

Published by Ege Animal Science Association
Ege Zootekni Derneği Yayınıdır.

ISSN 1301-9597
e- ISSN 2645-9043



JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION

Hayvansal Üretim

Year
Yıl **2020**

Volume
Cilt **61**

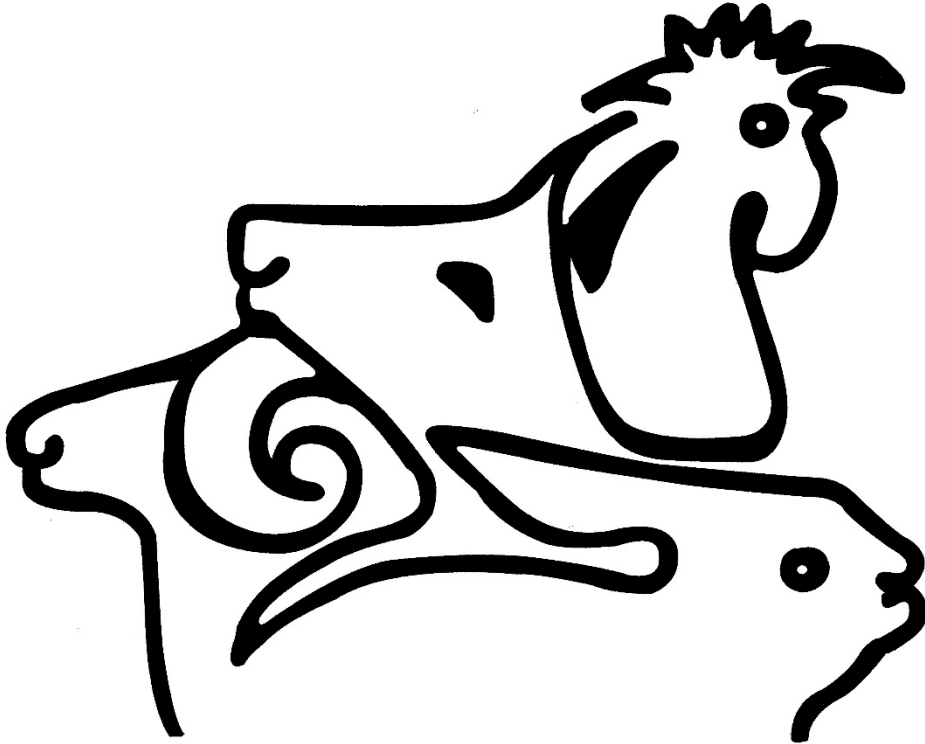
Number
Sayı **1**

ISSN 1301-9597
e-ISSN 2645-9043

JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION

Hayvansal Üretim

YEAR 2020 VOLUME 61 NUMBER 1
YIL YIL CİLT SAYI



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.

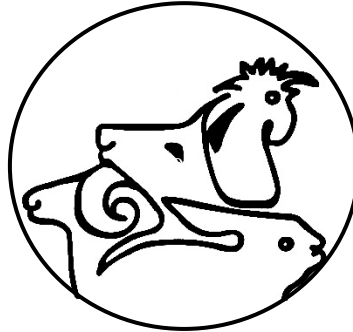
*Atıf sayısı hem makalelerin hem de dergilerin değerlendirilmesinde önemli bir kriterdir. Yapılan atıflar incelendiğinde **Hayvansal Üretim** dergisindeki makalelere bazen doğru atıf yapılmadığı saptanmıştır.*

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 Dizini, 2018**



JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION
(HAYVANSAL ÜRETİM)

Year (Yıl): 2020 Volume (Cilt): 61 Number (Sayı): 1

Publisher on Behalf of Ege Animal Science Association

(Ege Zootekni Derneği Adına Sahibi)

Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK
Dernek Başkanı

Editor in Chief

(Baş Editör)

Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK

Managing Editors

(Editör Yardımcıları)

