova, ITALY  
Council for Agricultural Research, ITALY  
Ege University, TÜRKİYE  
Oklahoma State University, USA  
The Università degli Studi di Perugia, ITALY  
Ludwig-Maximilians-University, GERMANY  
Institute at Cedars-Sinai Medical Center, USA  
Mississippi State University, USA  
Menofia University, EGYPT  
Manas University, KYRGYZ REPUBLIC  
Ege University, TÜRKİYE  
University of Life Sciences in Poznań, POLAND  
University of Kansas, ABD  
At Pavol Jozef Safarik University, SLOVAKIA  
Zone Universite Laval, CANADA  
Nepal Agricultural Research Council, NEPAL  
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, MEXICO  
Manas University, KYRGYZ REPUBLIC  
Azerbaijan State Agricultural University, AZERBAIJAN  
The State Agrarian University of Moldova, MOLDOVA  
Research Assistant at Instituto Politécnico de Portalegre, SPAIN  
University of Sadat City, EGYPT  
University of Porto, PORTUGAL  
Czech University of Life Sciences Prague, CZECH REPUBLIC  
Erciyes University, TÜRKİYE  
Hajee Mohammad Danesh Science, BANGLADESH  
University of Poonch Rawalakot, PAKISTAN  
South China Agricultural University, CHINA  
University of Guilan, IRAN  
Mostaganem University, ALGERIA  
Agricultural University of Athens, GREECE  
University of Leicester, UNITED KINGDOM  
Bangor University, UNITED KINGDOM  
University of Vienna, AUSTRIA  
Technical University of Varna, BULGARIA  
ONIRIS-Veterinary School, FRANCE  
Researcher at University of Agricultural Sciences, ROMANIA  
Ege University, TÜRKİYE  
Hebrew University of Jerusalem, ISREAL  
The Jan Kochanowski University, POLAND  
Ege University, TÜRKİYE  
University of Puerto Rico, PUERTO RICO  
The Ohio State University, USA  
Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, GEORGIA  
National University of Life, UKRAINE

## **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 (June and December) 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 (Haziran ve Aralık 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):**

### **Dr. Çağrı KANDEMİR**

Journal of Animal Production Editor in Chief

Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science  
35100 Bornova, İzmir-TURKEY

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

**E-posta (e-mail):** [cagri.kandemir@ege.edu.tr](mailto: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 Animal Science Association Adress (Ege Zootekni Derneği Yönetim Adresi):**

Manavkuyu Mah. 275/5-Sokak Dış Kapı No: 9 C Manolya Apt. Bayraklı / İZMİR

### **Publishing House (Basımevi):**

Ege Üniversitesi Rektörlüğü Basımevi Müdürlüğü, No:172/134

Kampus İçi Bornova / İZMİR TÜRKİYE

Tel: 0 (232) 311 20 59

## **Journal Publication Date (Dergi Basım Tarihi):**

**30. 12. 2022**



## The referees list / Hakem listesi

Journal of Animal Production is a peer-reviewed journal, 2022 list of referees is given below.

Hayvansal Üretim hakemli bir dergi olup, 2022 yılı hakem listesi aşağıda sunulmuştur.

(in alphabetical order /Alfabetik sıralı)

---

Ahmet Önder ÜSTÜNDAĞ	<i>anderustundag@gmail.com</i>
Ali KAYGISIZ	<i>alokaygisiz@ksu.edu.tr</i>
Asuman ARSLAN DURU	<i>duru.asuman@gmail.com</i>
Atakan KOÇ	<i>akoc@adu.edu.tr</i>
Banu YÜCEL	<i>banu.yucel@ege.edu.tr</i>
Ba Tiep NGUYEN	<i>nbtiep@vnua.edu.vn</i>
Çağrı Çağlar Sinmez	<i>cagribey6038@hotmail.com</i>
Can UZMAY	<i>can.uzmay@ege.edu.tr</i>
Cengiz ELMACI	<i>elmaci@uludag.edu.tr</i>
Çiğdem ŞEREMET TUĞALAY	<i>cigdem.seremet@ege.edu.tr</i>
Dilek ŞENTÜRK DEMİREL	<i>senturk@dicle.edu.tr</i>
Dursun Ali DİNÇ	<i>dadinc@selcuk.edu.tr</i>
Ekin VAROL	<i>ekin.varol@ege.edu.tr</i>
Ekrem LAÇIN	<i>elacin@atauni.edu.tr</i>
Emre ALARSLAN	<i>alarslanemre@yahoo.com</i>
Ferda KARAKUŞ	<i>fkarakus@yyu.edu.tr</i>
Feyzi UĞUR	<i>fugur@comu.edu.tr</i>
Fulya ÖZDİL	<i>fozdil@nku.edu.tr</i>
Gamze SANER	<i>gamze.saner@ege.edu.tr</i>
Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR	<i>gozmenozbakir@harran.edu.tr</i>
Görkem ÖRÜK	<i>gorkem-ozturk@windowslive.com</i>
Hakan ADANACIOĞLU	<i>hakan.adanacioglu@ege.edu.tr</i>
Halit Deniz ŞİRELİ	<i>hdsireli@gmail.com</i>
Hanifi EROL	<i>drhaneroll@yahoo.com</i>
Hasan Burak AĞIR	<i>hburakagir@ksu.edu.tr</i>
Hasan ÇELİKYÜREK	<i>hasancy@yyu.edu.tr</i>
Hasan Hüseyin İPÇAK	<i>huseyinipcak@gmail.com</i>
Hasan ÜLKER	<i>hasulker3@yahoo.com</i>
Hüseyin ÇAYAN	<i>huseyin.cayan@ahievran.edu.tr</i>
Hüseyin Cem GÜLER	<i>cemguler@yyu.edu.tr</i>
İbrahim KAYA	<i>ibrahim.kaya@ege.edu.tr</i>
Kemal KARABAĞ	<i>karabag@akdeniz.edu.tr</i>
Levent MERCAN	<i>lmercan@omu.edu.tr</i>
Mehmet KOYUNCU	<i>koyuncu@uludag.edu.tr</i>
Metin SEZER	<i>msezer@kmu.edu.tr</i>
Muazzez CÖMERT ACAR	<i>muazzez.comert@ege.edu.tr</i>
Mustafa TEKERLİ	<i>tekerli@aku.edu.tr</i>
Naci TÜZEMEN	<i>nacituzemen@kastamonu.edu.tr</i>
Önder CANBOLAT	<i>canbolat@uludag.edu.tr</i>
Özer Hakan BAYRAKTAR	<i>ozer.hakan.bayraktar@ege.edu.tr</i>
Rahşan İVGİN TUNCA	<i>rahsantunca@mu.edu.tr</i>
Raziye IŞIK	<i>risik@nku.edu.tr</i>
Rodica MĂRGĂOAN	<i>rodica.margaoan@usamvcluj.ro</i>
Saim BOZTEPE	<i>sboztepe@selcuk.edu.tr</i>
Semih Altan	<i>semih.altan@dicle.edu.tr</i>
Serkan ÖZKAYA	<i>serkanozkaya@isparta.edu.tr</i>
Sezen ÖZKAN	<i>sezen.ozkan@ege.edu.tr</i>
Sibel SOYCAN ÖNENÇ	<i>ssonenc@nku.edu.tr</i>
Tülay ÇİMRİN	<i>tcimirin@mku.edu.tr</i>
Turgay ŞİŞMAN	<i>tsisman@atauni.edu.tr</i>
Turgay TAŞKIN	<i>turgay.taskin@ege.edu.tr</i>
Turgut AYGÜN	<i>taygun@bingol.edu.tr</i>
Turgut KIRMIZIBAYRAK	<i>turgut98@hotmail.com</i>
Ülkü Gülcihan ŞİMŞEK	<i>gsmsek@firat.edu.tr</i>
Ümran ŞAHAN	<i>umran@uludag.edu.tr</i>
Veysel BAY	<i>veysel.bay@ege.edu.tr</i>
Zümrüt AÇIKGÖZ	<i>zumrut.acikgoz@ege.edu.tr</i>

---



# JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION

## (Hayvansal Üretim)

YEAR 2022  
YIL

VOLUME 63  
CİLT

NUMBER 2  
SAYI

### CONTENTS (İçindekiler)

#### RESEARCH ARTICLES (Araştırma Makaleleri)

- The Effect of Substitute Feeding On Male Larva Production Performance in Honey Bee Colonies**  
Bal Arısı Kolonilerinde Beslemenin Erkek Arı Larvası Üretim Performansı Üzerine Etkisi  
*Devrim OSKAY, Ahmet OĞUZ*.....84
- Determination of Buffalo Milk Production Cost, The Case of Iğdır Province**  
Iğdır İlinde Manda Sütü Üretim Maliyetinin Belirlenmesi  
*Ömer ÖZGER, Köksal KARADAŞ* .....91
- Investigation of Yield and Some Quality Features of Royal Jelly Harvested from Honey Bee Colonies Fed with Food Substitutes**  
İkame Yemlerle Beslenen Bal Arısı Kolonilerinden Hasat Edilen Arı Sütlerinin Miktar ve Bazı Kalite Özelliklerinin İncelenmesi  
*Devrim OSKAY, Gökhan BAYRAK*.....98
- Muş İlindeki Besi İşletmelerinde Veteriner ve Sağlık Uygulamalarının Belirlenmesi**  
Determination of Veterinary and Health Practices in Cattle Breeding Farms in the Province of Muş  
*Mustafa KİBAR, Galip BAKIR*.....105
- Saanen Keçilerinde Sütçülük Özellikleri, Meme Morfolojisi ve Meme Ölçülerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma**  
A Study on Determination of Dairy Characteristics, Udder Morphology, and Udder Sizes in Saanen Goats  
*Aysar Şihab AHMED, Turgay TAŞKIN*.....116
- Serbest Gezinmeli Sistemde Yetiştirilen Yerli Türk Kazlarında Yaş ve Gün İçi Periyotların Davranış Üzerine Etkisi**  
The Effects of Age and Daytime Periods on Behavioral Traits of Turkish Geese Reared in Free-Range System  
*Mehmet Akif BOZ, Kadir ERENŞOY, Musa SARICA* .....126
- Siirt İlinde Arıcılık Faaliyetinde Brüt Kar Analizi**  
Gross Margin Analysis of Honey Production: A Case of Siirt Province  
*Görkem ÖRÜK, Ayhan YILMAZ, Muhammet Ali KARA, Nazire MİKAİL, Cengiz ERKAN*.....136
- Rasyona Tarçın Yağı İlavasının Organik ve Konvansiyonel Mısırdan Rumende Parçalanabilme Özellikleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi**  
Determination of the Effect of Cinnamon Oil Addition to Ration on Rumen Degradability Parameters of Some Organic and Conventional Maize  
*Sakine UÇAN, Figen KIRKPINAR* .....143
- REVIEWS (Derlemeler)**
- Muş İlinde Kaba Yem Üretimi ve Yeterlilik Durumu**  
Status of Roughage Production and Sufficiency in Muş Province  
*Hülya HANOĞLU ORAL* .....152
- Süt Sığırlarında Tırnak Kesimi: Hayvan Refahı ve Verimlilik Üzerine Etkileri**  
Hoof Trimming in Dairy Cattle: Effects on Animal Welfare and Productivity  
*Celal İZCİ, Kadir SULU* .....162

Instructions for Authors

Yazım Kuralları

Copyright Release Form

Telif Hakkı Devir Formu

**Research Article**  
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2022, 63 (2): 84-89

<https://doi.org/10.29185/hayuretim.1184151>

Devrim OSKAY<sup>1\*</sup>  0000-0002-3410-2780

Ahmet OĞUZ<sup>2</sup>  0000-0002-3762-5931

<sup>1</sup> Tekirdağ Namık Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

<sup>2</sup> Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri  
Enstitüsü, Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim  
Dalı, Tekirdağ, Türkiye

Corresponding author: [doskay@nku.edu.tr](mailto:doskay@nku.edu.tr)

\* Bu makale ikinci yazarın yüksek lisans tezinden  
elde edilmiştir

## The Effect of Substitute Feeding On Drone Larvae Production Performance in Honey Bee Colonies \*

Bal Arısı Kolonilerinde Beslemenin Erkek Arı Larvası Üretim Performansı Üzerine Etkisi

Alınış (Received): 04.10.2022

Kabul (Accepted): 16.11.2022

### Keywords:

Apilarnil, honey bee, drone larvae,  
substitute feed, nutrition

### Anahtar Kelimeler:

Apilarnil, bal arısı, erkek arı larvası, ikame  
yem, besleme

### ABSTRACT

**Objective:** In recent years, there has been an increase in interest in functional honey bee products. Due of their high nutritional content, drone larvae (Apilarnil) is capable of a wide range of biological activities. In this study, we compared the individual and total weights of drone larvae obtained from colonies fed with different substitute foods.

**Material and Methods:** 12 out of 100 colonies comparable in queen age, brood status and colony size were used as material. The colonies were divided into three groups: control, sugar syrup and pollen substitute diet. Each group underwent three replications.

**Results:** There was no statistically significant difference in the weight averages of individual drone larvae taken from colonies ( $p>0.05$ ). The difference in the average weight of total drone larvae collected between the groups was statistically significant ( $p<0.05$ ). The average weight of total drone larvae produced by the colonies was 23.80 g in the control group, 34.70 g in the honey substitute group, and 44.42 g in the pollen substitute group.

**Conclusion:** In this research, the high average weight of total drone larvae produced in colonies that fed with pollen substitute feed showed that the use of appropriate substitute feeds in colony feeding management in beekeeping practices promotes drone brood production.

### ÖZ

**Amaç:** Son yıllarda fonksiyonel arı ürünlerine olan ilgi artmıştır. Yüksek besin içeriği sayesinde erkek arı larvası (Apilarnil) çok çeşitli biyolojik aktivitelere sahiptir. Bu çalışmada, farklı ikame yemler ile beslenen kolonilerden elde edilen erkek arı larvalarının bireysel ve toplam ağırlık miktarları karşılaştırılmıştır.

**Materyal ve Metot:** Ana arı yaşı, kuluçka durumu ve koloni boyutu bakımından karşılaştırılabilir 100 koloniden 12'si materyal olarak kullanılmıştır. Tesadüfi olarak 3 gruba ayrılan koloniler, kontrol grubu, şeker şurubu ile beslenen grup ve polen ikame yemi ile beslenen grup olarak ayrılmıştır. Her grupta 3 tekrerr gerçekleştirilmiştir.

**Bulgular:** Gruplara göre kolonilerden elde edilen bireysel erkek arı larvaları ağırlık ortalamaları arasında istatistiki olarak fark bulunamamıştır ( $p>0.05$ ). Elde edilen toplam erkek arı larvası ağırlık ortalamalarında gruplar arası fark istatistiki olarak önemli çıkmıştır ( $p<0.05$ ). Kolonilerin ürettiği toplam erkek arı larvalarının ortalama ağırlığı kontrol grubunda 23.80 gr, bal ikame grubunda 34.70 gr ve polen ikame grubunda 44.42 gr olarak belirlenmiştir.

**Sonuç:** Bu çalışmada; polen ikame yemi ile beslenen kolonilerde üretilen toplam erkek arı larvalarının ortalama ağırlığının yüksek olması, arıcılık uygulamalarında koloni besleme yönetiminde uygun ikame yemlerin kullanımının erkek arı kuluçka üretimini teşvik ettiğini göstermiştir.





## INTRODUCTION

Honeybees are negatively affected by climate change, diseases and pests, agrochemicals, and habitat degradation (Brown et al., 2016). When honeybee colonies are unable to obtain sufficient nectar and pollen in nature, they should be supplemented until the honey flow time (Tunç et al., 2020). Honey bees have difficulties finding nectar and pollen that are not suitably chemically contaminated (Hladun et al., 2012; Hladun et al., 2015). Pollen with a high nutritional content and no chemical residues is crucial for the survival and growth of honey bee colonies (Pernal and Currie, 2000). Under these circumstances, beekeepers feed their colonies with substitute pollen and honey (Oskay, 2021). According to Herbert (1992), Goodwin et al. (1994), Koç and Karacaoğlu (2004), additional diets are required to boost honey bee colony population, brood, queen, drone breeding, effective wintering, and honey production.

Honey bees generate nutrient-dense, physiologically active, and biochemically diverse natural products, such as flavonoids and phenolic compounds, with high nutritional value (Suleiman et al., 2021). Since ancient times, these items have been widely used as food, cosmetics, and for the prevention or cure of illnesses (Martinello and Mutinelli, 2021). Honey, pollen, bee bread (perga), propolis, royal jelly, drone larvae (apilarnil), and honey bee products such as bee venom, antioxidant, antibacterial, anti-inflammatory, anticancer, and antiviral agents, among others. Numerous biological activities have been attributed to this substance (Bartkiene et al., 2020; Nainu et al., 2021).

Apilarnil is a natural bee product with a homogenous, yellowish-gray hue and a bitter flavor, produced by collecting drone larvae aged 3 to 7 days (Silici, 2019). 25–35% dry matter, 9–12% protein, 6–10% carbs, 5–8% lipids, vitamins (A, B1, B6, and choline), and minerals make up the nutrient composition of Apilarnil (Ca, P, Na, Zn, Mn, Cu, Fe, and K) (Hashem et al., 2021). It is also high in sex hormones, including testosterone, prolactin, progesterone, and estradiol (Erdem and Özkok, 2018). Apilarnil has been shown to boost spermatogenesis, sexual performance, and testosterone production (Altan et al., 2013). Numerous studies have demonstrated the antioxidant and antimicrobial activities of apilarnil (Hroshovyi et al., 2021), renoprotective (Inandiklioğlu et al., 2021), protective against oxidative stress and DNA damage (Doğanyığıt et al., 2020), preventive of testicular damage (Doğanyığıt et al., 2019), androgenic (Yücel et al. 2011) and neuroprotective effects (Hamamci et al., 2020). If post-harvest cold chain storage is taken into

consideration, apilarnil may be eaten fresh. Alternatively, it can be used in long-term storage using procedures such grinding, homogenization, filtering, and lyophilization (Topal et al., 2018).

Apilarnil stands apart from other bee products due to its androgenic characteristics. When colonies raise drones in the spring, beekeepers kill drones after they have entered the pupal stage, both in the fight against varroa and in order to reduce honey consumption, because apilarnil's importance has not been fully understood by consumers and cannot take its place in the market for bee products at the desired level. The demand on beekeepers will increase as awareness of the use of apilarnil in apitherapy procedures and wholesome human diet spreads. Beekeepers will be able to increase their income from their enterprises by producing more apilarnil from honey bee colonies. There is an export potential in this area as shown by the fact that apilarnil is consumed in other countries and has a market (Isidorov et al., 2016).

In this study, drone larvae produced by honey bee colonies fed substitute foods of honey and pollen were collected and their individual and average weights were compared. Furthermore, the effect of feeding on the production performance of drone larvae (apilarnil) was investigated.

## MATERIAL and METHOD

In the month of May, research was conducted on 12 colonies with one-year-old queen bees and each have eight bee frames from an apiary in the Aydos woodland in the Maltepe-Kayışdağı district of Istanbul province. The synchronization of colonies made with four frames of brood. In addition, colonies contain queens of the same age and equal brood areas. Colonies were divided into three groups one week prior to the study as detailed below.

**Control:** Honey bee colonies in this group were permitted to obtain pollen and nectar from the environment. This group was not fed supplementary with any other nutrition.

**Preparation of sugar syrup (honey substitute feed):** Beet plant water and granulated sugar were combined in a ratio of 1:1 to produce sugar syrup. During the preparation of the syrup, the water was first heated (110 °C) and cooled (50°C), then sugar was added gently and dissolved uniformly in the water (Frizzera et al., 2020) Using bag-shaped feeders, sugar syrup was distributed to the beehives.

**Preparation of pollen substitute food:** Using inactive baker's yeast with 40% protein content, powdered sugar, and floral honey, 10% protein pollen substitute



diet was created (Oskay, 2021). After thoroughly combining the powdered sugar and inactive baker's yeast, honey was added and kneaded by hand until dough formed. The five hundred grams of replacement feed was put on the frames after being packed in plastic bags, taking into mind that it would not spill over the bees. Throughout the experiment, colonies were fed weekly.

### Preparation of honeycombs for apilarnil production

In the lowest portions of the half-height (485x110mm) frame-type plastic mangers in the apiary's existing beehives, the honeycombs holding the drone cells that the bees weave naturally were removed and used. Honeycombs containing drone cells used in the research were maintained at -18 degrees Celsius in honeycomb storage containers to prevent infestation by moths.

### Apilarnil production

The colonies in the control group were not fed, so they were free to obtain pollen and nectar from nature. Honey and protein replacement diets were simultaneously administered to the other groups. During daily controls, colonies that had consumed all their food were fed again with a substitute. The colonies used in the study were provided with feeders containing drone honeycomb cells. The colonies were inspected daily, and the egg production of the queen was monitored. Colonies with queens that deposit eggs were documented. The practice of replacement feeding proceeded throughout the study period of 1-30 May.

### Apilarnil harvest and storage

After four days, drone broods that reached the larval stage were collected from the colonies. The harvest dates were scheduled and executed on the seventh day after the queen bee laid her egg on the drone combs. At the same time as the combs were taken from the hives, the harvesting of drone larvae began. During the collection of larvae from drone cells, forceps were used. On precision scale (KERN, ABJ 220-4NM), larvae were weighed, and the larval weights and overall apilarnil weights were recorded (g). Colonies of larvae were placed in glass jars and kept at -18°C to avoid degradation.

### Statistical analysis

Individual larval weights were determined by randomly choosing 9 (n=9) larvae from each colony and weighing them. The total weight of the larvae is determined by simultaneously collecting all larvae from each group. Each experiment was conducted three times. Using IBM-SPSS 15 (1999) Statistics and the ANOVA-Tukey multiple comparison test, the difference between the groups was established. Experiment outcomes were deemed significant if the p-value was less than 0.05.

## RESULTS and DISCUSSION

### Individual weights of drone larvae

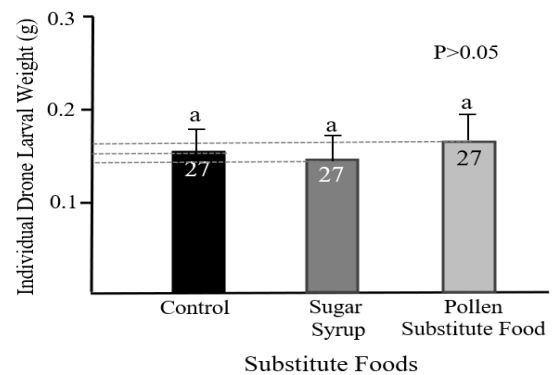
Table 1 and Figure 1 show the average individual drone larval weights produced by groups of honeybee colonies fed with various substitute foods. In all three replications, the difference between the groups did not found significant, statistically ( $F=1.217$ ;  $p>0.05$ - $F=1.095$ ;  $p>0.05$ - $F=2.415$ ;  $p>0.05$ ).

**Table 1.** Comparison of the average weight of individual drone larvae reared by honey bee colonies fed with different substitute foods.

**Tablo 1.** Farklı ikame yemlerle beslenen bal arısı kolonilerinden üretilen bireysel erkek arı larva ağırlık ortalamaları ve standart hataları karşılaştırılması

Groups	n	Mean (g)	Standard Error	Minimum	Maximum
Control	27	0.1637	0.0065	0.13	0.19
Sugar Syrup	27	0.1567	0.00681	0.126	0.186
Pollen Substitute Food	27	0.1729	0.01246	0.12	0.233
General Mean	27	0.1644	0.00664	0.125	0.203

According to Table 1, the average weight of each individual drone larvae in the control group was 0.1637 g, 0.1567 g in the group provided honey substitute feed, and 0.1729 g in the group supplied pollen substitute feed. Although the average weight of individual larvae obtained from colonies given pollen substitute feed was greater than those obtained from colonies provided honey substitute feed and the control group, the difference was not statistically significant ( $p>0.05$ ).



**Figure 1.** Weight of individual drone larvae produced by honey bee colonies given different substitute foods.

**Şekil 1.** Farklı ikame yemlerle beslenen bal arısı kolonilerinden üretilen bireysel erkek arı larva ağırlık ortalamaları



### Total drone larval weights

Table 2 and Figure 2 show the average total weights of drone larvae acquired by groups of honey bee colonies fed with various substitute foods. In all three replications, the difference between the groups was statistically significant ( $F=5.209$ ;  $p < 0.05$ ;  $F=5.560$ ;  $p < 0.05$ ;  $F=6.788$ ;  $p < 0.05$ ).

**Table 2.** Total weights and standard deviations of drone larvae harvested from honeybee colonies fed with different substitute feeds.

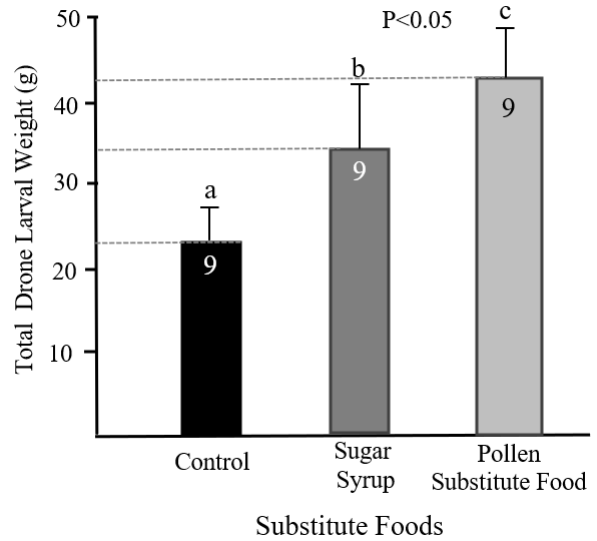
**Tablo 2.** Farklı ikame yemlerle beslenen bal arısı kolonilerinden hasat edilen toplam erkek arı larva ağırlıkları ve standart hataları

Groups	n	Mean (g)	Standard Error	Minimum	Maximum
Control	9	23.80	1.14	21.83	25.66
Sugar Syrup	9	34.70	7.37	22	47.42
Pollen Substitute Food	9	44.42	1.08	42.66	46.60
General Mean	9	34.30	3.19	28.83	39.89

The average weight of total drone larvae produced by the colonies was 23.80 g in the control group, 34.70 g in the honey substitute group, and 44.42 g in the pollen substitute group. It was determined that the difference between the groups was statistically significant ( $p < 0.05$ ). The average weight of drone larvae from colonies given pollen substitute was significantly greater than that of the control group ( $p < 0.05$ ). Although the overall larval weights acquired from the group given honey substitute foods were greater than those obtained from the control group, the difference was not statistically significant ( $p > 0.05$ ). The average weight of total larvae produced by colonies fed pollen substitute was statistically significantly higher ( $p < 0.05$ ). Individual larval weights did not significantly vary across colonies of honey bees given alternative diets, as established by the investigation. However, the total number of drones acquired from colonies given pollen feed was significantly greater than those obtained from colonies provided honey replacer feed and the control group. This situation; shows that pollen substitute feed intake is effective on the brood amount of drone larvae in the colony.

This is the first research to investigate the effects of pollen substitution and sugar syrup feeding on colony apilarnil production. Numerous studies have shown that the use of pollen substitutes in honey bee

nutrition increases brood development performance (Saffari et al., 2004; Avni et al., 2009; Brodschneider and Crailsheim, 2010; Kumar et al., 2013; Pande and Karnatak, 2014).



**Graphic 2.** Total weights of drone larvae harvested from honeybee colonies fed with different substitute foods

**Şekil 2.** Farklı ikame yemlerle beslenen bal arısı kolonilerinden hasat edilen toplam erkek arı larva ağırlıkları

Avni et al. (2009), investigated the effects of pollen patties on consumption, brood production, and honey yield. Comparing three pollen-patties sizes of equal weight, the research showed that consumption rose as surface area increased. However, brood production tended to increase with pollen patty size, and colonies fed patties with the largest surface area produced significantly more brood than those fed a control patty containing only carbohydrates. The difference in honey production between the groups was not statistically significant. It has been reported that honey bee larvae, in especially, need more protein, and that protein deficiency during brood production has a significant negative impact on the larvae (Brodschneider and Crailsheim, 2010). Kumar et al. (2013), used defatted soy flour, roasted grams, brewer's yeast, soy protein hydrolysate, spirulina, skimmed milk powder, and natural pollen to formulate a protein-rich pollen substitute. The defatted soy flour, brewer's yeast, and soy protein hydrolysate powder composition was the most successful diet, with a closed hatchery area of 2155.3 cm<sup>2</sup>, a total of 5.8 bee-covered frames, and a population of 11509 bees. In another study, honeybee colonies were fed four



different pollen substitutes and their effects on honeybees colonies were compared to a control (no food). After feeding in all dietary combinations, including ger Chickpea, ger Greengram, and ger Horse gram, a significant increase in brood area, honey store, pollen store, and foraging activity was observed (Pande and Karnatak, 2014). In different study, hatching areas were estimated as 1357.0 cm<sup>2</sup>, 1567.3 cm<sup>2</sup>, 1251.8 cm<sup>2</sup>, and 1456.3 cm<sup>2</sup>, respectively, while studying the effect of four different pollen diets on brood production and colony strength in honeybees (Israr et al., 2022). Noordyke et al. (2022) noted that beekeepers in tropical locations may benefit from feeding stressed honeybee colonies pollen substitutes during the winter to reduce total colony biomass loss. In a research containing eight types of feeds: commercial diets, a beekeeper-formulated diet, and sugar negative control, honeybee colonies were analyzed for population size, mean bee weight, nutritional gene expression, gut microbiota abundance, and pathogen levels. According to the findings of the research, two pollen-containing diets (commercial and beekeeper developed) produced the largest colonies and the heaviest bees per colony (Ricigliano et al., 2022).

Care for drone larvae requires 2.78 times longer than care for worker larvae (Calderone and Kuenen, 2003). It has been found that 325-487.5 mg of pollen are required to produce apilarnil (Hrassnigg and Crailsheim, 2005). This is more than three times the amount of pollen required to raise worker bees. The equivalents in the colony are honey and pollen. The fact that pollen and honey replacement feeding increases the overall number of apilarnil without

altering the weight of individual larvae demonstrates the significance of supplementing and substituting the colony's nutrition. Maintaining a systematic approach in pollen substitute research will improve the feeding management of honeybee colonies and economically benefit beekeepers, despite the importance of feeding honeybee colonies with pollen during critical periods in order to minimize the problem of poor quality and insufficient nutrition (Topal et al., 2019).

## CONCLUSION

The optimal honeybee diet affects the amount of brood produced, the longevity and health of adult bees in a colony, as well as the quantity and quality of products produced.

In this study, feeding with pollen substitute and sugar syrup did not affect the weight of individual drone larvae, but it increased the weight of total drone larvae produced by the colonies. According to the results, beekeepers should prefer beekeeping in regions with rich pollen and nectar sources in order to increase the drone larvae production performance of honey bee colonies. In recent years, factors such as climate change, habitat loss, pesticides, environmental pollution, diseases and pests have negative impact on colony performance and caused colony losses. Furthermore, it becomes more difficult for honeybees to access sufficient and clean food sources. These findings indicate that beekeepers may utilize substitute food to meet their bees' nectar and pollen sources in the spring and autumn. In the future, further research will be needed on the development of substitute honey bee foods.

## REFERENCES

- Altan Ö, Yücel B, Açıkgoz Z, Şeremet Ç, Kösoğlu M, Turgan, N, Özgönül, A M. 2013. Apilarnil reduces fear and advances sexual development in male broilers but has no effect on growth. *British poultry science*, 54(3): 355-361.
- Avni D, Dag A, Shafir S. 2009. The effect of surface area of pollen patties fed to honey bee (*Apis mellifera*) colonies on their consumption, brood production and honey yields. *Journal of apicultural research* 48(1):23-28.
- Bartkiene E, Lele V, Sakiene V, Zavistanaviciute P, Zokaityte E, Dauksiene A, ve Ruzauskas M. 2020. Variations of the antimicrobial, antioxidant, sensory attributes and biogenic amines content in Lithuania-derived bee products. *LWT* 118:108793.
- Brodshneider R, Crailsheim K. 2010. Nutrition and health in honey bees. *Apidologie*, 41(3):278-294.
- Brown M J, Dicks L V, Paxton R J, Baldock K C, Barron A B, Chauzat M P, Li J. 2016. A horizon scan of future threats and opportunities for pollinators and pollination. *Peer J* 4: e2249.
- Calderone N W, Kuenen L P S. 2003. Differential tending of worker and drone larvae of the honey bee, *Apis mellifera*, during the 60 hours prior to cell capping. *Apidologie*, 34(6): 543-552.
- Doğanyığıt Z, Okan A, Kaymak E, Pandır D, Silici S. 2020. Investigation of protective effects of apilarnil against lipopolysaccharide induced liver injury in rats via TLR 4/HMGB-1/NF-κB pathway. *Biomedicine & Pharmacotherapy* 125:109967.
- Doğanyığıt Z, Silici S, Kaymak E, Okan A, Akin A T, Pandır D. 2019. Apilarnil'in erkek sıçanlarda lipopolisakkarite (lps) bağlı testis toksitesine karşı koruyucu rolünün belirlenmesi. *Bozok Tıp Dergisi*, 9(2):146-154.
- Erdem B, Özkök A. 2018. Can food supplement produced from apilarnil be an alternative to testosterone replacement therapy? *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry* 45(4): 635-638.
- Frizzera D, Del Fabbro S, Ortis G, Zanni V, Bortolomeazzi R, Nazzi F, Annoscia D. 2020. Possible side effects of sugar supplementary nutrition on honey bee health. *Apidologie*, 51(4), 594-608.





- Goodwin, R.M., Ten Houten, A. ve Perry, J.H. 1994. Effect of feeding pollen substitutes to honey bee colonies used for kiwifruit pollination and honey production. *New Zealand J. Crop. Hort* 22: 459-462.
- Hamamci M, Doganyigit Z, Silici S, Okan A, Kaymak E, Yilmaz S, Tokpinar A, İnan L.E. 2020. Apilarnil: a novel neuroprotective candidate. *Acta Neurologica Taiwanica* 29, (2): 33-45.
- Hashem N M, Hassanein E M, Simal-Gandara J. 2021. Improving reproductive performance and health of mammals using honeybee products. *Antioxidants* 10(3):336.
- Herbert E.W. 1992. Honey bee nutrition. In Graham J. M. (ed.), *The hive and the honey bee*. Dadant and Sons Hamilton IL. pp. 197-233.
- Hladun K R, Smith B H, Mustard J A, Morton R R, Trumble J T 2012. Selenium toxicity to honey bee (*Apis mellifera* L.) pollinators: effects on behaviors and survival. *PLoS one*, 7(4): e34137.
- Hladun K R, Parker D R, Trumble J T 2015. Cadmium, copper, and lead accumulation and bioconcentration in the vegetative and reproductive organs of *Raphanus sativus*: implications for plant performance and pollination. *Journal of Chemical Ecology* 41(4): 386-395.
- Hrassnigg N, Crailsheim K, 2005. Differences in drone and worker physiology in honey bees (*Apis mellifera*). *Apidologie* 36(2): 255-277.
- Hroshoyi T, Dobrynychuk M, Pavliuk B, Chubka M, 2021. Pharmaceutical Sciences. *Biological Sciences* 2(63): 36.
- Inandiklioğlu N, Doganyigit Z, Okan A, Kayma E, Silici S. 2021. Nephroprotective effect of apilarnil in lipopolysaccharide-induced sepsis through TLR4/NF-κB signaling pathway. *Life Sciences*, 284:119875.
- Isidorov VA, Bakier S, Stocki M, 2016. GC-MS investigation of the chemical composition of honey bee drone and queen larvae homogenate. *Journal of Apicultural Science* 60(1): 111-120.
- Israr M, Malik S, Ali J, Khan M N, Khan K, Tariq K, Alam S 2022. Effect of artificial pollen substitute diets on diets consumption, brood area, and colonies strength of *Apis mellifera* L. colonies during dearth period. *Journal of Applied Entomologist*, 2(2), 09-11.
- Koç A U, Karacaoğlu M. 2004. Effects of rearing season on the quality of queen honeybees (*Apis mellifera* L.) raised under the conditions of Aegean Region. *Mellifera* 4(7):34-37.
- Kumar R, Mishra R C, Agrawal O P. 2013. Effect of feeding artificial diets to honey bees during dearth period under Panchkula (Haryana) conditions. *Journal of Entomological Research*, 37(1):41-46.
- Martinello M, Mutinelli F 2021. Antioxidant activity in bee products: A review. *Antioxidants*, 10(1), 71.
- Nainu F, Masyita A, Bahar M, Raihan M, Prova S R, Mitra S, Simal-Gandara J. 2021. Pharmaceutical prospects of bee products: special focus on anticancer, antibacterial, antiviral, and antiparasitic properties. *Antibiotics* 10(7):822.
- Noordyke E R, van Santen E, Ellis J D. 2022. Evaluating the strength of western honey bee (*Apis mellifera* L.) colonies fed pollen substitutes over winter. *Journal of Applied Entomology*, 146(3), 291-300.
- Oskay, O. 2021. Effects of diet composition on consumption, live body weight and life span of worker honey bees. *Applied Ecology and Environmental Research* 19(6):4421-4430.
- Pande R, Karnatak A K. 2014. Germinated pulses as a pollen substitute for dearth period management of honey bee colonies. *Current Biotica* 8(2):142-150.
- Pernal S F, Currie R W. 2000. Pollen quality of fresh and 1-year-old single pollen diets for worker honey bees (*Apis mellifera* L.). *Apidologie* 31: 387-409.
- Ricigliano V A, Williams S T, Oliver R. 2022. Effects of different artificial diets on commercial honey bee colony performance, health biomarkers, and gut microbiota. *BMC veterinary research*, 18(1), 1-14.
- Saffari A M, Kevan P G, Atkinson J L. 2004. A promising pollen substitute for honey bees. *American Bee Journal*, 144(3):230-231.
- Silici S. 2019. Bal arısı ürünleri ve apiterapi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji dergisi* 7(9):1249-1262.
- SPSS 1999. SPSS for windows release 16.0.2., SPSS Inc., Chicago.
- Suleiman J B, Bakar A B A, Mohamed M. 2021. Review on bee products as potential protective and therapeutic agents in male reproductive impairment. *Molecules*, 26(11):3421.
- Topal E, Strant M, Yücel B, Kösoğlu M, Margaoan R, Dayioğlu M. 2018. Ana ve erkek arı larvalarının biyokimyasal özellikleri ve apiterapötik kullanımı. *Hayvansal Üretim* 59(2): 77-82.
- Topal E, Yücel B, Tunca R İ, Kösoğlu M. 2019. Bal arılarında beslemenin koloni dinamiği üzerine etkileri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 9(4): 2398-2408.
- Tunç M A, Cengiz M M, Yazıcı K, Turan M. 2020. The effects of supplemental feeding with sodium humate on the performance of honey bee colonies (*Apis mellifera* L.). *Uludağ Arıcılık Dergisi* 20(2), 181-188.
- Yücel B, Acikgoz Z, Bayraktar H, Seremet C. (2011). The effects of apilarnil (drone bee larvae) administration on growth performance and secondary sex characteristics of male broilers. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 10 (17): 2263-2266.



**Research Article**  
(Araştırma Makalesi)



Ömer ÖZGER<sup>1</sup>  0000-0001-8494-687X  
Köksal KARADAŞ<sup>1\*</sup>  0000-0003-1176-3313

<sup>1</sup> Iğdır Üniversitesi, Öğrenci İşleri daire Başkanlığı, Iğdır

<sup>2</sup> Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Iğdır

Corresponding author: [koksal.karadas@igdir.edu.tr](mailto:koksal.karadas@igdir.edu.tr)

\* Bu makale birinci yazarın yüksek lisans tezinden elde edilmiştir.

## Determination of Buffalo Milk Production Cost: The Case of Iğdır Province

Iğdır İlinde Manda Sütü Üretim Maliyetinin Belirlenmesi

Alınış (Received): 20.01.2022

Kabul (Accepted): 25.05.2022

### Keywords:

Livestock economics, buffalo milk, cost analysis, production, Iğdır

### Anahtar Kelimeler:

Hayvancılık ekonomisi, manda sütü, maliyet analizi, üretim, Iğdır.

### ABSTRACT

**Objective:** The study aims to determine the production cost of buffalo milk in Iğdır Province.

**Material and Methods:** The questionnaires from 92 water buffalo farms obtained at 2016, determined by simple random sampling method were used. While calculating the milk cost, used the combined cost method was used.

**Results:** At the end of the study, it was determined that there were 3.04 female buffaloes in each farm and a total of 3064 kg of buffalo milk was produced. Fixed costs account for 60% of buffalo milk production costs and variable costs for 40%. While the foreign shepherd's expenses have the highest share in variable costs, the most share is received by family labor wage provisions among fixed costs. It was calculated that the selling price of per kilogram of buffalo milk is 1.67 \$, the cost is 0.59 \$ and the net profit is 1.08 \$.

**Conclusion:** Buffalo breeders have completed the production period profitably by selling buffalo milk at a price above the cost. It can be suggested to increase the number of buffaloes in the region and continue production.

### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı Iğdır ilinde manda sütü üretim maliyetini belirlemektir.

**Materyal ve Yöntem:** Basit Tesadüfi Örnekleme Yöntemine göre belirlenen 92 adet manda üreticisi ile yüz yüze yapılan anketlerden elde edilen 2016 yılına ait veriler kullanılmıştır. Süt maliyeti hesaplanırken birleşik maliyet hesaplama yöntemi kullanılmıştır.

**Bulgular:** Çalışmada her işletmede ortalama 3.04 adet dişi manda bulunduğu ve 3064 kg manda sütü üretildiği belirlenmiştir. Manda sütü üretim masraflarının %60'ını sabit masraflar, %40'ını ise değişken masraflar oluşturmaktadır. Değişken masraflar içinde en yüksek payı yabancı çobanın masrafları alırken, sabit masraflar içinde en fazla payı aile işçi ücret karşılıkları almaktadır. Kilogram başına manda sütü satış fiyatı 1.67 \$, maliyet 0.59 \$ ve net kâr 1.08 \$ olarak hesaplanmıştır.

**Sonuç:** Manda üreticileri maliyetin üzerinde bir fiyatla manda sütünün satarak üretim periyodunu kârlı bir şekilde tamamlamışlardır. Bölgedeki manda sayısının artırılması ve üretime devam edilmesi önerilebilir.

### INTRODUCTION

Water buffalo breeding, which is an important sub-sector of bovine breeding, is carried out for many important purposes. Water buffalo is an animal that adapts easily to all kinds of climatic conditions and can use roughage effectively. It has a higher productivity than cattle and buffaloes cause lower social and

environmental problems (Sheikh et al., 2006; Atasever and Erdem, 2018; Karlı et al., 2018). Buffalo milk is rich in vitamins, minerals and protein and has a low cholesterol content (Salari et al., 2013; Aköz, 2017). Sausage, cream, etc. products can be made from buffalo meat, which is similar to beef in taste and content and superior to beef in terms of calories and

fat (Hekimoğlu and Altındağ, 2009; Çetinkaya et al., 2011). In terms of world buffalo presence in 2019, India ranks first (53.7%-109851678 heads), while Turkey ranks 20th (0.16%-178397 heads) (FAO, 2019). World buffalo milk production amount in 2019 is 133752296 tons. India ranks first (92 million tons) in world buffalo milk production, while Turkey ranks 10th (79341 tons). Iran ranks first (2844 lt an<sup>-1</sup>) in world buffalo milk yield per animal, while Turkey ranks 8th (993 lt an<sup>-1</sup>) (FAO, 2019).

Although Turkey has a suitable climate and soil structure for animal production, sufficient amount of animal products cannot be obtained (Karlı et al., 2018). Due to the place and importance of dairy products in terms of nutrition and public health, meeting the reliable raw milk supply to meet the demand has become one of the most important policy issues for policy makers. For this reason, the necessity of following the sector in stably (Şekerdil and Engindeniz, 2020). Turkey's buffalo milk yield is half of the world average, which causes insufficient production and low producer incomes. Increasing productivity leads to lower product costs and more profit to the producers. Profit is an important measure of success used to compare production activities in terms of the use of scarce production factors in the farm and shows the success of the farms (Rehber and Tipi, 2015). Product costs in buffalo farms, product prices determination and decisions about production, production planning, business continuity, sustainable profit, etc. are very important in terms of topics.

Determining the amount and value of the inputs used in the production of agricultural products is necessary to reach the optimum cost that can achieve with the cost and the most appropriate input use (Çetin and Bahşi, 2019). Inflation-related increases in agricultural input prices in countries with inflation affect product costs and profit levels. Therefore, it is important for farms need to recalculate the costs of agricultural products every year. Due to the increase in input prices increasing cost raise product prices and adversely affect consumers' product consumption.

On the other hand, low product prices reduce the amount of production and cause imports. It is necessary to determine the costs of agricultural products and collect them in the database to create more realistic agricultural policies and sustainable production. The fact that there has not been any study on the production cost of buffalo milk in the region reveals the necessity of the study. It is important for sustainability to determine the input levels used in buffalo milk production and the profitability of the product. Although there are many studies on buffalo

breeding and buffalo milk characteristics, (Aksel et al., 2013; Cruz-Cruz et al., 2014; Ozdemir and Ozdemir, 2016; Presicce, 2017; Catozzi et al., 2019; Yılmaz and Kara, 2019; Ermetin, 2020) studies on the cost of buffalo milk are very limited (Suresh et al., 2009; Aujla and Hussain, 2015; Kaygisiz et al., 2018). This study aims to determine the amount and prices of the inputs used in buffalo milk production and to reveal the product cost and profitability.

## MATERIALS and METHOD

The research material is the data obtained from 92 buffalo breeding businesses registered to the Iğdır Directorate of Provincial Agriculture and Forestry. Iğdır province, located on the eastern border of Turkey, is located between 39° 55' north latitude and 44° 02' east longitude and is at an altitude of 850 m. There is Armenia on the northern and northeastern border of Iğdır, Nakhchivan and Iran in the southeast and east (SERKA, 2021).

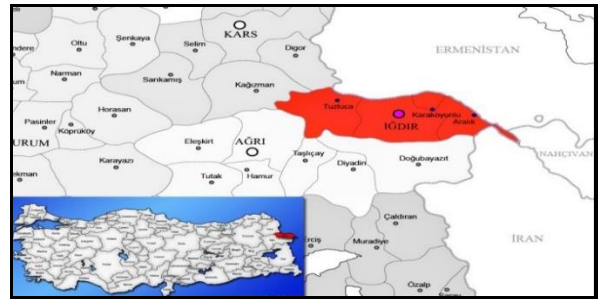


Figure 1. Iğdır map

### Şekil 1. Iğdır haritası

The following sampling formula, which is included in the Simple Random Sampling Method, was used to determine the number of questionnaires used in the research (Arıkan, 2007; Yamane, 2010). In calculating the sample size, the number of buffalo-breeding farms in the region was taken into account. The research conducted at the agricultural production period of 2016. The survey was carried out between September and October 2016.

$$n = \frac{N \cdot t^2 \cdot pq}{(N - 1)D^2 + t^2pq}$$

n= Number of samples

N= Number of registered farms

D= Sampling error

t= Table value

p= The rate to be calculated

q= 1-p

$$n = \frac{270 \times 1.96^2 \times 0.1 \times 0.9}{(270 - 1) \times 0.05^2 + 1.96^2 \times 0.1 \times 0.9} = 91.68$$

The distribution of the survey numbers to the districts is given in Table 1.





Fixed costs do not change depending on the volume of production. On the other hand, variable costs increase or decrease proportionally depending on the volume of production. Variable costs are feed, salt, water, labor, veterinary, marketing, artificial insemination etc. contains. Fixed costs consist of general administrative expenses, depreciation and family labor wages (Chaudhry and Ahmad, 1987). 3% of the total of variable costs were taken as general administrative expenses. When calculating the average number of female buffaloes, number of buffaloes beginning of term – number of sold + number of buffaloes end of term /2. The average number of female buffaloes in each farm was multiplied by the milk yield and milking time and the total amount of milk per farm was found. The milk value was found by multiplying the total amount of milk by the milk price. The cost of one litre of milk was found by dividing the remaining value by the amount of milk after deducting the buffalo manure value, inventory value increase and incentives from the total costs. While determining the unit price of production inputs, it is taken the prices in the period when the producer used the mentioned input into account. While the calculated cost values were determined in dollars, the average dollar exchange rate for 2016 was taken as 3.01798 TL (TCMB, 2016). The coefficients used in calculating the buffalo existence in Bovine Units (BBHB) are taken as male buffalo: 0.90, female buffalo as 0.75 and buffalo calf as 0.20 BBHB (Yüksek et al., 2003; Armagan et al., 2004).

## RESULTS and DISCUSSION

Change (number-N) and value (\$) in buffalo capacity in farms during the year were evaluated (Table 2). At the end of the production period, it was determined (BBHB) that there were 1.25 male buffaloes, 2.45 female buffaloes and 0.46 buffalo calves with a total value of 5316 \$ in each farm.

It is seen that an average of 10 water buffaloes is found in the farms that raise water buffaloes in the province of Muş-Turkey (Işık, 2015), Aujla and Hussain (2015) reported that there are 2-4.8 buffaloes in each farm in the Kundhi zone in Pakistan, and between 2.3-14.5 buffaloes in each farm in the Nili-Ravi zone. Kaygisiz et al. (2018) determined that there are 44 buffaloes in average in each farms that raises water buffalo in the Çatalca district of Istanbul-Turkey.

Total production costs (C) (A+B)  $2181 + 3271 = 5452$  \$

Variable and fixed cost elements in buffalo milk production were evaluated and total production costs were calculated as 5452 \$. While foreign shepherd's expense (Temporary + Permanent labor wage) with the highest share of 19.35% (422 \$) in variable costs, salt has the lowest percentage with 0.17% (4 \$). Among the fixed expenses, the family labor wages have the highest share for with 37.34% (1222 \$), while the least

share is the capital interest expenses of the Equipment-Machine with 0.03% (1 \$). 60.00% of the total production costs are fixed and 40.00% are variable costs (Table 3-4).

There is an average of 3.04 milking buffaloes in each farm. The average milk yield is 4.78 kg day<sup>-1</sup> and the milking period is 212.95 days. The total milk production amount per farm was calculated as 3094.42 kg and the yield per buffalo was calculated as 1017 kg (Table 5.). Producers stated that buffalo milk yield is low due to insufficient care and feeding conditions. It was also determined that buffaloes had low milk yield. Işık (2015) stated in her study of the economic analysis of water buffalo breeding activity in Muş province that the average number of milked buffaloes per farm is 4.56 heads and the average daily milk yield per milked buffalo is 4.51 kg. In addition, in the same study, the average milk yield per buffalo was determined as 954.42 kg and the average annual milk production per farm was reported to be 4355.80 kg. Aujla and Hussain (2015) stated that the milk yield of buffalo in different ecological zones of Pakistan varied between 2289-2375 liters throughout per annum. Turan (2019) determined the daily milk yield of buffaloes in Diyarbakır as 3.63 kg and their lactation period as 7.1 months. Koyuncu et al. (2021) determined the lactation period as 240 days, the lactation yield as 1000-1200 kg and the yield as 5 kg in the buffalo milk production in Bursa Mustafa Kemalpaşa district.

Milk sales price (\$ kg<sup>-1</sup>): 1.67 (E)

Total Value of Produced Milk (\$): 5157 (F)

Inventory Change (IC): (end of year inventory + sales during the year + consumed during the year) – (beginning of year inventory + purchases during the year)

IC:  $(9771 + 4317 + 0) - (10138 + 928) = 3022$  \$ (G)

The increase in inventory value was positive due to the large number of animals sold during the year and the low number of animals purchased.

Incentives:  $132$  \$ head<sup>-1</sup> buffalo incentive  $3.04$  \$ = 403 \$ (H)

While the Gross Production Value in the buffalo farms was calculated as 8787 \$, the cost of 1 kg of milk was found to be 0.589 \$, and a profit of  $1.67 - 0.589 = 1.08$  \$ is obtained from 1 kg of milk production. Proportional profit was found to be 0.533 \$. Producers earn 0.533 \$ profit for their 0.331 \$ expense to produce milk (Table 6). In other words, \$1.61 profit was obtained for \$1 cost. Surehs et al. (2009) reported that the net income from buffalo production (720 \$) in Haryana is greater than that from cow production (385 \$). Kaygisiz et al. (2018) stated that farms that raise buffaloes in Istanbul make an average of 0.47 \$ profit from the sale of one kg of buffalo milk.

**Table 1.** Number of surveys by district**Çizelge 1.** İlçelere göre anket sayısı

Region	Number of members	%	Number of surveys
Iğdır Center	130	48	44
Aralık	84	31	29
Karakoyunlu	56	21	19
Total	270	100	92

**Table 2.** Change (number-N) and value (\$) in buffalo capacity in farms during the year**Çizelge 2.** İşletmelerde yıl içinde manda kapasitesindeki değişim (sayı-BBHB) ve değeri (\$)

Group	Beginning of term	Born	Dying	Sold	Purchased	End of term	Value
Male Buffalo	1.29	-	-	0.14	0.12	1.25	2074
Female Buffalo	3.06	2.71	-	0.89	0.28	2.45	2393
Buffalo Calf	0.09	0.72	0.02	0.35	0.01	0.46	849
Total	4.43	3.43	0.02	1.38	0.40	4.16	5316

**Table 3.** Variable costs in buffalo milk production**Çizelge 3.** Manda sütü üretiminde değişen masraflar

	Amount (Kg)	Price (\$ kg <sup>-1</sup> )	Total (\$)	%
Factory feed	222	0.39	87	3.98
Clover	3261	0.12	400	18.33
Bran	248	0.32	81	3.70
Corn silage	432	0.04	171	7.84
Cracked wheat	178	0.26	46	2.11
Cracked barley	575	0.22	126	5.77
Straw	836	0.13	111	5.08
Hay	222	0.11	25	1.15
Sweet corn	43	0.21	9	0.42
Salt	23	0.16	4	0.17
Foreign shepherds cost	-	-	422	19.35
Veterinarian-vaccine-medicine	-	-	178	8.18
Electric	-	-	66	3.04
Water	-	-	38	1.72
Marketing	-	-	10	0.47
Barn disinfection	-	-	45	2.05
Milker cost	-	-	259	11.89
Device machine variable costs	-	-	51	2.32
Artificial insemination costs	-	-	53	2.43
Total variable cost (A)			2181	40.00

**Table 4.** Fixed costs in buffalo milk production**Çizelge 4.** Manda sütü üretiminde sabit masraflar

	Amount (Kg)	Price (\$ kg <sup>-1</sup> )	Total (\$)	%
General administrative costs (Ax3/100)	-	-	64	1.97
Family labor costs	-	-	1222	37.34
Building capital depreciation	-	-	816	24.95
Building capital interest	-	-	663	20.28
Building repair and maintenance cost	-	-	51	1.55
Buffalo depreciation	-	-	250	7.64
Buffalo capital interest	-	-	99	3.03
Equipment machinery depreciation	-	-	4	0.12
Equipment machine interest	-	-	1	0.03
Total fixed costs (B)			3271	60.00

**Table 5.** Average number of milked animals, milk yield, lactation period and total milk produced per farm**Çizelge 5.** Ortalama sağılan hayvan sayısı, süt verimi, laktasyon süresi ve işletme başına üretilen toplam süt miktarı

Milked animal (head)	Milk yield (kg/day)	Lactation period (day)	Milk production (kg/farm)
3.04	4.78	212.95	3094.42 (D)

**Table 6.** Average gross production value and proportional profitability of farms**Çizelge 6.** İşletmelerin ortalama gayrisafi üretim değeri ve oransal kârlılığı

Gross production value	(TL)
Milk value	5157(F)
Manure value	205 (G)
Inventory change	3022 (H)
Incentives	403 (I)
Total	8787 (K) (F+G+H+I)
Unit cost	0,589 [ C - (G+H+I) / D ]
Proportional profit (gross production value / Total production costs)	0.533 ( K / C )

**CONCLUSION**

Water Buffalo breeding continues as an important activity for agricultural producers in the province of Iğdır, which is located on the eastern border of Turkey, as it is all over the world. Although the producers gain from buffalo breeding due to the high price of buffalo milk, support and positive stock changes, the yield of buffalo milk in Iğdır province is well below the world average, although it is above the Turkey average. Care, feeding and rearing conditions in buffalo breeding directly affects milk yield and producer income. For the regional water buffalo producers to increase the

buffalo milk yield and reach the world average buffalo milk yield, trainings should be given to the producers by the relevant units on the issues of water buffalo breeding, care and feeding. In order to meet the increasing demand for buffalo milk, it is expected that more water buffalo will be raised and the easier marketing of the greater amount of water buffalo milk and its products will increase the income of the producers. Furthermore, in addition to the fact that buffalo breeding contributes to the regional economy, consumers will be able to consume sufficient amounts of buffalo milk and products.



## REFERENCES

- Akoz M, Arik D, Kul M, Çelik B. 2017. Manda Yetiştiriciliği: Geçmişten Bugüne Türkiye'de Manda Yetiştiriciliği. *Interhekimonational Journal of Scientific and Technological Research*, 3(2):9-14.
- Aksel M, Ural S, Soysal MI. 2013. Water Buffalo Breeding in Istanbul. VIth International Balkan Animal Conference, BALNIMALCON 2013, Abstract Book, 3-5 October 2013, Tekirdag, Turkey. 2013:278.
- Arikan R. 2007. Araştırma Teknikleri ve Rapor Hazırlama ISBN:975-8784-35-8 Asil Yayıncılık Dağıtım LTD.ŞTİ Ankara.
- Armagan G, Koç A, Kızılkaya K. 2004. Ege Bölgesinde Süt Sığırcılığı Konusunda Yapılan Araştırmalara Ait Bazı Verilerin Birleştirilmesi İle Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Büyüklük Gruplarının Belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(2):21-26.
- Atasever S, Erdem H. 2008. Manda Yetiştiriciliği ve Türkiye'deki Geleceği. *Journal of Faculty of Agriculture*, 23(1):59-64.
- Aujla KM, Hussain A. 2015. Economics of Milk Production of Major Dairy Buffalo Breeds By Agro-Ecological Zones in Pakistan. *Pakistan Journal of Agricultural Research*. 28(2):179-191.
- Catozzi C, Cuscó A, Lecchi C, De Carlo E, Vecchio D, Martucciello A, D'Angelo L, Francino O, Bonastre AS, Ceciliani F. 2019. Impact of intramammary inoculation of inactivated *Lactobacillus rhamnosus* and antibiotics on the milk microbiota of water buffalo with subclinical mastitis. *PLoS ONE* 14(1):73-81.
- Chaudhry AM, Ahmad B. 1987. Cost of production of milk and beef in Faisalabad district 1981- 82. Research report jointly published by Punjab Agricultural Research Coordination Board and University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan.
- Cruz-Cruz LA, Guerrero-Legarreta I, Ramirez-Necochea R, Roldan-Santiago P, Mora-Medina P, Hernandez-Gonzalez R, Mota-Rojas D. 2014. The Behaviour and Productivity of Water Buffalo in Different Breeding Systems: A Review. *Veterinari Medicina*, 59(4):181-193.
- Çetin E, Bahşi N. 2019. Tarımsal üretim gerçekleştiren işletmelerin faaliyetlerinin hedef maliyet yöntemine göre değerlendirilmesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 13(19):2365-2380.
- Çetinkaya N, Genç B, Salman M. 2011. Samsun İli Manda Yetiştiriciliği. *Samsun Sempozyumu*, 13-16 Ekim 2011, Samsun.
- Ermetin O. 2020. Water Buffalo Breeding in KOP Region and Its Importance. *Osmaniye Korkut Ata University Journal of Natural and Applied Sciences* 3(2):164-171.
- FAO. 2019. FAOSTAT. Food and Agricultural Organization of the United Nations. *Livestock Primary*. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QA> (Date of access 10.06.2021).
- Hekimoğlu B, Altındeğer M. 2009. Samsun İlinde Manda Üretimi ve Manda Sütü Ürünleri Potansiyelinin Geleceği. *Santim*. 25:10-19.
- Işık M. 2015. Muş İlinde Manda Yetiştiriciliği Faaliyetinin Ekonomik Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta 98.
- Karlı B, Gül M, Akpınar MG, Tascioğlu Y, Bozkurt Y. 2018. Problems of Water Buffalo Breeding in Turkey and Suggestions for its Development. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 47:1-10.
- Kaygisiz F, Evren A, Kocak O, Aksel M, Tan T. 2018. Efficiency Analysis of Dairy Buffalo Enterprises in Çatalca District of İstanbul. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 65:291-296.
- Koyuncu M, Çetin İ, Sargın HG, Çetin H. 2021. Water Buffalo Husbandry in Mustafakemalpaşa District of Bursa Province "A Case Study of Karaoğlan Village". *Journal of Animal Product*, 62(1):25-34.
- Ozdemir G, Ozdemir A. 2016. The Assessment of Problems and Solution Suggestions towards Water Buffalo Breeding in Bingöl Province from the Perspective of Breeders. *Iğdır University Journal of the Institute of Science and Technology*. 6(2):157-164.
- Presicce Giorgio A. 2017. The Buffalo (*Bubalus Bubalis*) - Production and Research. Bentham eBooks imprint. Sharjah, UAE. ISBN (Print): 978-1-68108-418-3.
- Rehber E, Tipi Ç. 2015. Tarımsal İşletmecilik ve Planlama. Uludağ Üniversitesi Yayınları, Uludağ Üniversitesi Basımevi. No:2.05-049-0425, 318 s., Bursa.
- Salari, F. Altomonte, I. Martini, M. 2013. Buffalo milk: a case study of some parameters related to milk production. *Large Animal Review* 19(1):17-20.
- SERKA. 2021. T. C. Ministry of Industry and Technology SERHAT Development Agency. <https://www.serka.gov.tr/bolgemiz/igdir/igdir-cografya> (Date of access 04.12.2021).
- Sheikh PA, Merry FD, McGrath DG. 2006. Water Buffalo and Cattle Ranching in the Lower Amazon Basin: Comparisons and Conflicts. *Agricultural Systems* 87:313-330.
- Suresh R, Tripathi SR, Solanki A. 2009. Comparative Economics of Buffalo and Cow Milk Production in Karnal District of Haryana. *Indian Journal Animal Research*, 43(3):224-225.
- Şekerdil İ, Engindeniz S. 2020. Cost Analysis in Cow Milk Production: A Case Study for Foça District of Izmir. *Journal of Animal Product*, 61(1):41-48.
- TCMB. 2016. TCMB. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Döviz Kurları. [http://www.tcmb.gov.tr/kurlar/kur2016\\_tr.html](http://www.tcmb.gov.tr/kurlar/kur2016_tr.html) (Date of access 07.10.2021)
- Turan M. 2019. Diyarbakır Manda Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu, Sorun ve Çözüm Önerilerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, s:99.
- Yamane T. 2010. Temel Örnekleme Yöntemleri, Literatür Yayıncılık İstanbul.
- Yılmaz A, Kara MA. 2019. Dünyada ve Türkiye'de Manda Yetiştiriciliğinin Durumu ve Geleceği. *Turkish Journal of Agricultural Research* 6(3):356-363.
- Yüksek T, Yüksek F, Eminağaoğlu Ö. 2003. Some Range Management Terms and Definitions. *Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi* 1(2):21-32.



## Research Article (Araştırma Makalesi)

Devrim OSKAY<sup>1\*</sup>  0000-0002-3410-2780  
Gökhan BAYRAK<sup>2</sup>  0000-0001-6553-7085

<sup>1</sup> Tekirdağ Namık Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Tekirdağ, Türkiye  
<sup>2</sup> Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Tekirdağ, Türkiye

Corresponding author: [doskay@nku.edu.tr](mailto:doskay@nku.edu.tr)

\* Bu makale ikinci yazarın yüksek lisans tezinden elde edilmiştir.

### Keywords:

Honey bees, royal jelly, 10-HDA, protein, pH

### Anahtar Kelimeler:

Bal Arıları, arı Sütü, 10-HDA, protein, pH



J. Anim. Prod., 2022, 63 (2): 98-104  
<https://doi.org/10.29185/hayuretim.1185887>

# Investigation of Yield and Some Quality Features of Royal Jelly Harvested from Honeybee Colonies Fed with Food Substitutes\*

İkame Yemlerle Beslenen Bal Arısı Kolonilerinden Hasat Edilen Arı Sütlerinin Miktar ve Bazı Kalite Özelliklerinin İncelenmesi

Alınış (Received): 07.10.2022

Kabul (Accepted): 23.11.2022

## ABSTRACT

**Objective:** In several nations, royal jelly is used in apitherapy, healthful foods, and cosmetics. The production and quality of royal jelly collected from honeybee colonies are being worked on by researchers and beekeepers. This study investigated the effect of honey and pollen substitute feeding on the production efficiency of royal jelly. In addition, analyses were conducted to determine the differences between fed and unfed groups in terms of 10-hydroxy-2-deconic acid (10-HDA), protein and pH characteristics, honey, and pollen substitute.

**Material and Methods:** In this research, the influence of honey and pollen substitute feeding on royal jelly production was examined using the ANOVA test for multiple comparisons by forming 3 different groups and conducting 2 replications. Also, features of the 10-hydroxy-2-deconic acid (10-HDA), protein and pH of the royal jelly was analyzed for understanding differences among the non-feeding pollen and honey substitute feeding groups.

**Results:** The average RJ quantity per queen cup for non-feeding colonies (Group A) was 420 mg, while the content of 10-HDA, protein and pH were 2.40%, 14.06% and 4.20%, respectively. For the colonies fed with sugar syrup (Group B), these values were 470 mg, 2.51%, 12.88%, 4.25 and for the colonies fed with syrup+pollen substitute (Group C) 530 mg, 4.05%, 13.13% and 4.18. The statistical test and contents analysis highlighted the impact of substitute feeding on average quantity amounts and 10-HDA. According to the results of the research, average RJ amounts in queen cell cup was significantly different in three honey bee colonies feeding groups ( $p < 0.05$ ). Colonies fed with sugar syrup +pollen substitute (Group C) colonies were filled the queen cell cups more amount of RJ than non-feeding (Group A) and fed with sugar syrup (Group B) colonies were filled RJ in the queen cell cups with significantly different. In the study, the colony fed with the sugar syrup +pollen substitute showed almost double the amount of 10-HDA value in RJ than non-feeding and fed with sugar syrup colonies. Protein and pH values shows no differences among the groups.

**Conclusion:** Even at times when nectar and pollen were available in nature, it was observed in this research that providing pollen substitution feed to honey bee colonies supported the output and quality of royal jelly.

## ÖZ

**Amaç:** Birçok ülkede arı sütü apiterapide, sağlıklı gıdalarda ve kozmetikte kullanılmaktadır. Bal arısı kolonilerinden toplanan arı sütünün üretimi ve kalitesi, araştırmacılar ve arıcılar tarafından araştırılmaktadır. Bu çalışmada, bal ve polen ikamesi beslemesinin, arı sütü üretim verimi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Ayrıca, arı sütü 10- hidroksi-2-dekonoik asit (10-HDA), protein ve pH'nin özellikleri, polen, bal ikame ile beslenen ve beslenmeyen gruplar arasındaki farklılıkları anlamak için analizler yapılmıştır.

**Materyal ve Metot:** Bu çalışmada, bal ve polen ikame beslemesinin arı sütü üretim miktarı üzerindeki etkisi 3 ayrı grup oluşturulup, 2 tekerrür yapılarak ANOVA çoklu karşılaştırma istatistiksel testi kullanılarak araştırılmıştır. Ayrıca, bal ve polen ikamesiyle beslenen ve beslenmeyen gruplar arasındaki farkları anlamak için arı sütünde 10-hidroksi-2-dekonoik asit (10-HDA), protein ve pH'nin özellikleri analiz edilmiştir.

**Bulgular:** Beslenmeyen koloniler (A Grubu) için ana arı yüksüğü başına ortalama arı sütü verimi, 420 mg iken 10-HDA, protein ve pH içeriği sırasıyla %2,40 %14,06 ve %4,20 olarak bulunmuştur. Şeker şurubu ile beslenen kovanlar için (Grup B) bu değerler 470 mg; %2,51, %12,88, %4,25 ve şeker şurubu + polen ikamesi (Grup C) ile beslenen kovanlar için 530 mg; %4,05, %13,13 ve %4,18 olarak bulunmuştur. İstatistik analizler sonucunda, ikame beslemenin ortalama verim miktarları ve 10-HDA üzerinde etkisi önemli bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, ana arı yüksüklerindeki ortalama arı sütü miktarları üç bal arısı kovani besleme grubunda anlamlı olarak farklı bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Şeker şurubu + polen ikamesi (Grup C) ile beslenen kovanlar, ana arı yüksüklerine beslenmeyen (A Grubu) ve şeker şurubu (Grup B) ile beslenen kovanlara kıyasla daha fazla miktarda arı sütü doldurulmuş ve aralarında önemli ölçüde fark bulunmuştur. Çalışmada, şeker şurubu + polen ikamesi ile beslenen kovanlardan elde edilen arı sütülerindeki 10-HDA içeriği şeker şurubu ile beslenen ve beslenmeyen kovanlara göre neredeyse iki kat daha fazla bulunmuştur. Protein ve pH değerlerinde gruplar arasında önemli fark bulunmamıştır.

**Sonuç:** Yapılan bu çalışmada, doğada nektar ve polenin bulunduğu dönemlerde dahi arı sütü üretimi yapılan bal arısı kolonilerinin polen ikame yemiyle beslemenin arı sütü verimi ve kalitesini desteklediği görülmüştür.



## INTRODUCTION

Honey bees are very important to our civilization because of the role they play in the pollination of plants in both agriculture and the natural environment. Honey, propolis, pollen, and beeswax are natural honey bee products that have been extensively utilized in traditional medicine, food, and cosmetics since antiquity (Viuda-Martos et al., 2008). Royal Jelly (RJ) is one of the most popular bee products. It is a yellowish-white, homogenous, acidic material released by the mandibular and hypopharyngeal glands of immature worker bees (Fontana et al., 2004). It is the primary source of nutrition for the queen bee (Fujiwara et al., 1990). Reportedly, it contributes to the special traits of the queen bee, such as her lifespan, high fecundity, learning and memory abilities (Khan et al., 2021). Royal jelly contains 60–70% water, 12–15% protein, 10–16% carbohydrate 3–6% fats, minerals, and vitamins, free amino acids, and volatile substances (Bogdanov, 2011; Collazo et al., 2021; Guo et al., 2021). Proteins (MRJPs) and trans-10-hydroxy-2-decenoic acid (10-HDAs) are the main active compounds known to be present in royal jelly (Ali and Kunugi, 2020a). There are many *in vitro* and *in vivo* studies on the biological activities and bioactive components of royal jelly (Pavel et al., 2011; Khazaei et al., 2018; Strant et al., 2019; Shakib Khoob et al., 2022). In these studies, royal jelly has been shown to have antioxidant (Ghanbari et al., 2016), antimicrobial (Park et al., 2019), antibacterial (Fratini et al., 2016), anti-inflammatory (Chen et al., 2016), anticancer (Miyata and Sakai, 2018), antitumor (Albalawi et al., 2022), anti-aging (Ali and Kunugi, 2020b) effects.

Due to its extensive biological qualities, royal jelly has a greater commercial value than other bee products. Therefore, royal jelly has become a significant source of revenue for beekeepers worldwide. Although there are no official market statistics for royal jelly, it is known that China accounts for more than 90 % percent of worldwide royal jelly production (Ahmad et al., 2020). According to reports, several nations export royal jelly, in particular (Cao et al., 2016).

Climate, botanical source, bee species, and artificial feeding of the honeybee all affects royal jelly composition (Virgiliou et al., 2020), and there are currently no national quality requirements for royal jelly in many countries (Arfa et al., 2021). Current requirements for royal jelly quality include moisture, total proteins, sugars (fructose, glucose, and sucrose), and 10-hydroxy-2-decenoic acid (10-HDA) (Kanelis et al., 2015). The purpose of this research was to examine the quantity and quality characteristics of royal jelly harvested from bee colonies given honey and pollen replacement feeds to those not fed.

## MATERIAL and METHOD

The research was conducted by Içtaş apiary in the Biga region of Çanakkale province. Among the 200 beehives in the company's beekeeping operation, thirteen honey bee colonies with one-year-old sister queens with a strong population, a double super, and similar brood frame numbers were chosen. Six of these colonies were designated as starters, six as finisher, and one as a larval provider.

We used the procedure suggested by Doolittle, who suggested moving the first instar larvae from their original cell in the combs to grafting cells for the artificial cups of queens, to produce royal jelly (Büchler et al 2013).

As a reference for the experiment, dark-colored plastic queen bee production queen cups were utilized as a replacement for beeswax queen cups in order to properly estimate the quantity of royal jelly per queen cup.

Queen cups were accurately weighed on the scales, and numbers were assigned according on the groups that would be created and put in the frames. For each group, 45 queen cells were obtained. Statistics were used to determine the difference among the groups based on the weights of the royal jelly obtained from 10 randomly chosen queen cells from each group. The research was constructed with two replications for each of the three feeding groups.

### Selection of larval provider colony and production of larvae

The whole transfer was performed out from a larval provider colony used for reproduction to guarantee that the grafted larvae had a similar genetic structure. The age of the grafted larvae influences both the output of royal jelly production and the acceptance rate of the grafted larvae. In order to collect 0-24 hour larvae for the graft, the queen bee was caged in combs with acceptable egg-laying regions four days prior to inoculation. The grafting of larvae began with the development of larvae in the brood after the detection of the first eggs. (Chen et al. 2002).

### Preparation of cell starter colonies

It was chosen among colonies with queen bees of the same age, double supers, brood areas, strong bee populations, and equivalent strength. Two days prior to larval grafting, the queen of the starter colonies was removed. To increase the number of bees per frame, both brood and adult bee-covered combs were placed in the brood nest.

In order for the honey bees to adapt to the plastic queen cups, the frames on which the plastic queen bee



cups were placed were soaked in sugar syrup at a ratio of 1:1 and kept in the starter colonies one day before to the larvae grafting. One week prior to the initiation of the grafting procedure, the starter colonies in each group were fed.

Feeding groups:

Group A: (the control group): unfed colonies

Group B Consists of colonies fed with sugar syrup

Group C: Colonies fed with sugar syrup and pollen substitute diet

Sugar syrup was made by combining equal volumes of crystallized beet sugar and water.

Pollen substitute food preparation: Powdered sugar made from beet sugar, inactive baker's yeast, honey, vegetable oil, and pollen was utilized to create a 10% protein pollen alternative. Pollen substitute + sugar syrup group (500ml 1:1 sugar syrup 2 times per week + 500gr pollen substitute bee feed), sugar syrup group (500ml 1:1 sugar syrup 2 times per week), and control group (no feeding) (Oskay, 2021; Rangel et al. 2013; Genç and Dodoloğlu, 2002).

#### Preparation of finishing colonies

Queen bee cells that had been stored in the starter colonies for 24 hours were transferred to the finishing colonies and kept there until harvest day (48 hours). Colonies consisting of six double-super beehives with close populations of adult bees, honey, pollen, brood frames and same age queen bees were chosen among 200 colonies. Using a queen bee excluder, the queens of the colonies intended for use as a finisher were restricted to the brood nest. Thus, the queen was prevented from entering the area containing the queen bee cells (Doğaroğlu, 2009). A week ago, feeding of finisher colonies began. Prior to transferring frames containing queen cells from the starting colony to the finishing colony, the number of queen cells were balanced.

#### Grafting of larvae

In order to transfer the larvae, the queen of the breeding hive was imprisoned in the hive with two frames four days before to the larvae transfer operation and forced to queen bee lay eggs. On the day of transfer, the appropriate-age larvae-containing combs were transferred to a room with a temperature of 35 °C and relative humidity of 60%. Before putting the larvae in the queen cups, a drop of 1:1 diluted royal jelly was placed on the bottom of the queen cups, and the larvae were transferred using a Chinese spoon onto this royal jelly (Moritz 1984).

Four days prior to the larvae grafting procedure, the queen of the larval provider colony and two honeycombs were kept at the center of the brood nest and the queen was forced to lay eggs. On the day of

transfer, combs containing larvae of the proper age were transported to a room with a temperature of 35 degrees Celsius and a relative humidity of 60 percent. Before inserting the larvae into the queen cups, the bottom of the queen bee cups are coated with royal jelly diluted 1:1. Moritz (1984) used a Chinese spoon to attach a one-day-old larvae to a drop of diluted royal jelly (Moritz 1984).

#### Royal jelly harvesting, weighing, and storage

After 72 hours, inoculated queen cells were extracted from the hives and larvae-containing royal jelly samples were weighed using precision scales. The larvae were then removed with forceps and royal jelly measurements were taken. Samples of royal jelly that were collected up to the day of analysis were kept for six months in dark jars, away from light and oxygen, at -18 degrees Celsius in a deep freezer (Yaochun 1993; Kösoğlu and Doğaroğlu 2012).

#### pH, Protein, and 10-HDA Analysis of Royal Jelly

Purchasing services from the accredited labs of the Scientific and Technical Research Council of Turkey (TUBITAK) Marmara Research Center, pH, protein, and 10-HDA analyses were performed on the royal jelly samples generated for the study (MAM). For pH analysis, AOAC 960.52, 10-HDA, and D.05.G432.-HPLC UV methods were used.

#### Statistical analysis

Using the ANOVA-Tukey multiple comparison test in the JMP 13 (SAS) statistical software, the mean royal jelly per queen cell was compared across groups.

## RESULTS and DISCUSSION

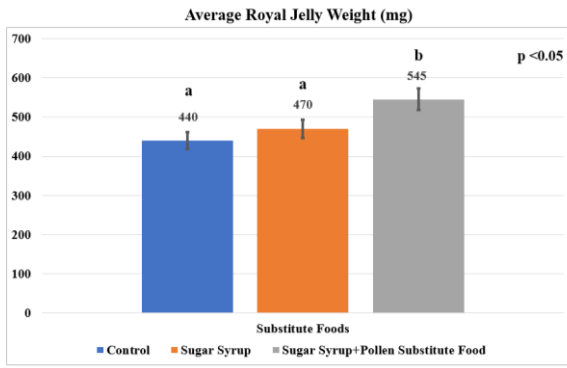
#### Royal Jelly Weight Ratios

Figure 1 indicates the average royal jelly weights recovered from the queen cells of honeybee colonies fed with different substitute foods. There was a statistically significant difference between the groups ( $F=10.82$ ;  $p < 0.05$ -  $F=5.24$ ;  $p < 0.05$ ).

The average weight of royal jelly produced by queen cells was 440 mg in the control group (A), 470 mg in the sugar syrup group (B), and 545 mg in the sugar syrup with pollen substitute group (C).

Despite the fact that the average weight of royal jelly produced by colonies fed sugar syrup was greater than that of the control group, the difference was not statistically significant ( $p > 0.05$ ). The average weight of royal jelly produced by colonies fed with sugar syrup + pollen substitute was greater than the average weight of royal jelly produced by colonies given sugar syrup alone ( $p < 0.05$ ).



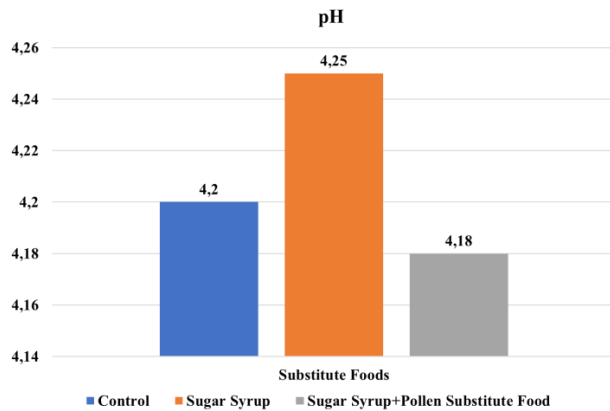


**Figure 1.** The average quantity of royal jelly produced in queen cells by honey bee colonies fed with different substitute foods.

**Şekil 1.** Farklı ikame yemlerle beslenen bal arısı kolonileri tarafından ana arı gözlerinde üretilen ortalama arı sütü miktarı (mg)

### pH analysis of royal jelly

Figure 2 shows the pH analysis findings of royal jelly collected from the queen cells of honey bee colonies fed with different substitute foods. Accordingly, the pH of the royal jelly produced in the queen cells was 4.20 for the control group (A), 4.25 for the sugar syrup group (B), and 4.18 for the sugar syrup + pollen-substitute group (C).

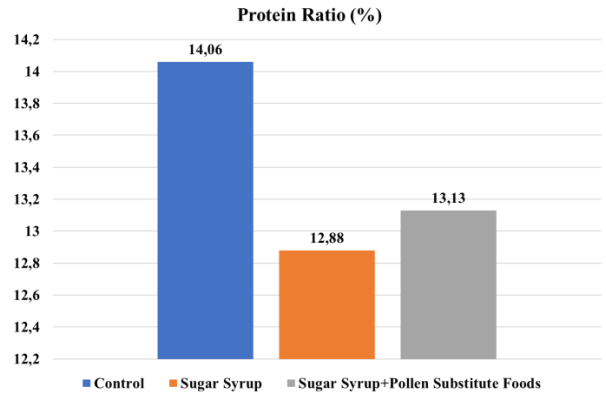


**Figure 2.** The pH measurements of royal jelly harvested from colonies fed with different substitute foods.

**Şekil 2.** Farklı ikame yemlerle beslenen kolonilerden hasat edilmiş arı sütünün pH analiz sonuçları

### Protein analysis of royal jelly

Figure 3 shows the protein analysis findings of royal jelly produced from queen cells of honey bee colonies fed with different substitute foods. Accordingly, the protein levels of the royal jelly formed in the queen cells were 14.06 g/100 for the control group (A), 12.88 g/100 for the sugar syrup group (B), and 13.13 g/100 for the sugar syrup + pollen substitute group (C).

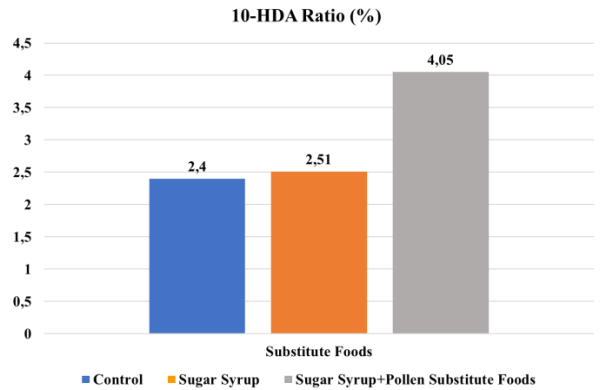


**Figure 3.** The protein measurements of royal jelly harvested from colonies fed with different substitute foods.

**Şekil 3.** Farklı ikame yemlerle beslenen kolonilerden hasat edilmiş arı sütlerinin protein analiz sonuçları.

### 10-HDA analysis of royal jelly

The 10-HDA analysis results of the royal jelly obtained from the queen cells of honey bee colonies fed with different substitute foods are shown in Figure 4. Therefore, the 10-HDA value of royal jelly produced in queen cells is 2.40 g/100 for the control group (A), 2.51 g/100 for the group (B) fed with sugar syrup, and 4.05 g/100 for the group (C) fed with sugar syrup + pollen substitute.



**Figure 4:** The 10-HDA measurements of royal jelly harvested from colonies fed different substitute foods.

**Şekil 4.** Farklı ikame yemlerle beslenen kolonilerden hasat edilmiş arı sütlerinin 10-HDA analiz sonuçları

The demand for bee products other than honey has surged as a result of significant advancements in apitherapy. Royal jelly's yearly production volume is growing because of the rising worldwide demand for it, which is driven by the fact that it is a high-value bee product and plays a significant part in human nutrition (Cao et al., 2016). Therefore, one of the primary goals



of royal jelly production operations is to increase the quality and quantity per colony via the creation of colony management systems.

Numerous studies have shown the beneficial effects of honey and pollen substitute foods on the biology, brood growth, honey storage efficiency, comb construction, longevity, body weight, queen cell acceptance rate and queen cell weight of honey bee colonies (Herbert et al., 1977; Doull 1980; Winston et al., 1983; Dastouri and Maheri-Sis, 2007; Almada-Dias et al., 2018; Adgaba et al., 2020; Oskay 2021; Khan and Ghramh 2022).

In this research, the effect of feeding honey bee colonies managed for royal jelly production with honey and pollen substitute on royal jelly production and a number of its quality characteristics was explored. According to the data collected, more royal jelly was made by honey bee colonies that were fed pollen substitute and sugar syrup than by honey bee colonies that were fed only sugar syrup and never fed with pollen substitute or sugar syrup. The amount of 10-HDA in royal jelly samples made by beehives that were fed with pollen substitute and sugar syrup was about double the standard amount of 10-HDA in royal jelly.

The study has shown that providing high protein pollen substitutes to honeybee colonies that produce royal jelly increases the quantity and quality of the royal jelly. According to research by Pattamayutanon et al. (2018), the protein content of royal jelly produced in Thailand by honey bee colonies fed pollen from three different plants (tea, coffee, and bitter bush) was similar, but the 10-HDA content varied. The 10-HDA levels in royal jelly samples from bee colonies fed on bitter bush and coffee pollen were greater compared to those in royal jelly samples from bee colonies fed with tea pollen. In support of our research, Pattamayutanon et al. (2018) indicated that 10-HDA concentration but not protein ratios are influenced by royal jelly derived from honey bee colonies fed with pollen of different species of plants.

Balkanska (2018) also investigated the content of 10-HDA in royal jelly produced in Bulgaria by honey bees fed a substitute food. In the study, 3 different feeding groups were established. Group 1 colonies were fed just sugar syrup, Group 2 colonies were fed sugar syrup containing 10% baker's yeast, and Group 3 colonies were fed sugar syrup with vitamin AD<sub>3</sub>E. The mean ratio of 10-HDA (%) in royal jelly from the three groups was 1.89, 2.13, and 1.89, respectively. In the study, the group given baker's yeast produced royal jelly with the highest 10-HDA ratio.

Compared to Balkanska (2018), our pollen substitute food includes around twice as much inactive baker's

yeast. In addition, pollen, honey, and vegetable oil were added to the pollen substitute foods utilized in our study. This variant may cause a twofold increase in the proportion of 10-HDA in the royal jelly used in this study.

Mureşan et al. (2016) conducted chemical analyses of carbohydrates, lipids, proteins, (10-HDA), and mineral components in samples of royal jelly obtained from Romanian commercial royal jelly producers. In the research results, fructose ranged from 3.4% to 5.87%, glucose from 4.12% to 7.05 %, sucrose from 0.95 % to 2.56%, lipid content from 1.85% to 6.32 %, protein levels from 13.10% to 17.04 %, and 10-HDA 1%. It was reported that the mineral concentration was between 3188.70 mg/kg to 4023.39 mg/kg, with potassium having the highest concentration, followed by magnesium, sodium, and calcium. Our 10-HDA and protein levels were comparable to those obtained in the research by Mureşan et al. (2016).

Sahinler et al. (2005) studied the effect of feeding honey bee colonies with different substitute foods on royal jelly yield per queen cell, queen cell acceptance rate, and total royal jelly production. In the experiment, soy flour, milk powder, sugar syrup, and vitamin E were used to make substitute foods. It was shown that colonies fed with sugar syrup and vitamin E produced more royal jelly than colonies fed with pollen substitute food. In addition, there was no statistical difference in the average royal jelly production per queen bee cell between the groups fed with sugar syrup and pollen substitute food. There are differences between this study's results and our own study. Şahinler et al. (2005) used soy flour and milk powder for pollen substitute, however in our research inactive baker's yeast may have a significant impact. The significant difference between the average amount of royal jelly produced by the queen cells in the Şahinler et.al. (2005) research and the average amount of royal jelly produced by the queen cells in our research may be due to the fact that fewer queen cells were distributed to the colonies in our study.

Sakla and El-Shafeiy (2022) found that the quality of royal jelly produced from colonies fed with pollen and plant-supported supplementary feed formula is superior to that created from colonies fed with sugar syrup; therefore, the quality of the reared queen bees reared is greater.

## CONCLUSION

In order to boost the quantity and quality per hive for the production of royal jelly used in human nutrition and apitherapy, various nations have set their own



standards and conducted scientific research. China is the leader in the manufacturing of royal jelly among these nations. Climate, plant, and honey bee genetic diversity are all quite rich in Turkey. For this reason, the import of royal jelly may be ceased, and exports can be made when the number of firms producing royal jelly in the beekeeping sector increases along with the quantity and quality of royal jelly produced per hive. This research shows that when the honey bee colony

producing the royal jelly received the proper amount of honey and pollen substitute food, both the amount and quality of the royal jelly significantly increased. Access to sufficient amounts of healthy, safe food; climatic change; illnesses and pests; etc. Honey and pollen substitute research and application studies will continue to be essential as long as negative aspects continue to occur.

## REFERENCES

- Adgaba N, Al-Ghamdi A, Tadesse Y, Mohammed E A, Al-Attal Y. 2020. Brood rearing enhancing potential of manually packed pollen feeding in comparison with pollen and pollen supplements in patty forms. *Journal of Apicultural Science* 64(2): 189-198.
- Ahmad S, Campos M G, Fratini F, Altaye S Z, Li J. 2020. New insights into the biological and pharmaceutical properties of royal jelly. *International Journal of Molecular Sciences* 21(2), 382.
- Albalawi A E, Althobaiti N A, Alrdahe S S, Alhasani R H, Alaryani F S, BinMowyna M N 2022. Antitumor activity of royal jelly and its cellular mechanisms against ehrlich solid tumor in mice. *BioMed Research International*.
- Almaida-Dias J M, Morais M M, Francoy, T M, Pereira R A, Turcatto A P, De Jon, D. 2018. Fermentation of a pollen substitute diet with bee bread microorganisms increases diet consumption and hemolymph protein levels of honey bees (Hymenoptera: Apidae). *Sociobiology* 65(4): 760-765.
- Arfa A, Ria, Y, El Nikeety M. 2021. Quality parameters of royal jelly in national and international standards: specifications, differences and suggestions. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 7977-7997.
- Ali A M, Kunugi H. 2020a. Apitherapy for age-related skeletal muscle dysfunction (sarcopenia): A review on the effects of royal jelly, propolis, and bee pollen. *Foods*, 9(10), 1362.
- Ali A M, Kunugi H. 2020b. Royal jelly as an intelligent anti-aging agent—a focus on cognitive aging and alzheimer's disease: a review. *Antioxidants* 9(10), 937.
- Balkanska R. 2018. Determination of trans-10-hydroxy-2-decenoic acid in royal jelly by high performance liquid chromatography after different bee feeding. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(4), 3738-3743.
- Bogdanov S. 2011. Royal jelly, bee brood: composition, health, medicine: a review. *Lipids*, 3(8), 8-19.
- Büchler R, Andonov S, Bienefeld K, Costa C, Hatjina F, Kezic, Wilde, J. 2013. Standard methods for rearing and selection of *Apis mellifera* queens. *Journal of Apicultural Research*, 52(1), 1-30.
- Cao L F, Zheng H Q, Pirk C W, Hu F L, Xu Z W. 2016. High royal jelly-producing honeybees (*Apis mellifera ligustica*) (Hymenoptera: Apidae) in China. *Journal of Economic Entomology* 109(2), 510-514.
- Chen Y F, Wang K, Zhang Y Z, Zheng Y F, Hu F L. 2016. In vitro anti-inflammatory effects of three fatty acids from royal jelly. *Mediators of Inflammation*.
- Collazo N, Carpena M, Nuñez-Estevéz B, Otero P, Simal-Gandara J, Prieto M A. 2021. Health promoting properties of bee royal jelly: food of the queens. *Nutrients* 13(2), 543.
- Dastouri M R, Maheri-Sis N. 2007. The effect of replacement feeding of some protein sources with pollen on honey bee population and colony performance. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 6: 1258-1261.
- Doğaroğlu M. 2009. Modern arıcılık teknikleri. 3. Basım. Doğa Arıcılık San. Tic. Ltd. Şti. Tekirdağ.
- Doull K M. 1980. Relationships between consumption of a pollen supplement, honey production and brood rearing in colonies of honeybees *Apis mellifera* L. II. *Apidologie* 11: 367-374.
- Fontana R, Mendes M A, De Souza B M, Konno K, César L M M, Malaspina O, Palma M S. 2004. Jelleines: a family of antimicrobial peptides from the royal jelly of honeybees (*Apis mellifera*). *Peptides* 25(6), 919-928.
- Fratini F, Cilia G, Mancini S, Felicioli A. 2016. Royal Jelly: An ancient remedy with remarkable antibacterial properties. *Microbiological Research* 192, 130-141.
- Fujiwara S, Imai J, Fujiwara M, Yaeshima T, Kawashima T, Kobayash K. 1990. A potent antibacterial protein in royal jelly. Purification and determination of the primary structure of royalisin. *Journal of Biological Chemistry* 265(19), 11333-11337.
- Genç F, Dodoloğlu A. 2002. Arıcılığın temel esasları. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 166, Atatürk Üniv. Basımevi, Erzurum.
- Ghanbari E, Nejadi V, Khazaei M. 2016. Antioxidant and protective effects of royal jelly on histopathological changes in testis of diabetic rats. *International Journal of Reproductive BioMedicine* 14(8), 519.
- Guo J, Wang Z, Chen Y, Cao J, Tian W, Ma B, Dong Y. 2021. Active components and biological functions of royal jelly. *Journal of Functional Foods* 82, 104514.
- Herbert E W, Shimanuki H, Caron D. 1977. Optimum protein levels required by honey bees (Hymenoptera: Apidae) to initiate and maintain brood rearing. *Apidologie* 8: 141-146.
- Kanelis D, Tananaki C, Liolios V, Dimou, Goras G, Rodopoulou M A, Thrasivoulou A. 2015. A suggestion for royal jelly specifications. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju* 66(4), 275-284.
- Khan K A, Ghramh H A, Ahmad Z, El-Niweiri M A, Ahamed Mohammed M E. 2021. Queen cells acceptance rate and royal jelly production in worker honey bees of two *Apis mellifera* races. *PLoS One* 16(4), e0248593.
- Khan K A, Ghramh H A. 2022. Evaluation of queen cell acceptance and royal jelly production between hygienic and non-hygienic honey bee (*Apis mellifera*) colonies. *PLoS One*, 17(3), e0266145.
- Khazaei M, Ansarian A, Ghanbari E. 2018. New findings on biological actions and clinical applications of royal jelly: a review. *Journal of Dietary Supplements* 15(5), 757-775.
- Köseoğlu M, Doğaroğlu M. 2012. Arı ürünleri. TSE Standard, Ekonomik ve Teknik Dergi, 601: 94-98.



- Miyata Y, Sakai H. 2018. Anti-cancer and protective effects of royal jelly for therapy-induced toxicities in malignancies. *International Journal of Molecular Sciences* 19(10), 3270.
- Moritz R F. 1984. The effect of different diluents on insemination success in the honeybee using mixed semen. *Journal of Apicultural Research* 23(3), 164-167.
- Mureşan C. I, Mărghitaş L A , Dezmirean D S, Bobiş O, Bonta V, Zacharias, I, Paşca C. 2016. Quality parameters for commercialized royal jelly. *Bulletin of the University of Agricultural Sciences & Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Animal Science & Biotechnologies*, 73(1).
- Oskay, O. 2021. Effects of diet composition on consumption, live body weight and life span of worker honey bees. *Applied Ecology and Environmental Research* 19(6):4421-4430.
- Park M J, Kim B Y, Park H G, Deng Y, Yoon H J, Choi Y S, Jin B R. 2019. Major royal jelly protein 2 acts as an antimicrobial agent and antioxidant in royal jelly. *Journal of Asia-Pacific Entomology* 22(3), 684-689.
- Pattamayutanon P, Peng C C, Sinpoo C, Chantawannakul P. 2018. Effects of Pollen Feeding on Quality of Royal Jelly. *Journal of economic entomology* 111(6), 2974-2978.
- Pavel C I, Mărghitaş L A, Bobiş O, Dezmirean D S, Şapcaliu A, Radoi I, Mădaş M N. 2011. Biological activities of royal jelly-review. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies* 44(2), 108-118.
- Rangel J, Keller J J, Tarpy D R. 2013. The effects of honey bee (*Apis mellifera* L.) queen reproductive potential on colony growth. *Insectes sociaux*, 60(1), 65-73.
- Sakla R, El-shafeiy S. 2022. Evaluation of royal jelly quality and queens production by using natural food supplements in honeybee colonies. *Egyptian Journal of Agricultural Research*, 100(4), 458-466.
- Shakib Khoob M, Hosseini S M, Kazemi S. 2022. *In vitro* and *in vivo* antioxidant and anticancer potentials of royal jelly for dimethylhydrazine-induced colorectal cancer in wistar rats. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*.
- Strant M, Yücel B, Topal E, Puscasu A M, Margaoan R, Varadi A. 2019. Use of royal jelly as functional food on human and animal health. *Hayvansal Üretim* 60(2) 131-144.
- Şahinler N, Gül, A, Şahin A. 2005. Vitamin E supplement in honey bee colonies to increase cell acceptance rate and royal jelly production. *Journal of Apicultural Research*, 44(2), 58-60.
- Virgiliou C, Kanelis D, Pina A, Gika H, Tananaki C, Zotou A, Theodoridis G. 2020. A targeted approach for studying the effect of sugar bee feeding on the metabolic profile of royal jelly. *Journal of Chromatography A* 1616:460783.
- Viuda-Martos M, Ruiz-Navajas Y, Fernández-López J, Pérez-Álvarez J A. 2008. Functional properties of honey, propolis, and royal jelly. *Journal of Food Science* 73(9) R117-R124.
- Yaochun C. 1993. *Apiculture in China*. Agricultural Publishing Housing No:2, Nong Zhon Guan North Road, Chaoyang District, Beijing, 100026, China, p 157
- Winston M L, Chalmers W T, Lee P C. 1983. Effects of two pollen substitutes on brood mortality and length of adult life in the honey bee. *Journal of Apicultural Research* 22: 49-52.

**Research Article**  
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2022, 63 (2): 105-114  
<https://doi.org/10.29185/hayuretim.924008>

Mustafa KİBAR<sup>1</sup>  0000-0002-1895-019X  
Galip BAKIR<sup>2</sup>  0000-0002-0816-227X

<sup>1</sup> Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Siirt

<sup>2</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kahramanmaraş

Sorumlu yazar: [mustafakibar@siirt.edu.tr](mailto:mustafakibar@siirt.edu.tr)

## Muş İlindeki Sığır Besi İşletmelerinde Veteriner ve Sağlık Uygulamalarının Belirlenmesi

Determination of Veterinary and Health Practices in Cattle Breeding Farms in the Province of Muş

Alınış (Received): 21.04.2021

Kabul (Accepted): 13.09.2021

### Anahtar Kelimeler:

Sığır, besi işletmeleri, veteriner hekim, sağlık uygulamaları.

### Keywords:

Cattle, fattening, veterinarian, health practices.

### Öz

**Amaç:** Sığır besiciliği, ülke ekonomisine ve insanların sağlıklı beslenmesine faydalı olan önemli bir tarımsal faaliyetir. Bu çalışmanın amacı Muş ilindeki sığır besi işletmelerinde yapılan veteriner ve sağlık uygulamalarının belirlenmesidir.

**Materyal ve Metot:** Bu amaçla, 2017 yılında Muş il Merkez ve ilçelerinde belirlenen 368 adet besi işletmesinde anket çalışması yapılmıştır.

**Bulgular:** Muş il Merkez ve ilçelerinde besicilerin veteriner hizmeti alma sıklığı, veteriner hizmetinden memnuniyet ve besi başı iç-dış parazit uygulaması gibi birçok özellikler bakımından ilçeler arasındaki farklılıklar önemli çıkarken ( $p<0.01$ ,  $p<0.05$ ) veteriner hizmeti alma ve koruyucu aşılamaya yaptırmama nedeni gibi bazı özellikler bakımından ise ilçeler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. İşletmelerin %98.6'sı veteriner hizmeti almakta, %77.7'si besi başında iç-dış parazit uygulaması yapmakta ve %92.5'i ise koruyucu aşılamaya yapmaktadır.

**Sonuç:** Sonuç olarak, veteriner sağlık uygulamaları bakımından genel olarak ilçeler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Bu konu ile ilgili olarak işletmelerde yapılan doğru uygulamaların işletmeden işletmeye kamu veteriner hekimleri aracılığıyla aktarılabilirliği düşünülmekte ve önerilmektedir.

### ABSTRACT

**Objective:** Cattle fattening is an important agricultural activity that is beneficial to the country's economy and to a healthy diet for people. The aim of this study is to determine veterinary and health practices in cattle fattening farms in Muş province.

**Material and Methods:** For this purpose, a survey was conducted in 368 fattening farms in Muş city center and its districts in 2017.

**Results:** While the differences between districts are significant in terms of many characteristics such as the frequency of receiving veterinary service, satisfaction with veterinary service and application of internal and external parasites per feed ( $p<0.01$ ,  $p<0.05$ ); differences between districts were not found to be statistically significant in terms of some characteristics such as the reason for receiving veterinary service and not having preventive vaccination in the city center and districts of Muş. 98.6% of the enterprises receive veterinary service, 77.7% apply internal and external parasites at the beginning of the fattening and 92.5% perform protective vaccination.

**Conclusion:** As a result, the differences between districts in general in terms of veterinary health practices are found to be significant. It is thought and suggested that the correct practices in farms regarding this issue can be transferred from farms to farm through public veterinarians.



## GİRİŞ

Kasaplık hayvanların ucuz yemlerle beslenerek et ve yağ kalitesinin yükseltilmesine "besicilik" ve bu uygulamanın yapıldığı tarımsal işletmelere de "besi işletmeleri" denilmektedir (Kaymaz, 1995). 2018 yılı itibarıyla Türkiye kırmızı et üretiminin yaklaşık olarak %90'unu karşılayan sığır besiciliğinin (Aral ve ark., 2020) ülke ekonomisine katkısı büyük olup bu konu ile ilgili yapılacak bilimsel araştırmalar önem arz etmektedir. Şentürk (2019) Orta Karadeniz Bölgesinde yürüttüğü çalışmada besi işletmelerinin %53'ünün üretimin sürdürülebilirliği açısından ciddi endişelere sahip olduklarını belirtmiştir. Ancak Türkiye'de süt işletmeleri ile ilgili birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen besi işletmeleri ile ilgili yapılan araştırma sayısı yeterli değildir.

Üretim kadar sağlıklı üretim de insan sağlığı için gerekli olduğundan besicilik yaparken diğer tüm hususların (besleme, yetiştirme vb.) yanında, veteriner-sağlık kalemi de çok önemlidir. Sığır besi işletmelerinde veteriner sağlık harcamalarının payını Çiçek ve Sakarya (2003) Afyon ilinde %2.27, Aydın ve Sakarya (2012) Kars ve Erzurum illerinde %1.23 ve Can (2015) Ankara ilinde %1.80 olarak bildirmişlerdir. Buna göre, sığır besi işletmelerinde veteriner sağlık harcamaları işletmeden işletmeye değişen bir ekonomik gider olup yapılan uygulamalara göre değişiklik göstermektedir. Besicilik işletmelerinde veteriner-sağlık giderleri çok yüksek olmamasına rağmen hayvanların sağlıklı bir şekilde yetiştirilmesi ve insan sağlığı için faydalı etlerin üretilmesi için büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın amacı Muş ilindeki sığır besi işletmelerinde yapılan veteriner ve sağlık uygulamalarının belirlenmesidir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma materyalini, Muş ili Merkez, Malazgirt, Bulanık, Hasköy, Korkut ve Varto olmak üzere 6 ilçeye bağlı köylerde besi yapan işletmelerde 2017 yılında yüz yüze yapılan anket çalışmasına ait veriler oluşturmuştur. Araştırmada büyükbaş hayvan varlığı bakımından ilçeleri temsil eden köyler, bölgede görev yapan Tarım ve Orman İl Müdürlüğü elemanlarının görüşü alınarak belirlenmiştir. Araştırmanın amacına uygun olarak hazırlanmış anket formları kullanılarak, basit tesadüfi örnekleme yöntemiyle anket çalışması yürütülmüştür. İşletme sayısının belirlenmesinde örnek hacminin en az %3'ünün (Yamane, 2006) veya %10'unun (Cochran, 1977) alınmasının yeterli olacağı ilkesi dikkate alınmıştır. Bu bağlamda, Muş Tarım ve Orman İl Müdürlüğü kayıtlarından alınan toplam (2.000) işletme sayısı dikkate alınarak, 368 (%18.4) işletme tesadüfi olarak belirlenmiştir. Anketlerin

analizinde çapraz tablolar (crosstab) (Yazıcıoğlu ve Erdoğan, 2014) oluşturulmuş ve faktörlerin (ilçelerin) etkilerini belirlemek için ki kare önemlilik testi (Düzgüneş ve ark., 1983) yapılmış ve bazı özelliklere ait ortalama frekans değerleri verilmiştir.

## BULGULAR

Veteriner hizmeti alma sıklığı, veteriner hizmeti alma yeri ve veteriner hizmetinden memnuniyet gibi özellikler bakımından ilçeler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.01$ ) olup veteriner hizmeti alma bakımından önemli bir farklılık tespit edilmemiştir. İşletmelerin %98.6'sı veteriner hizmeti alırken, yetiştiricilerin %62.9'u hastalık görünce ve %37.1'i düzenli olarak veteriner hizmeti almaktadır. Düzenli olarak en çok (%67.9) ve en az (%7.7) veteriner hizmeti alan ilçeler sırasıyla Varto ve Korkut'tur. İşletmelerin çoğunluğu (%72.2) kamu ve özel sektörden veteriner hizmeti alırken, sadece kamuyu en çok (%35.7) tercih eden ilçe Hasköy ve sadece özeli en çok (%75.4) tercih eden ilçe ise Korkut olmuştur. Yetiştiricilerin %86.4'ü aldığı hizmetten memnun olup, en çok memnuniyet oranı (%98.1) Varto'da ve en çok memnuniyetsizlik (%25.4) Korkut ilçesindedir (Çizelge 1).

Besi başında hekim muayenesi yaptırma, besi başı iç ve dış parazit mücadelesi yapma ( $p < 0.01$ ) ve besi başı iç ve dış parazit mücadelesi yapmama ( $p < 0.05$ ) bakımından ilçeler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Buna göre işletmelerin %61.2'si besi başında hekim muayenesi yaptırırken, en çok ve en az muayene yaptıran ilçeler ise sırasıyla Malazgirt (%53.9) ve Korkut (%18.5) olmuştur. Yetiştiricilerin %77.7'si besi başında iç ve dış parazit mücadelesi yaptırırken, bu mücadeleye en çok ve en az dikkat eden ilçeler sırasıyla Merkez (%91.7) ve Malazgirt (%57.9) olmuştur. Besi başında iç ve dış parazit uygulaması yapmayan işletmelerin %75.3'ü bilgisi olmadığı ve %24.7'si ise hayvanın ihtiyacı olmadığı için mücadele yapmadıklarını belirtmişlerdir. Hayvanın ihtiyacı yok diyen işletmelerin en çok ve en az bulunduğu ilçeler ise sırasıyla Varto (%80) ve Malazgirt (%11.1) olmuştur (Çizelge 1).

Parazit ilaç seçimi ( $p < 0.05$ ) ile parazit ilacının uygulanması ve besi başında hekim muayenesi yaptırma sebepleri ( $p < 0.01$ ) bakımından ilçeler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Buna göre, işletmelerin %80.6'sı veteriner yardımı ile parazit ilacı seçimini yaptıklarını bildirirken, tecrübeye göre en çok ve en az tercih yapanların oranları sırasıyla Korkut (%30.8) ve Merkez (%12.1) ilçelerinde bulunmuştur. Yetiştiricilerin %71'i sürü bazında uygulama yapmaktaki iken, sadece hayvan bazında uygulama yapan işletmeler en çok Korkut (%76.9) ilçesinde



bulunmuştur. İşletmelerin %47.9'u ekonomik olduğu için, Korkut ve Varto ilçelerinde ise işletmelerin tamamı sağlık ve önlem amacıyla besi başında hekim muayenesi yaptırdıklarını belirtmişlerdir. Parazit ilaç uygulama sıklığı, parazit ilaç uygulamasından sonra kontrol etme ve parazit kontrolü yapma şekli bakımından ilçeler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). İşletmelerin %45.5'i 3 aydan fazla aralıkla parazit ilacı uygulaması yaptıklarını bildirirken, 1-2 ay ve 2-3 ay arasında en çok uygulama yapan ilçeler ise sırasıyla Korkut (%36.9) ve Varto (%64.7) olmuştur. Parazit ilacı uygulamasından sonra kontrol eden (%53.2) ve etmeyen (%46.8) işletmelerin oranları birbirine yakın bulunmuştur. Parazit kontrolüne en çok ve en az dikkat eden işletmeler ise sırasıyla Hasköy (%93.3) ve Korkut (%16.9) olmuştur. Yetiştiricilerin çoğunluğu (%58.4) tecrübesine göre parazit kontrolü yaparken, Merkez ilçede dışkı kontrolü (%69.4) ve Hasköy'de veteriner hekime kontrol ettirme (%28.6) ön plana çıkmıştır (Çizelge 2).

Koruyucu aşılama yapma ve koruyucu aşılama yapmayı tercih etme sebebi bakımından ilçeler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Ancak koruyucu aşılama yaptırmama nedenleri ve aşılamayı sürü-hayvan bazında yapma bakımından ilçeler arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. İşletmelerin %92.5'i koruyucu aşılama yaparken, bu hususa en çok ve en az dikkat eden ilçeler sırasıyla Bulanık (%100) ve Malazgirt (%81.6) olmuştur. Yetiştiricilerin %55.6'sı hastalık olmadığı için koruyucu aşılama yapmadıklarını ve yapanların ise %75.8'i sürü bazında uygulama yaptıklarını bildirmişlerdir. İşletmelerin %80.7'si koruma amaçlı bu uygulamayı yaptıklarını belirtirken, koruma amaçlı ve sağlıklı olduğu bu uygulamayı en çok tercih eden ilçeler ise sırasıyla Hasköy (%100) ve Varto (%53.3) olmuştur (Çizelge 3).

Koruyucu aşılama dışında besi süresince kullanılan ilaç çeşitleri ve ilaç seçimi yapma şekli bakımından ilçeler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Yetiştiricilerin çoğunluğu (%78.3) koruyucu aşılama dışında başka ilaçlarda kullanılmaktadır. İşletmelerde en çok enterotoksemi (%39.5) ve şap (%39.1) ilaçları kullanılmakta olup, şap en çok (%77.8) Hasköy ilçesinde ve enterotoksemi ise en çok (%59.5) Korkut ilçesinde kullanılmaktadır. Yetiştiricilerin çoğunluğu (%91.1) ilaç seçiminde veteriner hekimden yardım alırken, Malazgirt ve Hasköy ilçelerinde işletmelerin tamamı veteriner hekimden yardım almakta ve Korkut ilçesinde ise en çok (%23.6) tecrübeye göre ilaç seçimi yapılmaktadır (Çizelge 3).