Prof. Dr. Banu YÜCEL
Prof. Dr. Hatice BASMACIOĞLU MALAYOĞLU
Doç. Dr. Muazzez CÖMERT ACAR
Prof. Dr. Turğay TAŞKIN
Prof. Dr. Zafer ULUTAŞ
Arş. Gör. Dr. Çağrı KANDEMİR

Language Editors

(Dil Editörleri)

Öğr. Gör. Donald Lee Dungan Jr
Öğr. Gör. Nilgun Dungan

Statistic Editors

(İstatistik Editörleri)

Prof. Dr. Çiğdem TAKMA
Arş. Gör. Ahmet Erhan KARAHAN



JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION

(HAYVANSAL ÜRETİM)

Editorial Board in Alphabetical Order of Name (Editörler Kurulu)

Prof. Dr. Abdullah CAN
Dr. Öğr. Üye. Abdullah Nuri ÖZSOY
Prof. Dr. Ahmet ALÇIÇEK
Arş. Gör. Ahmet Erhan KARAHAN
Prof. Dr. Ahmet GÜLER
Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN
Prof. Dr. Atakan KOÇ
Prof. Dr. Banu YÜCEL
Prof. Dr. Cemal ÜN
Prof. Dr. Çiğdem TAKMA
Öğr. Gör. Donald Lee Dungan Jr
Prof. Dr. Ethem AKYOL
Prof. Dr. Figen KIRKPINAR
Prof. Dr. Güldehen BİLGİN
Prof. Dr. Hayati KÖKNAROĞLU
Prof. Dr. Hayrettin OKUT
Prof. Dr. Hatice B. MALAYOĞLU
Prof. Dr. İbrahim CEMAL
Doç. Dr. İbrahim KAYA
Doç. Dr. İsmail DURMUŞ
Prof. Dr. Ivan Dimitrov
Prof. Dr. Mahmut KESKİN
Prof. Dr. Mesut TÜRKÖĞLU
Prof. Dr. Mehmet İhsan SOYSAL
Prof. Dr. Mehmet KOYUNCU
Prof. Dr. Mehmet KURAN
Dr. Merko VEGA
Doç. Dr. Muazzez CÖMERT
Prof. Dr. Muhittin ÖZDER
Prof. Dr. Muhammet ALAN
Prof. Dr. M. Soner BALCIOĞLU
Prof. Dr. Mustafa AKŞİT
Prof. Dr. Muzaffer DENLİ
Prof. Dr. Mürsel ÖZDOĞAN
Prof. Dr. Nazan KOLUMAN
Öğr. Gör. Nilgun Dungan
Prof. Dr. Numan ÖZCAN
Doç. Dr. Ozer Hakan BAYRAKTAR
Prof. Dr. Ömer Cevdet BİLGİN
Doç. Dr. Serkan ATEŞ
Prof. Dr. Servet YALÇIN
Prof. Dr. Sezen ÖZKAN
Prof. Dr. Sinan Sefa PARLAT
Prof. Dr. Şenay SARICA
Dr. Tahir SHAH
Doç. Dr. Tugay AYAŞAN
Prof. Dr. Turgay ŞENGÜL
Prof. Dr. Turgay TAŞKIN
Prof. Dr. Turgut AYGÜN
Prof. Dr. Türker SAVAŞ
Prof. Dr. Yusuf KONCA
Prof. Dr. Zafer ULUTAŞ