İşletmede yapılan aşı çeşitleri ve aşı seçiminde hekim önerisi alma özellikleri yönünden ilçeler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Buna göre, işletmelerin %34.8'inde şap aşısı tek olarak kullanılırken, %20.8'inde şap ve brusella aşısı birlikte uygulanmaktadır. İşletmelerde bu aşılardan dışında pnemoni, şarbon ve tuleriyosis aşısı da kullanılmaktadır. Hasköy ilçesinin tamamında sadece şap ve şarbon aşısı uygulanmakta olup, Malazgirt ilçesinde ise en yüksek oranda sadece şap aşısı (%54.9) ve şap-brusella (%39.4) uygulamaları yapılmaktadır. İşletmelerin %88.1'i ile Bulanık ve Varto ilçelerinin tamamı aşı seçiminde hekim önerisi alırken en az öneri alan ilçe ise Korkut (%58.1) olmuştur (Çizelge 4).

İşletmecilerin ilaç uygulamasında kalıntı süresini bilme, buna dikkat etme ve besi esnasında sağlık kontrolü yapma bakımından ilçeler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Buna göre, işletmecilerin %64.9'u kalıntı süresini bilmezken, bu süreyi en çok ve en az bilen işletmeler sırasıyla Merkez (%55.9) ve Varto (%19.6) ilçelerindedir. Yetiştiricilerin %74.6'sı ilaç kalıntı süresine dikkat ederken %25.4'ü buna dikkat etmemektedir. Kalıntı süresine en çok ve en az dikkat eden ilçeler sırasıyla Bulanık (%100) ve Korkut (%48.1) olmuştur. İşletmelerin %59.7'si besi esnasında sağlık kontrolü yapmakta iken buna en çok ve en az dikkat eden ilçeler sırasıyla Hasköy (%85.7) ve Korkut (%35.7) olmuştur (Çizelge 4).

İşletmelerde en sık görülen hastalıklar ve alınan tedbir şekli bakımından ilçeler arasındaki farklılıklar önemli çıkarken ( $p<0.01$ ), besi sırasında görülen hastalıklar ve en sık görülen hastalıklar öncesinde tedbir alma bakımından ilçeler arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. İşletmelerde en çok ayak-tırnak problemi ve şap (%26.3), ayak tırnak problemi (%25.2) ve şap (%20.5) hastalıkları görülmektedir. İşletmelerde en sık görülen hastalık şap (%67.9) iken, şap ve ayak tırnak probleminin en çok görüldüğü ilçeler sırasıyla Hasköy (%100) ve Bulanık (%40.0) olmuştur. İşletmelerin %72.7'sinde en sık görülen hastalıklar öncesinde tedbir alındığı ve en çok aşı (%66.2) yoluyla tedbir alındığı belirlenmiştir. Bulanık ilçesinde işletmelerin %91.1'i aşı, Korkut ilçesinde kireç dökerek (%56.5), Merkez'de ilaçlama (%11.5) ve Malazgirt ilçesinde ise veteriner hekim yardımıyla (%34.3) en çok görülen hastalıklara tedbir karşı tedbir alınmaktadır (Çizelge 5).

İşletmelerde hormon ve benzeri madde kullanımı, periyodik kullanılan ilaçlar, buzağılara septisemi aşısı yapma ve buzağılarda ishal sorunu görülme bakımından ilçeler arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Buna göre, işletmelerin %90.8'i hormon ve benzeri madde kullanmazken, en çok kullanan ve kullanmayan ilçeler sırasıyla Malazgirt



(%9.5) ve Merkez (%100) olmuştur. İşletmelerin %62.9'unda vitamin ve tabletin birlikte kullanıldığı ve bunu en çok kullanan ilçenin ise Varto (%85.5) olduğu tespit edilmiştir. Yetiştiricilerin %52.3'ü buzağılara septisemi aşısı yaparken, %47.7'si yapmamaktadır.

Septisemi aşısı uygulamasını en çok ve en az yapan ilçeler sırasıyla Korkut (%76.7) ve Malazgirt (%25.7) olmuştur. İşletmelerin %64'ünde ishal sorunu görülürken, en çok ishal sorunu Hasköy ilçesinde (%100) görülmüştür (Çizelge 6).

**Çizelge 1.** İşletmelerin veteriner hizmeti alma özellikleri ve parazit uygulamaları ile ilgili durumları

**Table 1.** The veterinary service characteristics of the farms and their status regarding the parasite applications

Mevki	Veteriner hizmeti alma			Veteriner hizmeti alma sıklığı**			Veteriner hizmeti alma yeri**				Veteriner hizmetinden memnuniyet**			
	Evet	Hayır	Toplam	Hastalık görüncə	Düzenli olarak	Toplam	Kamu	Özel	Her ikisi	Toplam	Evet	Hayır	Toplam	
Merkez	Sayı	57	3	60	47	10	57	3	8	45	56	46	10	56
	%	95.0	5.0	100.0	82.5	17.5	100.0	5.4	14.3	80.4	100.0	82.1	17.9	100.0
Malazgirt	Sayı	74	2	76	38	35	73	7	7	60	74	62	11	73
	%	97.4	2.6	100.0	52.1	47.9	100.0	9.5	9.5	81.1	100.0	84.9	15.1	100.0
Bulanık	Sayı	89	0	89	52	35	87	2	12	74	88	81	5	86
	%	100.0	0.0	100.0	59.8	40.2	100.0	2.3	13.6	84.1	100.0	94.2	5.8	100.0
Hasköy	Sayı	16	0	16	7	8	15	5	2	7	14	12	4	16
	%	100.0	0.0	100.0	46.7	53.3	100.0	35.7	14.3	50.0	100.0	75.0	25.0	100.0
Korkut	Sayı	65	0	65	60	5	65	1	49	15	65	47	16	63
	%	100.0	0.0	100.0	92.3	7.7	100.0	1.5	75.4	23.1	100.0	74.6	25.4	100.0
Varto	Sayı	56	0	56	18	38	56	0	2	54	56	51	1	52
	%	100.0	0.0	100.0	32.1	67.9	100.0	0.0	3.6	96.4	100.0	98.1	1.9	100.0
Toplam	Sayı	357	5	362	222	131	353	18	80	255	353	299	47	346
	%	98.6	1.4	100.0	62.9	37.1	100.0	5.1	22.7	72.2	100.0	86.4	13.6	100.0
Mevki	Besi başında hekim muayenesi yaptırma**			Besi başı iç ve dış parazit mücadelesi**			Besi başı iç ve dış parazit uygulamama nedeni*							
	Evet	Hayır	Toplam	Evet	Hayır	Toplam	Hayvanın ihtiyacı yok	Bilgim yok	Toplam					
Merkez	Sayı	29	31	60	55	5	60	2	3	5				
	%	48.3	51.7	100.0	91.7	8.3	100.0	40.0	60.0	100.0				
Malazgirt	Sayı	41	35	76	44	32	76	3	24	27				
	%	53.9	46.1	100.0	57.9	42.1	100.0	11.1	88.9	100.0				
Bulanık	Sayı	34	55	89	79	11	90	5	6	11				
	%	38.2	61.8	100.0	87.8	12.2	100.0	45.5	54.5	100.0				
Hasköy	Sayı	6	9	15	12	4	16	1	3	4				
	%	40.0	60.0	100.0	75.0	25.0	100.0	25.0	75.0	100.0				
Korkut	Sayı	12	53	65	45	25	70	4	21	25				
	%	18.5	81.5	100.0	64.3	35.7	100.0	16.0	84.0	100.0				
Varto	Sayı	16	35	51	51	5	56	4	1	5				
	%	31.4	68.6	100.0	91.1	8.9	100.0	80.0	20.0	100.0				
Toplam	Sayı	138	218	356	286	82	368	19	58	77				
	%	38.8	61.2	100.0	77.7	22.3	100.0	24.7	75.3	100.0				

\*\*p<0.01, \*p<0.05



**Çizelge 2.** İşletmelerin parazit ilaç uygulamaları ile ilgili özellikleri**Table 2.** Characteristics of farms regarding parasite drug applications

Mevki	Parazit ilaç seçimini nasıl yapıyor*			Parazit ilaç uygulaması sürü-hayvan bazında**			Besi başında hekim muayene yaptırma tercih sebebiniz**				
	Tecrübe	Veteriner yardımı		Toplam	Sürü	Hayvan	Toplam	Tecrübe	Ekonomik	Sağlık/önlem	Toplam
Merkez	Sayı	7	51	58	46	12	58	7	13	10	30
	%	12.1	87.9	100.0	79.3	20.7	100.0	23.3	43.3	33.3	100.0
Malazgirt	Sayı	10	53	63	51	13	64				
	%	15.9	84.1	100.0	79.7	20.3	100.0				
Bulanık	Sayı	18	65	83	66	17	83	2	10	0	12
	%	21.7	78.3	100.0	79.5	20.5	100.0	16.7	83.3	0.0	100.0
Hasköy	Sayı	3	11	14	13	2	15				
	%	21.4	78.6	100.0	86.7	13.3	100.0				
Korkut	Sayı	20	45	65	15	50	65	0	0	1	1
	%	30.8	69.2	100.0	23.1	76.9	100.0	0.0	0.0	100.0	100.0
Varto	Sayı	7	45	52	47	3	50	0	0	5	5
	%	13.5	86.5	100.0	94.0	6.0	100.0	0.0	0.0	100.0	100.0
Toplam	Sayı	65	270	335	238	97	335	9	23	16	48
	%	19.4	80.6	100.0	71.0	29.0	100.0	18.8	47.9	33.3	100.0

Mevki	Parazit ilaç uygulamasını ne sıklıkla yapıyor**			Parazit ilaç uygulamasından sonra parazit kontrolü yapma**			Parazit kontrolünü nasıl yapıyor**					
	1-2 ay arası	2-3 ay arası	3 ay'dan fazla	Toplam	Evet	Hayır	Toplam	Dışkı kontrolü	Tecrübe/gözlem	Veteriner hekim	Toplam	
Merkez	Sayı	11	9	38	58	49	9	58	34	12	3	49
	%	19.0	15.5	65.5	100.0	84.5	15.5	100.0	69.4	24.5	6.1	100.0
Malazgirt	Sayı	8	25	29	62	31	25	56	0	31	0	31
	%	12.9	40.3	46.8	100.0	55.4	44.6	100.0	0.0	100.0	0.0	100.0
Bulanık	Sayı	10	20	53	83	29	50	79	10	19	0	29
	%	12.0	24.1	63.9	100.0	36.7	63.3	100.0	34.5	65.5	0.0	100.0
Hasköy	Sayı	1	4	6	11	14	1	15	0	10	4	14
	%	9.1	36.4	54.5	100.0	93.3	6.7	100.0	0.0	71.4	28.6	100.0
Korkut	Sayı	24	29	12	65	11	54	65	6	5	0	11
	%	36.9	44.6	18.5	100.0	16.9	83.1	100.0	54.5	45.5	0.0	100.0
Varto	Sayı	6	33	12	51	39	13	52	15	24	0	39
	%	11.8	64.7	23.5	100.0	75.0	25.0	100.0	38.5	61.5	0.0	100.0
Toplam	Sayı	60	120	150	330	173	152	325	65	101	7	173
	%	18.2	36.4	45.5	100.0	53.2	46.8	100.0	37.6	58.4	4.0	100.0

\*\*p&lt;0.01, \*p&lt;0.05



**Çizelge 3.** İşletmelerin koruyucu aşılama ve diğer ilaç kullanma durumları ile ilgili özellikleri

**Table 3.** The characteristics of farms regarding preventive vaccination and other drug use situations

Mevki	Koruyucu aşılama yapıyor**			Hayır, ise neden aşı yaptırmıyor				Aşılamayı sürü-yoksa hayvan bazında			Koruyucu aşılama yapmayı tercih sebebi**			
	Evete	Hayır	Toplam	Faydası yok	Hastalık yok	Pahalı	Toplam	Sürü	Hayvan	Toplam	Koruma	Sağlıklı	Toplam	
Merkez	Sayı	58	2	60	0	1	1	2	49	8	57	24	1	25
	%	96.7	3.3	100.0	0.0	50.0	50.0	100.0	86.0	14.0	100.0	96.0	4.0	100.0
Malazgirt	Sayı	62	14	76	5	8	1	14	60	12	72			
	%	81.6	18.4	100.0	35.7	57.1	7.1	100.0	83.3	16.7	100.0			
Bulanık	Sayı	88	0	88					75	8	83	18	8	26
	%	100.0	0.0	100.0					90.4	9.6	100.0	69.2	30.8	100.0
Hasköy	Sayı	12	4	16	0	1	3	4	13	2	15	10	0	10
	%	75.0	25.0	100.0	0.0	25.0	75.0	100.0	86.7	13.3	100.0	100.0	0.0	100.0
Korkut	Sayı	60	5	65	0	4	1	5	12	52	64	33	5	38
	%	92.3	7.7	100.0	0.0	80.0	20.0	100.0	18.8	81.3	100.0	86.8	13.2	100.0
Varto	Sayı	54	2	56	0	1	1	2	54	2	56	7	8	15
	%	96.4	3.6	100.0	0.0	50.0	50.0	100.0	96.4	3.6	100.0	46.7	53.3	100.0
Toplam	Sayı	334	27	361	5	15	7	27	263	84	347	92	22	114
	%	92.5	7.5	100.0	18.5	55.6	25.9	100.0	75.8	24.2	100.0	80.7	19.3	100.0
Mevki	Besi süresince hayvanlara başka ilaç uygulaması yapma			Evet, ise ne tür ilaçlar kullanıyor**						İlaç seçimini nasıl yapıyor**				
	Evete	Hayır	Toplam	Şap	Enterotoksomi	Ademin	Fosfor	Şap ve enterotoksomi	Toplam	Veteriner hekim yardımı	Tecrübe	Toplam		
Merkez	Sayı	46	12	58	19	9	3	1	11	43	46	5	51	
	%	79.3	20.7	100.0	44.2	20.9	7.0	2.3	25.6	100.0	90.2	9.8	100.0	
Malazgirt	Sayı	55	14	69	15	25	0	0	9	49	36	0	36	
	%	79.7	20.3	100.0	30.6	51.0	0.0	0.0	18.4	100.0	100.0	0.0	100.0	
Bulanık	Sayı	68	17	85	43	22	0	0	0	65	37	1	38	
	%	80.0	20.0	100.0	66.2	33.8	0.0	0.0	0.0	100.0	97.4	2.6	100.0	
Hasköy	Sayı	9	3	12	7	2	0	0	0	9	9	0	9	
	%	75.0	25.0	100.0	77.8	22.2	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0	0.0	100.0	
Korkut	Sayı	41	17	58	7	22	0	7	1	37	42	13	55	
	%	70.7	29.3	100.0	18.9	59.5	0.0	18.9	2.7	100.0	76.4	23.6	100.0	
Varto	Sayı	45	10	55	6	18	0	0	21	45	34	1	35	
	%	81.8	18.2	100.0	13.3	40.0	0.0	0.0	46.7	100.0	97.1	2.9	100.0	
Toplam	Sayı	264	73	337	97	98	3	8	42	248	204	20	224	
	%	78.3	21.7	100.0	39.1	39.5	1.2	3.2	16.9	100.0	91.1	8.9	100.0	

\*\*p<0.01

**Çizelge 4.** İşletmelerde uygulanan aşı çeşitleri ile kalıntı hakkında bilgi sahibi olma özellikleri**Table 4.** Knowledge about the types of vaccines applied in farms and their residue

Mevki	Yapılan aşı çeşitleri**									Aşı seçiminde hekim önerisi alma**			
	Şap	Şap-şarbon	Şap-thleriosis	Şap-brucella	Şap-pnemoni-brucella	Şap-şarbon-brucella	Şap-thleriosis-brucella	Şap-şarbon-thleriosis-brucella	Toplam	Evet	Hayır	Toplam	
Merkez	Sayı	29	3	2	7	1	13	1	3	59	54	2	56
	%	49.2	5.1	3.4	11.9	1.7	22.0	1.7	5.1	100.0	96.4	3.6	100.0
Malazgirt	Sayı	39	2	0	28	0	1	1	0	71	54	14	68
	%	54.9	2.8	0.0	39.4	0.0	1.4	1.4	0.0	100.0	79.4	20.6	100.0
Bulanık	Sayı	22	3	2	32	0	14	3	12	88	77	0	77
	%	25.0	3.4	2.3	36.4	0.0	15.9	3.4	13.6	100.0	100.0	0.0	100.0
Hasköy	Sayı	0	14	0	0	0	0	0	0	14	11	3	14
	%	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	78.6	21.4	100.0
Korkut	Sayı	28	28	1	4	0	3	0	0	64	25	18	43
	%	43.8	43.8	1.6	6.3	0.0	4.7	0.0	0.0	100.0	58.1	41.9	100.0
Varto	Sayı	4	1	5	2	6	10	27	0	55	53	0	53
	%	7.3	1.8	9.1	3.6	10.9	18.2	49.1	0.0	100.0	100.0	0.0	100.0
Toplam	Sayı	122	51	10	73	7	41	32	15	351	274	37	311
	%	34.8	14.5	2.8	20.8	2.0	11.7	9.1	4.3	100.0	88.1	11.9	100.0
Mevki	İlaç uygulamasında kalıntı süresini biliyor**			İlaç kalıntısına dikkat etme**			Besi esnasında sağlık kontrolü yapma**						
	Evet	Hayır	Toplam	Evet	Hayır	Toplam	Evet	Hayır	Toplam				
Merkez	Sayı	33	26	59	32	1	33	47	12	59			
	%	55.9	44.1	100.0	97.0	3.0	100.0	79.7	20.3	100.0			
Malazgirt	Sayı	30	44	74	19	11	30	48	24	72			
	%	40.5	59.5	100.0	63.3	36.7	100.0	66.7	33.3	100.0			
Bulanık	Sayı	17	67	84	17	0	17	51	34	85			
	%	20.2	79.8	100.0	100.0	0.0	100.0	60.0	40.0	100.0			
Hasköy	Sayı	8	8	16	7	1	8	12	2	14			
	%	50.0	50.0	100.0	87.5	12.5	100.0	85.7	14.3	100.0			
Korkut	Sayı	27	43	70	13	14	27	25	45	70			
	%	38.6	61.4	100.0	48.1	51.9	100.0	35.7	64.3	100.0			
Varto	Sayı	11	45	56	6	5	11	29	26	55			
	%	19.6	80.4	100.0	54.5	45.5	100.0	52.7	47.3	100.0			
Toplam	Sayı	126	233	359	94	32	126	212	143	355			
	%	35.1	64.9	100.0	74.6	25.4	100.0	59.7	40.3	100.0			

\*\*p&lt;0.01

**Çizelge 5.** İşletmelerde görülen hastalıklar ve tedbir alma hakkında bilgiler**Table 5.** Information about diseases in farms and taking precautions

		Besisi sırasında görülen hastalık									
Mevki		Ayak tırnak problemi	Şap	Hiçbiri	Sarılık	Ayak tırnak+şap	Ayak tırnak+brusella	Şap+brusella	Ayak tırnak+şap+brusella	Toplam	
Merkez	Sayı	9	9	0	5	22	0	3	11	59	
	%	15.3	15.3	0.0	8.5	37.3	0.0	5.1	18.6	100.0	
Malazgirt	Sayı	20	27	26	0	1	1	0	0	75	
	%	26.7	36.0	34.7	0.0	1.3	1.3	0.0	0.0	100.0	
Bulanık	Sayı	26	15	7	0	25	2	5	7	87	
	%	29.9	17.2	8.0	0.0	28.7	2.3	5.7	8.0	100.0	
Hasköy	Sayı	2	8	1	0	1	0	2	1	15	
	%	13.3	53.3	6.7	0.0	6.7	0.0	13.3	6.7	100.0	
Korkut	Sayı	27	4	1	1	17	0	0	19	69	
	%	39.1	5.8	1.4	1.4	24.6	0.0	0.0	27.5	100.0	
Varto	Sayı	7	11	3	1	29	0	2	3	56	
	%	12.5	19.6	5.4	1.8	51.8	0.0	3.6	5.4	100.0	
Toplam	Sayı	91	74	38	7	95	3	12	41	361	
	%	25.2	20.5	10.5	1.9	26.3	0.8	3.3	11.4	100.0	

		En sık görülen hastalık**								
Mevki		Şap	Ayak tırnak problemi	Sarılık	Brucella	Şap+ayak tırnak	Şap+sarılık	Şap+brucella	Toplam	
Merkez	Sayı	35		10	5	0	3	3	1	57
	%	61.4		17.5	8.8	0.0	5.3	5.3	1.8	100.0
Malazgirt	Sayı	22		1	0	0	0	0	0	23
	%	95.7		4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Bulanık	Sayı	35		24	0	0	1	0	0	60
	%	58.3		40.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	100.0
Hasköy	Sayı	12		0	0	0	0	0	0	12
	%	100.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Korkut	Sayı	36		20	1	2	2	0	6	67
	%	53.7		29.9	1.5	3.0	3.0	0.0	9.0	100.0
Varto	Sayı	44		6	1	0	1	0	0	52
	%	84.6		11.5	1.9	0.0	1.9	0.0	0.0	100.0
Toplam	Sayı	184		61	7	2	7	3	7	271
	%	67.9		22.5	2.6	0.7	2.6	1.1	2.6	100.0

		En sık görülen hastalıkların çıkışı öncesi tedbir alma			Evet, ise nasıl ve ne tür bir tedbir alıyor**						
Mevki		Evet		Hayır	Toplam	Aşı	Kireç dökerek	İlaçlama	Veteriner	Toplam	
Merkez	Sayı	54		5	59	33	4	6	9	52	
	%	91.5		8.5	100.0	63.5	7.7	11.5	17.3	100.0	
Malazgirt	Sayı	47		17	64	23	0	0	12	35	
	%	73.4		26.6	100.0	65.7	0.0	0.0	34.3	100.0	
Bulanık	Sayı	53		26	79	41	3	1	0	45	
	%	67.1		32.9	100.0	91.1	6.7	2.2	0.0	100.0	
Hasköy	Sayı	14		2	16	6	2	0	0	8	
	%	87.5		12.5	100.0	75.0	25.0	0.0	0.0	100.0	
Korkut	Sayı	46		18	64	20	26	0	0	46	
	%	71.9		28.1	100.0	43.5	56.5	0.0	0.0	100.0	
Varto	Sayı	31		24	55	18	5	0	4	27	
	%	56.4		43.6	100.0	66.7	18.5	0.0	14.8	100.0	
Toplam	Sayı	245		92	337	141	40	7	25	213	
	%	72.7		27.3	100.0	66.2	18.8	3.3	11.7	100.0	

\*\*p&lt;0.01

**Çizelge 6.** İşletmelerin kullandığı hormon ve benzeri maddeler ile buzağılarda aşılama ve ishal sorunu hakkında bilgiler**Table 6.** Information about the hormones and similar substances used by the farms and the vaccination and diarrhea problem in calves

Mevki	Hormon ve benzeri maddeler kullanıyor**				Periyodik kullandığınız ilaçlar**				Buzağı septisemi aşısı yapma**			Buzağılarda (1 aylık süreçte) ishal sorunu**			
	Evet	Hayır	Bazen	Toplam	Vitamin (ayda bir)	Tablet (anti paraziter)	Her ikisi	Toplam	Evet	Hayır	Toplam	Evet	Hayır	Toplam	
Merkez	Sayı	0	59	0	59	11	4	37	52	31	26	57	48	10	58
	%	0.0	100.0	0.0	100.0	21.2	7.7	71.2	100.0	54.4	45.6	100.0	82.8	17.2	100.0
Malazgirt	Sayı	7	61	6	74	15	15	36	66	19	55	74	47	27	74
	%	9.5	82.4	8.1	100.0	22.7	22.7	54.5	100.0	25.7	74.3	100.0	63.5	36.5	100.0
Bulanık	Sayı	1	74	7	82	31	7	39	77	34	48	82	68	15	83
	%	1.2	90.2	8.5	100.0	40.3	9.1	50.6	100.0	41.5	58.5	100.0	81.9	18.1	100.0
Hasköy	Sayı	0	13	2	15	3	1	9	13	8	7	15	14	0	14
	%	0.0	86.7	13.3	100.0	23.1	7.7	69.2	100.0	53.3	46.7	100.0	100.0	0.0	100.0
Korkut	Sayı	4	45	2	51	18	8	37	63	46	14	60	27	34	61
	%	7.8	88.2	3.9	100.0	28.6	12.7	58.7	100.0	76.7	23.3	100.0	44.3	55.7	100.0
Varto	Sayı	0	53	2	55	4	4	47	55	42	14	56	16	38	54
	%	0.0	96.4	3.6	100.0	7.3	7.3	85.5	100.0	75.0	25.0	100.0	29.6	70.4	100.0
Toplam	Sayı	12	305	19	336	82	39	205	326	180	164	344	220	124	344
	%	3.6	90.8	5.7	100.0	25.2	12.0	62.9	100.0	52.3	47.7	100.0	64.0	36.0	100.0

\*\*p&lt;0.01

**TARTIŞMA**

Şeker ve ark. (2012) Muş ilinde sığır işletmelerinin %57.7'sinin sadece hastalık görünce veteriner hizmeti aldıklarını ve %77.4'ünün de sadece serbest veteriner hekimlerden hizmet aldıklarını belirtmişlerdir. Bakır ve Han (2009) çalışmasında işletmelerin %57.6'sının hastalık görülünce veteriner hizmeti aldıklarını ve %90.9'unun özel veteriner hekimleri tercih ettiklerini bildirmişlerdir. Kibar ve Bakır (2019) Muş ili süt işletmelerinin %98.8'inin veteriner hizmeti aldıklarını ve %61.5'inin ise sadece hastalık görünce hizmet aldıklarını bildirmişlerdir. Kibar ve Bakır (2019) işletmelerin %81.4'ünün kamu ve özel veteriner hekimlerden birlikte hizmet aldıklarını ve %95.3'ünün ise aldıkları hizmetten memnun olduklarını belirtmişlerdir. Mevcut çalışmada belirlenen hastalık görünce veteriner hizmeti alma ile Şeker ve ark. (2012), Bakır ve Han (2009) ve Kibar ve Bakır (2019)'un bulguları benzerlik göstermektedir. Ancak sadece özel veteriner hekimden hizmet alma bakımından ise mevcut çalışma ile Şeker ve ark. (2012) ve Bakır ve Han (2009) uyumsuz bulunmuştur. Kamu ve özel veteriner hekimlerin birlikte tercih edilmesi yönünden Kibar ve Bakır (2019) ile uyumlu bulunmuştur. Buradan işletmecilerin geçmişte daha çok sadece özel veteriner hekimleri tercih ettiği ya da kamu veteriner hekimlerinin fazla yaygın olmadığı anlaşılmakta olup günümüzde kamunun daha aktif hale geldiği düşünülmektedir. Bakır ve Han (2009) Diyarbakır ili Ergani ilçesinde besi işletmelerinin %79.4'ünün iç-dış parazit uygulaması yaptıklarını bildirmiş ve mevcut

araştırmanın sonuçlarıyla benzer bulunmuştur. Kibar ve Bakır (2019) süt işletmelerinin %94.6'sının koruyucu aşılama yaptırdıklarını ve yaptırmayanların tamamının hastalık çıkmadığı için yaptırmadıklarını bildirmişlerdir. Tugay ve Bakır (2009) Giresun ilindeki süt işletmelerinin %99.2'sinin koruyucu aşılama yaptırdıklarını belirtmişlerdir. Han ve Bakır (2009) Diyarbakır ili Ergani ilçesinde besi işletmelerinin %97.6'sının koruyucu aşılama yaptırdıklarını bildirmişlerdir. Çalışmada belirlenen koruyucu aşılama yaptırma oranları ile Kibar ve Bakır (2019), Tugay ve Bakır (2009) ve Han ve Bakır (2009) uyumlu bulunmuştur. Bakır ve Han (2009) çalışmasında işletmelerin %49.7'sinin şap-thleriosis aşılarını yaptırdıklarını ve %29.9'unun ise işletmelerinde şap-thleriosis hastalıklarını yaşadıklarını bildirmiş ve mevcut çalışma ile benzer bulunmuştur. Şeker ve ark. (2012) Muş ilinde yapmış olduğu çalışmada sığır işletmelerinde en çok (%50.7) ayak-tırnak problemlerinin görüldüğünü bildirmişlerdir. Kibar ve Bakır (2019) işletmelerin %23.4'ünde ayak-tırnak ve şap hastalıklarının birlikte ve %19.1'inde ise sadece ayak-tırnak probleminin bulunduğunu bildirmişlerdir. Han ve Bakır (2009) Diyarbakır ili Ergani ilçesinde besi işletmelerinde en sık görülen hastalıkları şap-thleriosis (%30.1), ayak-tırnak, şap ve thleriosis (%22.3) ve ayak-tırnak ve şap (%18.7) olarak bildirmişlerdir. Çalışmada işletmede en çok görülen hastalık şap olarak belirlenmiş ve Şeker ve ark. (2012) ile farklı bulunmuştur. Ancak genel olarak şap ve ayak-tırnak probleminin işletmelerde daha yaygın olduğu



anlaşılmaktadır. Kibar ve Bakır (2019) işletmelerin %53.4'ünün septisemi aşısı yapmadıklarını ve %66.6'sının buzağılarda ishal sorunu yaşadıklarını belirtmişlerdir. Han ve Bakır (2009) Ergani ilçesindeki işletmelerin %71.9'unun periyodik olarak vitamin ve tablet kullandıklarını belirtmişlerdir. Çalışmada tespit edilen septisemi aşısı yaptırma ve buzağılarda ishal sorunu yaşama ile Kibar ve Bakır (2019) uyumlu, vitamin ve tablet kullanma yönünden ise Han ve Bakır (2009) ile benzer bulunmuştur.

## SONUÇ

Muş ilindeki işletmelerin çoğunluğunun veteriner hizmetinden faydalandıkları (%98.6) ve memnun oldukları (%86.4) belirlenmiştir. İşletmelerin çoğunluğunda parazit (%77.7) ve koruyucu (%92.5) aşılamalarının yanında entorotoksemi gibi aşı

uygulamalarının yapıldığı tespit edilmiştir. İşletmelerde şap ve ayak-tırnak problemlerinin yaygın olduğu ve yetiştiricilerin aşı yoluyla hastalıklara karşı tedbir almaya çalıştıkları belirlenmiştir. İşletmecilerin çoğunluğunun ilaçta kalıntı süresini bilmedikleri (%64.9), hormon ve benzeri madde kullanmadıkları (%90.8), buzağılara septisemi aşısı yaptırdıkları (%52.3) ve buzağılarda ishal sorunlarının yaşandığı (%64) tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Muş ilindeki besi işletmelerinde veteriner-sağlık uygulamalarının farklı olduğu ve bazı hususlarda (kalıntı süresi, ishal aşısı vb.) eksikliklerin olduğu belirlenmiştir. Bu konuda kamu veteriner hekimleri aracılığıyla doğru uygulamaların işletmeden işletmeye yaygınlaştırılabileceği öngörülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Aral Y, Altın O, Şahin TS, Gökdağ A. 2020. Türkiye sığır besiciliğinde yapısal durum ve sektörel analiz. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi 91(2): 182-192.
- Aydın E, Sakarya E. 2012. Kars ve Erzurum illeri entansif sığır besi işletmelerinin ekonomik analizi. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 18(6): 997-1005.
- Bakır G, Han Y. 2009. Özel Besi İşletmelerinin Yapısal Özelliklerine Yetiştirilen Irkın Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 14(1): 15-22.
- Can M.F. 2015. Ankara ili merkez ilçelerindeki sığır besi işletmelerinin ekonomik analizi. Eurasian Journal of Veterinary Sciences 31(2): 87-94.
- Cochran WG. 1977. Sampling Techniques (3rd Edition). John Wiley&Sons, New York.
- Çiçek H, Sakarya E. 2003. Afyon ili sığır besi işletmelerinde kârlılık ve verimlilik analizleri. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi 43(2): 1-13.
- Düzgüneş O, Kesici T, Gürbüz F. 1983. İstatistik Metodları I. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayını, No:229.
- Han Y, Bakır G. 2009. Özel Besi Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Durumu ve Etkileyen Faktörler. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 40(2): 71-78.

- Kaymaz A.R. 1995. Büyükbaş besi işletmelerinde muhasebe organizasyonu. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 101 sy.
- Kibar M, Bakır G. 2019. Muş İlinde Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Sağlık Yönetiminin Belirlenmesi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 9(4): 2409-2419.
- Şeker İ, Tsalı H, Güler H. 2012. Muş ilinde sığır yetiştiriciliği yapılan işletmelerin yapısal özellikleri. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi 26(1): 09-16.
- Şentürk B. 2019. Orta Karadeniz Bölgesinde Faaliyet Gösteren Kırmızı Et Üreticileri Birliğine Bağlı Besi Sığırcılığı İşletmelerinin Mevcut Durumları ve Sorunlarına Çözüm Önerileri. Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 8(2): 124-127.
- Tugay A, Bakır G. 2009. Giresun yöresindeki süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal özellikleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 40(1): 37-47.
- Yamane T. 2006. Temel örnekleme yöntemleri. (Çeviri: Esin A, Bakır MA, Aydın C, Güzbüzel E.) Literatür Yayınları: 53, İstanbul, 411.
- Yazıcıoğlu Y, Erdoğan S. 2014. SPSS uygulamalı bilimsel araştırma yöntemleri. Detay Yayıncılık.



**Araştırma Makalesi**  
(Research Article)



J. Anim. Prod., 2022, 63 (2): 116-125  
<https://doi.org/10.29185/hayuretim.1104549>

Aysar Shihab AHMED<sup>1</sup>  0000-0003-2990-6570  
Turgay TAŞKIN<sup>1\*</sup>  0000-0001-8528-9760

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir

Sorumlu yazar: [turgay.taskin@ege.edu.tr](mailto:turgay.taskin@ege.edu.tr)

\* Bu makalede, birinci yazarın doktora tezinden elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:**

Saanen keçi, sütçülük özellikleri, meme morfolojisi, meme ölçüleri, süt verimi,

**Keywords:**

Saanen goat, dairy characteristics, udder morphology, udder measurements, milk yield

## Saanen Keçilerinde Sütçülük Özellikleri, Meme Morfolojisi ve Meme Ölçülerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma\*

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

Alınış (Received): 18.03.2022

Kabul (Accepted): 12.05.2021

### ÖZ

**Amaç:** Saanen keçilerinde sütçülük özellikleri, meme morfolojisi ve meme ölçüleri ile bunlar arasındaki fenotipik korelasyonları belirlenmektedir.

**Materyal ve Metot:** Çalışmanın hayvan materyalini Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Küçükbaş Hayvancılık Biriminde yetiştirilen 3-5 yaş arasındaki toplam 38 baş Saanen keçi oluşturmuştur. Keçilerde ADGA (American Dairy Goat Association) tarafından geliştirilen bir puan kartı uygulanarak bireysel tanımlama yapılmıştır. Meme morfolojik özellikleri olarak; memenin simetri durumu (Simetrik, Orta düzeyde simetri, Asimetrik), meme loblarının ayrı olma durumu (Loblu, Armut şeklinde, Sarkık), memenin vücuda bağlanma şekli (Bağlı, Orta düzeyde bağlı, Çok sarkık), iki meme başı arasındaki açı (80-120°; 121-160°; 161°<) ve meme başı şekli (Huni, Şişe, Balon) gibi özellikler bireysel olarak belirlenmiştir. Meme ölçülerinin belirlenmesi, laktasyonun başından kuruya çıkıncaya kadar devam edilmiştir. Keçilerden alınan meme ölçüleri laktasyonun başında ve sonunda olmak üzere bireysel olarak her ay ayda 2 kez yapılarak bunların ortalaması alınarak yapılmıştır.

**Bulgular:** Saanen keçilerinde sütçülük özellikleri ve meme sistemine ait ortalama puan sırasıyla; 11 ve 25 dir. Keçilerde loblu, armut ve sarkık tip meme şekline sahip olanların oranı sırasıyla; %45, %30 ve %25 olarak belirlenmiştir. Saanen keçilerinde laktasyonun başı ve sonunda meme genişliği ve çevresine ait ortalamalar sırasıyla; 17.69 cm ve 13.85 cm; 48.33 cm ve 42.53 cm olarak belirlenmiştir. Sarnic derinliği ise 2.90 cm olarak ölçülmüş olup, bu değer laktasyon sonunda azalarak 1.72 cm kadar gerilemiştir. Saanen keçilerinde laktasyon dönemlerine göre incelenen meme özellikleri arasındaki ayırım istatistiki olarak önemli bulunmuştur (p<0.05). Keçilerde meme çevresinin, meme başı uzunluğu ve meme derinliği ile olan ilişkisi de önemli bulunmuştur (p<0.01). Laktasyon süt veriminin günlük ortalama süt verimiyle olan ilişkisinin yanı sıra meme derinliği ve meme çevresiyle olan ilişkisi de önemli bulunmuştur (p<0.05).

**Sonuç:** Keçilerde sütçülük ve bazı önemli meme özelliklerinin ıslah programlarında modele konulması ya da bir dolaylı seleksiyon ölçütü olarak alınması yararlı olacaktır. İşletmedeki olanaklar ölçüsünde meme özellikleri somatik hücre sayısı, mastitise dirençli soyların genetik markerlar aracılığıyla belirlenmesi günümüzdeki modern keçilik işletmelerinde ele alınması, gereken diğer temel özellikler olmalıdır. Bu durum, işletmenin amacı ve ekonomik olanaklarına bağlı olarak da değişim gösterebilir.

### ABSTRACT

**Objective:** The aim of the study was to determine dairy characteristics, udder morphology, udder sizes, and phenotypic correlations between them in Saanen goats.

**Material and Methods:** The animal material of the study consisted of 38 Saanen goats between 3-5 years old, which were raised in the Ege University Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Sheep Breeding Unit. Individual identification was made by applying a scorecard developed by ADGA (American Dairy Goat Association) to goats. As udder morphological features; Symmetry of the breast (Symmetrical, Moderately symmetrical, Asymmetrical), separation of the udder lobes (Lobed, Pear-shaped, Saggy), the way the udder is attached to the body (Tie, Moderately connected, Very saggy), the angle between the two nipples (80- 120°; 121-160°; 161°<) and teat shape (Funnel, Bottle, Balloon) were determined individually. Determination of udder sizes continued from the beginning of lactation until they were dry. Udder measurements taken from goats were made individually twice a month, at the beginning and end of lactation, and by taking the average.

**Results:** Dairy characteristics and mean score of the udder system in Saanen goats are respectively, 11 and 25. The ratio of those with lobed, pear, and drooping udder shapes in goats, respectively; was 45%, 30%, and 25%. The averages of udder width and circumference at the beginning and end of lactation in Saanen goats, respectively, are 17.69 cm and 13.85 cm; It is 48.33 cm and 42.53 cm. The depth of the cistern is 2.90 cm, and this value decreased to 1.72 cm at the end of lactation. The difference between the udder characteristics examined according to lactation periods in Saanen goats was statistically significant (p<0.05). The relationship between udder circumference and teat length and udder depth in goats was significant (p<0.01). In addition to the relationship between lactation milk yield and daily average milk yield, the relationship between udder depth and circumference was also found to be significant (p<0.05).

**Conclusion:** It would be beneficial to include dairy and some important udder characteristics in the model in breeding programs or as an indirect selection criterion in goats. Udder characteristics, somatic cell count, and determination of mastitis-resistant strains by genetic markers should be the other basic traits addressed in today's modern goat farms to the extent of possibilities. This situation may vary depending on the purpose and economic possibilities of the farms.





## GİRİŞ

Türkiye’de ekstansif ve bazı yarı entansif işletmelerde keçiler, genellikle elle sağılırken, özellikle Batı Anadolu Bölgesi başta olmak üzere entansif keçi yetiştiriciliği yapan işletmelerde sağım makine ile yapılmaktadır (Koyuncu ve ark., 2006; Günlü ve Alaşan, 2010; Kıran ve Koluman, 2018; Koyuncu ve ark. 2018). Geçmiş yıllarda süt keçilerinin seçimi öncelikle morfolojik özelliklere dayandığı için fazla bir verim kaydı söz konusu değildir (Koyuncu ve Taşkın, 2010; Ulutaş ve ark., 2010). Bir başka deyişle damızlık seçiminde hayvanların morfolojik özellikleri, istenen özelliklere sahip irkların belirlenmesinde önemli bir rol oynamıştır (Oral ve Altinel, 2006; Atay ve ark., 2010; Keskin ve ark., 2007; Koyuncu ve Altincekic, 2013; Kouri ve ark., 2018). Makinalı sağımın uygulandığı işletmelerde, keçilerin meme özelliklerinin uygun yapıda olmaması ve sağım makinalarının düzenli bakım ve kontrollerin yapılmaması, sağım sırasında oluşan sorunların temelini oluşturmaktadır (Cedden ve ark., 2002; Kor ve ark., 2004; Siddik ve ark. 2005; Aktaş ve ark., 2012; Alıç, 2014; Atay ve Gökdal, 2016; Akbaş ve ark., 2019; Margato ve ark., 2020). Meme morfolojisi, öncelikle süt üretimi ve meme bezinin sağlığı açısından oldukça önemlidir (Şengonca ve ark. 2003; Tölü ve ark. 2010). Yüksek verimli süt tipi koyun ve keçi sürülerinde, süt verimini artırmak için uzun süreli ve bir özelliğe dayalı olarak yapılacak damızlık seçiminde meme ağırlığının, meme askı bağlarına yapmış olduğu baskısı sonucunda meme morfolojisinin bozulmasına neden olmakta ve bu yapısal bozulma zamanla daha belirgin hale gelmektedir (Montaldo ve ark., 1993; Upadhyay ve ark., 2014; Ural, 2014; Vroljak ve ark., 2020; Yılmaz Tilki ve Keskin, 2021). Meme morfolojisinde oluşan bu bozulma, sağım özelliklerinin yanı sıra meme sağlığını olumsuz etkilemektedir (Montaldo and Martinez-Lozano, 1993; Katanos ve ark., 2005). Bu nedenle meme morfolojisini etkileyen genetik ve çevresel faktörleri belirlemeye yönelik bazı çalışmalar yapılmaktadır (Mello ve ark., 1998; Mahmood and Usman, 2010; Rupp ve ark., 2011). Bu yaklaşım, özellikle süt tipi koyun ve keçi yetiştiriciliğinde uygulanacak seleksiyon programlarında, meme morfolojisi önemini giderek artırmaktadır. Sonuç olarak, belirli meme morfolojisi özelliklerinin süt hayvanlarının erken yaşta sürüden çıkartma nedeni olarak kullanılmaya başlamasıdır (Petrovic ve ark., 2005; Contreras ve ark., 2007; Szymanowska ve ark., 2010).

Meme, çiftlik hayvanlarında üreme ve süt üretiminde çok önemli bir bezdir (Akpa ve ark., 2002; Akpa ve ark., 2003; Abu ve ark., 2013). Aynı zamanda meme özellikleri hayvancılıkta hem üretim hem de üreme performansı açısından da önem taşımaktadır (Elmaz ve

ark. 2016). Vücudun en önemli organlarından biri olan meme bezlerinin işlevi, ürettikleri sütle yavrularını beslemektir. Çiftlik hayvanlarının sağlığı ve verimini belirleyen memenin en önemli özellikleri; meme hacmi ve şekli, meme ve meme başlarının yerleşimi ile memenin vücuda bağlantısıdır (Akpa ve ark., 2003; Sam ve ark., 2017; Erduran ve Dağ, 2021). Bu bağlamda süt keçilerinde aranan meme özellikleri, sarkık olmayan (Koltuk Şekli), iyi gelişmiş, hacimli ve geniş bir meme yapısına sahip, meme vücut bağlantısı sağlam ve meme başları ise uygun uzunluk ve çapta düzgün yerleşmiş bir yapıda olması gerekmektedir (Kızılay, 1983; Margatho ve ark., 2019; ADGA, 2021). Süt verimi yönünde ıslah edilen hayvanlarda meme vücut bağlantısının sağlam olması aranan bir özellik olup meme vücut bağlantısı bağlantısının zayıf olması, laktasyonun ilerleyen döneminde çeşitli sorunların ortaya çıkmasına neden olabilir (Köylü, 2009; Jena ve ark., 2019). Bunun sonucu olarak da, sarkık meme yapısına sahip olan keçilerde, özellikle meme yaralanmalarının yanı sıra mastitis riskinin arttığıda görülmektedir (Keskin ve ark., 2007).

Bu çalışmanın amacı; yarı-entansif koşullarda yetiştirilen Saanen keçilerinde sütçülük özellikleri, meme morfolojisi ve meme ölçüleri ile bunlar arasındaki fenotipik korelasyonların belirlenmesidir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Hayvan materyali

Çalışmanın materyalini, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Küçükbaş Hayvancılık Biriminde yetiştirilen, 3-5 yaşlı arasındaki toplam 38 baş Saanen keçisi oluşturmuştur.

### Barındırma olanakları

İşletmede, her birisi 96 m<sup>2</sup> alana sahip 40 baş kapasiteli dört adet sağmal keçi bölmesi (96 m<sup>2</sup> × 4 = 384 m<sup>2</sup>), her birisi 24 m<sup>2</sup> alana sahip dört adet oğlak büyütme bölmesi (24 m<sup>2</sup> × 4 = 96 m<sup>2</sup>) ve 24 m<sup>2</sup> alana sahip bir revir ile 3 m<sup>2</sup> alana sahip 12 adet doğum bölmesi (3 m<sup>2</sup> × 12 = 36 m<sup>2</sup>) mevcuttur. Sağım yeri 12 x 2 kapasiteli olup, sürü yönetim programlı sağım makinası kullanılmaktadır. Ayrıca, sağım yerine entegre edilmiş ve her sağımdan sonra keçilerin canlı ağırlığını ölçen otomatik tartı bulunmaktadır.

### Keçilerin beslenmesi

Keçilerin beslenmesi üç farklı dönemde ayrı ayrı değerlendirilerek yapılmıştır. Bunlar sırasıyla; Erken laktasyon dönemi (1.Dönem) , laktasyon orta dönemi (2.Dönem) ve laktasyon son (gebelik) dönemidir (3.Dönem). 1. Dönemde keçilere kaba yem olarak, 0.5 kg kuru yonca otu, 0.3 kg buğday samanı ve 1.5 kg mısır silajı, kesif yem olarak da 1.0 kg keçi süt yemi verilmiştir. 2. Dönemde keçilere kaba yem olarak, 0.6



kg kuru yonca otu, 0.2 kg buğday samanı ve 2.0 kg mısır silajı, kesif yem olarak ise 0.8 kg keçi süt yemi verilmiştir. 3. Dönemde ise keçilere kaba yem olarak, 0.4 kg kuru yonca otu, 0.4 kg buğday samanı ve 1.0 kg mısır silajı, kesif yem olarak ise 0.5 kg keçi süt yemi verilmiştir. Keçilerin günlük süt verimleri kontrol edilerek ek süt yemi ihtiyaçları belirlenmiş ve bunlar Radyo Frekansıyla Tanımlama Sistemli (RFID) yem otomatında bireysel olarak verilmiştir. Ayrıca yem dağıtımı unified adı verilen karıştırma ve dağıtma vagonu ile homojen bir şekilde karıştırılarak yapılmıştır.

### **Sağlık koruma uygulamaları**

İşletmede, tüm hayvanlar için bölgede yaygın olan bakteriyel ve viral hastalıklara karşı aşılınmaların yanı sıra iç-dış parazit mücadelesini içeren sağlık koruma programı rutin olarak yapılmıştır.

### **Sürü yönetimi uygulamaları**

Keçilerin doğumları Şubat ayının ilk günlerinde başlamış ve o ayın sonuna kadar devam etmiştir. Doğumlarla birlikte doğum tarihi, doğum tipi, cinsiyeti ve doğum ağırlığı kayıt altına alınmıştır. Oğlakların serbest bir şekilde kolostrum tüketmesini sağlanabilmek için doğumdan sonra 3-5 gün süresince analarıyla birlikte barındırılmışlardır. Oğlaklar ortalama 60 günde süttten kesilmişlerdir.

Çalışmada, oğlaklar süttten kesildikten sonra keçiler bireysel olarak bilgisayar destekli sağım makinası ile sağılmaya başlanmıştır. İlk süt verim denetimi, oğlaklar ağız sütü alımı bittikten sonra laktasyon boyunca 14 günlük dönemler halinde devam etmiştir. Keçiler, sabah ve akşam olmak üzere günde iki kez makine ile sağılmış, günlük süt verimi 300 gramın altına düştüğünde keçiler kuruya çıkmıştır.

### **Sütçülük özellikleri**

Saanen keçilerinde sütçülük özellikleri değerlendirilken genel görünüşü, vücut kapasitesi, sütçülük özelliği ve meme sistemi gibi özellikler gözönüne alınmıştır (Montaldo ve ark., 1993; Margatho ve ark., 2020). Bu amaçla keçilerde ADGA (American Dairy Goat Association) tarafından geliştirilen bir puan kartı uygulanarak bireysel tanımlama yapılmıştır (Anonim, 2022).

### **Meme morfolojik özellikleri**

Saanen keçilerinde meme morfolojik özelliklerinin tespitinde memenin simetri durumu (Simetrik, Orta düzeyde simetri, Asimetrik), meme loblarının ayrık olma durumu (Loblu, Armut şeklinde, Sarkık), memenin vücuda bağlanma şekli (Bağlı, Orta düzeyde bağlı, Çok sarkık), iki meme başı arasındaki açı (80-120°; 121-160°; 161°<) ve meme başı şekli (Huni, Şişe, Balon) gibi özellikler ile belirlenmiştir (James 2009;

Aktaş ve ark., 2012; Ural, 2014; Koyuncu ve Altınçekiç, 2018; Margato ve ark., 2020; Vrojnack ve ark., 2020).

### **Meme ölçüleri**

Çalışmada, kalitatif özelliklerden meme tipinin laktasyonun başında ve sonunda alınmış, meme özelliklerinin tespiti ise Mavrogenis (1988)'in bildirildiği yöntemle yapılmıştır. Meme ölçülerinin belirlenmesi, laktasyonun başından kuruya çıkıncaya kadar devam edilmiştir. Keçilerden alınan meme ölçüleri laktasyonun başında ve sonunda olmak üzere bireysel olarak ayda 2 kez yapıp bunların ortalaması alınarak belirlenmiştir. Meme başı uzunluğu (MBUZ), ve meme başı genişliği kumpas ile meme genişliği (MG), meme derinliği (MDERİN), meme çevresi (MÇE) iki meme başı arası mesafe (İMBAM) ve meme başının yerden meme yüksekliği (MY) şerit metre ile tespit edilirken meme başları arası açı ise dijital açıölçer kullanarak ölçümü yapılmıştır. Meme genişliği (MG): memenin en geniş orta yerinden, Meme çevresi (MÇ): meme gövdesinin en geniş yerinden ve meme başlarının hemen üzerinden, Meme uzunluğu (MU): memenin gövdeye bağlandığı ön kısımdan gövdeye bağlandığı arka kısma kadar olan mesafeden, Sarnıç derinliği (SD): meme başının gövdeye bağlandığı alt kısım ile memenin yere en yakın kısmı arasındaki mesafeden, Meme başı uzunluğu (MBU): memenin gövdeye bağlandığı kısımdan meme başının ucuna kadar olan dikey mesafeden, Meme başı genişliği (MBG): meme başının en kalın yeri olarak iki meme başı arasındaki açı, Meme Başı Arasındaki Mesafe (MBA): meme başları arasındaki mesafeden ölçülerek tespit edilmiştir (Kızılay, 1983; Makovicky ve ark., 2013; Koyuncu ve Altınçekiç, 2018; Margatho ve ark., 2020).

### **Verilerin değerlendirilmesi**

Meme ölçülerinin değerlendirilmesinde; dönem (laktasyonun başı ve sonu) ve laktasyon sırası gibi faktörler dikkate alınmıştır. Canlı ağırlık, modelde kovaryant olarak yer almıştır. İncelenen özellikler arasındaki fenotipik korelasyonları belirlemek amacıyla korelasyon analiz de yapılmıştır. Saanen keçilerinde laktasyon döneminde 28 günlük aralıklarla süt verim kontrolleri yapılmış olup, laktasyon süt verimi ve laktasyon süresi Keskin ve ark. (2017), kullandığı ICAR-AT yöntemine göre, bireysel laktasyon süt verimleri ise Flechman yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır (ICAR, 2011). Verilerin istatistiksel analizi, SPSS 22 paket programında General Linear Model kullanılmış ve Gruplar arasındaki önem düzeyini belirlemek amacıyla da Duncan testi uygulanmıştır (Kalaycı, 2006; Alpar, 2013).



## BULGULAR

### Sütçülük Özellikleri

Çalışmada, Saanen keçilerinde sütçülük özelliklerine ait değerlendirme Çizelge 1'de verilmiştir. Keçilerde sütçülük özellikleri incelendiğinde, hayvanların genel görünüşlerinin 35 üzerinden 28 olduğu görülmektedir. Burada verilen puan ortalaması hayvanların ırk özelliği, baş, boyun yapısı, sırt çizgisi ve ayak yapısı dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Vücut kapasitesi puanına ait ortalama ise 13 olarak tespit edilirken vücut kapasitesi, ince ve uzun bir yapının yanı sıra üstten bakıldığında dikdörtgen görünümüne sahip ve derin bir göğüs yapısı kastedilmektedir. Saanen keçilerinde sütçülük özelliklerine ait ortalama toplam puan 11 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca keçiler yüksek bir cidagoya, ince bir boyun yapısına, esnek bir deri ve kıl yapısına sahip olması istenirken, ince kıl yapısı ile vücut çıkıntılarının belirgin olması arzu edilir. Meme sistemi sütçü hayvanlarda aranılan temel özellik olup Saanen keçilerinde bu özelliğe ait ortalama toplam puan 25 olarak kabul edilmektedir.

Araştırmada, Saanen keçilerinde sütçülük özellikleri ve genel görünüşe ait yapılan genel değerlendirmede toplam 77 puan elde edilmiştir. İncelenen özelliklerin ideal puana yaklaşıma ya da gerçekleştirme oranı %71.42 ile %86.66 arasında değişmektedir. Bu denli geniş bir varyasyon olmasının temel nedeni sürüdeki hayvanlarda 5 yaş ve üstü hayvan sayısının fazla olmasının yanı sıra işletmedeki keçilerde vücut kondisyon puanının çok iyi olmamasından kaynaklanmaktadır.

### Meme Morfolojik Özellikleri

Saanen keçilerinde meme morfolojik özelliklerine ait bulgular Çizelge 2'de verilmiştir. Simetri meme yapısı açısından durum incelendiğinde, keçilerin %55'inin simetrik bir memeye sahip olduğu tespit edilmiştir. Asimetrik meme yapısına sahip olan hayvanların oranı ise %20'dir. Saanen keçilerinde meme şekli incelendiğinde ilk sırayı %45 ile loblu meme yapısı alırken, bunu %30 ile armut meme yapısı izlemiştir. Sarkık meme yapısına sahip olanların oranı ise %25'dir. Saanen keçilerinde daha az oranda ayrık meme yapısı (%60) gözlenirken, çok belirgin bir ayrık loba sahip olanların oranı %15'dir. Memenin vücuda bağlantı şekli bakımından %45 oranında orta düzeyde iken çok sarkık meme yapısına sahip olan keçilerin oranı %20 olduğu tespit edilmiştir. Meme başları arasındaki açının çok fazla olduğu (160° ve daha fazlası) hayvanların oranı fazla olmayıp bu oran %15 olarak tespit edilmiştir. Saanen keçilerinde meme başı şekli %45 ile huni yapıda olup, bunu %30 ile balon ve %25 ile şişe meme başı yapısı izlemektedir.

### Meme Ölçüleri

Araştırmada Saanen keçilerinde meme özelliklerinin laktasyon dönemi, doğum tipi ve laktasyon sırası gibi etkilere göre dikkate alınarak ayrı ayrı hesaplanmış ve çizelgeler halinde verilmiştir. Saanen keçilerinin laktasyonun başı ve sonunda olmak meme özelliklerine ait ortalamaları Çizelge 3'de verilmiştir. Saanen keçilerinde ortalama meme genişliğine, laktasyonun başı ve sonunda sırasıyla; 17.69 cm ve 13.85 cm iken meme çevresi ise sırasıyla; 48.33 cm ve 42.53 cm olarak tespit edilmiştir. Gerek meme başı çapı gerekse meme başı uzunluğunda görece bir azalma olduğu görülmektedir. Sarnıç Derinliği (SD) bakımından meme özellikleri incelendiğinde 2.90 cm iken bu değer laktasyon sonunda azalarak 1.72 cm kadar gerilemiştir. Meme başı çapı (MBÇ) ve meme başı uzunluğu (MBUZ) gibi özelliklerde de laktasyon başında yüksek olup ilerleyen laktasyonla birlikte sırasıyla azalarak 2.61 cm ve 3.47 cm değerine sahip olduğu görülmektedir. Meme başının meme eksenine yaptığı açı (MBMEYA) ise laktasyon başında yüksek olup (40.48) bu değer laktasyonun sonunda 26.65 değerine kadar düştüğü görülmektedir. Saanen keçilerinde laktasyon dönemlerine göre incelenen meme özellikleri arasındaki ayırım istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).

Saanen keçilerinde incelenen meme özelliklerinin laktasyon sırasına göre değişimine ait ortalamalar ve standart hatalar Çizelge 4'de verilmiştir. Araştırmada Saanen keçilerinde 3. laktasyondan 5. laktasyona kadar olan hayvanlarda meme özelliklerinin görece olarak yüksek olduğu görülmektedir. Bu değerler 5. laktasyondan sonra giderek azalmaya başlamıştır. Bilindiği gibi 4. laktasyonda süt verim özellikleri ya da laktasyon eğrisi pike çıkmakla birlikte ilerleyen yaşa bağlı olarak meme dokularındaki yıpranma ve gerek türsel gerekse çevresel etmenler nedeniyle laktasyon süt verim özelliklerinin azaldığı görülmektedir. Süt verimindeki bu azalma, yaşa ve beslemeye bağlı olarak yaklaşık 9 aydan fazla süren bir laktasyon sonunda normal olarak kabul edilebilir.

### Meme Ölçüleri ile Süt Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Saanen keçilerinde meme özelliklerinin süt verim özellikleri olan fenotipik korelasyon katsayıları Çizelge 5'de yer almaktadır. İncelenen özelliklerden meme çevresi (MÇE) ile meme başı uzunluğu (MBUZ) ve meme çevresinin (MÇE) meme derinliği (MDERİN) ile olan ilişkisi önemlidir ( $p < 0.01$ ). Sarnıç Derinliğinin (SD) sadece meme çevresiyle (MÇE) olan ilişkisi önemli ( $p < 0.05$ ) iken diğer özelliklerle olan ilişkisi önemli bulunmamıştır. Günlük Ortalama Süt Veriminin (GOSV) MÇE ve MDERİN ile olan ilişkisi de istatistiki olarak önemlidir ( $p < 0.01$ ). Laktasyon Süt Veriminin (LSV), GOSV ile olan ilişkisinin yanı sıra MDERİN ve



MÇE olan ilişkisi de önemlidir ( $p<0.05$ ). MG, MÇE ve MDERİN ile olan ilişkisi  $p<0.01$ 'e göre MBUZ ve MBÇA ile olan ilişkisi ise  $p<0.05$ 'e göre önemli bulunmuştur. Meme Uzunluğu (MU) ile incelenen özelliklerden

sadece MDERİN ve MBUZ ile olan ilişkisi de önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). MU'nun gerek GOSV gerekse LSV ile olan ilişkisi de pozitif ve önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

**Çizelge 1.** Saanen keçilerinde sütçülük özelliklerine ait puanlar

**Table 1.** Scores of dairy traits in Saanen goats

İncelenen özellikler	Olması gereken puan	Ortalama Toplam Puan	Gerçekleşme oranı (%)
Genel görünüş	35	28	80.00
Vücut kapasitesi	15	13	86.66
Sütçülük özelliği	15	11	73.33
Meme sistemi	35	25	71.42
<b>Toplam puan</b>	<b>100</b>	<b>77</b>	

**Çizelge 2.** Saanen keçilerinde meme morfolojik özelliklerinin dağılımı(%)

**Table 2.** Distribution of udder morphological characteristics in Saanen goats (%)

İncelenen Özellikler	N (38)	Alt grup	%
Simetri	21	Simetrik	55
	9	Orta düzeyde simetri	25
	8	Asimetrik	20
Meme şekli	17	Loblu	45
	11	Armut şeklinde	30
	10	Sarkık	25
Meme loblarındaki ayrık olma durumu	23	Az ayrık	60
	10	Orta düzeyde	25
	5	Çok ayrık	15
Memenin vücuda bağlanma şekli	13	Bağlı	35
	17	Orta düzeyde bağlı	45
	8	Çok sarkık	20
İki meme başı arasındaki açısı	11	80-120	30
	22	121-160	55
	5	161<	15
Meme başı şekli	17	Huni	45
	10	Şişe	25
	11	Balon	30

**Çizelge3.** Saanen keçilerinde dönemlere göre bazı meme ölçülerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

**Table 3.** The least squares means and standard errors of some udder measurements in Saanen goats according to the lactation periods

Dönem	Alt grup	n	$\bar{X} \pm S_x$
Laktasyonun başında (Şubat)	MG	38	17.69±0.18
	MÇE	38	48.33±0.29
	MU	38	39.11±0.17
	IMBAM	38	16.80±0.09
	MDERİN	38	24.65±0.14
	MBÇ	38	2.62±0.05
	MBUZ	38	3.52±0.06
	SD	38	2.90±0.01
Laktasyonun sonunda (Ekim)	MBMEYA	38	40.48±3.07
	MG	38	13.85±0.16
	MÇE	38	42.53±0.25
	MU	38	34.94±0.15
	IMBAM	38	14.71±0.07
	MDERİN	38	23.08±0.12
	MBÇ	38	2.61±0.03
	MBUZ	38	3.47±0.05
SD	38	1.72±0.02	
MBMEYA	38	26.65±2.56	

Önem Düzeyi

\*

**MG:**Meme genişliği; **MÇE:**Meme çevresi; **MU:**Meme uzunluğu; **IMBAM:**İki meme başı arası mes. **MDERİN:** Meme derinliği **MBÇA:** Meme başı çapı **MBUZ:** Meme başı uzunluğu; **SD:** Sarnıç derinliği; **MBMEYA:** Meme başının meme eksenine yaptığı açı \*: $P<0.05$



**Çizelge 4.** Saanen keçilerinde laktasyon sırasına göre bazı meme ölçülerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

**Table 4.** Least squares means and standard errors of some udder measurements in Saanen goats according to parity

Laktasyon sırası	Alt grup	N	X± S <sub>x</sub>
3	MG	8	13.51 <sup>a</sup> ± 0.31
	MÇE	8	18.79 <sup>a</sup> ± 0.27
	MU	8	44.36 <sup>a</sup> ± 0.40
	IMBAM	8	31.07 <sup>a</sup> ± 0.48
	MDERİN	8	14.22 <sup>a</sup> ± 0.21
	MBÇ	8	24.18 <sup>a</sup> ± 0.32
	MBUZ	8	2.35 <sup>a</sup> ± 0.06
	SD	8	2.14 <sup>a</sup> ± 0.08
4	MBMEYA	8	1.38 <sup>a</sup> ± 0.05
	MG	13	14.82 <sup>b</sup> ± 0.33
	MÇE	13	20.92 ± 0.29
	MU	13	46.74 ± 0.45
	IMBAM	13	33.81 ± 0.53
	MDERİN	13	15.06 ± 0.29
	MBÇ	13	25.32 ± 0.35
	MBUZ	13	2.71 ± 0.09
5	SD	13	2.50 ± 0.11
	MBMEYA	13	1.54 ± 0.08
	MG	17	16.05 <sup>c</sup> ± 0.48
	MÇE	17	21.23 <sup>b</sup> ± 0.26
	MU	17	49.02 <sup>c</sup> ± 0.77
	IMBAM	17	34.88 <sup>b</sup> ± 0.63
	MDERİN	17	15.19 <sup>b</sup> ± 0.15
	MBÇ	17	26.13 <sup>b</sup> ± 0.29
	MBUZ	17	3.04 <sup>c</sup> ± 0.14
	SD	17	2.98 <sup>c</sup> ± 0.13
	MBMEYA	17	1.89 <sup>c</sup> ± 0.07

Önem Düzeyi

\*

\*:p<0.05

a,b,c: Aynı sütun üzerinde bulunan farklı harfler arasındaki ayırım istatistiki olarak önemlidir

**MG:**Meme genişliği; **MÇE:**Meme çevresi; **MU:**Meme uzunluğu; **IMBAM:**İki meme başı arası mesafe

**MDERİN:** Meme arka bağlantısının yerden yüksekliği.; **MBÇA:** Meme başı çapı

**MBUZ:** Meme başı uzunluğu; **SD:** Sarnıç derinliği; **MBMEYA:** Meme başının meme eksenine yaptığı açı

**Çizelge 5.** Saanen keçilerinde bazı meme ölçülerine ait fenotipik korelasyonlar

**Table 5.** Phenotypic correlations between some udder measurements in Saanen goats.

	MBUZ	MBÇ	MDERİN	MG	MU	MBUZ	IMBAM	SD	GOSV	LSV
MÇE	0.71**	-0.09	0.84**	0.76**	-0.14	0.21	0.48*	0.62*	0.66**	0.71**
MBUZ	-	-0.56*	0.09	0.40*	0.06	0.54*	0.16	0.04	0.06	0.11
MBÇ		-	0.11	0.49*	0.12	0.19	0.08	0.30	0.14	0.27
MDERİN			-	0.68**	0.41*	0.67**	0.05	0.05	0.65**	0.68**
MG				-	-0.16	0.13	0.10	0.02	0.58*	0.62*
MU					-	0.47*	0.09	0.15	0.43*	0.61*
IMBAM						0.04	-	0.03	0.12	0.13
SD								-	0.07	0.08
GOSV									-	0.71**

**MG:**Meme genişliği; **MÇE:**Meme çevresi; **MU:**Meme uzunluğu; **IMBAM:**İki meme başı arası mesafe

**MYUK:** Meme başının yerden yüksek.; **MBÇA:** Meme başı çapı

**MBUZ:** Meme başı uzunluğu; **SD:** Sarnıç derinliği; **MBMEYA:** Meme başının meme eksenine yaptığı açı

\*:P<0.05, \*\*:P<0.01



## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmada, Saanen keçilerinde sütçülük özellikleri ile meme formu ve meme özelliklerine ait özellikleri incelenmiş ve elde edilen bulgular kaynakçayla irdelenmiştir. Saanen keçilerinde yapılan bu çalışma gerek bir durum tespiti gerekse dolaylı seleksiyon ölçütü olanaklarının olup olmadığının belirlenmesi açısından da önem kazanmaktadır.

Keçi yetiştiriciliği açısından Ege ve Marmara Bölgesi ayrı bir öneme sahiptir (Koyuncu, 2005; Taşkın ve ark., 2018). Ancak süt tipi keçi yetiştiren işletmelerin sayısının giderek artması ve buna bağlı olarak sürdürülebilir bir hayvancılık adına damızlık hayvanların doğru seçimi daha fazla önem kazanmaktadır (Bolacalı ve ark., 2019; Yılmaz Tilki ve Keskin, 2021). Türkiye’de özellikle süt tipi ve melezi keçilerde sütçülük özellikleri ile meme formuna yönelik olarak yapılan bazı çalışmalar söz konusudur (Siddik ve ark., 2005; Keskin ve ark. 2007; Acar ve Ayhan, 2012; Bolacalı ve Küçük, 2012; Atay ve Gökdal, 2016 Akbaş ve ark. 2019; Koyuncu ve Öziş Altınçekiç, 2018). 2010 yılından sonra Batı Anadolu ve Marmara Bölgesi başta olmak üzere birçok ilde süt tipi keçilik işletmeleri kurulmuştur. Geçen süreç, sadece süt üretiminin yeterli olmadığını mutlaka damızlık süt tipi keçilerin seçiminde meme formu ve özelliklerinin de bir seleksiyon ölçütü olarak kullanılması gerektiği belirlenmiştir (Peris ve ark., 1999; James ve ark., 2009; Erten ve Yılmaz, 2013; El-Gendy ve ark., 2014).

Saanen keçilerinde incelenen özelliklerden biri olan keçilerde sütçülük özellikleri ortalama 77 bulunmuştur. Bu değer, Aktaş ve ark. (2012), Honamlı keçileri için buldukları değerle uyum içindedir. Benzer çalışmalarının gerek koyun gerekse keçilerde ırk bazında yapılarak damızlık hayvanların belirlenmesinde seleksiyon ölçütü olarak ele alınması yararlı olacaktır (Kor ve ark., 2004; Şimşek ve ark., 2006; Ulutaş ve ark., 2010; McLaren ve ark., 2016; Yılmaz Tilki ve Keskin, 2021).

Koyun ve keçilerde süt veriminin meme özellikleri arasında pozitif yönlü ve önemli bir ilişki söz konusudur (Ishaq ve ark., 2012). Ayrıca, artan süt veriminin meme genişliği ve meme yüksekliği ile meme çevresi ile ilişkili olduğu da bilinmektedir (Atay ve ark., 2016). Ancak yerli küçükbaş hayvan ırklarımız, Langhe ve Doğu Friz gibi kültür ırkı olup süt üretimi için doğru damızlık olarak seçilmiş hayvanlara oranla makineli sağım açısından daha iyi meme özellikleri göstermektedir (Dzidic ve ark., 2019; Maric ve ark., 2006). Meme özellikleriyle yapılan bir başka çalışmada, Rovai ve ark. (2008), ile Ayadi ve ark. (2014), meme başı açısının

meme uçları arasındaki mesafe ile pozitif yönde bir ilişkisi olduğunu saptamışlardır. Bu durum, hacimli memeye sahip hayvanlarda meme başlarının yatay olarak yer alması, bunun da sağmal hayvanlarda sütün görelisi olarak daha yavaş ya da daha geç olarak memeden indirilmesine neden olduğunu bildirmişlerdir (Castañeda-Bustos ve ark., 2017).

1980’li yıllardan önce meme hacminin süt verimiyle olan ilişkisi bilinmiyordu (McNulty ve ark., (1960), Gall (1981) anılan yıllardan sonra keçilerde yaptığı çalışmayla bu bilinmeyen yaklaşımı değiştirmiştir. Doksanlı yıllar ve daha sonrasında Montaldo ve Martinez-Lozano (1993), yanı sıra Keskin ve ark. (2007), gibi bazı araştırmacılar, keçilerde meme çevresi ile süt verim özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonların önemli olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde, Capote ve ark. (2006), ile McLaren ve ark. (2016), büyük meme hacmine sahip hayvanların yanı sıra derin ve iyi hacimli memeye sahip hayvanlardan elde edilen keçi sütü miktarı arasında da önemli ilişkiler belirlenmiştir. Bir başka deyişle meme çevresi, derinliği ve meme genişliği gibi özelliklere ait ölçümlerle süt verimi arasında yüksek fenotipik ilişkiler ( $r=0.6-0.8$ ) olduğunu bildirmişlerdir (Upadhyay ve ark., 2014). Nitekim bu araştırmada meme özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar, Kumar ve ark. (1983), Montaldo ve ark. (1993), ve Jena ve ark. (2019), bulgularının elde edilmiş değerlerinden büyük, Cividini ve ark., (2016) dan düşük olduğu Siddik ve ark. (2005), Şimşek ve ark. (2006), Atay ve ark. (2011) Aktaş ve ark. (2012) Capote ve ark. (2000), (Capote ve ark., 2006), Akpa (2003), Emediato ve ark., (2008), Cedden ve ark. (2008) Akporhwarho ve ark. (2010) ve Upadhyay ve ark. (2014) bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Bunun nedenleri arasında ilkine doğuran keçilerin, iki ve daha sonraki laktasyonlarında bulunan keçilerin meme uçlarının daha uzun, meme çevresinin ise daha küçük ve ayrıca meme uçlarının yere olan mesafelerinin de daha az olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Laktasyon sırası, laktasyon dönemi (Lérias ve ark., 2014), doğumdaki yavru sayısına (Upadhyay ve ark., 2014; Atay ve ark., 2016) ve günlük sağım sayısı gibi faktörlerin de memenin yapısal özellikleri üzerinde önemli bir varyasyona neden olduğu da ifade edilmektedir. Nitekim yapılan bir çalışmada, süt tipi koyunlarda laktasyon sırasıyla birlikte meme başı açısı ve sarnıç yüksekliğinin arttığı da belirlenmiştir (Fernandez ve ark., 1995). Aynı araştırma, üç sürüden en az ikisinin meme ve meme başı ölçümleri için önemli farklılıklar gösterdiğini bildirmişlerdir. Makineli sağım için morfolojik özellikleri belirleyen değişkenler (sarnıç yüksekliği ve meme başı konumu, açısı,



uzunluğu ve genişliği), yüksek tekrarlanabilirlik ölçümleri sergiledikleri görülmektedir. Sonuç olarak, keçilerde sütçülük özellikleri, meme ölçüleri ve süt verim özellikleri üzerinde genotip, laktasyon sırası ve doğum tipi gibi bazı kalıtsal faktörlerin dışında barındırma, bakım-besleme ve diğer sürü yönetimi uygulamalarının da önemli bir rolü olduğu unutulmamalıdır (Susilorini ve ark., 2014; Akporhwarho, 2015).

## SONUÇ

Keçilerde meme özellikleri, sağım sonunda meme sarnıcında sütün birikmesini önleyecek daha iyi bir meme başı açısı yerleşimi ile meme loblarının da benzer şekil ve büyüklükte olmasını zorunlu hale getirmektedir. Süt keçisi işletmelerinde uygulanan sağım, performans açısından da makinanın sık gözden geçirilmesi ve olası teknik sorunların (nabız sayısı ya da pulsatörle ilgili sorular vb) en kısa sürede çözülmesi ile gerek süt üretiminde kayıpların azaltılması (mastitis)

gerekse de hayvan sağlığı ve refahı açısından oldukça önemli olacaktır.

Süt tipi damızlık keçilerin seçiminde dış yapı özelliklerinden yararlanmada, süt verim denetimi yapılamaması, genel olarak ekstansif ya da yarı entansif keçicilik işletmeler için söz konusu olabilir. Ancak dış yapı özelliklerine göre yapılacak bir damızlık keçilerin seçiminde, yukarıda bahsedilen parametrelerin yanı sıra meme formu ile meme derinliği dolaylı seleksiyon ölçütü olarak kullanılabilir. Sonuç olarak, keçilerde sütçülük ve bazı önemli meme özelliklerinin ıslah programlarında modele konulması ya da bir dolaylı seleksiyon ölçütü olarak alınması yararlı olacaktır. İşletmelerdeki olanaklar ölçüsünde meme özellikleri somatik hücre sayısı, mastitise dirençli soyların genetik markerlar aracılığıyla belirlenmesi, modern keçicilik işletmelerinde ele alınması gereken diğer temel özellikler olmalıdır. Bu durum, işletmenin amacı ve ekonomik olanaklarına bağlı olarak değişim gösterebilir.

## KAYNAKLAR

- Abu, AH, Mhomga LI, Akogwu EI 2013. Assessment of udder characteristics of West African Dwarf (WAD) goats reared under different management systems in Makurdi, Benue State, Nigeria. *African Journal of Agricultural Research*, 8(25): 3255-3258.
- Acar, M, Ayhan V. 2012. Isparta ili damızlık koyun keçi yetiştiricileri birliği üyesi keçicilik işletmelerinin mevcut durumu ve teknik sorunları üzerine bir araştırma, *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(2): 98-101.
- ADGA, 2021. *The American Dairy Goat Association Guide Book*.
- Akbaş, AA, Elmaz Ö, Sarı M, Saatci M. 2019. Assessment of some udder and teat traits of Honanlı goats in terms of dairy characters. *Journal of Research in Veterinary Science* 38 (2) 57-64.
- Akpa, GN, Asiribo OE, Oni OO, Alawa JP, Dim NI, Osinowo OA, Abubakar BY. 2002. Milk production by agro-pastoral red Sokoto goats in Nigeria. *Tropical Animal Health Production*, 34: 525-533.
- Akpa, GN, Asiribo OE, Oni OO. 2003. Relationships among udder and teat size characteristics with milk yield in Red Sokoto goats. *Journal of Tropical Agriculture* 80: 114-17.
- Akporhwarho, PO. 2015. Assessment of udder size and milk yield of West African Dwarf (WAD) goats reared under a semi-intensive management system in humid Nigeria. *Global Journal of Animal Scientific Research* 3(1): 36-40.
- Aktaş, ZM, Kaygısız A, Baş S. 2012. Kahramanmaraş yetiştirici şartlarında Türk Saanen Keçilerinin süt verim özellikleri, bazı meme ölçüleri ve SHS arasındaki ilişkiler. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 15(4):7-17.
- Aliç, DU. 2014. Aydın'da yetiştirilen Maltız x Saanen melez keçilere ait bazı meme ölçüleri ile süt verimi arasındaki ilişkilerin araştırılması. *Animal Health Production and Hygiene*. 3(1): 258-263.
- Alpar, R. 2013. *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemler*. (4. Baskı), Detay Yayıncılık, Ankara.
- Anonim, 2022. <https://www.gov.mb.ca/agriculture/industry-leadership/4h/pubs/judge-goats.pdf>. Erişim:01.04.2022.
- Atay, O, Gökdal Ö, Eren V. 2010. Yetiştirici koşullarında kıl keçilerin kimi verim özellikleri. *Ulusal Keçicilik Kongresi 2010*, 24-26 Haziran 2010, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 207-210.
- Atay, O, Gökdal Ö. 2016. Some production traits and phenotypic relationships between udder and production traits of Hair goats. *Indian Journal of Animal Research* (50):983-988.
- Ayadi, M, Matar AM, Aljumaah RS, Alshaikh MA, Abouheif MA. 2014. Evolution of udder morphology, alveolar and cisternal milk compartment during lactation and their relationship with milk yield in Najdi sheep. *Spanish Journal of Agricultural Research* 12, 1061-1070. <http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2014124-5545>.
- Bolcalı, M, Küçük M. 2012. Muş Bölgesinde yetiştirilen Saanen keçilerinin döl verimi ve süt verimi özellikleri. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 18(3): 351-358.
- Bolcalı, M, Öztürk Y, Yılmaz O, Küçük M, Karlı MA. 2019. Effect of non-genetic factors on the reproductive performance and milk yield characteristics of Hair goats. *Kocatepe Veterinary Journal* 12(1):52-61.
- Capote, J, Arguello A, Castro N, Lopez JL, Caja G. 2006. Short communication: correlations between udder morphology, milk yield, and milking ability with different milking frequencies in dairy goats. *Journal of Dairy Science* 89:2076-2079.
- Castañeda-Bustos VJ, Montaldo HH, Valencia-Posadas M, Shepard L, Perez-Elizalde S, Hernandez-Mendo O, Torres-Hernandez G. 2017. Linear and nonlinear genetic relationships between type traits and productive life in US dairy goats. *Journal of Dairy Science* 100 (2), 1232- 1245.
- Cedden, F, Kor A, Keskin S 2002. Laktasyonun geç döneminde keçi sütünde somatik hücre sayısı; yaş, süt verimi ve bazı meme özellikleri ile olan ilişkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi* 12(2): 63-67.



- Contreras, A, Sierra D, Sánchez A, Corrales JC, Marco JC, Paape MJ, Gonzalo C. 2007. Mastitis in small ruminants. *Small Rumin. Res.* 68, 145-153.
- Dzidic, A, Rovai M, Poulet J, Leclerc M, Marnet P. 2019. Milking routines and cluster detachment levels in small ruminants. *Animal* 13 (S1):86-93
- El-Gendy, ME,; Hafsa F. H. Youssef; E.O.H. Saifelnasr; Heba A. El-Sanafawy, Saba FE. 2014. Relationship between udder characteristics and each of reproductive performance and milk production and milk composition in Zaraibi and Damascus dairy goats. *Egyptian Journal of Sheep & Goat Sciences* 9 (3): 95- 104.
- Elmaz, Ö, Saatçı M, Akbaş AA, Ağaoğlu R, Taşçı F, Özgel Ö, Karakurum E. 2016. Project report of "Determination of reproduction, milk yield, carcass traits of Honamlı goat to make a comparison between the anatomic osteological characteristics of this breed and Hair goat". TÜBİTAK, Project No: 112R031.
- Erduran, H, Dağ B. 2021. Determination of factors affecting milk yield, composition, and udder morphometry of Hair and cross-bred dairy goats in a semi-intensive system. *Journal of Dairy Research* 88(3):265 - 269.
- Erten, Ö, Yılmaz O. 2013. Ekstansif koşullarda yetiştirilen kıl keçilerinin döl ve süt verimi özelliklerinin araştırılması. *YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi*, 24: 105-107.
- Gall, C. 1981. *Goat Production* Academic Press, London, UK, 619 pp.
- Günlü, A, Alaşahan S. 2010. Türkiye'de keçi yetiştiriciliği ve geleceği üzerine bazı değerlendirmeler. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 81(2):15-20.
- ICAR, 2011. International Committee for Animal Recording. Rules, standards and guidelines for milk recording in goats. <http://www.icar.org>. (Erişim Tarihi: 04.01.2016).
- Ishag IA, Abdalla SA, Ahmed MKA. 2012. Factors affecting milk production traits of Saanen goat raised under Sudan semi-arid conditions. *Online Journal of Animal Feed Research* 2; 435-438.
- James IJ, Osinowo OA, Adegba OA. 2009. Evaluation of udder traits of West African Dwarf (WAD) goats and sheep in Ogun State, Nigeria. *Journal of Agricultural Science and Environment* 9(1): 75-87.
- Jena S, Malik DS, Kaswan S, Sharma A, Kashyap N, Sing U. 2019. Relationship of udder morphometry with milk yield and body condition traits in Beetal goats. *Indian Journal of Animal Sciences* 89(2): 204-208.
- Kalaycı Ş, 2006. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. (2. Baskı), Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- Katanos J, Skapetas B, Laga V. 2005. Machine milking ability and milk composition of some imported dairy goat breeds and some crosses in Greece. *Czech Journal Animal Science*, 50: 394-401.
- Keskin S, Korand A, Karaca S. 2007. Use of factor analysis scores in multiple linear regression model for determining relationships between milk yield and some udder traits in Goats. *Journal of Applied Animal Research* 31: 185-88.
- Keskin M, Gül S, Biçer O, Daşkiran İ 2017. Some reproductive, lactation, and kid growth characteristics of Kilis goats under semi-intensive conditions. *Turk J Vet Anim Sci.* 41: 248-254.
- Kıran D, Koluman N. 2018. Melez sütçü tip keçilerde meme ve meme başı morfolojisinin süt verimi ve hijyeni üzerine etkileri. *Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi Yıl 2018 Cilt: 36-3.*
- Kızılay E. 1983. Beyaz Alman x Malta (F<sub>1</sub>) keçilerinde meme özellikleri ve süt verimleriyle ilişkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No: 461. Bornova-İzmir.
- Kor A, Keskin S, Karaca S, Arslan S. 2004. Akkeçilerde yaş ve laktasyon sırasının bazı meme özelliklerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi* 14(2): 105-111.
- Kouri F, Charallah S, Kouri A, Amirat Z, Farida Khammar F. 2018. Milk production and its relationship with milk composition, body and udder morphological traits in Bedouin goat reared under arid conditions. *Acta Scientiarum. Animal Sciences* 41: e42552.
- Köylü MU. 2009. İleri kan dereceli Saanen melezi keçilerin Mersin koşullarında adaptasyonu ve verimleri üzerine bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), 46 s.
- Koyuncu M. 2005. Goat breeding strategy in the World and Turkey. Paper presented at: National Congress of Dairy Goat; May 26-27, İzmir-Turkey.
- Koyuncu M, Altınçekiç SO. 2013. Importance of body condition score in dairy goats. *Macedonian Journal of Animal Science* 3(2): 167-73.
- Koyuncu M, Kara Uzun Ş, Tuncel E. 2006. Güney Marmara Bölgesi keçicilik işletmelerinin genel durumu ve verim özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar II. İşletmelerin üretim potansiyeli ve sorunlar. *Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 12, 1, 29-36.
- Koyuncu M, Taşkın T, Kaymakçı M 2010. Importance of goat milk in human health. Paper presented at: National Goat Congress; June 24-26, 2010; Çanakkale-Turkey
- Koyuncu M, Öziş Altınçekiç Ş. 2018. Saanen x Kıl Melez keçilerinde lineer meme özellikleri ve somatik hücre sayısı arasındaki ilişkiler. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 33 (3):148-156.
- Mahmood A, Usman S 2010. A Comparative study on the physicochemical parameters of milk samples collected from buffalo, cow, goat, and sheep of Gujrat, Pakistan. *Pakistan Journal of Nutrition* 9(12): 1192-1197.
- Margatho G, Rodríguez-Estévez V, Quintas H, Simões J. 2019. The Effects of reproductive disorders, parity and litter size on milk yield of Serrana Goats. *Animals* 9:968.
- Margato G, Quintas H, Rodríguez-Estévez V, Simões J. 2020. Udder morphometry and its relationship with intramammary infections and somatic cell count in Serrana Goats. *Animals* 10:1534; doi:10.3390/ani10091534.
- Mavrogenis AP, 1988. Genetic improvement of sheep in Cyprus by selection and/or crossbreeding. In Thompson EF, Thompson FS 1988. *Increasing Small Ruminant Productivity in Semi-arid areas*, (Eds.). ICARDA, *Netherlands*, pp. 189-194.
- McLaren A, Mucha S, Mode R, Coffey M, Conington J. 2016. Genetic parameters of linear conformation type traits and their relationship with milk yield throughout lactation in mixed-breed dairy goats. *Journal of Dairy Science* 99 (7), 1-10. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10269>.
- McNulty, RCD, Aulenbacher AD. 1960. *Your dairy goat*. Univ. California, Agric. Ext. Ser. Circ.
- Mello AA, Silva ER, Vasconcelos IMA. 1998. Udder morphometry in goats: Correlation between milk production, milking rate, and mastitis incidence. *Arq. Brasil Medicine Veterinary Zootec* 50:469-472.
- Montaldo H, Martínez-Lozano FJ. 1993. Phenotypic relationships between udder and milking characteristics, milk production





- and California mastitis test in goats. *Small Ruminant Research* 12:329-337.
- Oral HD, Altınel A. 2006. Aydın ili özel işletme koşullarında yetiştirilen kıl keçilerinin bazı verim özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 32(3):41-52.
- Peris S, Caja G, Such X. 1999. Relationship between udder and milking traits in Murciano-Granadina dairy goats. *Small Ruminant Research*, 12(3): 171-179.
- Petrovic MP, Mekic C, Ruzic D, Zujovic M 2005. Genetic Principles relating to improvement of milk yield in sheep and goats. *Biotechnology in Animal Husbandry* 21(5-6): 73-78.
- Rovai M, Caja G, Such X. 2008. Evaluation of udder cisterns and effects on milk yield of dairy ewes. *Journal of Dairy Science* 91 (12), 4622-4629. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1298>.
- Rupp R, Clément V, Piacere A, Robert-Granié C, Manfredi E. Genetic parameters for milk somatic cell score and relationship with production and udder type traits in dairy Alpine and Saanen primiparous goats. *Journal of Dairy Science* 94:3629-3634.
- Sam IM, Akpa GN, Alphonsus C. 2017. Factors influencing udder and milk yield characteristics of indigenous goats in northwest Nigeria. *ARJA*, 3; 1-9.
- Siddik KA, Karaca S, Mertoglu H. 2005. A study of relationships between milk yield and some udder traits by using path analysis in Akkeci goats. *Journal of Animal Veterinary Advances* 4: 547-50.
- SPSS 2022. PASW Statistics 18 Release 18.0.0. Copyright 1993-2007.
- Susilorini TE, Maylinda S, Surjowardoj P. 2014. Importance of body condition score for milk production traits in Peranakan Etawah goats. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare* 4(3): 151-57.
- Szymanowska A, Patkowski K, Miduch A, Milerski M 2010. Correlation between mammary gland morphology and gland cistern size to lactation milk yield in Goat. *Zootech*, (28)4: 36-43.
- 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. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science* 27: 1319-1325.
- Şimşek ÜG, Bayraktar M, Gürses M 2006. Çiftlik Koşullarında Kıl keçilerine ait bazı verim özelliklerinin araştırılması. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 20: 221-22.
- Taşkın T, Koşum N, Engindeniz S, Savran A, Aktürk D, Kesenkaş H, Uzmay A, Gökmen M. 2018. İzmir, Çanakkale ve Balıkesir illeri keçi işletmelerinde sürü yönetim uygulamaları üzerine bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 54(3):341-349.
- Tölü C, Yurtman İY, Savaş T. 2010. Gökçeada, Malta ve Türk Saanen keçi genotiplerinin süt verim özellikleri bakımından karşılaştırılması. *Hayvansal Üretim*, 51(1): 8-15.
- 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 Bildiriler Kitabı, Çanakkale, 24-26 Haziran, 215-218*.
- Upadhyay D, Patel B H M, Kerketta S, Kaswan S, Sahu S, Bhushan B, Dutt T. 2014. Study on udder morphology and its relationship with production parameters in local goats of Rohilkhand region of India. *Indian Journal of Animal Research* 48(6): 615-19.
- Ural DA. 2014. Aydın'da Yetiştirilen Maltız x Saanen melez keçilere ait bazı meme ölçüleri ile süt verimi arasındaki ilişkilerin araştırılması. *Animal Health Production and Hygiene* 3(1) : 258-263.
- Vrdoljak J, Prpić Z, Samaržija D, Vnučec I, Konjačić M, Kelava Ugarković, N. 2020. Udder morphology, milk production and udder health in small ruminants. *Mljekarstvo* 70 (2):75-84.
- Yılmaz TH, Keskin, M. 2021. Relationships between different body characteristics and milk yield traits in Kilis goats. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 26 (2):272-277.

**Araştırma Makalesi**  
(Research Article)



Mehmet Akif BOZ<sup>1\*</sup>  0000-0002-7452-6895  
Kadir ERENŞOY<sup>2</sup>  0000-0002-7479-6203  
Musa SARICA<sup>2</sup>  0000-0001-5331-0596

<sup>1</sup> Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Merkez, Yozgat, Türkiye

<sup>2</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Atakum, Samsun, Türkiye

\*Sorumlu yazar: [m.akif.boz@bozok.edu.tr](mailto:m.akif.boz@bozok.edu.tr)

## Serbest Gezinmeli Sistemde Yetiştirilen Yerli Türk Kazlarında Yaş ve Gün İçi Periyotların Davranış Özellikleri Üzerine Etkisi

The Effects of Age and Daytime Periods on Behavioral Traits of Turkish Geese Reared in Free-Range System

Alınış (Received): 12.05.2021

Kabul (Accepted): 08.11.2022

### Anahtar Kelimeler:

Kaz, Türk yerli genotip, davranış özellikleri, yaş, gagalama

### Keywords:

Geese, Turkish native genotype, behavioral traits, age, feather pecking

### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmada, serbest gezinmeli üretim sisteminde yetiştirilen yerli genotip kazların 7-18 haftalık yaş aralığında, davranış özellikleri üzerine yaş ve gün içi periyotların etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

**Materyal ve Metot:** Çalışma Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği kümeslerinde (Atakum, Samsun, Türkiye) gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 8 bölmede (tekerrür) toplam 112 adet yerli genotip kaz (erkek-dişi karışık) kullanılmıştır. Serbest gezinmeli sistemde yetiştirilen kazların barındırıldığı her bir bölme 9 m<sup>2</sup> kapalı (1.55 kaz/m<sup>2</sup>) ve 33 m<sup>2</sup> serbest gezinti (0.42 kaz/m<sup>2</sup>) alanından oluşmuştur. Palazlar ilk 6 haftaya kadar kapalı alanda yetiştirilmiştir. Kazların gezinti alanına çıkma, koşma, gagalama, yeme-içme, dinlenme (yatma-ayakta durma), kabarma ve silkelenme, tüy düzeltme davranışları 7 ile 18 haftalık yaşlar arasında haftada 4 gün 09:00, 13:00 ve 17:00'de (sabah, öğle ve akşam üstü) belirlenmiştir. Davranışlar bölme düzeyinde 4 dakikalık süreli gözlem yapılarak belirlenmiş ve formlara kaydedilmiştir.

**Bulgular:** Yaşa bağlı olarak yeme-içme ve dinlenme davranışlarında önemli farklılıklar belirlenmiştir (p<0.05). Diğer özellikler üzerine yaştan önemli bir etkisi olmamıştır (p>0.05). Yeme-içme davranışı 8, 9 ve 10. haftada en yüksek seviyede gerçekleşirken, 17. haftada en düşük oranda (%29.73) belirlenmiştir. Dinlenme davranışı en yüksek 8. haftada, en düşük 16. haftada tespit edilmiştir. Çalışmada belirlenen davranış özellikleri üzerine gün içi periyotların etkisi önemsiz bulunmuştur (p>0.05). Yaş x gün içi periyot etkisi de önemsiz bulunmuştur (p>0.05).

**Sonuç:** Yapılan çalışma ile serbest gezinmeli sistemde yetiştirilen kazlarda büyüme döneminde gün içi periyoda göre davranışlar arasında önemli farklılık gözlenmemiştir. Yeme-içme ile dinlenme davranışları yaşa bağlı olarak farklılık göstermiştir. İlerleyen yaş ile birlikte bu davranışlarda oransal olarak azalma meydana gelmektedir. Koşma, gagalama, tüy kabartma ve silkelenme, tüy bakımı ve temizliği ile dış ortama çıkma davranışları yaşa bağlı olarak farklılık göstermemektedir.

### ABSTRACT

**Objective:** In this study, it was aimed to determine the effects of age and daytime periods on the behavioral traits of domestic Turkish geese reared in free-range production system at 7-18 weeks of age.

**Material and Methods:** The study was carried out at Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Research and Application Farm (Atakum, Samsun, Turkey). The animal material of the study consisted of 112 (8 replicates) domestic Turkish geese. The goslings were reared indoors for the first 6 weeks. Each pen of the geese reared in the free-range production system has a 9 m<sup>2</sup> closed (1.55 birds/m<sup>2</sup>) and 33 m<sup>2</sup> free range (0.42 birds/m<sup>2</sup>) area. Behavioral characteristics of geese such as outdoor access, running, feather pecking, feeding-drinking, resting, wing flapping and feather shaking, and preening were determined by the same observer for 4 days in a week at 09:00, 13:00 and 17:00 hours between 7 and 18 weeks of age. Behaviors were determined by continuous observation method for 4 minutes at the pen level and recorded on the forms.

**Results:** Significant differences were determined in feeding-drinking and resting behaviors depending on age (p<0.05). Age had no significant effect on other behavioral traits (p>0.05). Feeding-drinking behavior was at the highest level at the 8, 9 and 10 weeks of age, while the lowest (29.73%) level was determined at the 17 weeks. Resting behavior was the highest at 8 weeks and lowest at 16 weeks. The effect of day-time periods on the behavioral characteristics was found insignificant (p>0.05). The effect of age x day-time period interaction was also insignificant (p>0.05).

**Conclusion:** In conclusion, no significant difference was observed between the behavior of the geese reared in the free-range system during the growth period according to the daytime period. Feeding-drinking and resting behaviors differed depending on age. With advancing age, these behaviors decrease proportionally. The behaviors of running, feather pecking, wing flapping and feather shaking, feather care and cleaning and the outdoor access did not differ depending on age.



## GİRİŞ

Kazlar diğer kanatlı hayvanlara göre selüloz içeriği yüksek yem maddelerini ve otları sindirebilen, zor koşullara ve hastalıklara dayanıklı, besi kabiliyeti yüksek bir kanatlı türdür (Sarıca ve ark., 2015; Boz, 2019). Son dönemde dünyada olduğu gibi ülkemizde de değişik nedenlerle hem tüketicilerin hem de girişimcilerin alternatif ve geleneksel bir ürün olan kaz üretimine yönelik ilgi ve talepleri artış göstermiştir (Boz, 2019). Tüketiciler yarı entansif, ekstansif, serbest gezinmeli ve organik sistemlerden elde edilen kanatlı ürünlerine daha fazla ücret ödemeyi kabul etmektedir. Bu ürünlere olan ilgi, doğal, sağlıklı ve hayvan dostu sistemlerde üretildiğine dair kamuoyunda oluşan kanaatten kaynaklanmaktadır (Sarıca ve ark., 2014).

Ülkemizde yapılan kaz yetiştiriciliği de genellikle kırsal alanlarda aile işletmelerinin açıkta otlatma şeklinde ve kendi ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik sürdürdüğü bir üretimdir (Boz ve ark., 2016). Son yıllarda ticari kaz yetiştiriciliği yapan tesisler (damızlık, besi, kuluçkahane, kesimhane) yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu üretim tesislerinde de genellikle serbest gezinmeli sistemlerde üretim yapılmaktadır. Serbest gezinmeli sistemde gezinti alanına erişim, hayvanların doğal davranışlarını sergilemesine ve egzersiz için ek alan açmasına izin verdiği için kapalı sistemlere kıyasla genellikle hayvan refahı ve davranışları için faydalı olduğu düşünülmektedir (Verga et al., 2004; El-Sabrou, 2018; El-Deek and El-Sabrou, 2019).

Hayvan davranış özellikleri, genel anlamda fizyolojik olguların anlaşılmasının yanı sıra, yetiştirme koşullarının iyileştirilmesine, hayvan refahı sorunlarının nitelendirilmesine, bireysel ya da çevresel kökenli olumsuzlukların tanımlanmasına ve sağlık koruma uygulamalarının geliştirilmesine yardımcı olmaktadır (Savaş ve Yurtman, 2008). Hayvan davranışları hayvan refahının önemli bir göstergesi ve sürdürülebilir hayvan yetiştirmede temel taşlardır (Sarıca ve ark., 2007). Ancak bugüne kadar kazların davranışlarını ortaya koyan çalışmalar sınırlı kalmıştır. Türe özgü davranış normlarından sapan davranış özellikleri konusunda tartışmalar yoğunlukla devam etmektedir. Bunun yanı sıra davranış gereksinimlerinin karşılanması anlamında yapılan çalışmaların birçoğu aynı zamanda hayvan refahı alanına da bilgi sağlamaktadır (Savaş ve Yurtman, 2008).

Hayvanların davranışları farklı yetiştirme koşulları altında değişiklik göstermektedir (Barbosa Filho et al., 2005) ve hayvanların çevresel düzenlemelerinde yararlı bir araç olarak görülmektedir. Bu yararlanma, çevrenin hayvanın davranışlarına göre şekillendirilmesi yanında davranış bakımından mevcut çevre koşullarına

uyum sağlayabilecek hayvanların ıslah edilmesi şeklinde iki yönlüdür (Savaş ve Yurtman, 2008). Yetiştirme sistemine bağlı olarak çevre, korku, saldırganlık ve tüy gagalama gibi davranışlarda azalma ve artma meydana gelebilmektedir. Bunun sonucunda kanatlı hayvanların refahı, verimliliği ve karlılığı değişebilmektedir (Santos et al., 2005; Hocking and Jones, 2006).

Günlük aktivite ve davranış kalıpları kanatlı türleri arasında ve aynı tür içerisinde de farklılık gösterebilmektedir (Guillemain et al., 2002; Jeschke and Tollrian, 2005). Kanatlı hayvanların doğal davranış repertuarı fiziksel, mental ve davranışsal özelliklerinin sergilenebildiği uygun çevresel şartlar altında belirli günlük ritimlere sahiptir (Bessei, 2006; Deep et al., 2012; Lilywhite and Brischoux, 2012). Doğal davranışların belirli bir düzeyde sergilenebilmesi biyolojik ve fizyolojik dengenin sürdürülebilmesi bakımından önemlidir (Refinetti, 2010).

Kazlar üzerinde yapılan çalışmalar genellikle besleme, yetiştirme ve et kalitesi üzerine yoğunlaşmıştır. Türkiye’de yapılan çalışmalarda da genellikle halk elinde yetiştirilen kazların özellikleri irdelenmiştir. Bu çalışmada, serbest gezinmeli sistemde yetiştirilen yerli genotip kazların 7-18 haftalık yaş dönemlerinde davranış özellikleri üzerine yaş ve gün içi periyotların etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği kümeslerinde (Atakum, Samsun, Türkiye) gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın hayvan materyalini 112 adet (erkek-dişi karışık, 8 tekerrür) yerli kaz genotipi oluşturmuştur. Serbest gezinmeli üretim sisteminde yetiştirilen kazların her bölmesi 9 m<sup>2</sup> kapalı (1.55 kaz/m<sup>2</sup>) 33 m<sup>2</sup> serbest gezinti (0.42 kaz/m<sup>2</sup>) alanına sahiptir. Palazlar ilk 6 haftaya kadar kapalı alanda yetiştirilmiştir. Serbest gezinti alanına çıkış 6. haftadan sonra, her bölmede bulunan tabandan 10 cm yükseklikte, 50x60 cm boyutlarındaki kapılar ile sağlanmıştır. Gezinti alanına gün boyu (06:30-19:30) çıkış sağlanmıştır. Yerleşim sıklığı (kaz/m<sup>2</sup>), altlık miktarı, yemlik ve suluk sayıları her bölmede eşit tutulmuştur. Her bölmede 5 cm yükseklikte 43 kg kaba rende talaşı altlık olarak kullanılmıştır. Cıvıv döneminde 21 gün süre ile infrared elektrikli ısıtıcılar ve katı yakıt sobaları ile kümes sıcaklığı sağlanmıştır. Palazlar kümese getirilmeden önce kümes içi sıcaklığı 28±1°C olarak ayarlanmış ve palazlar bölmelere yerleştirilmiştir. Palazlar 7 günlük olduğunda sıcaklık 25±1°C’ye, 14 günlük yaşta 22±1°C’ye düşürülmüş ve 21 günlük yaşta ısıtmaya son



verilmiştir. Fanlar yardımıyla gerekli olduğunda pencere haricinde ek olarak havalandırma işlemi yapılmıştır. Bölmelere yerleştirilen palazlara ilk 3 gün boyunca 24 saat aydınlatma gerçekleştirilmiştir. Dördüncü haftanın sonuna kadar aydınlatma tedrici olarak azaltılarak 16 saat aydınlık 8 saat karanlık uygulamasına geçilmiş ve deneme sonuna kadar bu şekilde devam etmiştir. Kazların beslenmesinde çıkış ve 6 haftalık yaşlar arasında başlangıç yemi, 7-18 haftalık yaşlar arasında ise büyütme yemi kullanılmıştır (Çizelge 1). Yem ve su bütün gruplara ad libitum olarak verilmiştir. Başlangıç yeminden büyütme yemine tedrici olarak geçilmiştir. Kullanılan yemler özel bir yem fabrikasından temin edilmiştir (Boz ve ark., 2017a; 2017b). Her bölmede 1 askılı otomatik yemlik ve 1 adet askılı otomatik suluk bulunmuştur. Bu çalışmaya ait performans ve et kalite özellikleri Boz ve ark. (2017a ve 2017b) tarafından verilmiştir.

Kazların gezinti alanına çıkma, koşma, tüy gagalama, yeme-içme, dinlenme, kabarma ve silkelenme ile tüy düzeltme gibi davranış özellikleri Çizelge 2'deki etograma göre belirlenmiştir (Boz et al., 2021).

Her bir gözlem gününde bölme başına (her gün içi her periyotta) dört dakika boyunca sürekli gözlem yapılmıştır. Gözlemler aynı kişi tarafından yapılarak formlara kaydedilmiştir. Davranışsal özellikler 7-18 haftalar arasında haftada 4 gün 9:00, 13:00 ve 17:00 saatlerinde (gün içi periyotlar) belirlenmiştir. Her bir davranış türü için bu belirli davranışları sergileyen kazların sayısı, bölmedeki toplam hayvan sayısına oranlanarak belirlenmiştir (Sarica ve ark., 2007).

Haftalık yaşa ve gün içi periyotlara bağlı davranışsal özellikler (% olarak), SPSS 21.0 paket programında bölme düzeyinde haftalık gözlemler REPEATED fonksiyonlu GLM prosedürü kullanılarak analiz edilmiştir. Faktöriyel düzende oluşturulan modele yaş ve gün içi periyot ana etkileri ile birlikte interaksiyonları da dahil edilmiştir. Tüm testler 0.05 anlamlılık düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Çoklu karşılaştırmalarda Bonferroni testinden yararlanılmıştır. Yüzde verilerin normal dağılıma yaklaşması için arc-sin karekök transformasyonu uygulanarak analiz edilmiştir (Önder, 2018). Tüm davranışsal verilerin gösterimi ve yorumlamaları geri dönüştürülmüş gerçek ortalamalar üzerinden yapılmıştır.

#### Çizelge 1. Kazların beslenmesinde kullanılan yemlerin besin madde içeriği

Table 1. Nutrient content of diets used in feeding of geese

Besin madde kompozisyonu	Başlangıç (0-6 hafta)	Büyütme (7-18 hafta)
Ham Protein (%)	19,00	18,00
Ham Yağ (%)	3,41	3,38
Ham Kül (%)	4,96	5,05
Ham Selüloz (%)	5,39	5,93
Metabolik Enerji (MJ/kg)	11,72	11,30
Lisin (%)	0,91	0,79
DL Metionin (%)	0,43	0,43
Kalsiyum (%)	0,90	0,90
Fosfor (%)	0,50	0,47
Sodyum (%)	0,19	0,15

#### Çizelge 2. Davranışsal etogram

Table 2. Behavioral ethogram

Davranış özellikleri	Davranışın ifadesi
Koşma	Diğer aktiviteleri yapmadan sadece koşma
Tüy gagalama	Diğer hayvanların tüylerini gagalama ve çekme
Yeme-içme	Yemlikten yem yeme ve suluktan su içme
Dinlenme	Altlık üzerinde başka hiçbir davranış yapmadan ayakta dikilme, oturma, uzanma veya uyuma
Tüy kabartma ve silkelenme	Tüylerini kabartarak havalandırma ve kanat hareketleriyle vücudu silkeleme
Tüy düzeltme	Gaga yardımıyla kendi tüyleri ile oynama, tarama ve tüylerini temizleme
Gezinti alanına çıkma	Serbest gezinti alanında bulunma

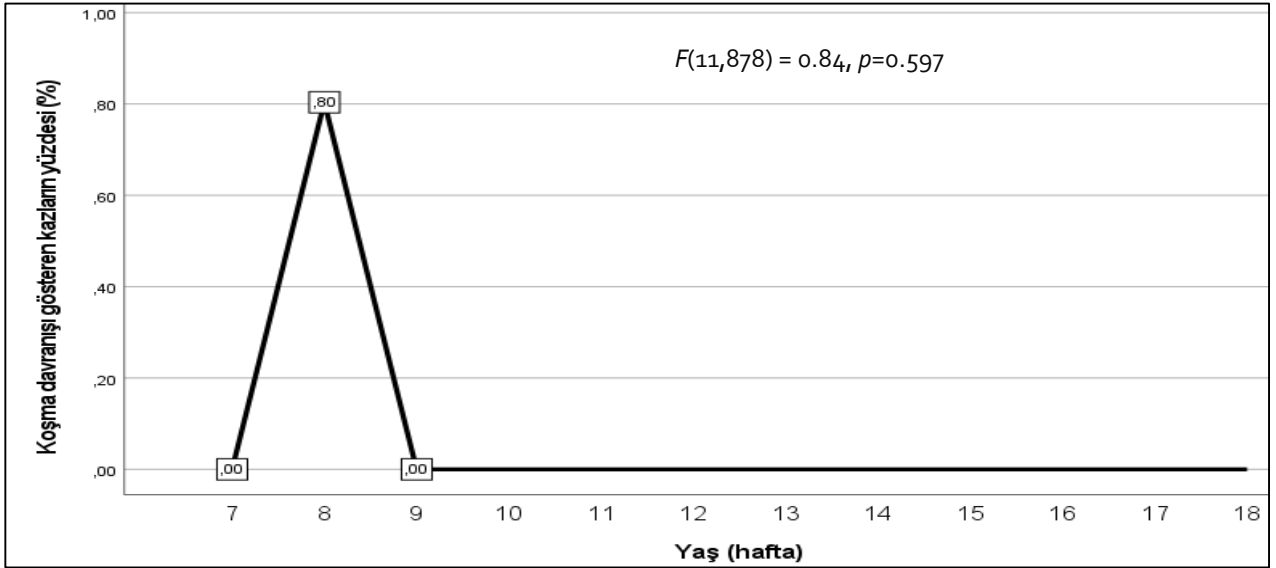


**Çizelge 3.** Serbest gezinmeli sistemde yetiştirilen yerli Türk kazlarında gün içi periyotların davranış özelliklerine etkileri (%)

**Table 3.** The Effects of Daytime Periods on Behavioral Traits of Turkish Native Geese Reared in Free-Range System (%)

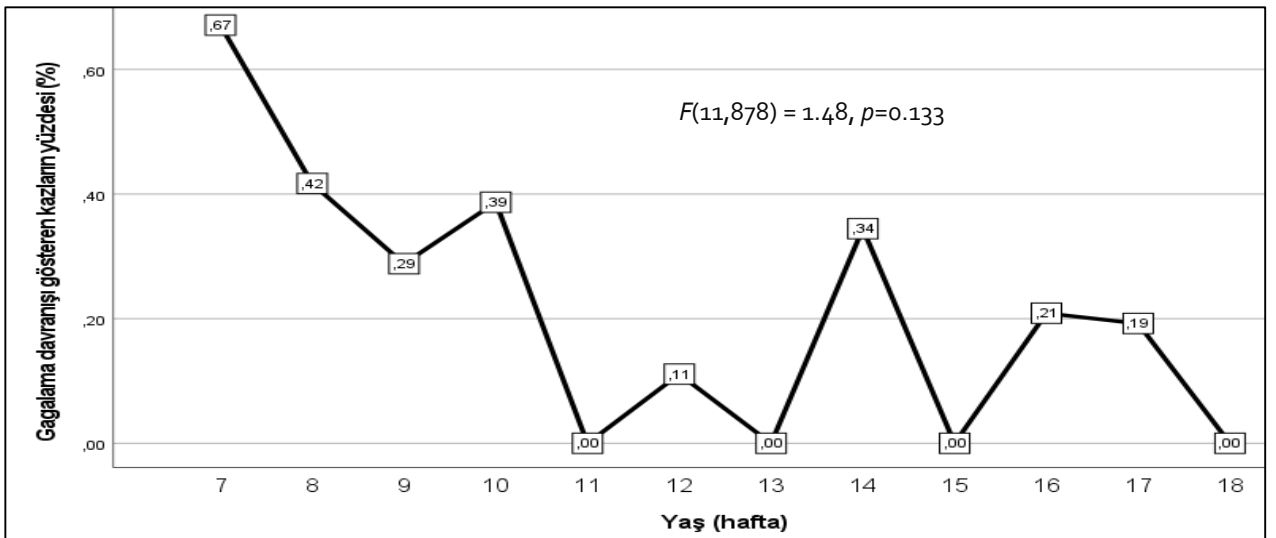
Davranış özellikleri	Gün içi periyotlar (GİP)			GİP etkisi	Yaş × GİP interaksyonu
	09.00	13.00	17.00		
Koşma	0.00	0.20	0.00	$F(2,878) = 1.61, p=0.222$	$F(22,878) = 0.86, p=0.646$
Tüy gagalama	0.23	0.33	0.10	$F(2,878) = 0.08, p=0.927$	$F(22,878) = 0.38, p=0.996$
Yeme-içme	34.28	33.58	37.31	$F(2,878) = 2.88, p=0.077$	$F(22,878) = 0.94, p=0.535$
Dinlenme	30.24	25.09	22.34	$F(2,878) = 0.03, p=0.967$	$F(22,878) = 0.84, p=0.674$
Kabarma ve silkelenme	7.43	8.63	5.26	$F(2,878) = 0.42, p=0.661$	$F(22,878) = 0.76, p=0.778$
Tüy düzeltme	17.79	21.55	18.69	$F(2,878) = 3.08, p=0.066$	$F(22,878) = 0.68, p=0.858$

GİP: Gün içi Periyot



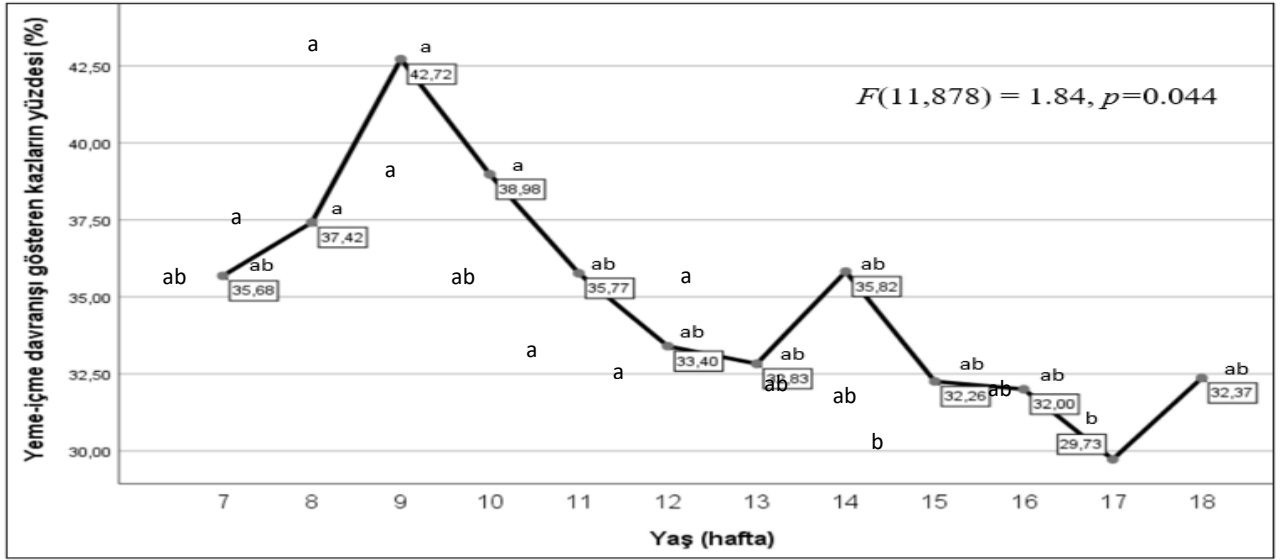
**Şekil 1.** Serbest gezinmeli sistemdeki yerli Türk kazlarında yaşa bağlı koşma davranışı (%)

**Figure 1.** Age-related running behavior of Turkish native geese in free-range system (%)



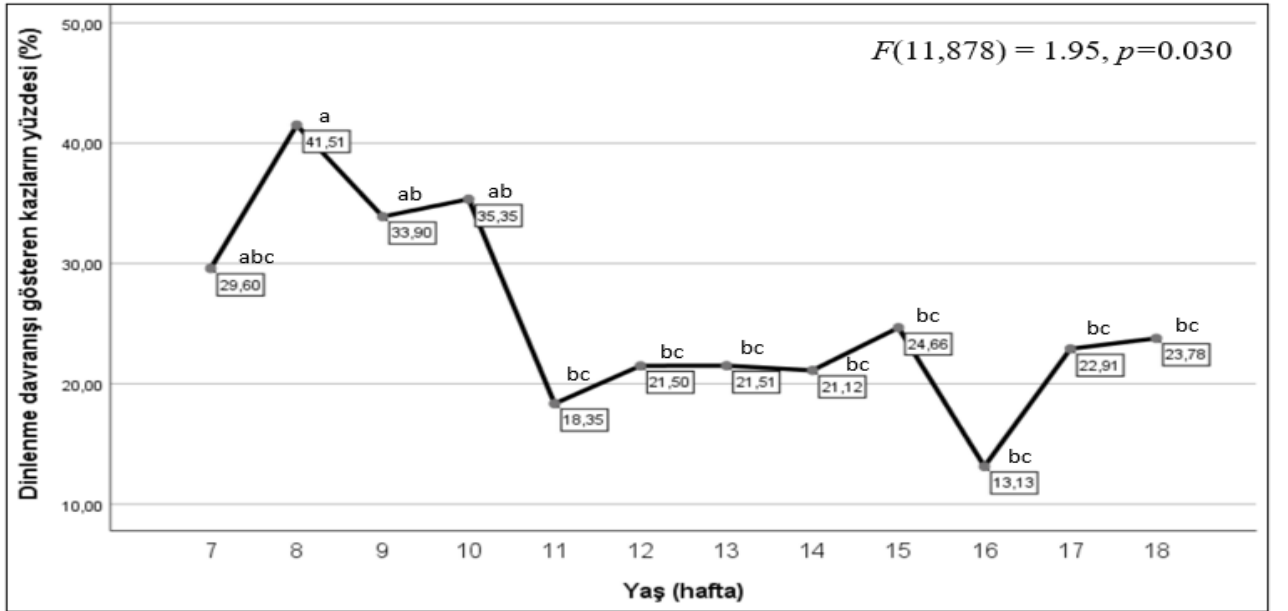
**Şekil 2.** Serbest gezinmeli sistemdeki yerli Türk kazlarında yaşa bağlı tüy gagalama davranışı (%)

**Figure 2.** Age-related pecking behavior of Turkish native geese in free-range system (%)



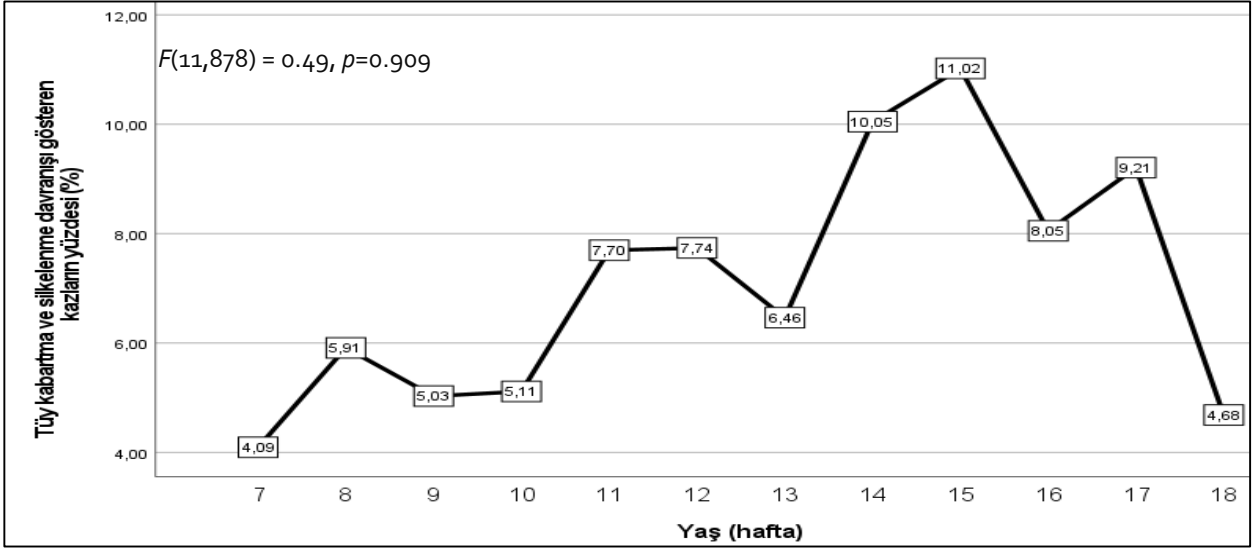
Şekil 3. Serbest gezinmeli sistemdeki yerli Türk kazlarında yaşa bağlı yeme-içme davranışı (%)

Figure 3. Age-related feeding-drinking behavior of Turkish native geese in free-range system (%)



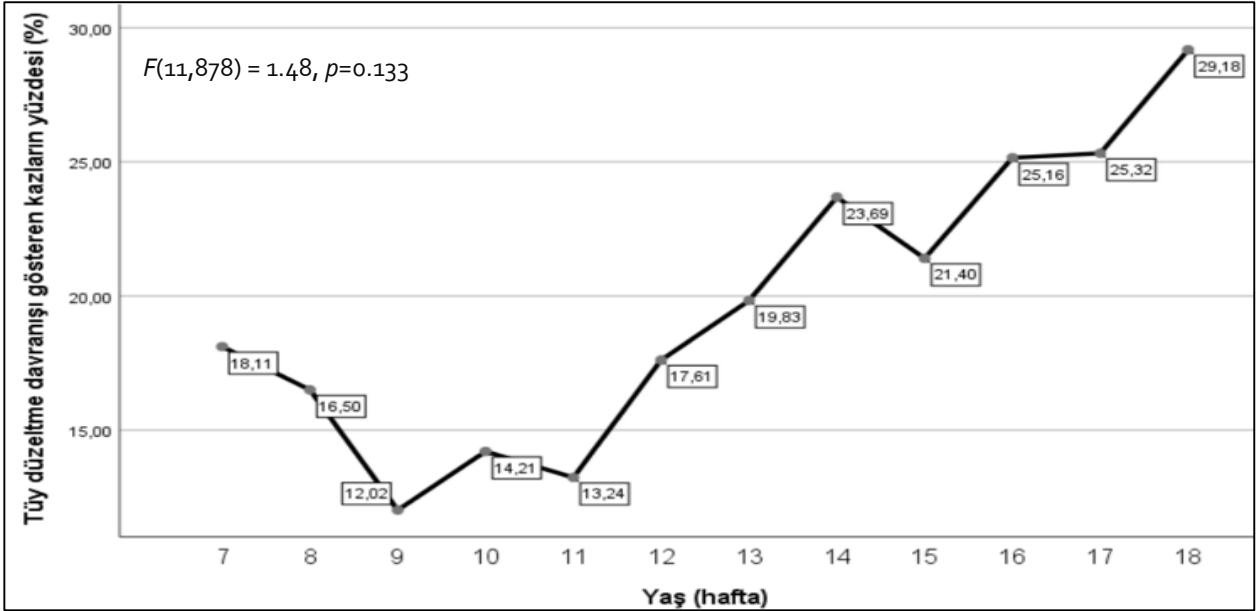
Şekil 4. Serbest gezinmeli sistemdeki yerli Türk kazlarında yaşa bağlı dinlenme davranışı (%)

Figure 4. Age-related resting behavior of Turkish native geese in free-range system (%)



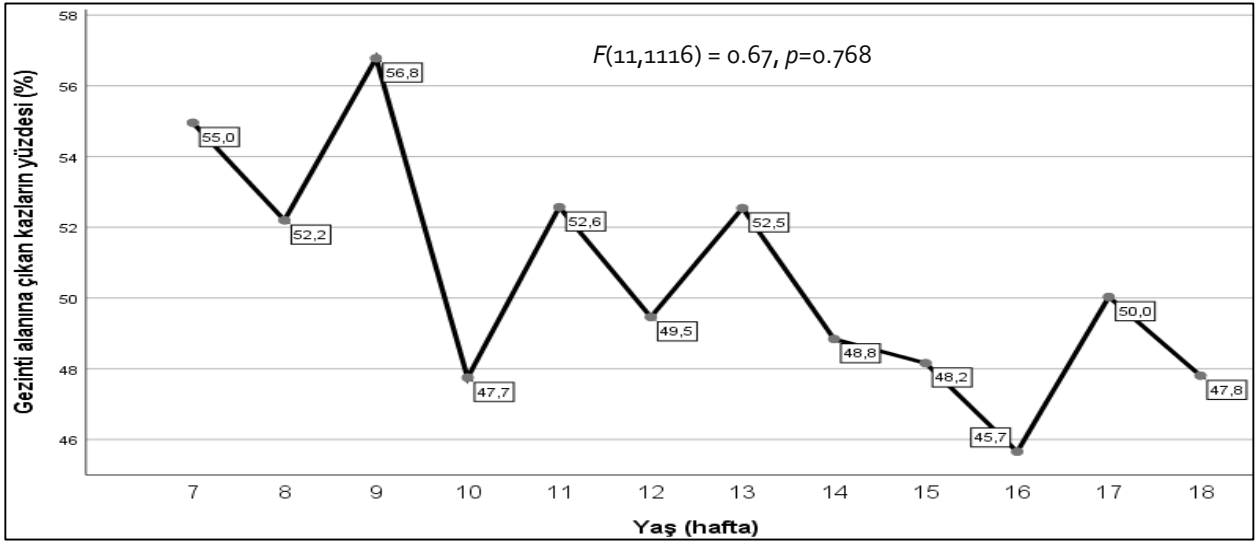
Şekil 5. Serbest gezmeli sistemdeki yerli Türk kazlarında yaşa bağlı tüy kabartma ve silkelene davranışı (%)

Figure 5. Age-related wing flapping and feather shaking behavior of Turkish native geese in free-range system (%)



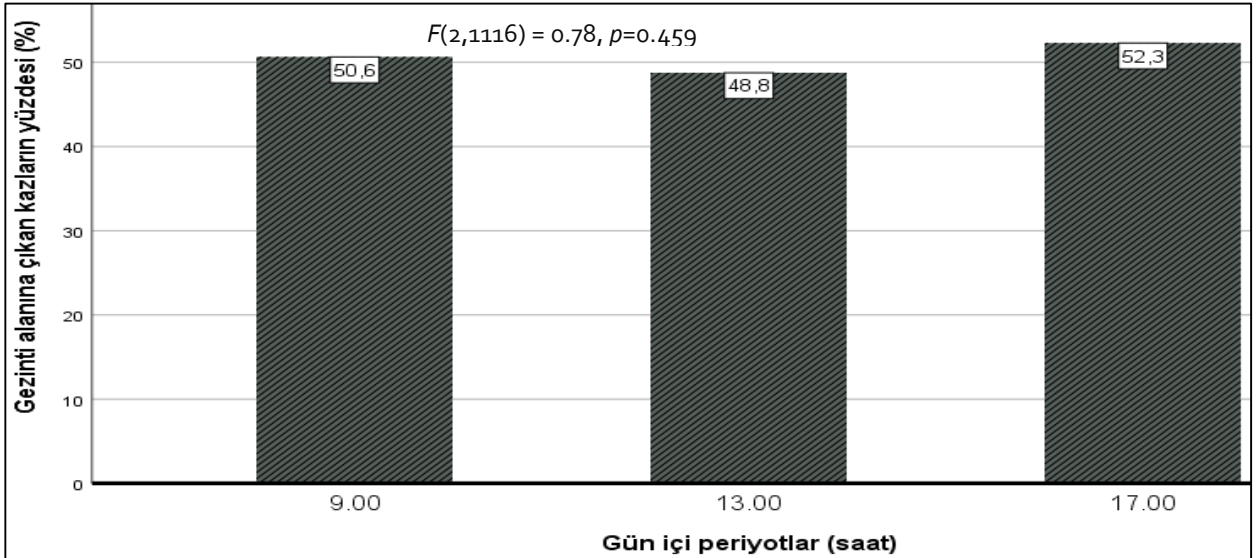
Şekil 6. Serbest gezmeli sistemdeki yerli Türk kazlarında yaşa bağlı tüy düzeltme davranışı (%)

Figure 6. Age-related preening behavior of Turkish native geese in free-range system (%)



Şekil 7. Serbest gezinmeli sistemdeki yerli Türk kazlarında yaşa bağlı gezinti alanına çıkma davranışı (%)

Figure 7. Age-related outdoor access behavior of Turkish native geese in free-range system (%)



Şekil 8. Serbest gezinmeli sistemdeki yerli Türk kazlarında gün içi periyotlara bağlı gezinti alanına çıkma davranışı (%)

Figure 8. The daytime period-related outdoor access behavior of Turkish native geese in free-range system (%)

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Yaşa bağlı olarak yeme-içme ile dinlenme davranışlarında önemli farklılıklar belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ; Şekil 3 ve Şekil 4). Diğer özellikler üzerine yaşın önemli bir etkisi olmamıştır ( $p > 0.05$ ; Şekil 1, Şekil 2, Şekil 5, Şekil 6, Şekil 7, Şekil 8). Yeme-içme davranışı 8, 9 ve 10. haftada en yüksek (sırasıyla % 37.42, % 42.72 ve % 38.96) seviyede gerçekleşirken, 17. haftada en düşük (%29.73) düzeyde belirlenmiştir. Dinlenme davranışı en yüksek 8. haftada (% 41.51), en düşük 16.

haftada (% 13.13) tespit edilmiştir. Çalışmada gün içi periyotların yanı sıra yaş x gün içi periyot interaksyonu da davranış özelliklerinde değişim meydana getirmemiştir ( $p > 0.05$ ; Çizelge 3).

Hayvan refahı açısından olumlu ve yüksek frekanslı davranışların sergilenmesi, kanatlı hayvanların gerçekte ne kadar serbest bir alana sahip olduklarına ve bitki örtüsünün kalitesi ve yönetimine bağlıdır (Lister et al., 2012). Serbest gezinti alanına erişim, kümes hayvanlarının aktif davranışlarını olumlu yönde





motive etmekte ve yem arama davranışı ile gün ışığı ve temiz havaya ulaşımını da sağlamaktadır (Dixon, 2008). Bizim çalışmamızdan farklı olarak Dawkins et al. (2003), Nielsen et al. (2003), Jones et al. (2007) ve Fanatico et al. (2016) etlik piliç ve yumurta tavuklarının sabah saatlerinde daha fazla dış alana çıkma eğilimi gösterdiğini bildirmiştir. Çalışmamızda kazlar sabah (% 50.6) ve akşam (% 52.3) saatlerinde öğle saatine (% 48.8) göre nispeten daha yüksek dış alan kullanımı gerçekleştirmiş (Şekil 8) olsa da istatistiki olarak farklılık tespit edilmemiştir. Dış çevre sıcaklığının doğal olarak sabah ve akşam saatlerinde daha düşük olması ve bu saatlerde doğal davranışları sergileyebilme motivasyonunun en üst düzeyde olması dış alan kullanımını etkileyebilmektedir. Günün ilerleyen saatlerinde gerçekleştirilecek aktivitelerde gereksinim duyulan enerjinin karşılanabilmesi için günün erken saatlerinde yem arama davranışı amacıyla ve çevresel sıcaklığın durumuna bağlı olarak dış alan kullanım düzeyinin yüksek olabileceği düşünülmektedir.

Kabarma ve silkelene ile tüy düzeltme davranışları farklı yaş ve gün içi periyotlarda benzer düzeyde gerçekleşmiştir. Bakım ve konfor davranışı olarak nitelendirilen bu iki davranış kategorisi bizim çalışmamızdan farklı olarak Kumssa and Bekele (2013)'nin beç tavuklarında ve Larsen and Rault (2014)'un tavuklarla ilgili bildirişlerinde özellikle öğle saatlerinde en yüksek düzeydedir. Bizim çalışmada ise önemli derecede farklılık bulunmamış olmakla birlikte, iki özellik öğle saatlerinde ve ilerleyen yaş ile nispeten yüksek oranda gerçekleşmiştir.

Koşma davranışı yaşa göre ve gün içi periyotlarda benzer düzeylerde sergilenmiştir. Koşma davranışı, kazların yapısı itibarıyla frekansı yüksek bir davranış değildir ve genellikle hayvanın bulunduğu çevrede refah koşullarının iyi olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Appleby et al., 2004). Çalışmamızda da düşük frekanslarda gerçekleşen koşma davranışının herhangi bir nesne, canlı ve benzeri durumdan korku ve kaçma sonucu oluşmadığı, doğal davranış repertuarında yer alan bir davranış olduğu gözlenmiştir. Bu davranışın yüksek motivasyon gösterilen başka bir davranıştan önce veya sonra tamamlayıcı özellikte gerçekleştiği düşünülmektedir.

Gagalama ile yeme-içme davranışının gün içi periyotlarda benzer düzeylerde sergilendiği belirlenmiştir. Bu iki davranışın birbiri ile yakın ilişkili olduğu, yeme-içme davranışının hayvanın altlıkla ve gezinti alanında oyalanarak gagalama davranışını daha az gösterdiği bilinmektedir (Blokhuis, 1986; Johnsen and Vestergaard, 1996; Lee and Chen, 2007). Çalışmamızda agresif düzeyde gagalama davranışı hiç gerçekleşmezken, daha çok sosyal gagalama gibi

gerçekleşmiştir. Amaçsız gagalama veya kanibalizm gibi davranışların nedensiz yüksek olması barındırma sisteminin davranış ihtiyaçlarını karşılayamadığını göstermektedir (Weeks and Nicol, 2006). Çalışmada yaşa bağlı olarak gagalama davranışı istatistiksel düzeyde bir farklılık göstermez iken, yeme-içme davranışı bakımından farklılık göstermiştir. İlerleyen yaş ile birlikte yeme-içme davranışının azaldığı belirlenmiştir.

Kumssa and Bekele (2013) ve Larsen et al. (2017) kanatlı hayvanların öğle ve akşam periyotlarında dinlenme davranışlarını daha fazla sergilediğini belirtmiş, ancak bu çalışmada dinlenme davranışları günlük rutinde benzerlik göstermiştir. Önemli düzeyde olmasa da sabahtan akşama doğru bu davranışlarda nispeten azalma eğilimi görülmüştür. Çalışmamızda ilerleyen yaş ile birlikte dinlenme davranışında önemli düzeyde azalma meydana gelmiştir, bir başka deyişle aktif davranışlarda artış yaşandığı belirlenmiştir. Bu durum, kazlarda ilerleyen yaş ile birlikte diğer kanatlı hayvan türlerinde olduğu gibi canlı ağırlık artışına bağlı olarak aktif davranışlarda azalma olduğu yönündeki bildirişlerinden farklıdır (Cornetto and Estevez, 2001; Bizeray et al., 2002). Kazlardaki canlı ağırlık artışının ilk 4 haftalık dönemde çok hızlı olduğu, 8-9 haftalık yaşa gelindiğinde ise büyümenin yaklaşık %80'inin tamamlandığını belirten Sheng and Ma (2012), Kokoszynski et al. (2014) ve Boz et al. (2017a)'nın bildirişleri yeme-içme ile dinlenme davranışı bulgularımızı destekler niteliktedir. Ayrıca gezinti alanının kalitesi (yeşillendirilmiş olması, toprak-kum olması, yerleşim sıklığı vb.) yem arama davranışını teşvik etmede önemlidir. Tavuklar yaz aylarında daha fazla yem arama davranışı gösterirler (Jones et al., 2007) ve bu davranış sıcaklık, rüzgar ve yağmur gibi dış ortam koşullarından olumsuz etkilenmektedir (Gordon and Forbes, 2002).

## SONUÇ

Bu çalışmada serbest gezinmeli sistemde yetiştirilen yerli Türk kazlarında büyüme döneminde incelenen davranışları gün içi periyotlara göre önemli düzeyde değişmemiştir. Koşma, gagalama, tüy kabartma ve silkelene, tüy bakımı ve temizliği ile dış ortama çıkma davranışları yaşa bağlı olarak farklılık göstermezken, yeme-içme ile dinlenme davranışları 9 haftalık yaşa kadar artmış ve bu yaştan sonra da giderek azalmıştır. Serbest gezinmeli sistemde yetiştirilen yerli Türk kazlarında bakım ve konfor davranışlarının ilerleyen yaşa rağmen sürdürülebildiği, ancak aktif davranışların yaşa bağlı frekansını artırabilmek için çevresel düzenlemeler veya zenginleştirmeler teşvik edici olabilir.



## KAYNAKLAR

- Appleby MC, Mench JA, Hughes BO, 2004. Poultry behaviour and welfare. The Humane Society of the United States, Washington, Dist. of Columbia, USA. pp. 276, CABI Publishing.
- Barbosa Filho JAD, Silva MAN, Silva IJO, Coelho AAD, Savino VJM, 2005. Behavior and performance of broiler strains reared under semi-intensive system with shaded areas, Brazilian Journal of Poultry Science, 7, 209-213.
- Bizeray D, Estevez I, Leterrier C, Faure, JM, 2002. Effects of increasing environmental complexity on the physical activity of broiler chickens. Applied Animal Behaviour Science, 79, 2741. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(02\)00083-7](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00083-7).
- Bessei W, 2006. Welfare of broilers: a review. World's Poultry Science Journal, 62(3), 455-466. doi:10.1079/WPS2005108.
- Blokhuis HJ, 1986. Feather pecking in poultry: its relation with ground pecking. Applied Animal Behaviour Science, 16, 63-67.
- Boz MA, Sarica M, Yamak US, 2016. Economic evaluation of natural and artificial incubated geese in intensive and free-range production systems. Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 4(11), 981-986.
- Boz MA, Sarica M, Yamak US, 2017a. Production traits of artificially and naturally hatched geese in intensive and free-range systems: I. Growth traits. British Poultry Science, 58,(2), 132-138, DOI: 10.1080/00071668.2016.1261997.
- Boz MA, Sarica M, Yamak US, 2017b. Production traits of artificially and naturally hatched geese in intensive and freerange systems - II: slaughter, carcass and meat quality traits. Br. Poult. Sci. 58:166-176. <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pez125>.
- Boz MA, 2019. Effect of classified rearing according to live weight on growth, carcass and some meat quality characteristics in geese. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 7(9), 1429-1434. DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v7i9.1429-1434.2733>.
- Boz MA, Sarica M, Yamak US, Erensoy K, 2021. Behavioral traits of artificially and naturally hatched geese in intensive and free-range production systems. Applied Animal Behaviour Science, 236, 105273. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105273>.
- Cornetto T, Estevez IJPS, 2001. Behavior of the domestic fowl in the presence of vertical panels. Poultry Science, 80(10), 1455-1462. <https://doi.org/10.1093/ps/80.10.1455>.
- Dawkins MS, Cook PA, Whittingham MJ, Mansell KA, Harper AE, 2003. What makes free-range broiler chickens range? In situ measurement of habitat preference. Anim. Behav., 66,151-160.
- Deep A, Schwan-Lardner K., Crowe TG, Fancher BI, Classen HL, 2012. Effect of light intensity on broiler behaviour and diurnal rhythms. Applied Animal Behaviour Science, 136(1), 50-56. DOI:10.1016/j.applanim.2011.11.002.
- Dixon LM, 2008. Feather pecking behaviour and associated welfare issues in laying hens. Avian Biology Research, 1, 73-87.
- El-Deek A, and El-Sabroun K, 2019. Behaviour and meat quality of chicken under different housing systems. World's Poultry Science Journal, 75(1), 105-114.
- El-Sabroun K, 2018. Does the blindness affect the behavioural activities of rabbit? Journal of Animal Behaviour and Biometeorology, 6, 6-8.
- Fanatico AC, Mench JA, Archer GS, Liang Y, Gunsaulis VB, Owens CM, Donoghue AM, 2016. Effect of outdoor structural enrichments on the performance, use of range area, and behavior of organic meat chickens. Poultry Science, 95(9), 1980-1988.
- Gordon SH and Forbes MJ, 2002. Management factors affecting the use of pasture by table chickens in extensive production systems. In: Powell, J., et al. (eds) Proceedings of the UK Organic Research 2002 Conference, Organic Centre Wales, Institute of Rural Studies, University of Wales Aberystwyth, 26-28 March, pp. 269-272; available at: <http://orgprints.org/8257> (accessed 19 July 2020).
- Guillemin M, Fritz H, Duncan P, 2002. Foraging strategies of granivorous dabbling ducks wintering in protected areas of the French Atlantic Coast. Biodiversity and Conservation, 11(10), 1721-1372.
- Hocking PM, Jones EKM, 2006. On-farm assessment on environmental enrichment for broiler breeders. British Poultry Science, 47, 418-425.
- Jeschke JM, Tollrian R, 2005. Predicting herbivore feeding times. Ethology, 111, 187-206.
- Johnsen PF, Vestergaard KS, 1996. Dust-bathing and pecking behaviour in chicks from a high and low feather pecking line of laying hens. Applied Animal Behaviour Science, 49, 237-246.
- Jones TA, Feber R, Hemery G, Cook P, James K, Lamberth C, Dawkins MS, 2007. Welfare and environmental benefits of integrating commercially viable free-range broiler chickens into newly planted woodland: a UK case study. Agricultural Systems, 94, 177-188.
- Kokoszynski D, Bernacki Z, Grabowicz M, Stanczak K, 2014. Effect of corn silage and quantitative restriction on growth performance, body measurements, and carcass tissue composition in White Koluta W31 geese. Poultry Science, 93: 1993-1999. doi:10.3382/ps.2013-03833.
- Kumssa T, Bekele A, 2013. Population status, feeding ecology and activity pattern of helmeted guinea fowl (*Numidia meleagris*) in Abijata-Shalla Lakes National Park. African Journal of Environmental Science and Technology, 7(1), 49-55.
- Larsen H, Rault J-L. 2014. Go outside and play? Behavioural time budget of free-range laying hens in a natural shrub structure. Proceedings of the Australian Poultry Science Symposium; Sydney, Australia, 16-19 February, pp. 113-116.
- Larsen H, Cronin G, Smith CL, Hensworth P, Rault JL, 2017. Behaviour of free-range laying hens in distinct outdoor environments. Animal Welfare, 26(3), 255-264.
- Lee YP, Chen TL, 2007. Daytime behavioural patterns of slow growing chickens in deep-litter pens with perches. British Poultry Science, 48, 2, 113-120, DOI:10.1080/00071660701261302.
- Lillywhite HB, Brischoux F, 2012. Is it better in the moonlight? Nocturnal activity of insular cottonmouth snakes increases with lunar light levels. Journal of Zoology, 286(3), 194-199.
- Lister S, van Nijhuis B, Sandilands V, Hocking P, 2012. The effects of alternative systems on disease and health of poultry. In Alternative Systems for Poultry: Health, Welfare and Productivity. Poultry Science Symposium Series. V. Sandilands and PM Hocking, ed. CABI, Wallingford, Oxfordshire, UK (pp. 62-76).
- Nielsen BL, Thomsen MG, Sørensen P, Young JF, 2003. Feed and strain effects on the use of outside areas by broilers. British Poultry Science, 44,161-169.
- Önder H, 2018. Nonparametric statistical methods used in biological experiments. BSJ Eng Sci, 1, 1-6.








- Refinetti R, 2010. The circadian rhythm of body temperature. *Front. Biosci.*, 15(1), 564-594. doi:10.2741/3634.
- Santos AL, Sakomura NK, Freitas ER, Fortes CMS, Carrilho ENVM, 2005. Comparison of free range broiler chicken strains raised in confined or semi-onfined systems. *Braz. J., Poult. Sci.*, 7, 85-92.
- Sarıca M, Karaçay N, Ocak N, Kop C, Altop A, 2007. Entansif ve serbest gezinmeli (Free range) üretim sistemlerinin farklı genotipteki hindilerin büyüme dönemi davranış özelliklerine etkileri, Avrupa Birliği Uyum Kriterlerine Uyum Sürecinde Türkiye Tavukçuluğu Sempozyumu, İzmir, Türkiye, s. 172-180.
- Sarıca M, Yamak US, Boz MA, 2014. Comparing growth and carcass traits of slow growing chicken parents with pure egg type parents and commercial broilers. *Hayvansal Üretim*, 55(2), 1-8.
- Sarıca M, Boz MA, Yamak US, 2015. Slaughter and carcass traits of white and multicolor geese reared in backyard in Yozgat. *Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology*, 3(3): 142-147.
- Savaş T, Yurtman İY, 2008. Hayvan davranış bilimi ve zootekni: tanım ve izlem. *Hayvansal Üretim*, 49(2), 36-42.
- Sheng D, Ma K, 2012. Law of intestinal development of Wanxi White geese at 0-9 weeks old. *Animal Husbandry and Feed Science*, 4: 22-24.
- Verga M, Zingarelli I, Heinzl E, Ferrante V, Martino, PA, Luzi F, 2004. Effect of housing and environmental enrichment on performance and behaviour in fattening rabbits. *World Rabbit Science*, 13, 139-140.
- Weeks CA, Nicol CJ, 2006. Behavioural needs, priorities and preferences of laying hens. *World's Poultry Science Journal*, 62, 296-307.

## Araştırma Makalesi (Research Article)



J. Anim. Prod., 2022, 63 (2): 136-142  
<https://doi.org/10.29185/hayuretim.1141583>

Görkem ÖRÜK<sup>1\*</sup>  0000-0003-3767-0537  
Ayhan YILMAZ<sup>2</sup>  0000-0002-5990-7550  
Muhammet Ali KARA<sup>2</sup>  0000-0003-3203-8364  
Nazire MİKAIL<sup>2</sup>  0000-0002-8996-9330  
Cengiz Erkan<sup>3</sup>  0000-0003-3510-2800

# Bal Üretiminin Brüt Kâr Analizi: Siirt İli Örneği\*

## Gross Margin Analysis of Honey Production: A Case of Siirt Province

<sup>1</sup> Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Siirt  
<sup>2</sup> Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Siirt  
<sup>3</sup> Van Yüzcüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Van

\*Sorumlu yazar: [gorkem.ozturk@siirt.edu.tr](mailto:gorkem.ozturk@siirt.edu.tr)

\*Bu makale, Siirt Üniversitesi BAP Komisyonunca desteklenen 2020-SÜZİR-003 nolu projenin bir bölümünden türetilmiştir

Alınış (Received): 07.07.2022

Kabul (Accepted): 17.11.2022

### Anahtar Kelimeler:

Arıcılık, bal, maliyet analizi, veri analizi, brüt kâr analizi

### Keywords:

Beekeeping, honey, cost analysis, data analysis, gross margin analyses

### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı Siirt ilinde bal üretiminin brüt kâr analizini yapmak ve yörede arıcılık faaliyetinde karşılaşılan sorunları belirleyerek bunlara çözüm önerileri sunmaktır.

**Materyal ve Metot:** Araştırmanın materyali 2020 yılında Siirt ilinde arıcılık işletmelerinden anket çalışması ile derlenmiştir. Araştırmanın sonuçları 169 arıcılık işletmesinden elde edilen birincil verilere dayanmaktadır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler, Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Brüt kâr, brüt üretim değerinden değişken masraflar çıkarılarak hesaplanmıştır.

**Bulgular:** Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre kovan başına ortalama petek bal verimi 5.30 kg, ortalama süzme bal verimi ise 2.99 kg olarak saptanmıştır. İşletme gruplarına göre en yüksek kovan başına ortalama süzme bal verimi üçüncü grupta elde edilmiştir. En yüksek petek ve süzme bal veriminin Merkez ilçesinde elde edildiği, en düşük süzme bal veriminin Kurtalan, en düşük petek bal veriminin ise Eruh ilçesinde elde edildiği belirlenmiştir. Kovan başına toplam değişken masraf ve brüt kar ise sırasıyla 152.01 TL ve 98.13 TL olarak hesaplanmıştır.

**Sonuç:** Diğer arı ürünleriyle çeşitlilik sağlanması, arıcılar birliğinin daha aktif rol alması ve daha etkin çalışması, modern arıcılık yöntemleri konusunda yayım çalışmalarının yapılması Siirt ilinde arıcılık faaliyetinin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

### ABSTRACT

**Objective:** The aim of this study was to analyze the gross margin of honey production in Siirt province and to identify the common problems in beekeeping activities and solutions to these problems.

**Material and Methods:** The material of the research was collected from beekeeping farmers with questionnaire form in 2020 in Siirt. The results are based on primary data obtained from a sample of 169 beekeeping farmers. Descriptive statistics and Kruskal Wallis test were used in the analysis of the data. Gross margin was derived by subtracting variable cost from the gross production value.

**Results:** According to the results obtained from the study, the average comb honey yield per hive was 5.30 kg, and the average strained honey yield per hive was 2.99 kg. According to the farm groups, the highest average strained honey yield per hive is obtained in the third group. It was determined that the highest comb honey and strained honey yield per hive was obtained in the Merkez district, the lowest strained honey yield per hive was obtained in Kurtalan, and the lowest comb honey yield per hive was obtained in Eruh district. Total variable costs and gross margin per hive were calculated as 152.01 TL and 98.13 TL, respectively.

**Conclusion:** Ensuring product range with other bee products, taking a more active role and working more effectively, and publishing studies on modern beekeeping methods will contribute to the development of beekeeping activities in Siirt.



## GİRİŞ

Arıcılık tarımın önemli bir üretim dalıdır. Bitkisel üretime katkısı, yüksek başlangıç maliyetleri gerektirmemesi, arazi varlığına bağlı olmaması ve kısa sürede gelir getirmesi gibi nedenlerle kırsal kesimde oldukça yaygın bir tarımsal faaliyettir (Uzundumlu ve ark., 2011). Arıcılık, bazı ülkelerde kırsal geliri artırıcı bir araç olarak (İspanya, Polonya, Macaristan, Yunanistan, Türkiye), bazı ülkelerde bitkisel üretimde tozlaştırma kullanılmak amacıyla (Kanada, Japonya), bazı ülkelerde ise önemli bir dış gelir kaynağı (Uzak Doğu, Orta ve Güney Amerika ülkeleri ve Amerika Birleşik Devletleri), yapılmaktadır (Engindeniz ve ark., 2014). Türkiye, arı yetiştiriciliği bakımından gerek coğrafik konumu, gerekse farklı iklim çeşitleri ve zengin biyolojik çeşitliliği sayesinde oldukça avantajlı imkanlara sahip bir ülkedir (Söğüt ve ark., 2019).

Türkiye’de 2021 yılında 89.361 işletme 8.733.394 kovanda 96.344 ton bal üretimi gerçekleştirmiştir. Bal üretimi iklim değişiklikleri, arı hastalıkları gibi nedenlerden dolayı bazı yıllar dalgalanmalar gösterse de genel olarak bal üretiminde artış görülmektedir. Bal üretimi eski ve yeni tip kovanlarda gerçekleştirilmekte ve yeni tip kovanların sayısı her geçen gün artmaktadır. Yeni tip kovanlar toplam kovan sayısının %96.83’ünü oluşturmaktadır. Türkiye’de kovan başına ortalama bal verimi 11.03 kg’dır. Adana, Ordu, Sivas, Muğla, Aydın, Mersin, İzmir, Balıkesir ve Siirt bal üretiminde en önemli illerdir. Bal üretiminde Siirt Türkiye içinde %2.41 oranında pay alırken, TRC3 Bölgesi (Mardin, Batman, Şırnak, Siirt) içinde ise %73.42 oranında pay almaktadır. Siirt’te 974 arıcılık yapan işletme bulunmaktadır ve toplam 177646 adet arılı kovandan 2322.99 ton bal üretilmiştir. En fazla arıcılık yapan işletme Pervari ilçesinde bulunmakta ve ilin bal üretiminin %58’i Pervari ilçesinden sağlanmaktadır (TÜİK, 2021). Pervari ilçesinin dağlık kesimlerinde üretilmekte olan Pervari balı Türkiye’nin en değerli kara kovan balları arasındadır. Pervari balını diğer ballardan ayıran en önemli özelliği ise, geleneksel yöntemlerle uygun olarak kara kovan ve örme sepetlerde üretilmesidir. Ayrıca diğer bir çok yörede üretilen sarı renkli bala göre daha beyazımsı renktedir (Oğuz, 2016). Pervari balı, Türk Patent ve Marka Kurumu tarafından 2003 yılında coğrafi işaret belgesi ile tescillendirilmiştir.

Türkiye’de bugüne kadar arıcılığın ekonomik analizine yönelik olarak çok sayıda çalışma yapılmıştır (Çiçek ve ark., 1993; Özbilgin ve ark., 1999; Saner ve ark., 2004; Parkalay ve Esengün, 2005; Ören ve ark., 2010; Saner ve ark., 2011; Engindeniz ve ark., 2014; Aksoy ve ark., 2017; Onuç ve ark., 2019). Ancak bu çalışmaların farklı illerde yapılması ve zaman içinde tekrarlanması

gerekmektedir. Siirt ilinde arıcılık faaliyeti üzerine yeni yeni çalışmalar yapılmakta olup daha çok mevcut durumu ortaya koymaya yöneliktir (Karahan ve Özbakır, 2020; Kutlu ve Abdurrahman, 2021).

Bu çalışmanın amacı Siirt ilinde bal üretiminin brüt kar analizini yapmak ve yörede arıcılık faaliyetinde karşılaşılan sorunları belirleyerek bunlara çözüm önerileri sunmaktır.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın ana materyalini Siirt ilindeki arıcılık işletmelerinde yüz yüze yapılan anketlerden elde edilen birincil veriler oluşturmaktadır. Bunların dışında, konuyla ilgili olarak Türkiye’de yapılmış diğer araştırmaların sonuçlarından da yararlanılmıştır.

Siirt iline bağlı Siirt Merkez, Başkan, Erüh, Kurtalan, Pervari, Şırvan ve Tillo-Aydınlar ilçelerindeki arıcılık işletmeleri araştırma kapsamına alınmıştır. Anket yapılacak arıcılık işletme sayısının belirlenmesinde aşağıda verilen basit tesadüfi örnekleme formülü kullanılmıştır (Güneş ve Arıkan, 1989).

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

Formüle;

*n*: Örnek hacmi,

*N*: Populasyon hacmi,

$\sigma^2$ : Populasyona ait varyans,

*d*:  $d=(0,1*\mu)$  formülü ile hesaplanan populasyon ortalamasından izin verilen hata miktarı,

$\mu$ : Populasyon ortalaması,

*t*: Araştırmada kullanılan %90 güven sınırında *t* tablo değeridir ( $t=1,645$ ).

%90 güven aralığı ve %10 hata payı kullanılarak örnek hacmi 119 olarak hesaplanmıştır. Ancak daha fazla arıcılık işletmesinde ulaşılmıştır. Merkez ilçede 36, Pervari ilçesinde 66, Başkan ilçesinde 21, Tillo ilçesinde 4, Şırvan ilçesinde 22, Erüh ilçesinde 11 ve Kurtalan ilçesinde 9 olmak üzere toplam 169 arıcılık işletmesi ile anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamına alınan işletmelerin ilçelere göre dağılımı Tablo 1’de sunulmuştur.

İşletmeler kovan sayısına göre üç gruba ayrılmıştır. Birinci grubu 80 ve daha az kovana sahip işletmeler, ikinci grubu 81-250 arası kovana sahip işletmeler, üçüncü grubu 250 ve daha fazla kovana sahip işletmeler oluşturmuştur. Araştırma kapsamına alınan arıcıların gruplara göre işletme sayısı ve ortalama kovan sayısı dağılımları Tablo 2’de verilmiştir.

Araştırmada verilerin analizinde ortalama ve yüzde gibi basit istatistiksel yöntemlerden yararlanılmıştır. Yörede arıcıların büyük çoğunluğu yalnızca bal üretimi



gerçekleştirmektedir. Araştırmada yalnızca bal üretimi dikkate alınmıştır. Araştırma verileri 2020 üretim dönemine aittir. Kovan başına ve işletme başına elde edilen verim, brüt üretim değeri, yapılan değişken masraflar ve brüt kâr belirlenmiştir. Değişken masrafların unsurlarını, temel petek masrafları, şeker masrafları, taşıma masrafları, ilaç masrafları, ambalaj masrafları, alet ve makine masrafları, döner sermaye

faizi gibi masraflar oluşturmaktadır. Döner sermaye faizinin hesaplanmasında T.C. Ziraat Bankasının sübvansiyonlu tarımsal işletme kredileri için uyguladığı faiz oranının yarısı dikkate alınmıştır (Kıral ve ark., 1999). Brüt karı hesaplayabilmek için brüt üretim değerinden değişken masraflar çıkarılmıştır (Açıl ve Demirci, 1984).

**Tablo 1.** Araştırma Kapsamındaki Arıcılık İşletmelerinin İlçelere Göre Dağılımı

**Table 1.** Distribution of beekeeping farms by districts

İşletme ve Kovan Sayısı (adet)	Merkez	Pervari	Baykan	Tillo	Şirvan	Eruh	Kurtalan	Genel
İşletme sayısı	36	66	21	4	22	11	9	169
Ortalama kovan sayısı	272.92	305.48	117.95	93.25	81.00	197.09	86.00	222.25

**Tablo 2.** Araştırma Kapsamındaki Arıcılık İşletmelerinin Gruplara Göre Dağılımı

**Table 2.** Distribution of beekeeping farms by farm groups

İşletme ve Kovan Sayısı (adet)	1. Grup	2. Grup	3. Grup	Genel
İşletme sayısı	54	54	61	169
Ortalama kovan sayısı	52.19	155.19	432.18	222.25

## BULGULAR

İncelenen işletmelerde arıcıların ortalama yaşı 42.60'dır. Üreticiler arasında en genç üretici 21, en yaşlı üretici ise 65 yaşındadır. Arıcılık deneyimleri ortalama 14.47 yıldır ve ortalama eğitim süresi 7.59 yıldır (Tablo 3). Araştırma kapsamına alınan arıcıların %45.55'i ilkökul mezunu, %20.71'i lise mezunu, %15.98'i ortaokul mezunu, %7.10'u üniversite mezunu, %5.33'ü okur-yazar ve %2.96'sı yüksekökol mezunudur. Arıcıların %2.37'si ise okuryazar değildir.

Araştırma kapsamında incelenen arıcılık işletmelerinin bal üretimi ortalamaları genel olarak incelendiğinde; işletme başına süzme bal üretim miktarı 665.25 kg, petek bal üretim miktarı 1177.81 kg'dır. Kovan başına petek bal verimi 5.30 kg, süzme bal verimi ise 2.99 kg'dır. Kruskal Wallis testine göre kovan başına süzme bal veriminde gruplar arasındaki fark istatistiki açıdan anlamlı iken ( $p < 0.10$ ), petek bal veriminde gruplar arasındaki fark istatistiki açıdan anlamlı değildir. Gruplar düzeyinde ortalama verimler incelendiğinde en yüksek kovan başına ortalama verimin; süzme balda 3. grupta elde edildiği görülmektedir (Tablo 4). İlçelere göre kovan başına ortalama verimler incelendiğinde ise en yüksek verim petek ve süzme balda Merkez ilçesinde elde edilirken en düşük süzme bal verimi Kurtalan, en düşük petek bal verimi Eruh ilçesinde elde edilmektedir (Tablo 5). Kruskal Wallis testine göre kovan başına süzme bal ve petek bal veriminde ilçeler arasındaki fark istatistiki açıdan anlamlıdır ( $p < 0.05$ ). Araştırma kapsamına alınan Kurtalan ilçesindeki arıcılar karakovan bal üretimi gerçekleştirmekte olmaları nedeniyle süzme bal verimi düşüktür. Genel

olarak araştırma kapsamına alınan Siirt ilindeki arıcılık işletmelerinde verimin düşük olmasının nedenleri arıcıların ana arı değiştirmemesi, hastalık ve zararlılarla mücadele edememesi, erken tarihlerde bölme yapma, bakım işlemlerinde hatalı uygulamalar yapması olarak sıralanabilir. Nitekim arıcılık işletmelerinin %49.70'i kolonilerinin %16'dan fazlasını kaybettiğini belirtmiştir. %46.74'ü nisan veya daha öncesinde bölme işlemi yapmakta, %20.11'i ana arısını değiştirmemektedir. Karahan ve Özmen Özbakır (2020) ise yaptıkları çalışmada Siirt ili için süzme bal verimini koloni başına 7.52 kg, petekli bal verimini koloni başına 9.33 kg olarak rapor etmişlerdir.

Araştırma kapsamındaki arıcılık işletmelerinin bal kilogram satış fiyatları ortalama olarak incelendiğinde; süzme bal satış fiyatı 43.78 TL, petek bal satış fiyatı 47.39 TL olarak tespit edilmiştir. Gruplar düzeyinde ortalama bal satış fiyatları incelendiğinde en yüksek ortalama satış fiyatı; petek balda ve süzme balda 2. grupta elde edildiği görülmektedir (Tablo 5). Araştırma kapsamına alınan Kurtalan ilçesindeki arıcılık işletmelerinde karakovan petek bal ortalama satış fiyatı ise 187.96 TL/kg olarak saptanmıştır.

Arıcılık işletmelerinde bal satışında dikkate alınan kriterler de incelenmiştir. Buna göre bal satışında dikkate alınan en önemli kriterin fiyat ( $\bar{X} = 4.77$ ) olduğu saptanmıştır. Arıcılık işletmelerinin %86.40'ı fiyatın çok önemli kriter olduğunu ifade etmiştir. Fiyattan sonra en önemli kriter güven kriteridir ( $\bar{X} = 4.68$ ). Bunu sırasıyla peşin ödeme ( $\bar{X} = 4.66$ ), sürekli alım garantisi ( $\bar{X} = 4.54$ ) ve avans alma ( $\bar{X} = 3.41$ ) takip etmektedir (Tablo 7).



İncelenen arıcılık işletmelerinde arıcılık faaliyetine ilişkin değişken masraflar Tablo 8'de verilmiştir. Buna göre kovan başına değişken masraflar 1. grup için 207.54 TL, 2. grup için 164.85 TL ve 3. grup için 142.00 TL'dir. Değişken masraflar içinde %31.09 ile şeker masrafları ilk sırada yer almaktadır. Bunu %15.55 ile temel petek masrafları, %12.11 ile işçilik masrafları ve %11.55 ile koloni yenileme masrafları izlemektedir (Tablo 8). Kadirhanoğulları ve ark. (2016) tarafından İzmir ilinde yapılan araştırmada değişken masrafların %50'sini şeker, temel petek ve çerçeve masraflarının oluşturduğu rapor edilmiştir. Saner ve ark. (2011) tarafından İzmir'de yapılan araştırmada 2006 yılında konvansiyonel bal üretimi yapan işletmelerde değişken masraflar içinde koloni yenilemenin %19.05 ile ilk sırada yer aldığı, bunu %12.04 ile mazot/nakliye masraflarının izlediği belirlenmiştir. Araştırma kapsamındaki arıcılık işletmelerinde kovan başına brüt kar ortalama 98.13 TL'dir. Gruplara göre ortalama kovan başına brüt karlar ise; 1. grup için -84.19 TL, 2. grup için 100.78 TL ve 3. grup için 15.95 TL şeklinde hesaplanmıştır (Tablo 9). Birinci grupta yer alan arıcılık işletmelerinin zarar ettiği görülmektedir. Bu işletmelerin şeker masrafının yüksek olmasının bu duruma yol açtığı söylenebilir.

Anket yapılan arıcılık işletmeler en fazla konaklama ile ilgili problem yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca ürün fiyatlarının düşüklüğü de yaşanan sorunların başında gelmektedir. Bu sorunları sırasıyla kaliteli ana arı temini, fiyat standardının olmaması, piyasaya ithal bal girişi, desteklerin yetersizliği, eğitim yetersizliği,

ekipman temini, ilaçların aşırı kullanımı, bal dışındaki arı ürünleri için pazar eksikliği, güvenlik ve kredi olanaklarının yetersizliği izlemektedir (Tablo 10). Karahan ve Karaca (2016) tarafından yapılan araştırmada arıcıların en önemli sorununun pazarlama olduğu rapor edilmiştir. Bingöl ilinde de arıcılık faaliyetleri bakımından önemli bir potansiyele sahip olmasına rağmen bu potansiyelin yeterince değerlendirilemediği güvenlik, eğitimsizlik, pazarlama ve paketlemede önemli sorunlarla karşılaşıldığı bildirilmektedir (Sandal ve Kan, 2013). İzmir ilinde de özellikle üretim ve pazarlama noktasında ciddi problemlerle karşılaşıldığı bildirilmektedir (Engindeniz ve ark., 2014).

Arıcıların dile getirdiği sorunlardan biri de desteklerin yetersizliğidir. Araştırma kapsamına alınan arıcılık işletmelerinin %44.97'si devlet desteklerinden yararlandığını, %7.10'u ise yararlanmadığını belirtmiştir. Bu soruya arıcılık işletmelerinin %47.93'ü yanıt vermemiştir. Türkiye'de arıcılık sektörü 2000 yılına kadar hiç desteklenmemiştir. Arıcılık sektörünün Türkiye'de desteklenmesine Tarım ve Orman Bakanlığının 2000/467 Sayılı bakanlar kurulu kararı ile birlikte başlanmıştır (Engindeniz ve ark., 2014). 2021 yılında kovan başına 20 TL destek verilmektedir. Damızlık ana arı desteği ise arı başına 80 TL'dir. Ayrıca 2021 yılında yaşanan doğal afetler nedeniyle kovanları zarar görenlere arılı kovan başına 30 TL, çam balı üretim alanları zarar gören üreticilere de ürün kaybı telafisi için 30 TL/kg destek verilmektedir.

**Table 3.** Some demographic characteristics of beekeepers

**Tablo 3.** Arıcıların bazı demografik özellikleri

Özellikler	1. Grup	2. Grup	3. Grup	Genel
Yaş (yıl)	45.17	41.91	40.93	42.60
Eğitim (yıl)	7.19	7.76	7.80	7.59
Deneyim (yıl)	15.02	13.33	14.98	14.47

**Table 4.** İncelenen arıcılık işletmelerinde gruplara göre ortalama bal verimi

**Tablo 4.** Average honey yield by farm groups in beekeeping farms

	İşletme başına verim				Kovan başına verim			
	1. Grup	2. Grup	3. Grup	Genel	1. Grup	2. Grup	3. Grup	Genel
Petek bal verimi	167.04	647.78	2541.80	1177.81	3.20	4.17	5.88	5.30
Süzme bal verimi	129.13	449.81	1330.57	665.25	2.47	2.90	3.08	2.99

**Table 5.** İncelenen arıcılık işletmelerinde ilçelere göre ortalama kovan başına bal verimi

**Tablo 5.** Average honey yield per hive by districts in beekeeping farms

	Kovan başına verim							
	Merkez	Pervari	Baykan	Tillo	Şirvan	Eruh	Kurtalan	Genel
Petek bal verimi	11.02	3.60	2.78	3.49	4.02	0.82	1.43	5.30
Süzme bal verimi	4.54	2.94	1.23	1.23	1.20	1.35	-	3.01

**Tablo 6.** İncelenen arıcılık işletmelerinde gruplara göre ortalama bal satış fiyatı**Table 6.** Average sale price of honeybee farm groups in beekeeping farms

	Satış fiyatı (TL/kg)			
	1. Grup	2. Grup	3. Grup	Genel
Petek bal	45.71	46.02	43.57	47.39
Süzme bal	41.67	41.99	39.74	43.78

**Tablo 7.** İncelenen arıcılık işletmelerinin bal satışında dikkate aldığı kriterler**Table 7.** Considered criterias by beekeeping farms in the sale of honey

Ölçütler	Hiç önemi yok (1)		Az önemli (2)		Karasız (3)		Önemli (4)		Çok Önemli (5)		Ortalama
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Fiyat	3	1.77	3	1.77	1	0.59	16	9.47	146	86.40	4.77
Peşin ödeme	5	2.96	2	1.18	1	0.59	30	17.75	131	77.52	4.66
Avans alma	44	26.03	15	8.87	10	5.92	27	15.98	73	43.20	3.41
Sürekliliği garanti	6	3.55	8	4.73	3	1.77	24	14.20	128	75.75	4.54
Güven	5	2.96	2	1.18	4	2.37	20	11.83	138	81.66	4.68

**Tablo 8.** İncelenen arıcılık işletmelerinde gruplara göre değişken masraflar (TL/kovan)**Table 8.** Variable costs by farm groups in beekeeping farms

Maliyet Unsurları	1. Grup	2. Grup	3. Grup	Genel
Temel petek masrafları***	24.69	22.87	23.78	23.64
Şeker masrafları***	71.43	48.88	44.17	47.26
Taşıma masrafları***	7.83	6.62	6.80	6.84
İlaç masrafları	13.94	4.84	1.72	3.33
Ambalaj masrafları***	21.00	17.85	15.82	16.66
Alet-makine bakım ve onarım masrafları***	5.41	4.74	4.59	4.68
Koloni yenileme masrafı***	17.14	17.57	17.60	17.56
Geçici işçilik masrafı***	26.42	26.38	15.02	18.41
Diğer masraflar (Çerçeve.Tel.vs.)***	4.30	2.88	1.98	2.36
Döner Sermaye Faizi	15.37	12.21	10.52	11.26
Toplam değişken masraflar	207.54	164.85	142.00	152.01

Kruskal Wallis testine göre gruplar arasındaki fark \*\*\* 0.01 düzeyinde, \*\*0.05 düzeyinde, \*0.10 düzeyinde anlamlıdır.

**Tablo 9.** İncelenen arıcılık işletmelerinde gruplara göre elde edilen brüt kar (TL/kovan)**Table 9.** The gross margins of the beekeeping farms by farm groups

Gruplar	Brüt Üretim Değeri (1)***	Değişken Masraflar (2)***	Brüt Kar (1-2)***
1. Grup	123.35	207.54	-84.19
2. Grup	265.63	164.85	100.78
3. Grup	157.95	142.00	15.95
Genel	250.14	152.01	98.13

Kruskal Wallis testine göre gruplar arasındaki fark \*\*\* 0.01 düzeyinde, \*\*0.05 düzeyinde, \*0.10 düzeyinde anlamlıdır.



**Tablo 10.** Arıcıların karşılaştıkları sorunlara yönelik görüşleri**Table 10.** Opinions of beekeepers on the problems of beekeeping activities

Sorunlar	Hiç önemi yok (1)		Az önemli (2)		Kararsız (3)		Önemli (4)		Çok Önemli (5)	
	n	%	n	%	N	%	N	%	n	%
Konaklama	10	5.92	4	2.37	3	1.77	25	14.79	127	75.15
Desteklerin yetersizliği	11	6.51	6	3.55	12	7.10	35	20.71	105	62.13
Güvenlik	20	11.83	17	10.06	16	9.47	32	18.94	84	49.70
Verim düşüklüğü	8	4.73	4	2.37	12	7.10	51	30.18	94	55.62
Kredi olanaklarının yetersizliği	24	14.20	11	6.51	16	9.47	35	20.71	83	49.11
Fiyat standardının olmaması	10	5.92	5	2.96	8	4.73	28	16.57	118	69.82
Ürün fiyatlarının düşük olması	11	6.51	4	2.37	1	0.59	25	14.79	128	75.74
Bal dışındaki arı ürünleri için pazar eksikliği	24	14.20	14	8.29	11	6.51	30	17.75	90	53.25
Piyasaya ithal bal girişi	10	5.92	7	4.14	5	2.96	34	20.12	113	66.86
Ekipman temini	10	5.92	13	7.69	15	8.87	41	24.26	90	53.26
Üreticiler arası işbirliği ve örgütlenme	10	5.92	6	3.55	11	6.51	44	26.04	98	57.98
Eğitim yetersizliği	11	6.51	6	3.55	7	4.14	48	28.40	97	57.40
Kaliteli ana arı temini	9	5.33	3	1.78	7	4.14	36	21.30	114	67.46
İlaçların aşırı kullanımı	15	8.88	14	8.28	9	5.33	37	21.89	94	55.62

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre kovan başına petek bal verimi 5.30 kg, süzme bal verimi ise 2.99 kg olarak saptanmıştır. Kovan başına toplam değişken masraf ve brüt kâr ise sırasıyla 152.01 TL ve 98.13 TL olarak hesaplanmıştır.

Türkiye’de olduğu gibi Siirt ilinde de arıcılık bal üretimi ile sınırlı kalmaktadır. Daha karlı arıcılık faaliyeti için arı ekmeği, arı sütü, propolis, polen, arı zehiri gibi diğer arı ürünleriyle çeşitliliğe gidilmelidir (Saner vd., 2005; Onuç ve ark., 2019).

Daha önceki araştırmalarda arıcılığın en az 50 koloni ile yapılmasının ekonomik olması açısından gerekli olduğu bildirilmiştir (Kutlu, 2014). Dolayısıyla koloni sayılarına

dikkat edilmesi gereklidir. Bu araştırmada kovan sayısının 5-1000 arasında değiştiği bulunmuştur.

Bu çalışmada arıcılar ürün fiyatlarının düşük olması, fiyat standardının olmaması gibi pazarlama sorunlarıyla karşılaştıklarını ifade etmişlerdir. Arıcılık işletmelerinin %75’i arıcılar birliğine üyedir. Ancak birlik çatısı altında bu problemlerinin giderilemediği gözlenmiştir. Arıcılar birliğinin arıcıların karşılaştıkları sorunların çözümünde daha aktif rol alması ve daha etkin çalışması Siirt ilinde arıcılık faaliyetinin gelişimi açısından önemlidir. Ayrıca modern arıcılık yöntemleri konusunda arıcıların eğitilmesini sağlayacak yayım çalışmaları yapılması da arıcılık faaliyetinin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- Açıl AF, Demirci R. 1984. Tarım Ekonomisi Dersleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 880, s. 109-280.
- Aksoy A, Sarı MM, Terin M. 2017. Economic Structure of Beekeeping Sector in Erzurum Province. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(4): 434-440.
- Çiçek A, Yücer A, Karakoyun H. 1993. Tokat İlinde Arıcılığın Yeri, Ekonomik Önemi Ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma. *Gazi Osmanpaşa Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1993):150-160.
- Engindeniz S, Uçar K, Başaran C. 2014. İzmir İlinde Arıcılığın Ekonomik Yönleri ve Sorunları. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 20(2): 113-120.
- Güneş T, Ankan R. 1988. Tarım Ekonomisi İstatistiği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1049.
- Kadirhanogulları İH, Karadaş K, Külekçi M. 2016. Iğdır İlinde Bal Üretim Maliyetinin Belirlenmesi Üzerine Bir Çalışma. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der.*, 6(4): 115-120.

- Karahan A, Karaca İ. 2016. Adana ve Konya İllerindeki Arıcılık Faaliyetleri ve Koloni Kayıpları. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 20 (2): 226-235.
- Karahan Ş, Özmen Özbakır G. 2020. Güneydoğu Anadolu’da Arıcılık Faaliyetlerinin ve Bal Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(4): 1148-1158.
- Kıral T, Kasnaoğlu H, Tatlıdıl FF, Fidan H, Gündoğmuş E. 1999. Tarımsal Ürünler İçin Maliyet Hesaplama Metodolojisi ve Veri Tabanı Rehberi. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Yayın No:37.
- Kutlu M. 2014. Gaziantep İli Arıcılık Düzeyinin Saptanması, Sorunları ve Çözüm Yolları. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(1): 481-484.
- Kutlu MA, Gül A. 2021. Siirt İli Pervari İlçesi Arıcılığı, Hastalıklarının Tanınırlıkları ve Koloni Kayıpları Üzerine Bir Çalışma. *ADYUTAYAM Dergisi*, 9(1): 13-21.



- Oğuz, Z. 2016. Yerel Değerlerin Turizm Ürününe Dönüştürülmesinde Coğrafi İşaretlerin Kullanımı: Siirt İli Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Mardin Artuklu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mardin.
- Onuç Z, Yanar A, Saner G, Güler D. 2019. Arıcılık Faaliyetinin Ekonomik Yönü Üzerine Bir Analiz: İzmir-Kemalpaşa İlçesi Örneği/Türkiye. *Ege Univ. Ziraat Fak. Derg.*, 56 (1):7-14.
- Ören MN, Alemdar T, Parkalay O, Yılmaz H, Güngör C, Gürer B. 2010. Adana İlinde Arıcılık Faaliyetlerinin Ekonomik Analizi. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayın No: 178, Ankara.
- Özbilgin N, Alataş İ, Balkan C, Öztürk, Aİ, Karaca Ü. 1999. Ege Bölgesi Arıcılık İşletmelerinin Teknik ve Ekonomik Başlıca Karakteristiklerinin Belirlenmesi. *Anadolu*, 9(1): 149-170.
- Parkalay O, Esengün K. 2005. Tokat İli Merkez İlçede Arıcılık Faaliyetlerinin Ekonomik Analizi Ve İşletmecilik Sorunları. *Gazi Osmanpaşa Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(1):21-30.
- Sandal EK, Kan C. 2013. Bingöl İli'nde Arıcılık Faaliyetleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, 60:1-2
- Saner G, Engindeniz S, Çukur F. 2004. Kırsal Kesimdeki Üreticilerin Gelirini Arttırmak İçin Alternatif Olanaklar: Ege Bölgesinden Arıcılık Örnek Olayı. 6. Türkiye Tarım Ekonomisi Kongresi. 16-18 Eylül, Tokat, s.169-175.
- Saner G, Engindeniz S, Çukur F, Yücel, B. 2005. İzmir ve Muğla İllerinde Faaliyet Gösteren Arıcılık İşletmelerinin Teknik ve Ekonomik Yapısı ile Sorunları Üzerine Bir Araştırma, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayın No:126, Ankara.
- Saner G, Yücel B, Yercan M, Karaturhan B, Engindeniz S, Çukur F, Kösoğlu M. 2011. Organik Ve Konvansiyonel Bal Üretimine Teknik ve Ekonomik Yönden Geliştirilmesi ve Alternatif Pazar Olanaklarının Saptanması Üzerine Bir Araştırma: İzmir İli Kemalpaşa İlçesi Örneği. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE), Yayın No: 195, Ankara.
- Söğüt B, Şeviş HE, Karakaya E, İnci H, Yılmaz HŞ. 2019. Bingöl İlinde Arıcılık Faaliyetinin Mevcut Yapısı Üzerine Bir Araştırma. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(2): 168-177.
- TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) 2021. Hayvansal Üretim İstatistikleri. <https://www.tuik.gov.tr/> Erişim tarihi: Haziran 2022
- Uzundumlu AS, Aksoy A, Işık BH. 2011. Arıcılık İşletmelerinde Mevcut Yapı ve Temel Sorunlar: Bingöl İli Örneği. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak Dergisi*, 42(1): 49-55.

**Araştırma Makalesi**  
(Research Article)



J. Anim. Prod., 2022, 63 (2): 143-150

<https://doi.org/10.29185/hayuretim.1192422>

Sakine UÇAN\*  0000-0002-1133-8213  
Figen KIRKPINAR<sup>1</sup>  0000-0002-2018-755X

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü,  
Bornova-Izmir

Sorumlu yazar: [figen.kirkpinar@ege.edu.tr](mailto:figen.kirkpinar@ege.edu.tr)

## Rasyona Tarçın Yağı İlavesinin Organik ve Konvansiyonel Mısırın Rumende Parçalanabilme Özellikleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi

Determination of the Effect of Cinnamon Oil Addition to Ration on Rumen Degradability Parameters of Some Organic and Conventional Maize

Alınış (Received): 21.09.2022

Kabul (Accepted): 20.12.2022

### Anahtar Kelimeler:

Tarçın yağı, organik mısır, konvansiyonel mısır, naylon torba tekniği

### Keywords:

Cinnamon oil, organic maize, conventional maize, nylon bag technique

### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, rasyona tarçın yağı ilavesinin organik ve konvansiyonel mısırın rumende parçalanabilme özellikleri üzerine etkisini naylon torba tekniğinden yararlanarak belirlemektir.

**Materyal ve Metot:** Çalışmada hayvan materyali olarak Menemen genotipine ait 3 yaşında ve yaklaşık 45-50 kg canlı ağırlığında üç adet ergin rumen fistüllü koç kullanılmıştır. Rasyona tarçın yağı ilave edilerek veya edilmeden kullanılan konvansiyonel ve organik mısırın naylon torba tekniği ile 0, 4, 8, 16, 24 ve 48 s'lik inkübasyon periyotlarında kuru madde (KM), organik madde (OM) ve nişasta (Nş) içeriklerinin rumende parçalanabilirlikleri, parçalanabilirlik parametreleri ve etkin parçalanabilirlikleri belirlenmiştir.

**Bulgular:** Rasyona tarçın yağı ilavesinin organik ve konvansiyonel mısırın KM parçalanabilirlikleri üzerine, 48 s'lik periyot hariç, KM parçalanabilirlik parametrelerinden A+B hariç, etkin KM parçalanabilirlikleri, OM parçalanabilirlikleri, OM parçalanabilirlik parametreleri ile etkin OM parçalanabilirlikleri üzerine tüm periyotlarda; Nş parçalanabilirlikleri üzerine 4 s'lik periyot hariç, Nş parçalanabilirlik parametreleri ve etkin Nş parçalanabilirliği 0.05 s<sup>-1</sup> geçiş hızı hariç önemli etkide bulunmamıştır (P>0.05).

**Sonuç:** Rasyona tarçın yağı ilavesi ile organik ve konvansiyonel mısırın KM, OM ve Nş parçalanabilirlikleri, parçalanabilirlik parametreleri ve etkin parçalanabilirlikleri önemli düzeyde etkilenmemiştir. Bu konuda daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

### ABSTRACT

**Objective:** The aim of the study was to determine the effect of cinnamon oil addition to ration on rumen degradability parameters of organic and conventional maize by using nylon bag technique.

**Materials and Methods:** In the study, were used three Menemen sheep (3 years old, 45-50 kg body weight) as animal material. In the study, rumen degradability, degradability parameters and effective degradability of dry matter (DM), organic matter (OM) and starch (ST) contents of organic and conventional forms of energy source of maize were determined by using nylon bag technique according to the 0, 4, 8, 16, 24 and 48 hours (h) incubation periods with and without addition of cinnamon oil to the ration of fistulated sheep.

**Results:** The addition of cinnamon oil to the ration did not have a significant effect on the DM degradability, except for the 48 h period, effective DM degradability except for the DM degradability parameters A+B; OM degradability, OM degradability parameters and effective OM degradability parameters in all periods; ST degradability except for the 4 h period, ST degradability parameters effective ST degradability, except for the 0.05 h<sup>-1</sup> of rumen outflow rates of organic and conventional maize (P>0.05).

**Conclusion:** The DM, OM and ST degradability, degradability parameters and effective degradability of organic and conventional maize were not significantly affected by the addition of cinnamon oil to the ration. Studies that are more comprehensive are needed on this subject.



## GİRİŞ

Geleneksel üretim tekniklerinin uygulandığı sanayileşmiş birçok ülkede ekolojik denge ve buna bağlı olarak insan sağlığı bozulurken, birçok canlı türünün de yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalması organik tarımın giderek önem kazanması ve yaygınlaşmasını sağlamıştır. Organik hayvancılıkta kullanılacak her türlü yem ve yem katkı maddelerinin organik olması gerekmektedir.

Aromatik bitkiler, bitkisel ekstratlar ve esans yağlar organik ve konvansiyal üretimde yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. Bunlardan biri de tarçın esans yağıdır. Tarçın, *Lauraceae* familyasına ait, birçok türü olan (örneğin, *Cinnamomum cassia*, *Cinnamomum verum* ve *Cinnamomum zeylanicum* gibi); kabukları ve yaprakları baharat olarak ve esans yağ üretiminde dünyada en çok kullanılan, ucuz bir bitkidir (Jayaprakasha et al., 2003; Roy, 2014). Cardozo et al. (2005), pH 7'de tarçın yağı ve cinnamaldehyde'in asetat/propiyonat oranını yükseltirken toplam rumen uçucu yağ asitleri (UYA) konsantrasyonunu azalttığını belirlemişler ve rumen fermentasyonunda gözlenen bu değişimin besin maddelerinden yararlanmayı etkilediğinin bir göstergesi olduğunu bildirmişlerdir. Rusitec sistemin kullanıldığı bir çalışmada, *C. zeylanicum* yapraklarından elde edilen esans yağ (500 mg/L g) pH'yı artırırken toplam rumen UYA azalmıştır. Araştırmacılar, 76 g/kg *eugenol* içeren tarçın esans yağının antimikrobiyal etkisiyle yemin sindirilebilirliği arasında negatif bir ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir. Diğer bir çalışmada ise *in vitro* yöntem (dual-flow fermenter) kullanılarak belirlenen toplam UYA ve rasyon fermentabilitesi değişmemiştir (Fraser et al., 2007).

Diğer taraftan mısır, ruminant hayvanların beslenmesinde enerji kaynağı olarak kullanılan önemli bir yem kaynağıdır. Besin maddelerinin sindirilebilirlikleri bütün hayvan türleri için oldukça yüksektir.

Cerneau and Michalet-Doreau (1991), tarafından mısırın *in situ* kuru madde parçalanabilirlik parametrelerinden a değeri % 28.2; b değeri % 71.8 ve c değeri 0.043/s olarak, nişasta parçalanabilirliklerine ait parametrelerden a değeri % 26.5; b değeri % 73.5 ve c değeri 0.045/s olarak saptanmıştır.

Umucalılar ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada naylon torba tekniği kullanarak mısırın 0, 4, 8, 16, 24 ve 48 saatlik inkübasyon periyodlarında *in situ* parçalanabilirlik derecelerini sırasıyla % 22.1, % 24.6, % 29.7, % 38.8, % 46.8 ve % 66.7 olarak; etkin kuru madde parçalanabilirliklerini ise rumenden geçiş hızı  $0.02 s^{-1}$ ,  $0.05 s^{-1}$  ve  $0.08 s^{-1}$  için sırasıyla % 57.5, % 41.7 ve % 35.4 olarak saptamışlardır.

Seven ve ark. (2003), mısırın 24 saatlik inkübasyonda naylon torba ile organik madde parçalanabilirliğini % 64.02 olarak tespit etmişlerdir.

Deniz ve ark. (2003), tarafından yapılan bir çalışmada mısır 0, 4, 8, 16, 24 ve 48 saat süreyle rumende inkübe edilmiş ve kuru madde parçalanabilirlik değerleri sırasıyla % 18.83, % 37.15, % 43.41, % 58.68, % 77.37 ve % 87.05 olarak bildirilmiştir.

Çerçi ve ark. (2004), tarafından yapılan diğer bir çalışmada mısırın naylon torba tekniği ile 4, 8, 16, 24 ve 48 saatlik inkübasyon periyodlarında kuru madde parçalanabilirliğinin sırasıyla; % 34.40, % 41.82, % 45.65, % 73.66 ve % 80.74; organik madde parçalanabilirliklerinin ise sırasıyla % 32.87, % 44.64, % 53.01, % 64.02 ve % 74.73 olduğu bildirilmiştir.

Literatür incelemesi sonucunda rasyona tarçın yağı ilave edilerek organik ve konvansiyonel mısırın naylon torba tekniğinden yararlanarak rumende inkübasyon periyodlarına göre parçalanabilirlikleri ile ilgili çalışma saptanamamıştır. Dolayısıyla bu çalışmada rasyona tarçın yağı ilave edilen ve edilmeyen organik ve konvansiyonel mısırın; oldukça pratik ve etkili bir yöntem olan naylon torba tekniği uygulanarak rumende kuru madde, organik madde ve nişasta parçalanabilirliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

### Hayvan Materyali

Araştırmada hayvan materyali olarak, Menemen genotipine (%75'i ile de France ve %25'i Tahirova) ait 3 yaşında ve yaklaşık 45-50 kg canlı ağırlığında üç adet rumen fistüllü koç kullanılmıştır. Hayvanlar E.Ü.Z.F. Menemen Uygulama ve Araştırma Çiftliği'nden temin edilmiş olup, rumen kanülleri özel bir klinikte yapılan operasyonlar ile takılmıştır. Rumen kanüllü koçların beslenmeleri ve bakımı Ørskov and McDonald (1979); Ørskov and Bhargava (1987) tarafından bildirilen öneriler doğrultusunda yapılmıştır. Bu amaçla rumen kanüllü koçların günlük beslenmeleri enerji bazında yaşama payı x 1.25 düzeyinde yapılmış ve optimal sellülatik aktivitenin oluşması için rasyonlarında kaba yem-yoğun yem oranı 60:40 olarak sabit tutulmuştur. Yemleme sabah ve akşam olmak üzere iki öğünde ve eşit miktarlarda yapılmıştır. Ayrıca önlerinde sürekli olarak taze ve temiz su bulundurulmuştur. Rumen kanüllü koçlar, deneme süresince bireysel bölmelerde (77x133x110 cm) barındırılmıştır. Kanüllerin etrafındaki yapağı iki haftada bir kırılarak, bu bölgeler dezenfektanlı ılık su ile temizlenmiştir.

### Yem Materyali

Araştırmanın yem materyalini ruminantların beslenmesinde enerji kaynağı olarak kullanılan organik



ve konvansiyonel mısır oluşturmuştur. Organik ve konvansiyonel mısırın besin maddesi içerikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Bu yemler, rasyona hem tarçın esans yağı ilave edilerek hem de ilave edilmeden rumene sarkıtılmıştır. Denemede kullanılan tarçın esans yağının bileşimi Çizelge 2'de verilmiştir. Hayvanlara günde 750 g yonca kuru otu, 500 g toklu besi yemi sabah ve akşam öğünlerine bölünerek verilmiştir. Bu günlük rasyonlar hayvanlara sabah ve akşam olmak üzere iki öğünde ve eşit miktarlarda hazırlanmıştır. Çalışmanın rasyona tarçın yağı ilave edilen kısmında ise her sabah 250 g toklu besi yemine 5 ml tarçın yağı püskürtülüp ahşap spatula yardımıyla karıştırılarak hayvanlara tükettirilmiş, toklu besi yemini yedikten sonra 375 g yonca kuru otu verilmiştir. Ön dönem yemlemesi 10 gün tutulmuştur. Ön dönemde hayvanlar rasyonlarında

tarçın yağı tüketimine alışmış ve rumenlerinde uygun ortam oluşturulmuştur. Ön dönemden sonra da hayvanların rasyonlarına tarçın yağı ilave edilmeye devam ederken aynı araştırma materyali yemlerle naylon torba tekniği uygulanmıştır. Yem örneklerinin KM, OM, HP, Nş ve HY içerikleri AOAC (1997) de bildirilen metotlara göre belirlenmiştir. İnkübasyon öncesi OM, HP ve Nş miktarlarının belirlenmesi için öncelikle yemler 1 mm'lik eleklerle öğütülmüş ve KM analizi yapılmış ve kuru örnekte OM, HP ve Nş miktarları tayin edilmiştir.

Organik koşullarda üretilen organik mısır (ürün sertifikası: TR-OT-002-İ-0108-1247) uluslararası sertifikalı özel bir firmadan temin edilmiştir. Çalışma Ege Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu onayı ile yapılmıştır (2009-48).

**Çizelge 1.** Araştırma yemlerinin besin maddesi içerikleri

**Table 1.** Nutrient content of experimental feeds

Yemler	Besin Maddesi İçerikleri				
	KM %	OM g/kg KM	HP g/kg KM	HY g/kg KM	Nş g/kg KM
Konvansiyonel mısır	89.91	986.2	96.5	35.9	632.6
Organik mısır	89.65	985.4	100.5	41.5	652.5

**Çizelge 2.** Denemede kullanılan tarçın yağının bileşimi

**Table 2.** Composition of cinnamon essential oil used in the experiment

Etken Maddeler	Miktar (%)
Benzenemethanol	18.44
2-Propenal, 3-Phenyl- 2-Propenal, 3-Phenyl	29.82
Cinnamaldehyde Propylene Glycol Acetal	51.74

### Tarçın Yağı

Araştırmada kullanılan tarçın yağı ticari bir firmadan temin edilmiştir. Tarçın yağının etkilil madde içeriği Ege Üniversitesi İlaç Geliştirme ve Farmakokinetik Araştırma Uygulama Merkezi'nde (ARGEFAR) gaz kromatografisi ile saptanmıştır.

### Metot

#### Naylon torba tekniğinde kullanılan materyallerin hazırlanması

Yem örneğinin rumende inkübasyonu için eni 9 cm, boyu 14 cm, gözenekleri ise yaklaşık 40 µ<sup>2</sup> civarında olan naylon torbalar kullanılmıştır. Tekniğe özel olan bu naylon torbaların kauçuk lastikler ile bağlanarak, rumene sarkıtılmasında ise 25-30 cm uzunluğunda serum hortumu benzeri plastik hortumlardan yararlanılmıştır. Naylon torbalar ve plastik hortumlar iyice yıkandıktan sonra pek çok defa kullanılmıştır.

Yıkama işlemi, naylon torbaların gözeneklerinin açık kalmasını sağladığı için çok önemlidir. Temizliğin ilk aşamasında naylon torbaların içindeki yem örnekleri boşaltılmış ve daha sonra da torbalar ters yüz edilerek kalan yem örneği kalıntılarının da dökülmesini sağlayacak şekilde silkelenmişlerdir. İkinci aşamada torbalar sıcak su dolu bir kap içinde bir gece bekletilmişler ve daha sonra çamaşır makinesinde yıkanarak temizlenme işlemi tamamlanmış ve kurutma dolabında kurutulmuşlardır. En son olarak kurutulmuş ters yüz konumundaki torbalar normal konumuna getirilerek kuru bir yerde istiflenerek saklanmışlardır. Plastik hortumlar ise sadece deterjanlı sıcak su kullanılarak yıkanmışlar ve hortumun içinde kalan rumen artıkları ince bir tel yardımıyla temizlenmiştir. Materyallerin tekrar kullanılmasında naylon torbaların gözenekleri yırtılmamış ve kenarları açılmamış, plastik



hortumların ise küçük yarıklarının kopmamış ya da incelmemiş olmasına özen gösterilmiştir.

### **Araştırma yemlerinin ruminal parçalanabilirliklerinin elde edilmesi**

Naylon torba tekniği Ørskov and McDonald (1979); Ørskov and Bhargava (1987) tarafından yapılan öneriler doğrultusunda yapılmıştır. Araştırmanın yem materyalini oluşturan yem örnekleri naylon torba tekniğine kullanılmak üzere 2.5 mm, inkübasyon öncesinde de KM, OM, HP ve Nş miktarlarının belirlenmesi içinde 1 mm lik elek çaplı çeşitli değirmende öğütülmüşlerdir. Naylon torba tekniğine özel inkübasyon periyotları 0, 4, 8, 16, 24 ve 48 s olarak seçilmiştir. Araştırma materyali yemlerin tüm inkübasyon periyotları her bir kanüllü hayvanda en az iki defa denenmiştir. Naylon torbalar yem örneklerinin inkübasyonu için öncelikle rumen ortamında çıkmayan kalemle numaralanmıştır. Numaralanan temiz ve yeterli sayıda naylon torba kurutma dolabından çıkarılarak ağırlıkları belirlenmiştir. Bundan sonra 2.5 mm lik öğütülmüş yem örneklerinden 5-6 g civarında tartılarak ağırlıkları belli naylon torba içerisine dikkatli bir şekilde boşaltılmıştır. Boşaltma işleminde yem partiküllerinin özellikle naylon torba çeperine takılıp kalmamasına dikkat edilmiştir. İçerisine yem örneği konan naylon torbalar tekrar tartılarak örnek ağırlığı+torba ağırlığı saptanmıştır. Kaydedilen her iki ağırlık arası farkla örneğin İÖ ağırlığı belirlenmiştir. Yem örneği tartılan bu torbalar, bir hotumda üç tane olacak şekilde plastik hortumların üzerindeki küçük yarıklardan geçirilerek, uçları kauçuk lastikler ile sıkıca bağlanmışlardır. Bu şekilde plastik hortumlara bağlanan naylon torbalar plastik hortumun bir ucu kanül kapağındaki spiral çelikte halkaya takılı kalacak şekilde belirlenen inkübasyon periyoduna göre rumene sarkıtılmıştır. Torbaların sarkıtılması ve çıkartılması sırasında birbirlerine dolaşmalarını önlemek veya dolaşmış olanları birbirinden ayırmak için ucu kıvrık çelik bir çubuktan yararlanılmıştır. Yemlerin ön görülen inkübasyon periyodu tamamlanınca torbalar bağlı oldukları plastik hortumlar yardımı ile rumenden çıkarılmış ve mikrobiyal fermentasyonun devam etmesini önlemek için hemen soğuk su dolu bir kovaya daldırılmışlardır. Daha sonra naylon torbalar bir süre daha akan soğuk su altında tutularak torba üzerindeki rumen içerikleri temizleninceye kadar ve bunu takiben bir çamaşır makinesinde 15-20 dakika kadar daha yıkanmıştır. Yıkama işleminden sonra torbaları hortumlara bağlayan kauçuk lastikler dikkatlice kesilerek torbalar ayrılmış ve 50-70 °C'ye ayarlı kurutma dolabında en az 48 s kurutulmuşlardır. Bundan sonra torbaların geriye tartımları yapılmış ve kurumuş yem örneği+torba ağırlığı belirlenmiştir. Kaydedilen bu ağırlıktan torba ağırlığı çıkarılarak yem

örneklerinin İS kuru örnek ağırlığı hesaplanmıştır. Ayrıca her bir yem örneğinin 0 s inkübasyon periyodu olarak adlandırılan yıkama kaybının belirlenmesi için yemler naylon torbalara en az 2 paralel olacak şekilde aynı miktarlarda tartılmıştır. Tartma işleminden sonra bu torbalarda plastik hortumlara bağlanmış ve 1 s 39-40 °C ılık suda bekletilmişlerdir. Bu süre sonunda inkübasyon periyotlarına göre rumene sarkıtılan naylon torbaların inkübasyonları tamamlanmasından sonraki işlemler aynı şekilde yapılmış ve aynı ağırlıkları belirlenmiştir.

Inkübasyon öncesi KM, OM, HP ve Nş miktarlarının belirlenmesi için öncelikle yemler 1 mm elekte öğütülmüş, KM analizi yapılmış ve kuru örnekte OM, HP ve Nş miktarları tayin edilmiştir. Yem örneklerinin 0 saat periyodundaki ve inkübasyon sonrası OM ve Nş miktarlarının belirlenmesi için ise naylon torba içerisindeki kuru örnekler dikkatli bir şekilde boşaltılmıştır. Her bir hayvan için ayrı ayrı olmak üzere, torbadan boşaltılan inkübasyon artıkları Nş kimyasal analizleri için 1 mm elekten tekrar öğütülmüştür. Öğütme işleminden sonra bunlarda da KM analizi yapılmış ve kuru örnekte Nş miktarları tayin edilmiştir.

Sıfır s periyodundaki yıkama kaybı ve 4, 8, 16, 24 ve 48 s inkübasyon periyotlarına göre KM parçalanabilirlikleri aşağıdaki eşitlik yardımı ile hesaplanmıştır.

$$(İÖ \text{ KM miktarı}, g - İS \text{ KM miktarı}, g)$$

$KM \text{ parçalanabilirliği} =$

$$\frac{(İÖ \text{ KM miktarı}, g)}{(İÖ \text{ KM miktarı}, g)}$$

$$İÖ \text{ KM miktarı}, g = İÖ \text{ Kuru örnek ağırlığı}(g) * (İÖ \text{ KM (KM)}) / 100$$

$$İS \text{ KM miktarı}, g = İS \text{ Kuru örnek ağırlığı}(g) * (İS \text{ KM (KM)}) / 100$$

OM ve Nş parçalanabilirlikleri de aynı eşitlik yardımı ile ilgili parametreler kullanılarak hesaplanmıştır. Yemlerin KM, OM ve Nş içeriklerinin inkübasyon periyotlarına göre rumende parçalanabilirliklerinin elde edilmesinden sonra Roweet Resarch Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilmiş Neway adlı paket program yardımı ile aşağıdaki katsayılar elde edilmiştir. RSD, Neway programının kalıntı standart hatasıdır (residual standard deviation). Parçalanabilirlik özelliklerinin hesaplanmasında z'nin altında olanların alınmasına özen gösterilmiştir.

- A, Parçalanabilirliğin 0 saat inkübasyon periyodu olarak gösterilen çözünebilir KM, OM ve Nş (yıkama kaybı) en az iki değer ortalamasından bulunmuştur.
- B, Rumen mikroorganizmaları tarafından parçalanabilir KM, OM ve Nş
- A+B, Potansiyel parçalanabilirlik
- c, saatte parçalanmış KM, OM, ve Nş Miktarı



### Araştırma yemlerinin etkin parçalanabilirliklerinin bulunması

Etkin parçalanabilirlik yemlerin rumenden geçiş hızına bağlı olduğu için hayvan gruplarına göre üç farklı rumenden geçiş hızında hesaplanmıştır. Bu amaçla pratikte yemleme için önerilen üç rumenden geçiş hızı sabiti (k) seçilmiştir.

- 0.02 s<sup>-1</sup> düşük düzeyde beslenen koyunlar ve sığırlar için,
- 0.05 s<sup>-1</sup> koyunlar, besi sığırları ve 15 kg/gün'e kadar verimli süt sığırları için,
- 0.08 s<sup>-1</sup> 15 kg/gün'den yüksek verimli süt sığırları için,

### Araştırma bulgularının istatistiksel değerlendirilmesi

Elde edilen araştırma bulgularının istatistiksel değerlendirilmesinde varyans analizi SPSS 25 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Gruplar arası farklılıklar Duncan Testi ile % 95 güven aralığında saptanmıştır (SPSS, 2019).

### BULGULAR

Enerji kaynağı olarak kullanılan konvansiyonel ve organik mısırın, rasyona tarçın yağı ilave edilerek veya edilmeden farklı inkübasyon periyotlarında naylon torba tekniği kullanılarak elde edilen KM, OM ve Nş içeriklerinin rumende parçalanabilirlikleri, parçalanabilirlik parametreleri ve etkin parçalanabilirlikleri ile ilgili veriler Çizelge 3, 4 ve 5'de sunulmuştur.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi, organik ve konvansiyonel mısırın yıkama kayıplarının % 41.62 ile % 41.92 olduğu

ve yemler arasında fark bulunmadığı görülmüştür (P>0.05). Organik ve konvansiyonel mısır ile tarçın yağı ilaveli organik ve konvansiyonel mısır grupları arasında 48 s'lik periyot hariç, diğer inkübasyon periyotlarında, KM parçalanabilirlikleri, A+B değeri hariç KM parçalanabilirlik parametreleri ve etkin KM parçalanabilirlikleri arasındaki farklar önemli bulunmamıştır (P>0.05). Genel olarak değerlendirildiğinde mısırın tüm inkübasyon periyotları boyunca KM parçalanabilirlikleri % 50.02 ile % 96.54 aralığında değişmiştir. Bununla birlikte 48 s'lik periyotta OMIS ve T+KMIS grupları birbirinden farklı bulunmuştur. En yüksek KM parçalanabilirliği, T+KMIS yeminde elde edilmiş, T+OMIS ile KMIS yemleri bu değere yakın bulunmuş; 48 s'deki en düşük KM parçalanabilirliği ise OMIS yeminde saptanmıştır (P<0.05). Çalışmadan elde edilen KM parçalanabilirlik parametrelerinden B'nin % 52.56-56.20 aralığında değiştiği, saatteki parçalanma oranı olan c'nin % 8 civarında olduğu ve tarçın yağı ilavesinde bu oranın daha düşük olduğu tespit edilmiştir (P>0.05). Bununla birlikte A+B parametresi bakımından OMIS ve T+KMIS grupları birbirinden farklı bulunmuştur. En yüksek A+B değeri T+KMIS yeminde elde edilmiş, T+OMIS ile KMIS yemleri bu değere yakın bulunmuş; en düşük değer ise OMIS yeminde saptanmıştır (P<0.05). KM parçalanabilirlikleri, parçalanabilirlik parametreleri ve etkin parçalanabilirlikleri değerlendirildiğinde mısırın organik veya konvansiyonel olması ve tarçın ilavesi bu parametreleri önemli düzeyde etkilememiştir (P>0.05).

**Çizelge 3.** Mısırın ruminal KM parçalanabilirlikleri, KM parçalanabilirlik parametreleri ve etkin KM parçalanabilirlikleri (p), %

**Table 3.** The ruminal dry matter (DM) degradability, DM degradability parameters and effective DM degradability (p) of maize, %

Yemler	İnkübasyon periyotlarına göre KM parçalanabilirlikleri (saat)						KM parçalanabilirlik parametreleri			Etkin KM parçalanabilirlikleri (p)		
	0 (A)	4	8	16	24	48	B	A+B	c, s <sup>-1</sup>	Rumenden geçiş hızları		
										0.02 s <sup>-1</sup>	0.05 s <sup>-1</sup>	0.08 s <sup>-1</sup>
KMIS	41.92 ± 0.25	50.02 ± 0.25	63.22 ± 0.92	78.22 ± 3.10	88.79 ± 2.67	94.15 ± 0.77 <sup>ab</sup>	54.30 ± 0.34	96.22 ± 0.34 <sup>ab</sup>	0.0855 ± 0.01	83.80 ± 1.12	72.50 ± 1.36	65.40 ± 1.20
OMIS	41.62 ± 0.66	50.45 ± 0.40	62.88 ± 1.00	77.40 ± 2.34	85.53 ± 1.81	92.82 ± 1.10 <sup>b</sup>	52.56 ± 0.63	94.18 ± 0.63 <sup>b</sup>	0.0813 ± 0.01	82.30 ± 1.11	71.40 ± 1.17	64.70 ± 1.01
T+KMIS	41.92 ± 0.25	51.06 ± 0.26	65.08 ± 1.18	78.89 ± 2.04	87.10 ± 1.22	96.54 ± 0.35 <sup>a</sup>	56.20 ± 1.29	98.12 ± 1.29 <sup>a</sup>	0.0775 ± 0.01	84.97 ± 0.26	73.23 ± 0.67	66.17 ± 0.73
T+OMIS	41.62 ± 0.66	51.79 ± 0.56	64.54 ± 0.28	78.91 ± 1.01	88.28 ± 1.61	95.23 ± 0.39 <sup>ab</sup>	55.30 ± 0.69	96.92 ± 0.69 <sup>ab</sup>	0.0802 ± 0.01	84.53 ± 0.38	73.23 ± 0.44	66.27 ± 0.37
P değeri	0.940	0.053	0.331	0.957	0.646	0.033	0.062	0.048	0.953	0.190	0.538	0.587

KMIS: Konvansiyonel mısır, OMIS: Organik mısır, T+KMIS: Rasyona tarçın yağı ilaveli konvansiyonel mısır, T+OMIS: Rasyona tarçın yağı ilaveli organik mısır, 0=A: KM içeriğinin suda çözünabilir kısmı (rumenle ilgili parametre değil), B: KM içeriğinin suda çözünmeyen fakat rumen mikroorganizmaları tarafından parçalanabilir kısmı, c: B'nin saatte parçalanma oranı, p: KM içeriğinin rumenden geçiş hızına göre etkin parçalanabilirliği (toplam parçalanabilirlik), k sabitleri [k<sub>1</sub>: 0.02 s<sup>-1</sup> (düşük düzeyde beslenen koyunlar ve sığırlar için), k<sub>2</sub>: 0.05 s<sup>-1</sup> (koyunlar, besi sığırları ve 15 kg/güne kadar verimli süt sığırları için), k<sub>3</sub>: 0.08 s<sup>-1</sup> (15 kg/günden yüksek verimli süt sığırları için)], Aynı sütündeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

**Çizelge 4.** Mısırın ruminal OM parçalanabilirlikleri, OM parçalanabilirlik parametreleri ve etkin OM parçalanabilirlikleri (p), %**Table 4.** The ruminal organic matter (OM) degradability, OM degradability parameters and effective OM degradability (p) of maize, %

Yemler	İnkübasyon periyotlarına göre OM parçalanabilirlikleri (saat)						OM parçalanabilirlik parametreleri			Etkin OM parçalanabilirlikleri (p)		
	0(A)	4	8	16	24	48	B	A+B	c, s <sup>-1</sup>	0.02 s <sup>-1</sup>	0.05 s <sup>-1</sup>	0.08 s <sup>-1</sup>
KMIS	39.58 ± 0.26	47.73 ± 0.17	61.42 ± 0.99	79.42 ± 1.07	88.42 ± 2.81	94.04 ± 1.13	55.77 ± 1.31	95.35 ± 1.31	0.0919 ± 0.01	83.23 ± 1.27	71.63 ± 1.08	64.23 ± 0.87
OMIS	39.17 ± 0.88	49.13 ± 0.31	61.81 ± 0.71	76.57 ± 2.36	84.72 ± 2.09	92.91 ± 2.52	55.11 ± 2.49	94.28 ± 2.49	0.0785 ± 0.00	81.83 ± 1.91	70.53 ± 1.37	63.57 ± 0.99
T+KMIS	39.58 ± 0.26	46.43 ± 1.62	62.40 ± 1.85	77.81 ± 2.17	86.13 ± 1.62	93.40 ± 0.59	54.46 ± 0.27	94.04 ± 0.27	0.0928 ± 0.01	82.13 ± 0.75	70.77 ± 1.23	63.50 ± 1.32
T+OMIS	39.17 ± 0.88	49.02 ± 0.50	61.80 ± 1.74	77.14 ± 0.60	87.43 ± 1.62	93.97 ± 0.30	56.58 ± 0.55	95.75 ± 0.55	0.0813 ± 0.01	83.00 ± 0.35	71.30 ± 0.69	64.03 ± 0.75
P değeri	0.932	0.171	0.967	0.683	0.638	0.935	0.758	0.805	0.298	0.822	0.895	0.942

KMIS: Konvansiyonel mısır, OMIS: Organik mısır, T+KMIS: Rasyona tarçın yağı ilaveli konvansiyonel mısır, T+OMIS: Rasyona tarçın yağı ilaveli organik mısır, o=A: OM içeriğinin suda çözünebilir kısmı (rumenle ilgili parametre değil), B: OM içeriğinin suda çözünmeyen fakat rumen mikroorganizmaları tarafından parçalanabilir kısmı, c: B'nin saatte parçalanma oranı, p: OM içeriğinin rumenden geçiş hızına göre etkin parçalanabilirliği (toplam parçalanabilirlik), k sabitleri [k<sub>1</sub>: 0.02 s<sup>-1</sup> (düşük düzeyde beslenen koyunlar ve sığırlar için), k<sub>2</sub>: 0.05 s<sup>-1</sup> (koyunlar, besi sığırları ve 15 kg/güne kadar verimli süt sığırları için), k<sub>3</sub>: 0.08 s<sup>-1</sup> (15 kg/günden yüksek verimli süt sığırları için)], Aynı sütündeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

**Çizelge 5.** Mısırın ruminal Nş parçalanabilirlikleri, Nş parçalanabilirlik parametreleri ve etkin Nş parçalanabilirlikleri (p), %**Table 5.** The ruminal starch (ST) degradability, ST degradability parameters and effective ST degradability (p) of maize, %

Yemler	İnkübasyon periyotlarına göre Nş parçalanabilirlikleri (saat)						Nş parçalanabilirlik parametreleri			Etkin Nş parçalanabilirlikleri (p)		
	0 (A)	4	8	16	24	48	B	A+B	c, s <sup>-1</sup>	0.02 s <sup>-1</sup>	0.05 s <sup>-1</sup>	0.08 s <sup>-1</sup>
KMIS	42.92 ± 0.24	48.10 ± 0.48 <sup>c</sup>	62.68 ± 0.93	82.50 ± 0.81	90.39 ± 1.61	97.05 ± 0.76	55.06 ± 1.31	97.98 ± 1.31	0.0950 ± 0.00	85.70 ± 0.76 <sup>b</sup>	73.87 ± 0.35 <sup>a</sup>	66.33 ± 0.13 <sup>c</sup>
OMIS	48.43 ± 2.01	57.13 ± 1.38 <sup>a</sup>	69.99 ± 2.05	82.66 ± 2.04	90.67 ± 1.26	97.86 ± 0.31	52.92 ± 0.28	99.10 ± 0.28	0.0814 ± 0.01	87.67 ± 0.61 <sup>a</sup>	77.30 ± 1.02 <sup>a</sup>	70.80 ± 1.12 <sup>a</sup>
T+KMIS	42.92 ± 0.24	49.48 ± 2.05 <sup>bc</sup>	66.81 ± 1.57	81.71 ± 2.00	88.74 ± 1.24	96.78 ± 0.24	54.11 ± 1.02	97.03 ± 1.02	0.0986 ± 0.02	85.43 ± 0.43 <sup>b</sup>	74.33 ± 0.89 <sup>b</sup>	67.17 ± 0.98 <sup>bc</sup>
T+OMIS	48.43 ± 2.01	52.61 ± 0.76 <sup>b</sup>	67.24 ± 1.73	82.67 ± 1.26	92.61 ± 0.28	98.47 ± 0.30	53.43 ± 0.13	99.61 ± 0.13	0.0900 ± 0.00	87.70 ± 0.40 <sup>a</sup>	76.37 ± 0.68 <sup>ab</sup>	69.20 ± 0.75 <sup>ab</sup>
P değeri	0.078	0.006	0.071	0.969	0.237	0.103	0.369	0.211	0.621	0.036	0.041	0.021

KMIS: Konvansiyonel mısır, OMIS: Organik mısır, T+KMIS: Rasyona tarçın yağı ilaveli konvansiyonel mısır, T+OMIS: Rasyona tarçın yağı ilaveli organik mısır, o=A: Nş içeriğinin suda çözünebilir kısmı (rumenle ilgili parametre değil), B: Nş içeriğinin suda çözünmeyen fakat rumen mikroorganizmaları tarafından parçalanabilir kısmı, c: B'nin saatte parçalanma oranı, p: Nş içeriğinin rumenden geçiş hızına göre etkin parçalanabilirliği (toplam parçalanabilirlik), k sabitleri [k<sub>1</sub>: 0.02 s<sup>-1</sup> (düşük düzeyde beslenen koyunlar ve sığırlar için), k<sub>2</sub>: 0.05 s<sup>-1</sup> (koyunlar, besi sığırları ve 15 kg/güne kadar verimli süt sığırları için), k<sub>3</sub>: 0.08 s<sup>-1</sup> (15 kg/günden yüksek verimli süt sığırları için)], Aynı sütündeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).





Çizelge 4'de görüldüğü gibi organik ve konvansiyonel mısırın yıkama kayıplarının % 39.17 ile % 39.58 olduğu ve yemler arasında fark bulunmadığı görülmüştür ( $P>0.05$ ). Aynı çizelgede rasyona tarçın yağı ilavesinin organik ve konvansiyonel mısırın OM parçalanabilirlikleri üzerine tüm periyotlarda önemli bir etkide bulunmadığı saptanmıştır ( $P>0.05$ ). Buna göre, mısırın tüm inkübasyon periyodu boyunca OM parçalanabilirlikleri % 46.43-94.04 aralığında değişmiştir. Rasyona tarçın yağı ilavesi organik ve konvansiyonel mısırın, OM parçalanabilirlik parametreleri ile etkin OM parçalanabilirliği üzerine de önemli düzeyde etki göstermemiştir ( $P>0.05$ ). OM parçalanabilirlikleri, parçalanabilirlik parametreleri ve etkin parçalanabilirlikleri değerlendirildiğinde mısırın organik veya konvansiyonel olması ve tarçın ilavesi bu parametreleri etkilememiştir ( $P>0.05$ ).

Çizelge 5'de görüldüğü gibi, organik ve konvansiyonel mısırın Nş için yıkama kayıplarının % 42.92 ile % 48.43 olduğu ve yemler arasında fark bulunmadığı görülmüştür ( $P>0.05$ ). Rasyona tarçın yağı ilavesinin organik ve konvansiyonel mısırın Nş parçalanabilirlikleri üzerine, 4 s'lik periyot hariç, inkübasyon periyotlarının önemli etkide bulunmadığı saptanmıştır ( $P>0.05$ ). Genel olarak mısırın tüm inkübasyon periyodu boyunca ruminal Nş parçalanabilirlikleri % 48.10-98.47 aralığında değişmiştir. Bununla birlikte 4 s'lik periyot için en yüksek Nş parçalanabilirliği OMIS yeminde, en düşük değer KMIS yeminde saptanmış ve organik mısır tarçın yağı ilavesi Nş parçalanabilirliğini düşürmüştür ( $P<0.05$ ).

Aynı çizelgede, rasyona tarçın yağı ilavesinin organik ve konvansiyonel mısırın Nş parçalanabilirlik parametreleri üzerine önemli etkide bulunmadığı saptanmıştır ( $P>0.05$ ). Ayrıca organik ve konvansiyonel mısırın Nş içeriğinin rumenden geçiş hızlarına göre etkin parçalanabilirlikleri önemli düzeyde değişmiştir ( $P<0.05$ ). Etkin Nş parçalanabilirliği  $0.02 s^{-1}$  rumenden geçiş hızı için en yüksek OMIS ile T+OMIS yeminde, en düşük KMIS ile T+KMIS yeminde saptanmıştır.  $0.05 s^{-1}$  rumenden geçiş hızı için en yüksek bulgunun KMIS ile OMIS yeminde, en düşük T+KMIS yeminde olduğu saptanmıştır.  $0.08 s^{-1}$  rumenden geçiş hızı için ise en yüksek değer OMIS yeminde, en düşük KMIS yeminde saptanmıştır ( $P<0.05$ ). Ayrıca organik mısırın Nş içeriğinin  $0.02 s^{-1}$  ve  $0.08 s^{-1}$  rumenden geçiş hızına göre etkin parçalanabilirlikleri konvansiyonel mısırdan daha yüksek bulunmuş; tarçın yağı ilavesi ise konvansiyonel mısırın  $0.05 s^{-1}$  rumenden geçiş hızını biraz artırmıştır ( $P<0.05$ ).

#### TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, rasyona tarçın yağı ilavesinin organik ve konvansiyonel mısırın rumende parçalanabilme özellikleri incelenmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar incelendiğinde mısırın KM, OM ve Nş içeriklerinin yıkama kayıplarında (o s) fark bulunmamıştır. Bu durum yemlerin o s inkübasyon periyodunda rumene sarkıtılma işlemi uygulanmadığı için herhangi bir fermantatif etkinin söz konusu olmamasından kaynaklanmaktadır. Bu çalışmada konvansiyonel mısırın rumende inkübasyonu sonucunda elde edilen KM parçalanabilirlik değerlerinin, Umucalılar ve ark., (2003), Deniz ve ark., (2003), Çerçi ve ark., (2004) tarafından bildirilen 0-48 s'lik inkübasyonlara ait değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. KM parçalanabilirlikleri, parçalanabilirlik parametreleri ve etkin parçalanabilirlikleri değerlendirildiğinde mısırın organik veya konvansiyonel olması ve tarçın yağı ilavesi bu parametreleri etkilememekle birlikte genel olarak değerlendirildiğinde, rasyona tarçın yağı ilavesi organik mısırın KM parçalanabilirliklerini istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte sayısal olarak bir miktar artırmıştır.

Konvansiyonel mısır, organik mısır, ve tarçın yağı ilaveli konvansiyonel ve organik mısırın ruminal OM parçalanabilirlikleri, parçalanabilirlik parametreleri ve etkin parçalanabilirlikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yapılan bazı araştırmalar ile karşılaştırıldığında konvansiyonel mısırın rumende inkübasyonu sonucunda elde edilen OM parçalanabilirlik değerleri, Seven ve ark., (2003) 24 s; Çerçi ve ark., (2004), tarafından 4-48 s'lik inkübasyonlara ait bildirilen değerlerden daha düşük bulunmuştur.

Konvansiyonel mısır, organik mısır ve tarçın yağı ilaveli konvansiyonel ve organik mısırın ruminal OM parçalanabilirlikleri, parçalanabilirlik parametreleri ve etkin parçalanabilirlikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yapılan bazı araştırmalar ile karşılaştırıldığında konvansiyonel mısırın rumende inkübasyonu sonucunda elde edilen OM parçalanabilirlik değerleri, Seven ve ark., (2003) 24 s; Çerçi ve ark., (2004), tarafından 4-48 s'lik inkübasyonlara ait bildirilen değerlerden daha düşük bulunmuştur.

Muamele gruplarının ruminal Nş parçalanabilirlikleri sadece 4 s inkübasyon periyodunda değişim göstermiş; bu değer organik mısırdan daha yüksek düzeyde seyretmiş ve tarçın yağı ilavesi bu değeri düşürmüştür. Cerneau and Michalet-Doreau (1991) mısırın 0 s inkübasyon periyotundaki Nş parçalanabilirliğini bu çalışmadan elde edilen değerden daha düşük bildirmiştir. İstatistiksel olarak önemli etkide bulunmamasına rağmen araştırma materyali yemlerin Nş içeriklerinin rumende belli zaman periyotlarındaki parçalanabilirliklerine ait bulgular sayısal olarak incelendiğinde; rasyona tarçın yağı ilave edilen organik ve konvansiyonel mısırın Nş parçalanabilirliklerinde konvansiyonel mısırın 4 ve 8, organik mısırın 16, 24 ve



48 s hariç diğer inkübasyon periyodlarında bir miktar düşüş olmuştur. Ruminantların beslenmesinde kullanılan yemler farklı düzey ve bileşimde besin maddeleri kapsamaktadırlar. Yemlerdeki bu farklılıklar organik maddenin parçalanabilirliğine yansımaktadır. Ayrıca yemin bileşimine bağlı olarak naylon torba içindeki mikrobiyal aktivitenin farklı olmasından dolayı kuru madde ve organik maddenin parçalanabilirliği değişebilmektedir (Michalet-Doreau and Ould-Bah, 1992; Nocek, 1988).

Cardozo et al., (2004), tarçın uçucu yağının ve etkin maddesi cinnamaldehyde'in rumen uçucu yağ asitleri (UYA) konsantrasyonunu etkilemediğini bildirmektedir. Chaves et al., 2008 ise arpa ve mısır içeren yemlere 200 mg/kg KM düzeyinde cinnamaldehyde ilavesinin toplam UYA miktarını artırıp, pH değerini nispeten azalttığını bildirmişler ve UYA'nın ruminant hayvanlar için temel metabolik enerji kaynağı olduğuna dikkat çekerek, cinnamaldehyde kullanımıyla rumende yem fermantasyonunda sağlanacak iyileşmenin beside önemli bir avantaj olabileceğini ileri sürmüşlerdir (Chaves et al., 2008).

#### KAYNAKLAR

- AOAC, 1997, Official Methods of Analysis (AOAC). Association of Official Analytical Chemists. 16th ed. Washington, D.C.
- Cardozo, P. W., Calsamiglia, S., Ferret, A. and Kamel, C., 2004, Effects of Natural Plant Ekstrakt on Ruminant Protein Degradation and Fermentation Products in Continuous Culture. Journal of Animal Science. 82,11.
- Cardozo, P. W., Calsamiglia, S., Ferret, A. and Kamel, C., 2005, Screening for the Effects of Natural Plant Extracts at Different pH on *In Vitro* Ruminant Microbial Fermentation of a High-Concentrate Diet for Beef Cattle. J. Anim. Sci. 83: 2572-2579.
- Cerneau, P. and Michalet-Doreau, B., 1991, *In Situ* Starch Degradation of Different Feeds in the Rumen. Reprod Nutr. Dev. (1991) 31: 65-72.
- Chaves, A.V., Stanford, K., Gibson, L.L., McAllister, T.A. and Benchaar, C., 2008, Effects of Carvacrol and Cinnamaldehyde on Intake, Rumen Fermentation, Growth Performance, and Carcass Characteristics of Growing Lambs. Anim Feed Sci Technol. 145: 396-408.
- Çerçi, İ.H., Tatlı Seven, P., Azman, M.A. ve Birben, N., 2004, Koyunlarda Bazı Kaba ve Yoğun Yemlerin Naylon Kесе Yöntemiyle Kuru ve Organik Madde Yıkılabilirliklerinin ve Enzim Tekniği ile Kuru ve Organik Madde Sindirilebilirliklerinin Saptanması. F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi 2004 18(2), 111-116.
- Deniz, S., Denek, N. ve Nursoy, H., 2003, Ruminantlar İçin Kimi Yemlerin Enerji İçeriklerinin *In Vivo* *In Vitro* Yöntemlerle Belirlenmesi. 3. Naylon Kесе Yöntemi II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Konya, 224-229.
- Fraser, G.R., Chaves, A.V., Wang, Y., McAllister, T.A., Beauchemin, K.A. and Benchaar, C., 2007, Assessment of the Effects of Cinnamon Leaf Oil on Rumen Microbial Fermentation Using Two Continuous Culture Systems. J. Dairy Sci. 90: 2315-2328.
- Jayaprakasha, G.K., Rao, L.J.M. and Sakariah, K.K., 2003, Volatile

Sonuç olarak, çalışmada tarçın yağının incelenen kriterler üzerine belirgin bir etkisi olmamakla birlikte, bitkisel esans yağların antibakteriyel özellikleri yapılarındaki etkilil maddenin çeşidine, kimyasal yapısına ve miktarına bağlı olup bu özellikler bitkinin yetiştiği coğrafik bölge şartları, hasat zamanı ve bitki ekstraksiyon metodu gibi faktörlerden etkilenmektedir. Bitkisel esans yağların antibakteriyel özelliklerinin kanıtlanması bunların rumen ortamının manipasyonu için alternatif yem katkısı olarak kullanılabilirliğini düşündürmektedir. Konu ile ilgili literatür incelendiğinde gerek organik mısır gerekse rasyona tarçın yağı ilave edilerek organik ve konvansiyonel mısırın naylon torba tekniğinden yararlanarak rumende inkübasyon periyodlarına göre parçalanabilirlikleri ile ilgili çalışma yapılmamış olması bu konuyla ilgili daha kapsamlı çalışmaların yapılması ihtiyacını ortaya koymaktadır.

#### TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı 09-ZRF-035 Proje Numarası ile destekleyen Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkürlerimiz sunarız.

Constituents from *Cinnamomum zeylanicum* Fruit and Stalks and Their Antioxidant Activities. J. Agric. Food Chem. 51: 4344-4348.

Michalet-Doreau, B. and Ould-Bah, M.Y., 1992, *In Vitro* and *In Sacco* Methods for the Estimation of Dietary Nitrogen degradability in the Rumen: A Review, Anim. Feed Sci. Technol. 40: 57-86.

Nocek, J.E., 1988, *In Situ* and Other Methods to Estimate Ruminant Protein and Energy Digestibility. A Review, J Dairy Sci. 71: 2051-2069.

Ørskov, E.R. and McDonald, I., 1979, The Estimation of Protein Degradability in The Rumen from Incubation Measurements Weighted According to Rate of Passage, J. Agric. Sci. 92: 499-503.

Ørskov, E.R. and Bhargava, P.K., 1987, Manual for Use of Nylon Bag Technique for the Evaluation of Feedstuffs, The Rowett Research Institute, Bucksburn, Aberdeen.

Roy, H.J., 2014, Cinnamon. Pennington Nutrition Series. 40: 1-4.

Seven, T.P., Çerçi, İ.H., Azman, M.A. ve Birben N., 2003, Koyunlarda Kaba ve Yoğun Yemlerin Naylon Kесе Yöntemiyle Organik Madde Yıkılabilirliklerinin ve *In Vitro* Enzim Tekniği ile Organik Madde Sindirilebilirliğinin Saptanması. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Konya.

Seven, T.P., Çerçi, İ.H., Azman, M.A. ve Birben N., 2003, Koyunlarda Kaba ve Yoğun Yemlerin Naylon Kесе Yöntemiyle Organik Madde Yıkılabilirliklerinin ve *In Vitro* Enzim Tekniği İle Organik Madde Sindirilebilirliğinin Saptanması. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi.

SPSS, 2019, Statistical Software for Windows Version 25 Microsoft.

Umucalılar, H. D., Çoşkun, B. ve Gülşen, N., 2003, Bazı Tane Yemlerin *In Sütü* Rumen Yıkılabilirliği ile *In Vitro* Gaz Üretimi II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Konya 23-28.

## Derleme (Reviews)



Hülya HANOĞLU ORAL <sup>1a\*</sup>  0000-0003-3626-9637

<sup>a</sup> Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler  
Fakültesi, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü,  
Muş

Sorumlu yazar: h.hanoglu@alparslan.edu.tr

# Muş İlinde Kaba Yem Üretimi ve Yeterlilik Durumu

Status of Roughage Production and Sufficiency in Muş Province

Alınış (Received): 19.03.2021

Kabul (Accepted): 08.06.2021

## Anahtar Kelimeler:

Çayır mera, yem bitkileri, saman, anız, hayvan varlığı, Muş.

## Keywords:

Meadow rangeland, forage crops, straw, stubble, animal stock, Muş

## ÖZ

Bu çalışmada, Muş ilinde kaba yem üretimi ve bu üretimin mevcut hayvan varlığına yeterlilik durumu incelenmiştir. 2019 yılında ilin büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığı toplam 307.660 hayvan birimi olup, bunların sadece yaşama payı besin maddesi gereksinimlerini kaba yemlerle karşılamak için 1.403.699 ton kaliteli kaba yeme ihtiyaç duyulduğu hesaplanmıştır. İlde çiftlik hayvanlarının temel kaba yem kaynağını doğal çayır ve meralar oluşturmaktadır. Ancak uzun yıllardır sürdürülen erken ve ağır otlatmalar meraların verim güçlerinin azalmasına yol açmıştır. Çayır meralar dışında kaliteli kaba yemin diğer önemli bir kaynağı olan yem bitkileri tarımı ise yeterli düzeyde değildir. 2019 yılında Muş ilinde çayır mera ve yem bitkileri tarımından elde edilen kaba yem üretimi 748.160 ton olarak hesaplandığından, mevcut kaliteli kaba yem üretiminin hayvanların yaşama payı besin maddesi gereksinimlerinin ancak %53.3'ünü karşıladığı sonucuna varılmıştır. Oysa rasyonel bir hayvan besleme için hayvanların yalnız yaşama payı gereksinimlerinin değil, yaşama payına ek olarak en az 5-7 kg süt üretiminin kaliteli kaba yemlerden karşılanması gerekmektedir. İlde kaliteli kaba yem açığı sap saman ve anız gibi niteliksiz yem kaynaklarından (507.369 ton) karşılanmakta ve yem değeri düşük olan bu yemler rasyonların temel bileşenini oluşturmaktadır. İlde hayvancılığın geliştirilmesi için öncelikle kaliteli kaba yem ihtiyacının yeterli, ucuz ve düzenli olarak karşılanması gerekmektedir.

## ABSTRACT

In this study, the roughage production and its status of sufficiency for the presence of current livestock in Muş province were examined. The large and small ruminant existence of the province was a total of 307.660 animal units in 2019 and, it was calculated that 1.403.699 tons of quality roughage was needed to meet only the maintenance requirements of these animals. The main roughage source for the farm animals in the province is composed of natural meadows and rangelands. However, early and heavy grazing having been continued for a long time has led to the weakening of the yield potential of rangelands. Moreover, the cultivation of forage crops, another important source of quality roughage apart from the meadows and the rangelands, is not at sufficient level. Since the roughage production obtained from the meadows, rangelands and forage crops cultivation was calculated to be 748.160 tons in 2019 in the province, it was concluded that the existing quality roughage production met only 53.3% of the maintenance requirements of animals. However, for a rational animal feeding, not only their maintenance requirements should be taken into account but also at least 5-7 kg of milk production should be met from quality roughages. In the province, quality roughage deficit is met from such poor quality feed sources as hay, straw and stubble (507.369 tons) and these feeds with poor quality feed value compose the basic component of rations. In order to develop livestock farming, firstly, the need for quality roughage should be available sufficiently, cheaply and regularly.

## GİRİŞ

Türkiye'de 2010 yılından bu yana gerek büyükbaş ve küçükbaş gerekse kültür ırkı ve kültür melezi hayvan sayılarında önemli artışlar meydana gelmiştir. Muş ilinde de 2010 yılında toplam hayvan varlığı 239.590 hayvan birimi (HB) iken, 2019 yılında %28.4 oranında artarak 307.660 HB'ne yükselmiştir. Ayrıca ilde kültür ırkı ve melezi siğir sayısı da bu süreçte 129.010 baştan 241.853 başa (%87.5) çıkmıştır (Anonim, 2020b). Bu

artışlar ile birlikte hayvanları beslemek için gerekli kaliteli kaba yem gereksinimi de artmış, ancak üretim artışı istenilen düzeyde gerçekleşmemiştir.

Selülozca zengin (kuru maddede %16'dan daha fazla ham selüloz içeren), sindirilebilir organik madde ve enerji değeri düşük olan kuru, yeşil ya da silaj formundaki yemler kaba yem olarak tanımlanır (Kılıç, 2000; Kutlu ve Çelik, 2018). Kaba yemler ruminantların besleme fizyolojisine uygun olmalarının yanı sıra daha



pahalı olan yoğun yemlerin kullanımını azaltmaktadır. Yem giderlerinin toplam üretim giderleri içerisindeki payı, üretim biçimi ve ürüne göre değişmek üzere %25-80 arasında olabilmektedir. Dolayısıyla kaba yemlerin üretim maliyetlerinin düşük olması hayvancılık işletmelerinin kârlılığını artırmaktadır (Yaylak ve Alçıçek, 2003; Alçıçek ve ark., 2010).

Kaliteli kaba yemler, çayır meralar ve yem bitkileri tarımı olmak üzere başlıca iki kaynaktan sağlanmaktadır. Son 80 yılda Türkiye’de meraların tarım, orman ve diğer arazilere dönüştürülmesi sonucu bu alanların yaklaşık üçte ikisi kaybedilerek, günümüzde toplam 14.6 milyon ha’ya düşmüştür (Anonim, 2020a). Muş’ta çayır ve mera alanlarının toplam alana oranı (%45.5) Türkiye ortalamasının (%18.8) oldukça üzerindedir. Bu nedenle işletmelerin büyük bir kısmında meraya dayalı olarak hayvancılık yapılmaktadır. Geniş mera varlığı nedeniyle yaz aylarında ciddi bir kaba yem açığı görülmemekte, ancak uzun ve soğuk geçen kış aylarında kaliteli kaba yeme gereksinim duyulmaktadır (Tan, 2017).

Yem bitkileri tarımı, sürekli ve güvenli kaba yem üretiminin en önemli yoludur. Tarımı gelişmiş ülkelerde yem bitkileri ekilen arazilerin tarla arazileri içerisindeki payı %20-50 arasında iken (Acar, 2017), ülkemizde bu oran ancak %13.6 kadardır (Anonim, 2020a). Muş ilinde yem bitkileri ekim alanlarının ilin toplam tarla alanına oranı %29.8 olup, bu rakam ülke ortalamasından yüksektir, hatta yonca yeşil otu üretimi bakımından Türkiye genelinde üçüncü sırada gelmektedir (Anonim, 2020a).

Gerek ülke genelinde gerekse Muş ilinde hayvan beslemeye ilişkin sorunların başında kaba yem üretiminin yetersizliği ve bu yemlerin büyük bir bölümünün düşük kaliteli olması gelmektedir. Nitekim hayvan beslemede kullanılan toplam kaba yemlerin çoğu saman, anız ve kavuz gibi besin değeri düşük, kalitesiz yemlerden oluşmaktadır (Temel ve Şahin, 2011). Bu yemler rasyonda yem değeri yüksek diğer yem hammaddelerinin sindirilebilirliğini olumsuz yönde etkilemelerinin yanı sıra hayvanlarda verim düşüklüğüne de yol açmaktadır (Alçıçek, 2012).

Türkiye’nin kaba yem üretim potansiyeli ve mevcut hayvan varlığına yeterlilik durumunu ortaya koyan birçok çalışma (Alçıçek ve ark., 2010; Acar ve ark., 2020; Okcu, 2020; Özkan, 2020) yapılmasına karşın, farklı iklim ve toprak özelliklerine sahip ekolojik bölgelerde yer alan iller için yapılan değerlendirme (Temel ve Şahin, 2011; Turan ve ark., 2015; Bıçakçı ve Açıkbay, 2018) sınırlı sayıdadır. Bu yüzden bu çalışmada, Muş ilinde kaba yem üretimi ile büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığına yeterlilik düzeyi değerlendirilmiştir.

## Hesaplamalarda Kullanılan Yöntemler

**Çayır ve meralardan sağlanan üretim:** İldeki çayır ve mera varlığı Muş İl Tarım ve Orman Müdürlüğü kayıtlarından alınmış (Anonim, 2019); bu değerler ile ildeki çayır ve meraların yıllık kuru ot verimleri (Altın ve ark., 2011a; DAKA, 2014; Gökkuş, 2020) çarpılarak toplam kuru ot üretimi hesaplanmıştır.

**Sap-saman üretimi:** Tahılların tane ve sap verimini bir arada değerlendirmek için “hasat indeksi” kullanılmaktadır. Hasat indeksi birim alandan sağlanan tane ağırlığının, sap ve tane ağırlığı toplamına oranı olarak tanımlanmaktadır (Genç, 1978). Tahılların ortalama hasat indeksleri ile tane verimlerinin bilinmesi halinde sap verimi de tahmin edilebilmektedir. Bu çalışmada ilde üretilen tahılların dekara saman verimi (SV);

$$SV=TV*(100-HI)*SDK HI^{-1} \quad (1)$$

eşitliği ile hesaplanmıştır. Eşitlikte; TV: Tane verimini (kg da<sup>-1</sup>), HI: Hasat indeksini (%), SDK: Sap ve/veya samana dönüşüm katsayısını (başka bir deyişle toplam saptan elde edilen kullanılabilir saman miktarını) ifade etmektedir. Tahılların tane verimleri TÜİK veri tabanından alınmış, eşitlikteki diğer unsurların değerleri yazar tarafından tahmin edilmiştir (Çizelge 1).

**Anızlardan sağlanan üretim:** Anız olarak kalan kuru madde miktarı saman verimi eşitliğindeki SDK çarpanı yerine tarlada kalan sap oranı (TKS) olan 1-SDK değeri yazılarak hesaplanmıştır (Genç, 1978).

**Yem bitkilerinden sağlanan üretim:** Yem bitkileri ekim alanları ve üretimleri TÜİK veri tabanından alınmıştır (Anonim, 2020a). Yeşil otların kuru ot cinsinden hesaplanmasında mısır silajı ve hasılı 0.33, diğer yem bitkileri ise 0.25 katsayısı ile çarpılmıştır (Tan, 2017).

## Hayvan varlığının hayvan birimi cinsinden hesaplanması

Çalışmada bir hayvan birimi için canlı ağırlık 500 kg kabul edilerek her bir türün HB cinsinden değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 2). Hayvan sayılarını HB’ne dönüştürürken kullanılan katsayıların büyük bir bölümü 31 Temmuz 1998 tarihli ve 23419 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Mera Yönetmeliği’nin 6’ncı maddesinden alınmıştır (Anonim, 2010). Öte yandan TÜİK veri tabanında her tür için tanımlanan ve sayısı verilen alt gruplar mera yönetmeliğinden daha ayrıntılıdır. Bu durum TÜİK veri tabanında yer verilen her grup için yeni dönüşüm değerleri belirlenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Ancak bu çalışmada büyük ölçüde söz konusu yönetmelikteki değerler esas alınmıştır.



### **Kaba yem üretiminin yeterliliğinin hesaplanması**

Çalışmada kaba yem ihtiyacı HB esas alınarak hesaplanmıştır. Hayvan başına öngörülen kuru ot tüketimi 500 kg canlı ağırlığın %2.5'i (12.5 kg) olması gerekmektedir (Altın ve ark., 2011b). Kaba yem üretiminde çayır-meralar ve yem bitkilerinden sağlanan kaliteli kaba yemlere ek olarak, tahıl üretiminin ikincil ürünü olan sap-saman ve anız dahil toplam üretim dikkate alınmıştır. Çayır ve yem bitkilerinden elde edilen kuru otun ve samanın tamamının, meralardan elde edilen kuru otun yarısının tüketildiği (Gökkuş 2019), anızın ise %30'unun otlandığı (Deniz ve ark., 2010) kabul edilmiştir.

### **Muş İlinde Kaba Yem Üretimi**

#### **Çayır ve meralardan sağlanan üretim**

2019 yılı itibariyle Muş ilinin toplam arazi varlığı 819.600 ha olup, bunun %42.1'ini (344.842 ha) tarım arazileri, %11.4'ünü (93.798 ha) çayırlar, %34.1'ini (279.564 ha) meralar, %8.9'unu (72.865 ha) ormanlar, %3.5'ini (28.531 ha) tarıma uygun olmayan araziler ve yerleşim alanları oluşturmaktadır (Çizelge 3).

Genç ve verimli alüvyonlarla örtülü ovalar ilin toplam alanının %27.2'sini kaplamaktadır. Bunlardan en önemlileri Muş (165.000 ha), Bulanık (52.500 ha), Malazgirt (45.000 ha) ve Liz (16.000 ha) ovalarıdır. Muş ovası Türkiye'nin tek parça halindeki üçüncü büyük ovası olup, 2017 yılında Bakanlar Kurulu Kararı ile büyük ova koruma alanı olarak ilan edilmiştir (Anonim, 2019).

İldeki tarım arazilerinin %47.0'ı (162.165 ha) sulanabilir niteliktedir. Ancak söz konusu alanların yalnızca 72.171 ha'ı, yani %44.5'i fiilen halk ve devlet olanakları ile sulanmaktadır (Anonim, 2019).

TÜBİTAK desteği ile uydu görüntüleri kullanılarak yapılan bir çalışmada, Muş ilinde mera alanları 462.258 ha olarak belirlenmiştir (Mermer ve ark., 2012). Ancak 2019 yılı verilerine göre ilde 93.798 ha'ı çayır ve 279.564 ha'ı da mera olmak üzere toplam 373.362 ha çayır ve mera alanı bulunmaktadır (Anonim, 2019). Çayır ve mera alanlarının ilin toplam alanına oranı %45.5 olup, bu rakam Türkiye ortalamasının çok üzerindedir. Bu nedenle Muş ilindeki işletmelerin büyük bir kısmı meraya dayalı olarak hayvancılık yapmaktadırlar.

Mera alanlarının ilçelere göre dağılımı ve kuru ot üretimleri Çizelge 4'te verilmiştir. En geniş mera alanı Merkez ilçede yer almakta (%24.3), bu ilçeyi Bulanık (%22.6), Malazgirt (%21.5) ve Varto (%19.2) izlemektedir.

Çayır alanlarının kuru ot verimi 250 kg da<sup>-1</sup>, mera alanlarının yararlanılabilir kuru ot verimi ise 40-50 kg da<sup>-1</sup> dolayındadır (Altın ve ark., 2011a; DAKA, 2014;

Gökkuş, 2020). Meraların yararlanılabilir kuru ot verimi 45 kg da<sup>-1</sup> olarak alınmıştır (Gökkuş, 2019). Buna göre çayır alanlarından bir yılda 234.495 ton ve mera alanlarından 125.804 ton olmak üzere toplam 360.299 ton kuru ot üretilmektedir.

Türkiye'de bölgelere göre çayırların verimleri 250-300 kg da<sup>-1</sup>, meraların verimleri (yararlanılabilir ot miktarı) ise 45-100 kg da<sup>-1</sup> arasında değişmektedir (Altın ve ark., 2011a). Muş ilinde uzun yıllardır sürdürülen zamansız ve ağır otlatmalar meraların verimliliğinin azalmasına yol açmıştır. Doğru mera kullanım ilkelerine aykırı olarak ilkbahar, yaz ve sonbahar kritik dönemlerinde meralar otlatılmaktadır. Özellikle ilkbaharda yedek besin maddelerindeki azalmaya bağlı olarak mera bitkileri fizyolojik olarak zayıf, dolayısıyla otlatmaya karşı oldukça duyarlıdırlar. Geç sonbaharda yapılan otlatmalar ise bitkilerin kış dönemine zayıf girmesine yol açmaktadır. Meralarda yem üretiminin durduğu ve toprakların nemli ve/veya ıslak oldukları bu dönemlerde hayvanlar ciddi olarak bitki örtülerine zarar vermektedir.

#### **Saman üretimi**

Muş ilinde 2010 yılında 152.947 ha olan tahıl ekim alanı 2019 yılında 133.511 ha'a gerilemiştir. Bu dönemde buğday ekim alanları %1.6, arpa ekim alanları ise %0.6 oranında azalmıştır. 2019 yılı itibariyle toplam tahıl ekim alanları içerisinde buğdayın payı %86.7, arpanın payı ise %13.3 dolayındadır (Çizelge 5).

Ülkemizde tahıllardan elde edilen samanın tamamı yem olarak kullanılmamaktadır. Örneğin, Tarım ve Orman Bakanlığı verilerine göre yıllık 25 milyon ton olan saman üretiminin 15 milyon tonu (%60'ı) hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2015). Muş İl Tarım ve Orman Müdürlüğü/İlçe Müdürlükleri ile yapılan görüşmeler ve hayvancılık işletmelerinde yaptığımız incelemelerde Muş ilinde üretilen samanın tamamının hayvan yemi olarak kullanıldığı belirlenmiştir.

İlde çeşitli tahıllardan üretilen saman miktarı 2010 yılında 412.375 ton olup, yıllık %1'lik artışla 2019 yılında 450.880 tona yükselmiştir (Çizelge 6).

#### **Anızdan sağlanan üretim**

Tahıl ekim alanlarında bulunan bitkilerin sap, saman ve dane gibi artıkları yaz mevsiminde otlayan hayvanlara önemli düzeyde yem sağlamaktadır. Tahıl ekim alanlarından sağlanan sap-saman konusunda çeşitli tahminler bulunmasına karşın, hayvanların anızlardan ne ölçüde yararlandığı konusunda açık bir bilgiye rastlanmamıştır. Ancak Deniz ve ark. (2010) tarafından Şanlıurfa ilinde yapılan bir çalışmada, buğdayda ortalama boy uzunluğu 100 cm, bırakılan anız uzunluğu 20 cm olduğunda tüm sap ağırlığının %34'ünün tarlada



kaldığı belirtilmiştir. Bu çalışmada daha önce açıklandığı şekilde tahmin edilen anızın ancak %30'unun hayvanlar tarafından otlandığı varsayılmıştır. Bu varsayımlar dikkate alındığında 2019 yılında Muş ilindeki tarlalarda anız olarak kalan sap miktarı 188.297 ton olarak hesaplanmış, bunun 56.489 tonunun hayvanlar tarafından otlanarak tüketildiği belirlenmiştir (Çizelge 6).

### Yem bitkilerinden sağlanan üretim

2019 yılı itibariyle Muş'ta yem bitkileri ekim alanlarının ilin tarla alanı içindeki payı %29.8 olup, Türkiye ortalamasının (%13.6) üzerindedir. 2010-2019 yılları arasında silajlık mısır ve korunga ekim alanları sırasıyla %22.5 ve %6.5 artmış, buna karşılık fiğ ekim alanları %2.0 azalmıştır (Çizelge 7).

Yetiştirilen başlıca yem bitkileri yonca, mısır, fiğ ve korunga olup, 2019 yılında bu dört yem bitkisinin yeşil ot üretimi 1.515.739 tondur. Toplam yem bitkisi üretiminin %81.9'unu yonca oluşturmaktadır (Çizelge 8). Muş yonca yeşil otu üretiminde, Iğdır (1.5 milyon ton) ve Aksaray'ın (1.4 milyon ton) ardından üçüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2020a). İlde yeşil ot üretimi 2010 yılında 1.623.910 ton iken, 2019 yılında 1.515.739 tona düşmüştür.

İlde yem bitkilerine ayrılan alan az değildir. Ancak verimliliğin artırılması ve yetiştirilen türlerin çeşitlendirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır (Tan, 2017). Muş'ta silajlık mısır ekim alanları son 10 yıllık dönemde önemli düzeyde artmasına karşın, 2019 yılı itibariyle yem bitkileri üretimi içerisindeki payı ancak %7.4'tür (Çizelge 8). Bu oran Türkiye ortalamasının (%46.2) çok altındadır. Oysa hayvanların yaşama payı enerji ihtiyaçlarının karşılanmasında mısır silajı önemli bir kaba yem kaynağı olup, hayvancılığı gelişmiş ülkelerde silajlık mısır, hayvan beslemede en çok kullanılan yem bitkilerinden birisidir (Wei ve ark., 2018).

Muş ilinde yem bitkileri ekim alanlarının %44.6'sı Merkez ilçede bulunmakta, bu ilçeyi Varto (%15.1) ve Korkut (%12.5) ilçeleri izlemektedir (Çizelge 9).

Öte yandan yem bitkileri üretiminin yarısından fazlası (%51.1) Merkez ilçede yapılmaktadır. İlde yem bitkileri üretiminden sağlanan yeşil otun kuru ot olarak karşılığı toplam 387.861 tondur (Çizelge 9).

### Toplam kaba yem üretimi

Yukarıda incelenen kaynaklardan sağlanan 2019 yılı toplam kaba yem üretimi yaklaşık 1.255.529 ton olup, bunun %28.7'si (360.299 ton) çayır ve meralardan, %30.9'u (387.861 ton) yem bitkileri üretiminden, %40.4'ü (507.369 ton) ise saman ve anızdan sağlanmıştır (Çizelge 10).

### Muş ilinde Büyükbaş Ve Küçükbaş Hayvan Varlığı

Muş ilinin 2009-2019 yılları arasında büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığı 2009 yılından itibaren hızla artmıştır. Söz konusu 10 yıllık dönemde yıllık ortalama artış hızı mandada %7.6, kıl keçisinde %6.8, sığırdada %5.2, koyunda %4.9 olmuştur (Çizelge 11).

Muş'ta 2019 yılı itibariyle sığır varlığı Bulanık (%34.1), Malazgirt (%19.9) ve Merkez (%19.8) ilçelerinde; manda varlığı Korkut (%35.1), Merkez (%33.8) ve Hasköy (%21.7) ilçelerinde; koyun varlığı Merkez (%42.5) ve Varto (%27.8) ilçelerinde yoğunlaşmıştır. Keçi varlığının yarısından fazlası (%53.1) Merkez ilçede bulunmaktadır (Çizelge 12). Muş sığır varlığında Türkiye'de 16. sırada, manda varlığında 6. sırada, toplam küçükbaş hayvan varlığında ise 12. sırada yer almaktadır (Anonim, 2020b).

Hayvan birimi esas alındığında, 2019 yılı toplam HB varlığında sığırın payı %65.3, koyunun payı %27.4, keçinin payı %5.5. mandanın payı ise %1,8'dir. Son on yıllık süreçte toplam hayvan varlığındaki artış %28.4 düzeyindedir (Çizelge 13).

### Kaba Yem Üretiminin Hayvan İhtiyaçlarını Karşılama Durumu

Muş ilinde çeşitli kaynaklardan sağlanan kaba yem üretimi 2010 yılında HB başına yıllık 5.141 kg olurken, 2019 yılında %20.6 azalarak 4.081 kg'a gerilemiştir. Dolayısıyla günlük kaba yem üretimi 14.1 kg'dan 11.2 kg/HB'ne düşmüştür (Çizelge 14).

2010 yılında toplam 1.231.630 ton kaba yem üretimine karşılık ihtiyaç 1.093.129 ton olup; ihtiyaçtan daha fazla kaba yem üretimi (138.501 ton) gerçekleşmiştir. Kaliteli kaba yem üretimi toplam kaliteli kaba yem ihtiyacının %70.2'sini karşılamıştır. 2010-2019 döneminde hayvan varlığının %28.4 oranında artmasına karşılık, toplam kaba yem üretimi yalnızca %1.9 oranında artmıştır. Hatta çayır-mera ve yem bitkilerinden sağlanan kaliteli kaba yem üretimi %2.5 oranında azalmıştır. Bu nedenle 148.170 tonluk kaba yem açığı meydana gelmiş; kaliteli kaba yem üretiminin toplam kaliteli kaba yem ihtiyacını karşılama düzeyi %53.3'e gerilemiştir (Çizelge 15). Bu konuda yapılan benzer çalışmalarda; kaliteli kaba yem üretiminin toplam kaliteli kaba yem ihtiyacını karşılama oranını Temel ve Şahin (2011) Iğdır'da %64.7, Turan ve ark. (2015) Siirt'te %41.0, Bıçakçı ve Açıkbaş (2018) Bitlis'te %25.4 olarak belirlemişlerdir. Bu veriler gerek Muş gerekse çevre illerde önemli düzeyde kaliteli kaba yem açığı bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Rasyonel bir hayvan besleme için hayvanların sadece yaşama payı ihtiyaçlarının değil, yaşama payına ek olarak en az 5-7 kg süt üretiminin kaliteli kaba yemlerden karşılanması gerekmektedir. Aksi takdirde, yaşama payı üzerinde 25 kg süt verimi olan bir süt



ineğinin tüm besin maddesi ihtiyaçları sadece yoğun yemlerle karşılanmak zorunda kalınacaktır. Kaliteli kaba yem açığını kapatmak için kullanılan sap ve saman gibi kaba yem kaynaklarının ham selüloz ve lignin oranları yüksek; enerji ve ham protein değerleri ile organik madde sindirilebilirlikleri düşüktür (Alçıçek, 2012). Ayrıca samanlardaki diğer temel besin maddelerinin eksikliği yüksek verimli hayvanların rasyonlarında kullanımını kısıtlamaktadır (Flachowsky ve ark., 1999). Samanlar hacimli yemler oldukları için ruminantların rasyonlarında tokluk hissi sağlaması amacıyla dolgu maddesi olarak sınırlı düzeyde

kullanılmalıdır. Kaba yem açığının kapatılması için yaygın olarak saman kullanımı, hayvanlarda sağlık ve beslenme sorunlarına, üreme ve verim kayıplarına neden olmaktadır (Ak ve Akbay, 2018). Hayvanların kaba yemlerle de kapatılmayan besin maddeleri ihtiyaçları, insan gıdası olarak da kullanılabilen pahalı yoğun ya da karma yemlerle karşılanmaktadır. Ancak kaliteli kaba yem yerine yoğun yem kullanımı, besleme fizyolojisi bakımından uygun olmamasının yanı sıra asidoz nedeniyle verim düşüklüğüne de yol açmakta, hayvansal ürünlerin maliyetlerini artırmaktadır (Alçıçek ve ark., 2010).

**Çizelge 1.** Tahılların saman verimini tahminde kullanılan hasat indeksi ve sap dönüşüm katsayısı

**Table 1.** Harvest index and straw coefficient values for estimating straw yield in cereals

Özellikler	Buğday	Arpa	Tritikale
Hasat indeksi (HI), %	30	35	30
Sap dönüşüm katsayısı (SDK), %	70	75	70

**Çizelge 2.** Muş ilinin 2019 yılı büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığı

**Table 2.** Large and small ruminant numbers in Muş province in 2019

Tür ve Gruplar	Hayvan varlığı (baş)*	HB'ne çevirme katsayısı**	Hayvan varlığı (HB)		
İnek	Kültür ırkı	26.359	1.00	26.359	
	Kültür ırkı melezi	76.558	0.75	57.419	
	Yerli	39.267	0.50	19.634	
Sığır	Düve, Tosun, Dana, Buzağı	Kültür ırkı	39.644	0.60	23.786
	Kültür ırkı melezi	86.975	0.45	39.139	
	Yerli	32.442	0.30	9.733	
Boğa	Kültür ırkı, kültür ırkı melezi ve yerli	16.546	1.50	24.819	
	Öküz	198	0.60	119	
Manda	Her yaşta erkek	1.427	0.90	1.284	
	Her yaşta dişi	5.651	0.75	4.238	
Koyun	6 aylık yaştan büyük	822.911	0.10	82.291	
	6 aylık yaştan küçük	47.427	0.04	1.897	
Keçi	6 aylık yaştan büyük	209.308	0.08	16.745	
	6 aylık yaştan küçük	4.945	0.04	198	
Toplam				307.660	

\*Anonim (2020b)

\*\*Anonim (2010)

**Çizelge 3.** Muş ilinde arazi varlığının kullanım şekline göre dağılımı

**Table 3.** Total agricultural land and land use pattern in Muş province

Arazinin kullanım şekli	Alanı (ha)	Oranı (%)
Tarım arazisi	344.842	42.1
Çayırlar	93.798	11.4
Meralar	279.564	34.1
Orman alanları	72.865	8.9
Tarıma elverişsiz	28.531	3.5
Toplam	819.600	100.0

Kaynak: Anonim (2019)

**Çizelge 4.** Muş ilinde meraların ilçelere göre dağılımı ve kuru ot üretimleri**Table 4.** Rangelands area and hay yield in districts of Muş province

İlçeler	Mera alanları		Kuru ot üretimi (ton)*
	Hektar	Payı (%)	
Merkez	67.906	24.3	30.558
Bulanık	63.086	22.6	28.389
Hasköy	4.426	1.6	1.992
Korkut	30.498	10.9	13.724
Malazgirt	59.995	21.5	26.998
Varto	53.653	19.2	24.144
Toplam	279.564	100.0	125.804

\* Meraların yararlanılabilir kuru ot verimi 45 kg da<sup>-1</sup> olarak alınmıştır. Yararlanılabilir ot miktarı da kuru ot veriminin yarısı olarak kabul edilmiştir (Gökkuş, 2019).

**Çizelge 5.** Muş ilinde tahıl ekim alanları**Table 5.** Cereals sowing area in Muş province

Yıllar	Buğday	Arpa	Tritikale	Toplam
	Ekim alanı (ha)			
2010	134.160	18.700	87	152.947
2015	120.506	15.176	0.0	135.682
2019	115.783	17.728	0.0	133.511
YDH*	-1.6	-0.6	-100.0	-1.5
Toplam tahıl ekim alanında payı (%)				
2010	87.7	12.2	0.1	
2015	88.8	11.2	0.0	100.0
2019	86.7	13.3	0.0	

\* YDH: 2010-2019 arası yıllık değişim hızı, %

**Çizelge 6.** Muş ilinde tahıllardan üretilen saman ve otlatılarak yararlanılabilecek anız miktarı**Table 6.** Straw yield produced from cereals and animal consuming yield in cereal stubble in Muş province

Yıllar	Buğday	Arpa	Tritikale	Toplam
	Saman üretimi (ton)			
2010	361.562	50.530	283	412.375
2015	379.874	44.602	0.0	424.476
2019	399.027	51.853	0.0	450.880
YDH*	1.1	0.3	-100.0	1.0
Toplam saman üretimindeki payı (%)				
2010	87.7	12.3	0.1	
2015	89.5	10.5	0.0	100.0
2019	88.5	11.5	0.0	
Anız üretimi (ton)				
2010	46.487	5.053	37	51.576
2015	48.841	4.460	0.0	53.301
2019	51.303	5.185	0.0	56.489
YDH*	1.1	0.3	-100.0	1.0
Toplam anız üretimindeki payı (%)				
2010	90.1	9.8	0.1	
2015	91.6	8.4	0.0	100.0
2019	90.8	9.2	0.0	

\*YDH: 2010-2019 arası yıllık değişim hızı, %



**Çizelge 7.** Muş ilinde yem bitkileri ekim alanları (ha)**Table 7.** Forage crops area in Muş province (ha)

Yıllar	Tahıllar ve diğer ürünler			Yem bitkileri ekim alanı			Toplam
	Ekilen	Nadas	Yonca	Silajlık mısır	Fiğ	Korunga	
2010	224.660	48.801	50.250	365	4.330	3.058	58.003
2015	220.096	41.543	59.784	2.173	3.507	5.247	70.711
2019	206.746	26.139	50.358	2.259	3.608	5.388	61.613
YDH*	-0.9	-6.7	0.0	22.5	-2.0	6.5	0,7
	Ekilen alanda payı, % (2010 yılı)		22.4	0.2	1.9	1.4	25.8
	Ekilen alanda payı, % (2019 yılı)		24.4	1.1	1.7	2.6	29.8

\*YDH: 2010-2019 yılları arası için yıllık ortalama değişim.

Yıllık değişim hızı, %;  $YDH = ((Y_t / Y_{t-n})^{1/n} - 1) * 100$  eşitliği ile hesaplanmıştır. Eşitlikte  $Y_t$  = son yılın değeri,  $Y_{t-n}$  = ilk yılın değeri,  $n$  = son yıl ile ilk yıl arasındaki süreyi ifade eder.

**Çizelge 8.** Muş ilinde yem bitkileri yeşil ot üretimleri**Table 8.** Total green forage production in Muş province

Yıllar	Yonca	Silajlık mısır	Korunga	Fiğ	Toplam
	Yeşil ot üretimi (ton)				
2010	1.439.550	17.525	72.795	94.040	1.623.910
2015	1.397.212	96.443	99.450	72.847	1.665.952
2019	1.241.044	111.581	102.455	60.659	1.515.739
YDH*	-1.6	22.8	3.9	-4.8	-0.8
Toplam üretimde payı (%)					
2010	88.6	1.1	4.5	5.8	
2015	83.9	5.8	6.0	4.4	100.0
2019	81.9	7.4	6.8	4.0	

\*YDH: 2010-2019 arası yıllık değişim hızı, %

**Çizelge 9.** Muş ilinde ilçelere göre yem bitkileri ekim alanları ve üretimi**Table 9.** Forage crops area and hay yield production in districts of Muş province

İlçeler	Yonca	Korunga	Fiğ	Silajlık mısır	Toplam	
					Alan	Payı (%)
Ekim alanları (ha)						
Merkez	22.101	1.412	1.973	2.022	27.508	44.6
Bulanık	4.510	1.350	291	129	6.280	10.2
Hasköy	5.600	60	100	25	5.785	9.4
Korkut	7.350	360	12	10	7.732	12.5
Malazgirt	2.667	1.436	890	42	5.035	8.2
Varto	8.130	770	341	32	9.273	15.1
Toplam	50.358	5.388	3.608	2.260	61.613	100.0
Üretim (ton)						
Merkez	596.735	33.888	43.413	101.075	775.111	51.1
Bulanık	103.730	27.000	4.947	6.450	142.127	9.4
Hasköy	151.200	1.440	2.200	1.250	156.090	10.3
Korkut	194.775	8.820	294	425	204.314	13.5
Malazgirt	32.004	1.5791	4.005	1.260	53.060	3.5
Varto	162.600	15.516	5.800	1.121	185.037	12.2
Toplam	1.241.044	102.455	60.659	111.581	1.515.739	100.0
Kuru ot üretimi*	310.261	25.614	15.165	36.822	387.861	

\*Kuru otun hesaplanmasında yeşil ot için 0.25, silaj için 0.33 katsayısı kullanılmıştır.

Kaynak: Anonim (2020a)

**Çizelge 10.** Muş ilinde toplam kaba yem üretimi**Table 10.** Total roughage production in Muş province

Yıllar	Çeşitli kaynaklardan sağlanan kaba yem üretimi (ton)					Toplam
	Yem bitkisi	Çayır*	Mera*	Saman	Anız	
2010	407.380	234.495	125.804	412.375	51.576	1.231.630
2015	424.203	234.495	125.804	424.476	53.301	1.262.279
2019	387.861	234.495	125.804	450.880	56.489	1.255.529
Toplam üretimde payı (%)						
2010	33.1	19.0	10.2	33.5	4.2	100.0
2015	33.6	18.6	10.0	33.6	4.2	
2019	30.9	18.7	10.0	35.9	4.5	

\* Alan ve dekara verimin 2010 yılından sonra değişmediği varsayılmıştır.

**Çizelge 11.** Muş ilinde yıllara göre büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığı (baş)**Table 11.** Large and small ruminant numbers in Muş province according to years (head)

Yıllar	Siğir	Manda	Koyun	Keçi
2009	202.063	3.657	565.116	119.028
2010	231.627	4.703	837.586	167.245
2015	284.434	6.087	815.046	169.024
2019	317.989	7.078	870.338	214.253
YDH*. %	5.2	7.6	4.9	6.8
İndeks**	157	194	154	180

\*YDH: 2009 yılından 2019 yılına yıllık değişim hızı

\*\*İndeks: 2009 yılı hayvan varlığı 100 kabul edildiğinde 2019 yılı hayvan varlığı

**Çizelge 12.** Muş ilinde büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığının ilçelere göre dağılımı (2019)**Table 12.** Large and small ruminant numbers in districts of Muş province (2019)

İlçeler	Siğir		Manda		Koyun		Keçi	
	Baş	%	Baş	%	Baş	%	Baş	%
Merkez	62.997	19.8	2.389	33.8	370.257	42.5	113.821	53.1
Bulanık	108.318	34.1	548	7.7	119.061	13.7	20.072	9.4
Hasköy	20.927	6.6	1.535	21.7	25.300	2.9	14.330	6.7
Korkut	22.716	7.1	2.485	35.1	76.488	8.8	25.135	11.7
Malazgirt	63.364	19.9	78	1.1	36.984	4.2	5.994	2.8
Varto	39.667	12.5	43	0.6	242.248	27.8	34.901	16.3
Toplam	317.989	100.0	7.078	100.0	870.338	100.0	214.253	100.0

Kaynak: Anonim (2020b)

**Çizelge 13.** Muş ilinde yıllara göre büyükbaş ve küçükbaş hayvan varlığının hayvan birimi eşdeğeri**Table 13.** Animal unit equivalents of large and small ruminants in districts of Muş province according to years

Yıllar	Siğir		Manda		Koyun		Keçi		Toplam HB
	HB	%	HB	%	HB	%	HB	%	
2010	143.296	59.8	3.671	1.5	79.721	33.3	12.902	5.4	239.590
2015	178.567	66.0	4.779	1.8	74.454	27.5	12.790	4.7	270.590
2019	201.007	65.3	5.523	1.8	84.188	27.4	16.942	5.5	307.660
İndeks*	140		150		106		131		128

\* İndeks: 2010 yılı hayvan varlığı 100 kabul edildiğinde 2019 yılı hayvan varlığı



**Çizelge 14.** Muş ilinde hayvan birimi başına çeşitli kaynaklardan sağlanan kaba yem üretimi

**Table 14.** Total roughage production from different sources per animal unit

Yıllar	Yem bitkisi	Çayır	HB başına kaba yem üretimi (kg yıl <sup>-1</sup> )				Toplam
			Mera	Saman	Anız		
2010	1.700	979	525	1.721	215	5.141	
2015	1.568	867	465	1.569	197	4.665	
2019	1.261	762	409	1.466	184	4.081	
HB başına kaba yem üretimi (kg gün <sup>-1</sup> )							
2010	4.7	2.7	1.4	4.7	0.6	14.1	
2015	4.3	2.4	1.3	4.3	0.5	12.8	
2019	3.5	2.1	1.1	4.0	0.5	11.2	
İndeks*	74	78	78	85	86	79	

\* İndeks: 2010 yılı kaba yem üretimi 100 kabul edildiğinde 2019 yılı kaba yem üretimi

**Çizelge 15.** Muş ilinde toplam kaba yem üretiminin hayvan ihtiyaçlarını karşılama durumu

**Table 15.** Sufficiency of total roughage production for animal nutrition in Muş province

Yıllar	Kaliteli kaba yem ihtiyacı (ton)	Toplam kaba yem üretimi (ton)	Kaliteli kaba yem üretimi (ton)	Kaliteli kaba yem açığı (ton)	Kaba yem fazla veya açık (ton)	Karşılama durumu (%)*
2010	1.093.129	1.231.630	767.679	325.450	+138.501	70.2
2015	1.234.567	1.262.279	784.502	450.065	+27.712	63.5
2019	1.403.699	1.255.529	748.160	655.539	-148.170	53.3

\* Kaliteli kaba yem üretiminin hayvan ihtiyaçlarını karşılama durumu

Kaynak: Çizelge 12 ve 15'den yararlanılarak hesaplanmıştır.

## SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Muş ilinde hayvancılığın ana kaba yem kaynağını doğal çayır ve meralar oluşturmakta ve buna bağlı olarak hayvancılık mera hayvancılığı şeklinde yapılmaktadır. Ancak gerek süt gerekse et verimleri son derece düşük hayvanlar ile meraların ağır ve düzensiz otlatılması, doğal meraları olumsuz etkilemenin yanı sıra, bu alanlardan yararlanan hayvan varlığının da yıl boyunca dengeli ve verime uygun beslenememesine neden olmaktadır.

Kaliteli kaba yem açığının kapatılabilmesi için çayır ve mera alanlarının geliştirilerek etkin bir şekilde kullanılması, yem bitkileri ekim alanlarının, verimin ve çeşitliliğin artırılması, alternatif kaba yem kaynaklarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca üreticilere hayvan besleme, kaba yem kalitesi ve önemi, yem bitkileri tarımı ve teknikleri, yem konserve teknikleri konularında eğitim verilmelidir. Bu konuda, her türlü tarımsal yayım araçlarından yararlanılmalı ve üniversite ile iş birliğine gidilmelidir.

İldeki çayır ve mera alanlarının verim kapasiteleri oldukça düşüktür. Ayrıca erken ve aşırı otlatmaya bağlı olarak giderek tahrip olmaktadır. Bu nedenle meraların zamansız, aşırı ve düzensiz otlatılmalarının önüne geçilmeli, bu alanların yönetimi ve ıslahı üzerinde ciddiyle durulmalıdır. Ayrıca bu alanların tespit, tahdit ve tahsis çalışmaları bir an önce

tamamlanmalıdır. Bununla birlikte mera yasasında belirtilen idari kurumlar hayata geçirilmeli ve otlatma bedelleri alınarak, meranın ıslahı ve sürdürülebilir üretimini sağlamak amacıyla kullanılmalıdır.

Yetiştirilen yem bitkisi türlerinin çeşitlendirilmesine ihtiyaç vardır. Bu amaçla ikinci ürün olarak tek yıllık çim ve yem şalgamı ekilebilir. Macar fiği ve yem bezelyesi gibi tek yıllık baklagillere yer verilebilir. Ayrıca ot üretimi ve/veya otlatma amacıyla serin iklim tahılları (yulaf, tritikale, buğday vb.) yetiştirilebilir. Silajlık olarak sıcak ve kurak şartlara dayanıklı sorgum ve sorgum sudanotu melezi düşünülebilir. Ovanın taban suyu yüksek olan bölümlerinde yonca yanında çayır üçgülü de ekilebilir.

Sürdürülebilir verimliliğin sağlanabilmesi için ekim nöbeti içerisinde yem bitkilerine yer verilmeli, yem bitkilerinin hububat ve sanayi bitkileri ile rekabet güçleri artırılmalıdır. Ayrıca yapılacak eğitim çalışmaları ile çiftçiler yem bitkileri ekimi ve sertifikalı tohumluk kullanımı konusunda bilgilendirilmeli ve teşvik edilmelidir. Öte yandan ilin ekolojisine uygun yem bitkisi tür ve çeşitleri konusunda çalışmalar yapılarak elde edilen sonuçlar çiftçiler ile paylaşılmalıdır. Silajlık yem bitkisi yetiştirme ve silaj yapımı konusunda çiftçiler bilgilendirilmeli ve teşvik edilmelidir. Özellikle silajlık mısır yetiştiriciliği yaygınlaştırılmalıdır. Sap, saman gibi bitki artıkları



hayvan beslemede kullanıldığında, bunların besleme değerlerini yükseltecek katkı maddeleri kullanılmalıdır. Hayvanların ihtiyacı olan kaliteli kaba yem açığının kapatılması durumunda, besin değeri düşük ve

selülozca zengin sap, saman ve kavuz gibi kaba yemlerin hayvan beslemede kullanım düzeyi azalacak ve birim hayvandan elde edilen verimlerde iyileşmeler gözlenecektir.

## KAYNAKLAR

- Acar Z. 2017. Kaba yem üretimi ve sorunları. Türkiye'nin Hayvansal Üretimi (Mevcut Durum ve Gelecek) Sempozyumu, s. 159-169, 10-11 Ocak 2017, Ankara.
- Acar Z, Tan M, Ayan İ, Önal Aşçı Ö, Mut H, Başaran U, Gülümser E, Can M, Kaymak G. 2020. Türkiye'de yem bitkileri tarımının durumu ve geliştirme olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi, s. 529-553, 13-17 Ocak 2020, Ankara.
- Ak İ, Akbay KC. 2018. Buğday samanının yem değeri ve hayvan beslemede kullanımı. TÜRKTOB Dergisi, 25: 20-22.
- Alçıçek A, Kılıç A, Ayhan V, Özdoğan M. 2010. Türkiye'de kaba yem üretimi ve sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Cilt:2, s. 1071-1080, 11-15 Ocak 2010, Ankara.
- Alçıçek A. 2012. Türkiye'de kaba yem üretimi ve yeterlilik durumu. Tarım ve Mühendislik Dergisi, 101: 36-39.
- Altın M, Gökkuş A, Koç A. 2011a. Çayır ve mera yönetimi. Cilt: 1 (Genel ilkeler). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı TÜGEM Yayınları, Ankara, 376 s.
- Altın M, Gökkuş A, Koç A. 2011b. Çayır ve mera yönetimi Cilt: 2 (Temel ilkeler). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı TÜGEM Yayınları, Ankara, 314 s.
- Anonim, 2010. Mera yönetmeliği. <https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.5057&MevzuatIsmi=0&sourceXmlSearch>, (10.07.2020)
- Anonim, 2015. Kırmızı et stratejisi. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara, 76 s.
- Anonim, 2019. Muş İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Brifingi, Muş.
- Anonim, 2020a. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel üretim istatistikleri veri tabanı, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>, (10.07.2020)
- Anonim, 2020b. Türkiye İstatistik Kurumu, Hayvansal üretim istatistikleri veri tabanı, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr>, (10.07.2020)
- Bıçakçı E, Açıkbaş S. 2018. Bitlis ilindeki kaba yem üretim potansiyelinin hayvan varlığına göre yeterliliğinin belirlenmesi. Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 7(1): 180-185.
- DAKA (Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı), 2014. TRB2 Bölgesi mevcut durum analizi (1. Tarım). [www.daka.org.tr](http://www.daka.org.tr), Erişim tarihi 10.07.2020
- Deniz İ, Tutuş A, Ateş S, Okan OT. 2010. Buğday sapının hasat indeksi ve soda-oksijen-aç pişirmesi. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20-22 Mayıs 2010, 5: 2052-2060.
- Flachowsky G, Kamra DN, Zadrazil F. 1999. Cereal straws as animal feed-possibilities and limitations. Journal of Applied Animal Research, 16:105-118.
- Genç İ. 1978. Tahıllarda tane veriminin fizyolojik ve morfolojik esasları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 8(1): 1-26.
- Gökkuş A. 2019. Organik hayvancılığın kaba yem kaynakları: Çayır-mera ve çalılı alanlar. VI. Organik Tarım Sempozyumu Bildirileri, 15-17 Mayıs 2019, İzmir.
- Gökkuş A. 2020. Muş ilinde çayır-mera alanlarının verim durumları. 20 Eylül 2020 tarihli yazışma.
- Kılıç A. 2000. Kaba yem üretimi ve sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, s. 845-858, 17-21 Ocak 2000, Ankara.
- Kutlu HR, Çelik L. 2018. Yemler bilgisi ve yem teknolojisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 266, Adana, 378 s.
- Mermer A, Ünal E, Aydoğdu M, Urla Ö, Yıldız H, Torunlar H, Avağ A, Tuğaç MG, Özaydın KA, Dedeoğlu F, Aydoğmuş O. 2012. Uydu görüntüleri kullanılarak mera alanlarının belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5 (2): 107-110.
- Okcu M. 2020. Türkiye ve Doğu Anadolu Bölgesi çayır-mera alanları, hayvan varlığı ve yem bitkileri tarımının mevcut durumu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 51(3): 321-330.
- Özkan U. 2020. Türkiye yem bitkileri tarımına karşılaştırmalı genel bakış ve değerlendirme. Türk Ziraat Mühendisliği Araştırmaları Dergisi, 1(1): 29-43.
- Tan M. 2017. Muş tarımında yem bitkilerinin önemi ve alternatif yem bitkileri. Muş Ovası Tarım ve Hayvancılık Çalıştayı, s. 97-110, 15-16 Mayıs, Muş.
- Temel S, Şahin K. 2011. Iğdır ilinde yem bitkilerinin mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri. Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 21(1): 64-72.
- Turan N, Özyazıcı MA, Tantekin GY. 2015. Siirt ilinde çayır mera alanlarından ve yem bitkilerinden elde edilen kaba yem üretim potansiyeli. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 2(1): 69-75.
- Wei M, Chen Z, Wei S, Geng G, Yan P. 2018. Comparison among methods of effective energy evaluation of corn silage for beef cattle. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 31: 851-858.
- Yaylak E, Alçıçek A. 2003. Sığır besiciliğinde ucuz bir kaba yem kaynağı: Mısır silajı. Hayvansal Üretim Dergisi, 44 (2):29-36.

## Derleme (Reviews)

Celal İZCİ<sup>1</sup>,  0000-0003-0207-4575  
Kadir SULU<sup>1\*</sup>,  0000-0002-7246-8185

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Konya

Sorumlu yazar: [kadir.sulu@selcuk.edu.tr](mailto:kadir.sulu@selcuk.edu.tr)



J. Anim. Prod., 2022, 63 (2): 162-169  
<https://doi.org/10.29185/hayuretim.940933>

## Süt Sığırlarında Tırnak Kesimi: Hayvan Refahı ve Verimlilik Üzerine Etkileri

Hoof Trimming in Dairy Cattle: Effects on Animal Welfare and Productivity

Alınış (Received): 22.05.2021

Kabul (Accepted): 28.03.2022

### Anahtar Kelimeler:

İnek, topallık, tırnak sağlığı, süt verimi, hayvan davranışı.

### Keywords:

Cow, lameness, claw health, milk yield, animal behavior.

### ÖZ

Topallık, dünyadaki tüm süt sığırcılığı işletmelerinde en önemli sağlık, verimlilik ve refah sorunlarından biridir. Süt sığırlarında topallıkların %90'dan fazlası ayak hastalıkları ve tırnak bozukluklarına ilişkin şekillenmektedir. Topallığı önlemek ve yönetmek amacıyla en sık önerilen uygulama tırnak kesimidir. Tırnak kesimi uygulanan ineklerin gösterdikleri fizyolojik ve davranışsal tepkiyi belirlemek, bunun verimlilik üzerine etkisini değerlendirmek ve konuyla ilgili bilgi eksikliklerini tanımlamak yapılacak yeni araştırmalara ışık tutması bakımından önemlidir. Bu bağlamda süt sığırlarında gerek tırnak sağlığı gerekse topallık tedavisi amacıyla yapılan koruyucu ve terapötik (tedavi edici) tırnak kesiminin hayvan refahı ve verimliliği üzerindeki etkilerini değerlendirmek faydalı olacaktır. Bu derlemenin amacı; tırnak kesiminin sığırlarda neden olduğu fizyolojik ve davranışsal tepkinin hayvan refahı ve verimliliği üzerindeki etkisinin değerlendirilmesidir.

### ABSTRACT

Lameness is one of the most important health, productivity and welfare problems in all dairy farms in the world. More than 90% of lameness in dairy cattle is caused by foot diseases and claw horn disorders. The most commonly recommended practice to prevent and manage lameness is claw trimming. It is important to determine the physiological and behavioral responses of cows undergoing hoof trimming, to evaluate its effect on productivity, and to identify the lack of information on the subject, in terms of shedding light on new research. In this context, it will be useful to evaluate the effects of protective and therapeutic hoof trimming on animal welfare and productivity in dairy cattle. In this review, it is aimed to evaluate the effect of physiological and behavioral response caused by hoof trimming in cattle on animal welfare and productivity.

### GİRİŞ

Topallık, dünyadaki tüm süt sığırcılığı işletmelerinde en önemli sağlık, verimlilik ve refah sorunlarından biridir. Topallık bir hastalık değildir. Hayvanın ayak veya bacak yapısında ağrıya neden olan herhangi bir hastalık sonucu ortaya çıkan bir yürüme bozukluğudur. Topallığa neden olan hastalıklar, sığırları etkileyen en önemli ağırlı hastalıklar grubundandır. Bu haliyle topallık ağrıya bağlı olarak (Tadich ve ark., 2013; Bustamante ve ark., 2015; Passos ve ark., 2017) hayvanın yatma ve beslenme (Weigele ve ark., 2018) gibi davranışlarında önemli değişikliklere neden olur. Bu nedenle topallık süt sığırlarında önemli bir hayvan refahı problemi olarak tanımlanır (Yaylak, 2008; Bruijnjs ve ark., 2013; Huxley, 2013; Weigele ve ark., 2018). Ayrıca topallık süt verimini azaltır (Green ve ark., 2002; Hernandez ve ark., 2005; Huxley, 2013), hayvanın sürüde kalma süresini kısaltır (Booth ve ark., 2004; Sogstad ve ark., 2007; Randall ve ark., 2019) ve üreme performansını azaltır (Garbarino ve ark., 2004; Hudson

ve ark., 2014). Ekonomik kayıpların büyüklüğü ise ülke ve çiftlik şartlarına göre farklılıklar göstermektedir (Willshire ve Bell, 2009; Charfeddine ve Perez-Cabal, 2017). Tüm bu birleşenleriyle birlikte ayak hastalıkları; süt sığırlarında yaygın olarak görülen diğer klinik hastalıklarla karşılaştırıldığında hayvan başına ve sürü bazında en maliyetli hastalık grubunu oluşturmaktadır (Shearer ve Van Amstel, 2013). Topallığın da içerisinde bulunduğu bazı hastalıkların sebep olduğu ekonomik kayıplar Shearer ve Van Amstel (2013) tarafından çelgelge 1'de verildiği gibi belirlenmiştir.

Topallığın süt sığırcılığındaki bu olumsuz etkilerine rağmen, topallığı önleyici uygulamaları değerlendiren araştırma sayısı oldukça sınırlıdır (Potterton ve ark., 2012). Süt sığırlarında topallığı önlemek ve yönetmek amacıyla en sık önerilen uygulama tırnak kesimidir (Shearer ve Van Amstel, 2001; Archer ve ark., 2015).

Topallığı önlemek için uygulanan tırnak kesim yöntemlerine ineklerin gösterdikleri fizyolojik ve



davranışsal tepkiyi ve bunun verimlilik üzerine etkisini değerlendirmek konuya ilişkin bilgi boşluklarını tanımlamak ve yapılacak yeni araştırmalara ışık tutması bakımından önemlidir. Bu derlemede süt sığırlarında gerek tırnak sağlığı gerekse topallık tedavisi amacıyla yapılan koruyucu ve terapötik tırnak kesiminin hayvan refahı ve verimliliği üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**Çizelge 1.** Süt sığırlarında görülen klinik hastalıkların bireysel ve sürü bazında maliyeti (Shearer ve Van Amstel, 2013).

**Table 1.** The cost of clinical diseases in dairy cattle on an individual and herd basis

Hastalık	Maliyet/İnek	Sürü Maliyeti/Yıl (100 İnek)
Mastitis	262 \$	10.490 \$
Abomasum deplasmanı	489 \$	2.447 \$
Retensiyon/Metritis	325 \$	4.874 \$
Topallık	478 \$	14.330 \$

### Tırnak kesim yöntemleri

Yapılan literatür incelemesinde (Manske ve ark., 2002; Ouweltjes ve ark., 2009; İzci, 2013; Van Hertem ve ark., 2014; Sadiq ve ark., 2020), ayak hastalıkları ile ilgili yazılmış birçok kitapta (Raven, 1989; Greenough, 2007; Shearer ve Van Amstel, 2013; Blowey, 2015) ve tırnak kesimi ile ilgili yapılan konferanslarda yapılan sunumlarda (Daniel, 2014; Siebert, 2016) birkaç farklı tırnak kesim yöntemi tanımlanmıştır. Bunlar fonksiyonel tırnak kesimi veya Hollanda (Ducth) yöntemi (Raven, 1989), beyaz çizgi yöntemi (Blowey, 2015), beyaz çizgi atlası (Daniel, 2014) ve Kansas yöntemidir (Siebert, 2016). Yöntemler arasında önemli benzerlikler olsa da profilaktik veya terapötik amaçlarına göre taban kalınlığı, taban eğimi ve uygulamada ölçülebilir farklılıklar vardır. Bu yöntemler metakarpal/tarsal kemikler ile taban yüzeyi arasındaki açılma farkına göre sınıflandırılabilir. Yöntemlerin çoğu (Raven, 1989; Shearer ve Van Amstel, 2001; Manske ve ark., 2002; İzci, 2013; Blowey, 2015; Karvountzis, 2020) abaksiyal ve aksiyal tırnak duvarlarının aynı seviyede ve metakarpal/tarsal kemiklerin uzun eksenine dik olacak şekilde kesildiği düz bir tabanı savunur. Tabanın düz kesilmesini esas alan bu yöntemin daha sonraları bir grup araştırmacı (Van Amstel ve ark., 2002; Ouweltjes ve ark., 2009; Gomez ve ark., 2015) tarafından modifiye edilmesi savunulmuş ve bilimsel kongrelerde sunulmuştur. Buna göre spesifik taban ülserinin geliştiği taban ökçe geçiş bölgesinin aksiyalinde basıncı azaltmak için, bu bölgeden uzaklaştırılacak tırnak miktarı artırılarak iç büyük bir alan oluşturulur.

Fonksiyonel tırnak kesimi ve beyaz çizgi yöntemi, Holstein ineklerde ön kenar uzunluğunun 7.5 cm, taban ucu kalınlığının ise 6 mm olmasını önerir. Temel ilkeleri Raven (1989) tarafından tanımlanan fonksiyonel tırnak

kesiminde (Ducth Yöntemi), özel ölçümler yapılarak en uygun dorsal kenar uzunluğu ve taban ucu kalınlığı elde etmeye odaklanılır. Beyaz çizgi yöntemi uygun dorsal kenar uzunluğu ve taban kalınlığı elde etmek için taban okuma yöntemini esas alırken (Blowey, 2015), diğer bir yöntem uygun dorsal kenar uzunluğu ve taban kalınlığı elde etmek için tırnak açısını (Manske ve ark., 2002) kullanmayı tercih eder. Son yıllarda bazı araştırmacılar (Nuss ve Paulus, 2006; Archer ve ark., 2015) yaş, ırk, cinsiyet ile medial ve lateral tırnaklar arasında farklılıkları ileri sürerek, bu yöntemde önerilen ön kenar uzunluğu ve taban kalınlığını tartışmaya açmışlardır. Ön kenar uzunluğu, koroner bantın proksimalinde ve interdijital aralığın 1 cm abaksiyalinden ön tırnak kenarının alt ucuna (sümbük) kadar olan mesafeyi kapsar. Ön kenarın alt ucu konusunda bir tartışma yoktur. Ancak proksimaldeki ölçüm noktasının tanımı önemlidir. Oradaki belirsizlik tırnak kesiminin sonucunu etkiler. Archer ve ark. (2015) ön kenar uzunluğunu ölçmek için, ölçüm noktası olarak proksimalde deriden boynuz tırnağa geçiş (birleşme) noktasını esas almış ve ön kenar uzunluğunun birinci ve ikinci laktasyondaki inekler için 8-8.5 cm, daha fazla doğum yapmış Holstein inekler için minimum 9.0 cm olması gerektiğini ileri sürmüştür. Benzer şekilde taban kalınlığının belirlenmesinde de normal anatomik yapılanmanın esas alınması ileri sürülmüştür. Fonksiyonel tırnak kesimi ve beyaz çizgi yönteminde taban kalınlığının belirlenmesi, özellikle arka ayak lateral ve medial tırnaklar arasındaki yük dağılımının eşit olması bakımından önemlidir (Meyer ve ark., 2007; Solano ve ark., 2016). Anatomik olarak lateral parmağın kemikleri medial parmağa göre yaklaşık 2-3 mm daha uzundur. Bu nedenle tırnak kesimi sırasında medial ve lateral tırnakların taban yüzeylerinin aynı seviyeye getirilmesi aşamasında, iki tırnak tabanı arasındaki taban kalınlığı farkının gözetilmesi gerekir (Nuss ve Paulus, 2006). Bu durumda fonksiyonel tırnak kesimi ilkelerinin tam olarak uygulanması lateral tırnağın taban kalınlığını, dorsal kenar uzunluğunu, ökçe uzunluğunu ve yüksekliğini azaltır. Bu bağlamda tırnak kesimi sırasında her iki arka tırnağın tabanı aynı seviyede olacak şekilde hizalandığında, lateral tırnağın tabanının en az 6 mm'lik kalınlığa ulaşılabilmesi için medial tırnağın taban kalınlığının 7-8 mm'lik bir kalınlıkta olması tavsiye edilir. Bu amaçla tırnak kesimi sırasında medial tırnak tabanının 3 mm daha kalın bırakılması, tırnak kesimi sonrasında lateral tırnak tabanının taban koryumunu koruyacak kalınlıkta olmasını ve böylece normal kalınlığını korumasını sağlar (Nuss ve Paulus, 2006).

Tırnak tabanının düz kesilmesini öneren yöntemlere alternatif olarak Kansas yöntemi tabanın eğimli kesilmesini önerir. Bu yöntem, tırnağın taban yüzeyinin metakarpal/ metatarsusun uzun eksenini kestiği dik



çizginin 3-4 derecelik bir açıyla abaksiyalden aksiyale eğimini önerir. Böylece abaksiyal tırnak duvarı aksiyal tırnak duvarından daha yüksek olur. Bu yöntemin savunucuları bunun daha doğal bir taban açısı oluşturduğunu ileri sürerler. Bu bağlamda bu yöntem, taban kalınlığının belirlenmesinde özel bir tanımlama yapar. Bu açığı sağlamak için, tırnak kesimi sırasında tabandaki dehidre tırnak tabakası kayboluncaya kadar taban yontulur. Bunun sonunda tabanda abaksiyalden aksiyale doğal bir eğim oluşur ve taban kalınlığı ayarlandığında diğer parametrelerin kendiliğinden oluşacağı ileri sürülmektedir (Siebert 2005; 2008; 2016).

Tırnak kesim yöntemlerinin topallık yönetimindeki etkinliği hakkında çok az veri bulunmaktadır. Saha şartlarında tırnak kesimi yapanların büyük çoğunluğu, bu yöntemleri kendi kişiselleştirilmiş tırnak kesme tekniklerinin oluşmasında temel olarak kullanmaktadır. Nitekim 2014 yılında yapılan tırnak kesimi konferansına katılan tırnak kesicilerinin %55'inin fonksiyonel tırnak kesimini, %17'si beyaz çizgi yöntemini, %12'sinin Kansas yöntemini ve %15'inin de kombine yöntem kullandığı belirlenmiştir (Stoddard ve Cramer, 2017).

#### **Tırnak kesiminin hayvan refahına etkisi**

Topallık hayvanın ayak veya bacalarında, ağrı ve acı veren bir lezyon veya hastalık durumunda ortaya çıkan bir yürüyüş bozukluğudur. Davranış, canlıların bir uyarana karşı duygusal, bilişsel ya da fiziksel olarak verdikleri bir tepkidir (Levitis ve ark., 2009). Bu bağlamda hayvan davranışında oluşan bir değişiklik, herhangi bir uyarının hayvan üzerinde yarattığı etkinin değerlendirilmesinde bir ölçü olarak kullanılabilir. Gerek koruyucu gerekse terapötik tırnak kesiminin uyarıcı etki yaparak hayvanın davranışı ve fizyolojik parametrelerinde neden olduğu değişiklikler, refahın değerlendirilmesinde veri olarak kullanılabilir.

#### **Tırnak kesiminin hayvan davranışına etkisi**

Siğirilerde topallık skorlaması, günlük yatma süresi, yürüme hızı ve günlük yaptığı diğer aktiviteler (beslenme, geviş getirme vb) gibi davranış parametreleri topallığın değerlendirilmesinde kullanılır. Bu davranış parametrelerinde ağrıya bağlı değişiklikler şekillenir (O'Callaghan ve ark., 2003; Cook ve ark., 2007; Ito ve ark., 2010) ve bunlar hayvan refahının değerlendirilmesinde veri olarak kullanılabilir. Topallık skorlaması süt siğirciliği işletmelerinde topallıkların teşhisinde ve hayvan refahının değerlendirilmesinde kullanılan, hayvanın ayakta dururken ve yürürken gösterdiği birtakım hareket ve davranış parametrelerinin gözlemlenmesine dayanan subjektif bir yöntemdir (O'Callaghan ve ark., 2003; Flower ve Weary, 2009; İzci ve ark., 2016). Bu amaçla uygulanan çok sayıda manuel ve otomatik topallık skorlama yöntemleri mevcuttur (Schlageter-Tello ve ark., 2014).

Manuel yöntemler, topallık göstergesi olarak kabul edilen birtakım hareket ve davranışların yanı sıra topallığın şiddetinin farklı puanlama sistemleri kullanılarak değerlendirilmesi esasına dayanır. Otomatik yöntemler bilgisayar destekli biyoelektronik sensör teknolojilerinden yararlanarak yürümenin fiziksel özelliklerinin metre, saniye vb gibi birimlerle ifade edilmesi esasına dayanır (İzci, 2018). Tırnak kesiminin davranış parametreleri üzerindeki etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada (Chapinal ve ark., 2010), tırnak kesiminin topallık skoru üzerinde uzun süreli bir etkisi ve tırnak kesiminden sonra inek yürüyüşünde herhangi bir değişiklik veya bozulma olmadığı bildirilmiştir. Sprecher ve ark (1997)'nin 1-5 aşamalı topallık skorlaması kullanılan bir çalışmada (Van Hertem ve ark., 2014), her seviyeden topallık skoru bulunan ineklerde yapılan tırnak kesiminin hayvanların mevcut topallık skorunu artırdığı ve yapılan tırnak kesimine lezyonlu ve lezyonsuz ineklerin farklı tepkiler verdiği gösterilmiştir. Örneğin; tırnak kesiminden önce topallık skoru 1 olan yani sağlıklı ve total olmayan ineklerin oranı önemli ölçüde azalmıştır. Tırnak kesiminden hemen önce topallık skoru 1 olan inek oranı %41 iken tırnak kesiminden hemen sonra bu oranın %22'ye düştüğü görülmüştür. Tırnak kesimini izleyen iki hafta içinde %30'a çıkmıştır. Tırnak kesiminden iki ay sonra topallık skoru 1 olan ineklerin oranı %40'a yükselmiştir. Bu durum, tırnak kesiminin sağlıklı, total olmayan ineklerde topallık skorunu artırdığını göstermektedir. Bunun nedeni olarak, tırnak kesiminin inekte rahatsızlık yarattığı ve hatta ağrıya neden olduğu veya tırnak kesiminin tırnak konformasyonunu değiştirdiği ve bunun da ineğin dengesini ayarlaması için yürüyüşünü değiştirmek zorunda kaldığı şeklinde açıklanabilir.

Tırnak kesim öncesi topallık skoru 2 olan inek oranı %43 iken, tırnak kesiminden iki gün sonrası bu oran %45 çıkmıştır. Bu oran kesimden sonra iki haftada %38, kesimden sonraki 70'nci günde %39'ye düşmüştür. Tırnak kesim öncesi topallık skoru 3 olan inek oranı %12 iken kesimden hemen sonra %26'ya yükselmiştir. Bu oran kesimden sonraki iki haftada %22'ye, 2 ay sonra da %16'ya düşmüştür. Tırnak kesim öncesi topallık skoru 4 olan inek oranı %4 iken, tırnak kesiminden sonra %6'ya, yaklaşık iki hafta sonra (17 gün) %10'a yükselmiştir. Tırnak kesiminden iki ay sonra da %5'e düşmüştür. Topallık skoru 5 olan ineklerin oranı %0 ile %2 arasında değişmiştir ve en yüksek oran, tırnak kesme döneminden hemen sonra olmuştur. Bu çalışmada topallık skoru  $\geq 3$  olan ineklerin oluşturduğu topallık prevalansı, tırnak kesiminden önce %15-16 iken tırnak kesiminin hemen ardından %33'e yükselmiştir. Tırnak kesiminden iki ay sonra da topallık prevalansı %21 olmuştur. Bu veriler rutin tırnak kesiminin süt siğirilerinin yürüme davranışını etkilediğini göstermektedir. O nedenle bir sürünün tamamında fonksiyonel tırnak kesimi uygulamadan



önce tırnak kesiminin bu etkileri dikkate alınmalıdır. Belki de sürüdeki sağlıklı ineklerde (topallık skoru 1) tırnak kesimi yapmamak daha iyi olabilir (Van Hertem ve ark., 2014). Ayrıca tırnak kesiminin bu konuda eğitim almış kişiler tarafından doğru yapılması da çok önemlidir. Kuralına göre doğru yapılmayan tırnak kesiminin fayda yerine zarar verdiği, tedaviden beklenen etkinliğin elde edilemediği (Relun ve ark., 2013), gereğinden sık yapılan tırnak kesiminin ayak ve tırnak problemlerinin nüks oranını artırdığı (Huang ve ark., 1995) ortaya konmuştur. Bu veriler, genel olarak tırnak kesiminden sonra topallık skorunun bir hafta içerisinde arttığını ve tırnak kesimine lezyonlu ve lezyonsuz (sağlıklı) ineklerin farklı tepkiler gösterdiğini ortaya koymakta ve tırnak kesiminin yürüyüşü iyileştirdiği ve topallık üzerinde faydalı bir etkisi olduğunu bildiren literatür verileri (Manske ve ark., 2002; Somers ve ark., 2005) uyusmamaktadır.

Tırnak kesimi sonrası görülen önemli davranış değişikliklerinden birisi de geviş getirme ve yem alma süresinin artmasıdır (Weigele ve ark., 2018). Yapılan bir çalışmada (Van Hertem ve ark., 2014) tırnak kesiminin davranış ve performans değişkenleri üzerindeki etkisinin hayvanın doğum sayısı ile farklılık gösterdiği ve tırnak kesiminin total olmayan ineklerin geviş getirme süresi üzerindeki etkisinin ineğin doğum sayısına bağlı olduğu ortaya konmuştur. Genel olarak tırnak kesimi, daha yaşlı ineklerin davranışları ve performansı üzerinde daha az etkili olmaktadır. Bu çalışma (Van Hertem ve ark., 2014), tırnak kesiminin ineklerin topallık skoru üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu ve tırnak kesiminin dolaylı olarak ineklerin süt verimini ve geviş getirme süresini etkilediğini göstermektedir. Tırnak kesimi topallık skorunu artırırken, ineklerin geviş getirme süresi topallık skorundan etkilenmiştir. Topallık skorundaki her bir birimlik artış, günlük geviş getirme süresinde 6.2 dk azalmaya neden olmuştur. Bunun nedeni olarak tırnak kesimi için ineklerin sıra beklemesi, yemden mahrum kalması gibi inekleri günlük rutinlerinden uzaklaştıran uygulamaların, geviş getirme süresini azaltabileceği ileri sürülmüştür. Tırnak kesiminin süt verimi ve geviş getirme süresi üzerindeki etkisinin, tırnak kesiminin kendisine değil tırnak kesim süreciyle dolaylı olarak ilişkili olan hayvanın yem alma ve dinlenmeden mahrum bırakılmasına ve tırnak kesimi ile ilgili strese bağlı olabileceği ileri sürülmüştür.

Tırnak kesimi ile davranış değişiklikleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde dikkate alınması gereken diğer parametreler yatma süresi ve yürüme hızıdır. Yapılan çalışmalarda tırnak kesiminden sonra yatma süresinde önemli artma, yürüme hızında önemli oranda azalma olduğu gösterilmiştir (Chapinal ve ark., 2010; Van Hertem ve ark., 2014; Miguel-Pacheco ve ark., 2017; Weigele ve ark., 2018). Tırnak kesiminden sonra yatma süresindeki değişiklikler, her bir tırnağın

kendi içinde ve tırnaklar arası ağırlık dağılımının değişmesiyle ilişkilendirilebilir (Chapinal ve ark., 2010). Bu durum sığırlarda bacaklar ve tırnaklar arası yük dağılımı dengesindeki değişikliklerin, topallık skorlarından daha etkili bir topallık ölçütü olabileceğini düşündürmektedir.

Spesifik tırnak lezyonu bulunan ineklerde yapılan terapötik tırnak kesiminin hayvan davranışı üzerindeki etkilerini inceleyen kısa ve uzun süreli araştırmalarda, terapötik tırnak kesimi yapılan boynuz ve canlı tırnak lezyonu bulunan ineklerde digital dermatitisli ineklere göre günlük adım sayısı, nosiseptif ağrı eşiği ve yatma süresinin arttığı ve topallık skorlarında önemli azalmalar olduğu bildirilmiştir. Tırnak kesiminin dijital dermatitis (DD)'den etkilenen ineklerde davranışsal parametreler üzerindeki etkisinin daha düşük olduğu gösterilmiştir (Chapinal ve ark., 2010; Becker ve ark., 2014; Passos ve ark., 2017). Spesifik tırnak lezyonları bulunan ineklerde yapılacak terapötik tırnak kesiminin etkisi, ineğin davranışını etkileyebilecek ani ağrı hissi ile de ilişkilidir (Sadiq ve ark., 2020). Yapılan bir çalışmada (Pavlenko ve ark., 2011), dijital dermatitisli ineklerin taban ülserli ineklere göre daha güçlü bir davranışsal tepkiye sahip olduğunu göstermiştir. Taban ülseri ve beyaz çizgi hastalığında yapılan terapötik tırnak kesiminden sonra, ineklerde 3 hafta boyunca yatma süresinde önemli oranda azalma bildirilmiştir (Pavlenko ve ark., 2011; Jansen ve ark., 2016). Bu bulgular, tırnak kesiminin lezyonun şiddetine bağlı olarak ineklerin davranışını farklı şekilde etkileyebileceğini ve bu nedenle de ani etkileri ortadan kaldırmada ağrı yönetiminin ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır (Becker ve ark., 2014). Sığırlarda topallığa neden olan tırnak lezyonları şiddetli ağrıya neden olur. Topallığa bağlı oluşan ağrıyı yönetmenin en iyi yolu çoklu (multimodal) ağrı yönetimidir. Bu tür olgularda en etkili tedavi; terapötik tırnak kesimi + ortopedik takoz + nonsteroid antiinflamatuvar ilaç (NSAID) uygulamasının birlikte yapılmasıdır (Shearer ve ark., 2013; İzci, 2018).

Genel olarak tırnak kesim sürecinin yatma süresi ve topallık skoru gibi hayvan davranışlarında bir değişikliğe neden olduğu söylenebilir. Çeşitli çalışmalarda tırnak kesiminden sonra topallık skorunda artış olduğu gösterilmiştir (Chapinal ve ark., 2010; Van Hertem ve ark., 2014). Topallık skorundaki artışın hayvanın refah durumundaki olumsuz bir değişikliğin göstergesi olduğu (O'Callaghan ve ark., 2003; Flower ve Weary, 2009) düşünülürse, tırnak kesiminden sonra hayvan refahının olumsuz etkilendiği söylenebilir. Bu durum tırnak kesiminden sonra hayvanda görülen yatma süresindeki artışın topallık skorundaki artışın telafi edici bir davranış olduğu hipotezini de desteklemektedir (O'Callaghan ve ark., 2003; Flower ve Weary, 2009; Ito ve ark., 2010).

Bir süt sığırının günlük normal davranışlarını sergilemesi önemli bir refah göstergesi olarak kabul





edilir. Tırnak kesiminin amacı ayak sağlığını korumak, topallıkları önlemek ve dolayısıyla hayvanın refahını iyileştirmek olduğundan, tırnak kesim işleminden sonra topallıkla ilişkili davranış değişiklikleri minimum veya kısa süreli olmalıdır. Yapılan çalışmalarda tırnak kesimine bağlı meydana gelen davranış değişikliklerinin tırnak kesimi sonrası saatler, günler veya haftalar arasında değiştiği gözlenmiştir (Chapinal ve ark., 2010; Weigele ve ark., 2018).

Tırnak kesiminin hayvan davranışı üzerindeki etkisini değerlendiren çalışmaların hemen hepsinde, hangi tırnak kesim yönteminin uygulandığı ve prosedürleri tam olarak tanımlanmamıştır. Bu durum tırnak kesim yöntemleri arasındaki farklılıkları tartışmayı kısıtlamaktadır. Çalışmaların çoğunda sınırlı sayıda ve genellikle total inekler kullanılmıştır. Bu da oluşan etkinin hem niteliğini hem de tırnak kesim sürecine mi yoksa lezyonun tedavi sürecine mi bağlı olduğunu belirlemeyi zorlaştırmaktadır. Ayrıca tırnak kesiminin hayvan davranışı üzerindeki etkilerinin ne kadar sürdüğü ve tam olarak ne zaman ortadan kalktığı konusu araştırılmaya muhtaçtır. Bu nedenle koruyucu tırnak kesiminin hayvan davranışı üzerindeki etkisini gerçek anlamda değerlendirmek için yukarıdaki uyarıları da dikkate alarak; tırnak kesiminin total olmayan ineklerdeki etkisinin ne olduğunu ortaya koyacak çalışmalara ihtiyaç vardır. Mevcut çalışmalar, tırnak kesiminin ineklerde stres ve rahatsızlığa neden olduğunu ve bunu gidermek için hayvanın davranışsal tepkiler gösterdiğini ortaya koymuştur. Fonksiyonel ve terapötik tırnak kesiminin hayvana verdiği rahatsızlık ve neden olduğu stresin davranış değişiklikleri ile birlikte hayvanın birtakım klinik ve fizyolojik parametrelerinde de önemli değişikliklere neden olması beklenir.

### **Tırnak kesiminin hayvanın klinik ve fizyolojik parametreleri üzerine etkisi**

Bundan önceki bölümde gerek koruyucu gerekse terapötik tırnak kesiminin hayvanın davranış parametreleri üzerindeki etkileri mevcut literatür verileri ışığında değerlendirilmiştir. Hangi amaçla yapılırsa yapılsın her tırnak kesimi, hayvana dışarıdan yapılan bir müdahaledir. Tırnak kesimi için hayvanın travaya kadar getirilmesi, tutma-bağlama, sürüden ayırma, tırnak kesim işlemi ve tedavi sırasındaki ağrı gibi birçok uyaran hayvanda strese neden olur. Stres yaratan uygulamalara maruz kalmak, hayvanın homeostasisini bozarak hipotalamus, hipofiz, adrenal bezler ve sempatik sinirleri aktive eder. Bu durum doğal olarak hayvanın birçok fizyolojik fonksiyonunu etkileyecektir. Bir işlemin hayvanın refahı üzerindeki etkisini değerlendirmek için, o işlemin hayvan üzerindeki klinik ve fizyolojik etkilerini değerlendirmek gerekir (Dawkins, 2003; Stoddard ve Cramer, 2017). Bu bağlamda tırnak kesiminin hayvanın klinik ve fizyolojik fonksiyonları üzerindeki etkisini araştıran birçok

makale yayınlanmıştır (Kofler ve ark., 2007; Chapinal ve ark., 2010; Rizk ve ark., 2012; Tadich ve ark., 2013; Korkmaz ve ark., 2014; Kovács ve ark., 2015; Jansen ve ark., 2016). Bu çalışmalarda tırnak kesim sürecinin hayvanın birtakım klinik ve fizyolojik parametrelerini değiştirdiği ortaya konmuştur. Ancak bu çalışmalarda total hayvanların kullanılması, kullanılan hayvan sayısının azlığı, tırnak kesim yöntemlerinin yeterince açıklanmaması bulguların değerlendirilmesinde dikkatli davranmayı gerektirmektedir. Yine çalışmalardaki planlama eksikliği nedeniyle bu değişimlerin tırnak kesiminden mi yoksa zapt-ı rapta bağlı travay stresinden mi olduğu anlaşılmamaktadır. Terapötik (Chapinal ve ark., 2010; Rizk ve ark., 2012) ve koruyucu (Korkmaz ve ark., 2014) tırnak kesimi yapılan ineklerde kalp ve solunum sayısının önemli oranda arttığı bildirilmiştir. Bu klinik parametrelerdeki artış tırnak kesiminin neden olduğu stresin gerçek boyutunu göstermeyebilir. Stresin neden olduğu değişikliklerin daha güçlü bir göstergesi olarak kan veya dışkıdaki kortizol metabolitlerinin değerlendirildiği çalışmalarda (Kofler ve ark., 2007; Jansen ve ark., 2016) terapötik tırnak kesimi yapılan total ineklerde kan kortizol, glikoz ve fekal kortizol metabolitlerinin konsantrasyonlarının sağlam ineklere göre önemli oranda yükseldiği bildirilmiştir. Sağlıklı süt sığırlarında yapılan koruyucu tırnak kesiminden sonra kan kortizol seviyesinde artış (Korkmaz ve ark., 2014), kan üre nitrojen (BUN) değerlerinde önemli oranda düşme, beta-hidroksibutirik asit (BHB) değerinde önemli yükselmeler (Nishimori ve ark., 2006) olduğu bildirilmiştir. Topallığın da ineklerde ağrı ve strese neden olduğu (Kovács ve ark., 2015; Passos ve ark., 2017) ve bunun total ineklerde kalp atım sayısı (Kovács ve ark., 2015), plazma kortizol ve haptoglobin seviyeleri (Tadich ve ark., 2013; Jansen ve ark., 2016) gibi klinik ve fizyolojik parametrelerde önemli artışa neden olduğu dikkate alındığında, tırnak kesiminin klinik ve fizyolojik etkilerinin sağlıklı ve total hayvanlarda karşılaştırmalı olarak araştırılması daha doğru bir çıkarım yapmayı mümkün kılacaktır. Aynı şekilde tırnak kesiminin total hayvanlar üzerinde yapılması veya tırnak kesimi yapılan ineklerdeki tırnak sağlığının dikkate alınmaması, stres parametrelerindeki değişikliklerin tırnak kesimine bağlı olup olmadığı konusunda doğru bir çıkarım yapmayı engellemektedir. Bu durum, total olmayan ineklerden oluşan bir grup hayvana koruyucu tırnak kesimi yapmak, diğer gruptaki inekleri travaya sokup tırnak kesimi yapılacak süre kadar bekletip çıkarttıktan sonra klinik ve fizyolojik parametrelerin incelenmesiyle ortaya konabilir. Bu araştırma planı, aynı zamanda klinik ve fizyolojik parametrelerdeki değişimlerin tırnak kesiminden mi yoksa zapt-ı rapta bağlı travay stresinden mi olduğunu ortaya koyacaktır. Farklı özellikteki iki tırnak kesim travayının hayvan üzerinde



yarattığı stres etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Kofler ve ark., 2007), eğimli masada yan yatırarak tırnak kesimi yapmanın, ayakta hayvanı zapt-ı rapta alan travaydakine göre daha az rahatsız edici olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte; iki travay tasarımı da tırnak kesiminden sonraki bir gün içerisinde dışkıdaki kortizol düzeyinin önemli oranda yüksek olduğu bulunmuştur. Çalışmaya total hayvanlar dahil edildiği için, fizyolojik değişikliklerin tırnak kesimine mi yoksa lezyon tedavisine mi bağlı olduğu anlaşılamamaktadır. Başka bir çalışmada (Rizk ve ark., 2012) tırnak kesimi için lateral pozisyonda yatmadan önce ineklere düşük dozda sedatif (ksilazin) uygulamasının hormonal ve metabolik stres tepkilerini azalttığı bildirilmiştir. Ancak lateral pozisyonda yatmanın, PaO<sub>2</sub>'de azalma ve PaCO<sub>2</sub>'de artma ile belirginleşen, solunum üzerindeki depresif etkisini artırdığı ileri sürülmüştür.

### **Tırnak kesiminin verimlilik üzerine etkisi**

Süt sığırlarında verim özellikleri olarak süt verimi, doğurganlık ve sürü ömrü esas alınır. Genel olarak literatür verilere göre koruyucu ve terapötik tırnak kesiminin kısa vadede süt verimi azalttığı (Kofler ve ark., 2007; Montgomery ve ark., 2012; Van Hertem ve ark., 2014; Kibar ve Çağlayan, 2016; Erol ve ark., 2019), uzun vadede artırdığı (Ando ve ark., 2008; Kibar ve Çağlayan, 2016) bildirilmiştir. Koruyucu ve terapötik tırnak kesiminden sonraki kısa vadede süt veriminin önemli ölçüde azalması, ineklerde oluşan travay stresine veya hayvana ağrı ve acı veren tırnak kesim uygulamalarından sonra ağrı tedavisinin yapılmaması sonucu oluşan stresle ilişkilendirilebilir (Jansen ve ark., 2016). Yapılan bir çalışmada (Kofler ve ark., 2007) farklı özellikteki iki tırnak kesim travayının hayvan üzerinde yarattığı stresin, süt verimi üzerindeki etkisi karşılaştırılmıştır. Bu çalışma, tırnak kesiminin strese neden olduğunu ve hayvanın verimliliğini etkilediğini göstermiştir. Tırnak kesiminin yapıldığı gün ve ertesi gün süt üretiminde önemli oranda düşüş olduğu belirlenmiştir. Süt üretimindeki bu düşüş, ineklerin zapt-ı raptı sürecinde yem alımı ve yatma davranışları gibi günlük faaliyetlerinin kesintiye uğraması kaynaklı olabileceği fikrini de akla getirmektedir. Tırnak kesiminden sonraki 3 gün içinde süt veriminin azaldığını bildiren bir çalışmada (Cooper ve ark., 2008) bu durumun hayvanın tırnak kesimi nedeniyle yem alamamasına bağlanmıştır. Tırnak kesiminin süt üretimi ve bileşimi üzerine etkisinin incelendiği, ancak hayvan sayısının az ve örneklem süresinin kısa olduğu bir çalışmada (Nishimori ve ark., 2006), tırnak kesiminden sonra süt veriminde herhangi bir değişiklik olmadığı, ancak süt yağı ve süt proteinlerinin önemli ölçüde arttığı bildirilmiştir.

Araştırmalar tırnak kesiminin uzun vadede topallık olgularının insidansını azaltarak ineklerin laktasyon

sırasında süt verimi kapasitesini artırdığını göstermektedir. Bu durum tırnak kesiminin uzun vadede süt veriminin artması, topallık skoru ve diğer davranış parametrelerindeki iyileşme ile ilişkilendirilebilir (Thomas ve ark., 2015). Az sayıda total olan ve olmayan hayvan gruplarında yapılan tırnak kesiminden sonra total hayvanlarda süt veriminin daha fazla arttığı bildirilmiştir (Maxwell ve ark., 2015). Tırnak kesiminin uzun vadede neden olduğu süt verimindeki değişiklikler, total olmayan bir grup hayvanda gerçek tırnak kesimi yapmak, total olmayan başka bir grupta da tırnak kesimi yapmadan süreci tamamlayıp, elde edilen sonuçları karşılaştırarak daha iyi anlaşılabilir. Bu bağlamda araştırılması gereken bir diğer konu da farklı tırnak kesme yöntemlerinin, total olmayan ineklerde süt verimi ve diğer üretim değişkenleri üzerindeki etkisinin ortaya konmasıdır. Tırnak kesiminden önce ve sonraki haftadaki süt veriminin araştırıldığı bir çalışmada (Van Hertem ve ark., 2014), tırnak kesiminin davranışsal parametreleri üzerindeki etkisinin aksine süt üretimi ile hiçbir ilişkisinin bulunmadığı bildirilmiştir. Terapötik tırnak kesiminin tırnak lezyonlarının süt verimi üzerindeki olumsuz etkisini azaltabileceği bildirilmiştir (Kibar ve Çağlayan, 2016). Buna karşın terapötik tırnak kesiminin süt verimi üzerinde etkisinin olmadığını bildiren çalışmalarda (Ando ve ark., 2008; Maxwell ve ark., 2015; García-Muñoz ve ark., 2017; Mahendran ve ark., 2017; Erol ve ark., 2019) bu etkisizlik tırnak kesimi sırasında gözlenen tırnak lezyonlarının şiddetinin düşük olmasına (García-Muñoz ve ark., 2017), yönetim ve barınak sistemlerinin farklılığına (Mahendran ve ark., 2017) ve uygulanan tırnak kesim yönteminin gözlem süresinde tırnak lezyonlarının insidansını azaltmadaki etkinliğine bağlanmıştır (Maxwell ve ark., 2015; Mahendran ve ark., 2017). Tırnak kesimi ile üreme parametreleri arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmalarda (Ando ve ark., 2008; Maxwell ve ark., 2015), tırnak kesimi ile gebelik oranı arasında anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir. Ancak bu çalışmalarda kullanılan hayvanların tırnak sağlığı hakkındaki ayrıntılı tanımlanmaların yapılmaması bulguların değerlendirilmesinde dikkatli olmayı gerektirmektedir.

Sonuç olarak; süt sığırlarında düzenli olarak yapılan koruyucu tırnak kesiminin kısa vadede hayvanların davranış ve fizyolojik parametrelerinde birtakım değişikliklere neden olsa da orta ve uzun vadede faydalı olduğu söylenebilir. Düzenli yapılan koruyucu tırnak kesimi, hastalıkların erken teşhisine imkân vermesi bakımından; özellikle hayvan hareketlerinin kısıtlandığı büyük işletmelerde hem hayvan refahına hem de çiftlik ekonomisine önemli katkı sağlayacaktır. Klinik olarak topallık bulunan ineklerde yapılacak terapötik tırnak kesiminin hayvan refahı ve başta süt verimi olmak üzere verimliliği olumlu yönde etkilediği söylenebilir.



## KAYNAKLAR

- Ando T, Annaka A, Ohtsuka H, Kohirumaki M, Hayashi T, Hasegawa Y, Watanabe D. 2008. Effect of hoof trimming before the dry period on reproductive performance in perinatal dairy cows. *Journal of Veterinary Medical Science* 70(1):95-98.
- Archer SC, Newsome R, Dibble H, Sturrock CJ, Chagunda MGG, Mason CS, Huxley JN. 2015. Claw length recommendations for dairy cow foot trimming. *Veterinary Record* 177(9):222.
- Becker J, Steiner A, Kohler S, Koller-Bahler A, Wuthrich M, Reist M. 2014. Lameness and foot lesions in Swiss dairy cows: I. Prevalence. *Schweizer Archiv Fur Tierheilkunde* 156(2):71-78.
- Blowey RW. 2015. *Cattle Lameness and Hoof Care*. 3rd Edition, 5m Publishing, Sheffield England.
- Booth CJ, Warnick LD, Gröhn YT, Maizon DO, Guard CL, Janssen D. 2004. Effect of lameness on culling in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 87(12):4115-4122.
- Bruijnjs MRN, Hogeveen H, Stassen EN. 2013. Measures to improve dairy cow foot health: consequences for farmer income and dairy cow welfare. *Animal* 7(1):167-175.
- Bustamante HA, Rodriguez AR, Herzberg DE, Werner MP. 2015. Stress and pain response after oligofructose induced-lameness in dairy heifers. *Journal of Veterinary Science* 16(4):405-411.
- Chapinal N, De Passille AM, Rushen J. 2010. Correlated changes in behavioral indicators of lameness in dairy cows following hoof trimming. *Journal of Dairy Science* 93(12):5758-5763.
- Charfeddine N, Pérez-Cabal MA. 2017. Effect of claw disorders on milk production, fertility, and longevity, and their economic impact in Spanish Holstein cows. *Journal of Dairy Science* 100(1):653-665.
- Cook NB, Mentink RL, Bennett TB, Burgi K. 2007. The effect of heat stress and lameness on time budgets of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science* 90(4):1674-1682.
- Cooper MD, Arney DR, Phillips CJC. 2008. The effect of temporary deprivation of lying and feeding on the behaviour and production of lactating dairy cows. *Animal* 2(2):275-283.
- Daniel V. 2014. *Trimmers Tool Box: Working Diverse Methods and Options for Hoof Care into a Common Goal of Attaining Healthy Feet and Satisfied Clients*. Missoula (MT): Hoof Trimmers Assoc Inc.
- Dawkins MS. 2003. Behaviour as a tool in the assessment of animal welfare. *Zoology* 106(4):383-387.
- Erol H, Atalan G, Yonez MK, Ozkocak TB. 2019. The effect of hoof trimming on milk yield in dairy cattle. *International Journal of Science and Technology Research* 5(5).
- Flower FC, Weary DM. 2009. Gait assessment in dairy cattle. *Animal* 3(1):87-95.
- Garbarino EJ, Hernandez JA, Shearer JK, Risco CA, Thatcher WW. 2004. Effect of lameness on ovarian activity in postpartum Holstein cows. *Journal of Dairy Science* 87(12):4123-4131.
- Garcia-Munoz A, Singh N, Leonardi C, Silva-del-Río N. 2017. Effect of hoof trimmer intervention in moderately lame cows on lameness progression and milk yield. *Journal of Dairy Science* 100(11):9205-9214.
- Gomez A, Cook NB, Rieman J, Dunbar KA, Cooley KE, Socha MT, Döpfer D. 2015. The effect of digital dermatitis on hoof conformation. *Journal of Dairy Science* 98(2):927-936.
- Green LE, Hedges VJ, Schukken YH, Blowey RW, Packington AJ. 2002. The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 85(9):2250-2256.
- Greenough P. 2007. *Bovine Laminitis and Lameness: A Hands on Approach*. 1st Edition, Saunders Ltd., Philadelphia.
- Hernandez JA, Garbarino EJ, Shearer JK, Risco CA, Thatcher WW. 2005. Comparison of milk yield in dairy cows with different degrees of lameness. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 227(8):1292-1296.
- Huang YC, Shanks RD, McCoy GC. 1995. Evaluation of fixed factors affecting hoof health. *Livestock Production Science* 44(2):115-124.
- Hudson CD, Huxley JN, Green MJ. 2014. Using simulation to interpret a discrete time survival model in a complex biological system: fertility and lameness in dairy cows. *PLoS One* 9(8):e103426.
- Huxley JN. 2013. Impact of lameness and claw lesions in cows on health and production. *Livestock Science* 156(1-3):64-70.
- Jansen SS, Wunderlich C, Heppelmann M, Palme R, Starke A, Kehler W, Steiner A, Rizk A, Meyer U, Daenicke S, Rehage J. 2016. Short communication: Pilot study on hormonal, metabolic, and behavioral stress response to treatment of claw horn lesions in acutely lame dairy cows. *Journal of Dairy Science* 99(9):7481-7488.
- Ito K, Von Keyserlingk MAG, LeBlanc SJ, Weary DM. 2010. Lying behavior as an indicator of lameness in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 93(8):3553-3560.
- İzci C. 2013. Tırnak kesimi nasıl yapılır? Sığırlarda Topallık ve Ayak Hastalıkları Sempozyumu, 26-27 Nisan 2013, Kervansaray Termal Otel, Bursa.
- İzci C. 2018. Sığırlarda Ayak Hastalıkları ve Topallık Kontrolü. 1. Baskı, Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.
- İzci C, Akköse M, Gerçekcioğlu M. 2016. Süt sığırcılığı işletmelerinde yapılan topallık skorlaması sonuçlarının değerlendirilmesi. 15. Ulusal 1. Uluslararası Veteriner Cerrahi Kongresi, 11-14 Mayıs 2016, Polat Erzurum Resort Hotel, Erzurum, s.171.
- Karvountzis S. 2020. Dairy cow hoofcare with the white line atlas technique. <https://www.walesfarmer.co.uk/news/18716294> (06.02.2021).
- Kibar M, Çağlayan T. 2016. Effect of hoof trimming on milk yield in dairy cows with foot disease. *Acta Scientiae Veterinariae* 44(1):7.
- Kofler J, Pesenhofer G, Pesenhofer RM, Palme R. 2007. Effect of the claw trimming procedure on stress reactions in dairy cattle-comparison of a walk-in crush and a tilt table using faecal cortisol metabolite concentrations and daily milk yield as parameters. *Cattle Practice* 15:268-270.
- Korkmaz M, Saritas ZK, Demirkan I. 2014. Effects of dexketoprofen tromethanol on stress and oxidative stress in cattle undergoing claw trimming. *Acta Scientiae Veterinariae* 42(1):1-6.
- Kovács L, Kézér FL, Jurkovich V, Kulcsár-Huszenicza M, Tózsér J. 2015. Heart rate variability as an indicator of chronic stress caused by lameness in dairy cows. *PLoS One* 10(8):e0134792.
- Levitis DA, Lidicker WZ, Freund G. 2009. Behavioural biologists do not agree on what constitutes behaviour. *Animal Behaviour* 78(1):103-110.
- Mahendran SA, Huxley JN, Chang YM, Burnell M, Barrett DC, Why HR, Blackmore T, Mason CS, Bell NJ. 2017. Randomised controlled trial to evaluate the effect of foot trimming before and after first calving on subsequent lameness episodes and productivity in dairy heifers. *The Veterinary Journal* 220:105-110.
- Manske T, Hultgren J, Bergsten C. 2002. Prevalence and interrelationships of hoof lesions and lameness in Swedish dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine* 54(3):247-263.
- Maxwell OJ, Hudson CD, Huxley JN. 2015. Effect of early lactation foot trimming in lame and non-lame dairy heifers: A randomised controlled trial. *Veterinary Record* 177(4):100.



- Meyer SW, Weishaupt MA, Nuss KA. 2007. Gait pattern of heifers before and after claw trimming: A high-speed cinematographic study on a treadmill. *Journal of Dairy Science* 90(2):670-676.
- Miguel-Pacheco GG, Thomas HJ, Huxley JN, Newsome RF, Kaler J. 2017. Effect of claw horn lesion type and severity at the time of treatment on outcome of lameness in dairy cows. *The Veterinary Journal* 225:16-22.
- Montgomery JA, Forgan K, Hayhurst C, Rees E, Duncan JS, Gossellein J, Harding C, Murray RD. 2012. Short term effect of treating claw horn lesions in dairy cattle on their locomotion, activity, and milk yield. *Veterinary Science Development* 2(1):e7-e7.
- Nishimori K, Okada K, Ikuta K, Aoki O, Sakai T, Yasuda J. 2006. The effects of one time hoof trimming on blood biochemical composition, milk yield, and milk composition in dairy cows. *Journal of Veterinary Medical Science* 68(3):267-270.
- Nuss K, Paulus N. 2006. Measurements of claw dimensions in cows before and after functional trimming: A post-mortem study. *The Veterinary Journal* 172(2):284-292.
- O'Callaghan KA, Cripps PJ, Downham DY, Murray RD. 2003. Subjective and objective assessment of pain and discomfort due to lameness in dairy cattle. *Animal Welfare* 12(4):605-610.
- Ouweltjes W, Holzhauser M, Van der Tol PJJ, Van der Werf J. 2009. Effects of two trimming methods of dairy cattle on concrete or rubber-covered slatted floors. *Journal of Dairy Science* 92(3):960-971.
- Passos LT, Da Cruz EA, Fischer V, Da Porciuncula GC, Wernecke D, Dalto AGC, Stumpf MT, Vizzotto EF, Da Silveira IDB. 2017. Dairy cows change locomotion score and sensitivity to pain with trimming and infectious or non-infectious lesions. *Tropical Animal Health and Production* 49(4):851-856.
- Pavlenko A, Bergsten C, Ekesbo I, Kaart T, Aland A, Lidfors L. 2011. Influence of digital dermatitis and sole ulcer on dairy cow behaviour and milk production. *Animal* 5(8):1259-1269.
- Potterton SL, Bell NJ, Whay HR, Berry EA, Atkinson OCD, Dean RS, Main DCJ, Huxley JN. 2012. A descriptive review of the peer and non-peer reviewed literature on the treatment and prevention of foot lameness in cattle published between 2000 and 2011. *The Veterinary Journal* 193(3):612-616.
- Randall LV, Thomas HJ, Remnant JG, Bollard NJ, Huxley NJ. 2019. Lameness prevalence in a random sample of UK dairy herds. *Short Communication. Veterinary Record* 16(184):11-350.
- Raven ET. 1989. *Cattle Footcare and Claw Trimming*. Farming Press, Ipswich, United Kingdom.
- Relun A, Guatteo R, Auzanneau MM, Bareille N. 2013. Farmers' practices, motivators and barriers for adoption of treatments of digital dermatitis in dairy farms. *Animal* 7(9):1542-1550.
- Rizk A, Herdtweck S, Meyer H, Offinger J, Zaghoul A, Rehage J. 2012. Effects of xylazine hydrochloride on hormonal, metabolic, and cardiorespiratory stress responses to lateral recumbency and claw trimming in dairy cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 240(10):1223-1230.
- Sadiq MB, Ramanoo SZ, Mansor R, Syed-Hussain SS, Shaik Mossadeq WM. 2020. Claw trimming as a lameness management practice and the association with welfare and production in dairy cows. *Animals* 10(9):1515.
- Schlageter-Tello A, Bokkers EA, Koerkamp PW, Van Herrem T, Viazzi S, Romanini CEB, Halachmi I, Bahr C, Berckmans D, Lokhorst K. 2014. Manual and automatic locomotion scoring systems in dairy cows: a review. *Preventive Veterinary Medicine* 116(1-2):12-25.
- Shearer JK, Van Amstel SR. 2001. Functional and corrective claw trimming. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 17(1):53-72.
- Shearer JK, Stock ML, Van Amstel SR, Coetzee JF. 2013. Assessment and management of pain associated with lameness in cattle. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice* 29(1):135-156.
- Shearer JK, Van Amstel SR. 2013. *Manual of Foot Care in Cattle*. 2nd Edition, WD Hoards & Sons Company, USA.
- Siebert L. 2005. The Kansas Adaptation to the Dutch Hoof Trimming Method. Page in *Hoof Trimmers Association Newsletter*, Missoula, USA.
- Siebert L. 2008. A second opinion: Are we trimming our dairy cows correctly? <https://www.progressivedairy.com/topics/herd-health/30.01.2021>.
- Siebert L. 2016. The Kansas Hoof Trimming Method. The National Association of Cattle Foot Trimmers (NACFT). <http://www.nacft.co.uk/downloads/Trimmer-Dec-16.pdf> (31.01.2021).
- Sogstad AM, Osteras O, Fjelddas T, Nafstad O. 2007. Bovine claw and limb disorders related to culling and carcass characteristics. *Livestock Science* 106(1):87-95.
- Solano L, Barkema HW, Mason S, Pajor EA, LeBlanc SJ, Orsel K. 2016. Prevalence and distribution of foot lesions in dairy cattle in Alberta, Canada. *Journal of Dairy Science* 99(8):6828-6841.
- Somers J, Frankena K, Noordhuizen-Stassen EN, Metz JHM. 2005. Risk factors for digital dermatitis in dairy cows kept in cubicle houses in The Netherlands. *Preventive Veterinary Medicine* 71(1-2):11-21.
- Sprecher DJ, Hostetler DE, Kaneene JB. 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology* 47(6):1179-1187.
- Stoddard GC, Cramer G. 2017. A review of the relationship between hoof trimming and dairy cattle welfare. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice* 33(2):365-375.
- Tadich N, Tejada C, Bastias S, Rosenfeld C, Green LE. 2013. Nociceptive threshold, blood constituents and physiological values in 213 cows with locomotion scores ranging from normal to severely lame. *The Veterinary Journal* 197(2):401-405.
- Thomas HJ, Miguel-Pacheco GG, Bollard NJ, Archer SC, Bell NJ, Mason C, Maxwell OJ, Remnant JG, Sleeman P, Whay HR, Huxley JN. 2015. Evaluation of treatments for claw horn lesions in dairy cows in a randomized controlled trial. *Journal of Dairy Science* 98(7):4477-4486.
- Van Amstel SR, Palin FL, Shearer JK. 2002. Claw Trimming: An Adaptation of the Dutch Method. In: *Proceedings 12th International Symposium on Lameness in Ruminants*, Orlando, FL, s.127-130.
- Van Herrem T, Parmet Y, Steensels M, Maltz E, Antler A, Schlageter-Tello AA, Lokhorst C, Romanini CEB, Viazzi S, Bahr C, Berckmans D, Halachmi I. 2014. The effect of routine hoof trimming on locomotion score, ruminating time, activity, and milk yield of dairy cows. *Journal of Dairy Science* 97(8):4852-4863.
- Weigele HC, Gygas L, Steiner A, Wechsler B, Burla JB. 2018. Moderate lameness leads to marked behavioral changes in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 101(3):2370-2382.
- Willshire JA, Bell NJ. 2009. An economic review of cattle lameness. *Cattle Practice* 17(2):136-141.
- Yaylak E. 2008. Süt sığırlarında topallık ve topallığın bazı özelliklere etkisi. *Hayvansal Üretim* 49(1):47-56.



## Instructions to Authors of Manuscripts

# 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 cost for publication; research articles sent from the other countries are free.
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., Sönmez, R., Kandemir, Ç., and Taşkın, T. 1999a; Sönmez, R., Kandemir, Ç., and Taşkın, T. 1999b; Sönmez, R., Kandemir, Ç., and Taşkın, T. 1999c. (because all will appear as "Sönmez 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; research articles sent from the other countries are free. One copy of the published journal sent to the corresponding author.



Dr. Çağrı KANDEMİR (Journal of Animal Production Editor in Chief)

Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science

35100 Bornova, İzmir-TURKEY

e-mail: [cagri.kandemir@ege.edu.tr](mailto:cagri.kandemir@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 Zootekni 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 konumlandırılmmalıdır.
  - 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 içeriğinde 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 sayfa geçmeyecek şekilde, A4 kağıdına kenarlarda 2.5 cm boşluk olacak şekilde çift satır aralıklı yazılmalıdır.
  - b. Makalede her sayfaya numara verilmeli ve satırlar süreklı 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 yayınlar 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: Sönmez, R.,Kandemir, Ç., and Taşkın, T. 1999a; Sönmez, R.,Kandemir, Ç., and Taşkın, T. 1999b; Sönmez, R., Kandemir, Ç., and Taşkın, T 1999c (çünkü metin içinde hepsi " Sönmez 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/eefe/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 600 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.



Dr. Çağrı KANDEMİR (Hayvansal Üretim Dergisi Baş Editörü)

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 35100 Bornova-İZMİR  
e-posta: [cagri.kandemir@ege.edu.tr](mailto:cagri.kandemir@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 Zootechnical Society  
“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 Zootechnical Society'ne devredilmiş, Hayvansal Üretim dergisi editörlüğü makalenin yayınlanabilmesi konusunda yetkili kılınmıştır. Bununla birlikte yazarların aşağıdaki hakları saklıdır.

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

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

Bütün yazarlar tarafından imzalanmak üzere:

Adı ve 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.