acan@harran.edu.tr
nuriozsoy@sdu.edu.tr
ahmet.alcicek@ege.edu.tr
ahmet.erhan.karahan@igdir.edu.tr
aguler@omu.edu.tr
ahmet.sahin@ahievran.edu.tr
akoc@adu.edu.tr
banu.yucel@ege.edu.tr
cemal.un@ege.edu.tr
cigdem.takma@ege.edu.tr
donald.dungan@ieu.edu.tr
eakyol@ohu.edu.tr
figen.kirkpinar@ege.edu.tr
guldehen.bilgin@ege.edu.tr
hayatikoknaroglu@sdu.edu.tr
hokut@yyu.edu.tr
hatice.basmacioğlu@ege.edu.tr
icemal@adu.edu.tr
ibrahim.kaya@ege.edu.tr
idurmus@odu.edu.tr
iv.dimitrov@dir.bg
mkeskin@mku.edu.tr
mturk@agri.ankara.edu.tr
misoyasal@nku.edu.tr
koyuncu@uludag.edu.tr
mkuran@omu.edu.tr
merko.vaga@slu.se
muazzez.comert@ege.edu.tr
mozder@nku.edu.tr
muhammetalan@ogu.edu.tr
msoner@akdeniz.edu.tr
maksit@adu.edu.tr
mdenli@dicle.edu.tr
mozdogan@adu.edu.tr
nazankoluman@gmail.com
nilgun.dungan@ieu.edu.tr
nozcan@cu.edu.tr
ozer.hakan.bayraktar@ege.edu.tr
ocbilgin@atauni.edu.tr
serkan.ates@oregonstate.edu
servet.yalcin@ege.edu.tr
sezen.ozkan@ege.edu.tr
sparlat@selcuk.edu.tr
senay.sarica@gop.edu.tr
t.shah@aup.edu.pk
tugayayasan@osmaniye.edu.tr
tsengül@bingol.edu.tr
turgay.taskin@ege.edu.tr
taygun@yyu.edu.tr
tsavas@comu.edu.tr
yusufkonca@erciyes.edu.tr
zaferulutaş@ohu.edu.tr

Harran University, ŞANLIURFA
Süleyman Demirel University, ISPARTA
Ege University, IZMİR
Iğdır University, IĞDIR
Ondokuz Mayıs University, SAMSUN
Ahi Evran University, KIRŞEHİR
Adnan Menderes University, AYDIN
Ege University, IZMİR
Ege University, IZMİR
Ege University, IZMİR
Izmir University of Economics, IZMİR
Ömer Halisdemir University, NİĞDE
Ege University, IZMİR
Ege University, IZMİR
Süleyman Demirel University, ISPARTA
Yüzüncü Yıl University, VAN
Ege University, IZMİR
Adnan Menderes University, AYDIN
Ege University, IZMİR
Ordu University, ORDU
Agricultural Institute, BULGARIA
Mustafa Kemal University, HATAY
Ankara University, ANKARA
Namık Kemal University, TEKİRDAĞ
Uludağ University, BURSA
Ondokuz Mayıs University, SAMSUN
Swedish University, SWEDEN
Ege University, IZMİR
Namık Kemal University TEKİRDAĞ
Osmangazi University, ESKİŞEHİR
Akdeniz University, ANTALYA
Adnan Menderes University, AYDIN
Dicle University, DİYARBAKIR
Adnan Menderes University, AYDIN
Çukurova University, ADANA
Izmir University of Economics, IZMİR
Çukurova University, ADANA
Ege University, IZMİR
Atatürk University, ERZURUM
Oregon State University, Corvallis, ABD
Ege University, IZMİR
Ege University, IZMİR
Selçuk University, KONYA
Gaziosmanpaşa University, TOKAT
The University of Agriculture, Peshawar
KUBYO, OSMANIYE
Bingöl University, BİNGÖL
Ege University, IZMİR
Yüzüncü Yıl University, VAN
Onsekiz Mart University, ÇANAĞKALE
Erciyes University, KAYSERİ
Ömer Halisdemir University, NİĞDE

The referees list / Hakem listesi

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

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

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

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



Correspondence Address (Dergi İçin Yazışma Adresi):

Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK

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): ahmet.alcicek@ege.edu.tr, cagri.kandemir@ege.edu.tr

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

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

Ege Zootečni Derneđi Yönetim Adresi:

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

Basımevi:

Ege Üniversitesi Rektörlüğü Basımevi Müdürlüğü, No:172/134

Kampus İçi Bornova / İZMİR TÜRKİYE

Tel: 0 (232) 311 20 59

Basım Tarihi:

30 Haziran 2020



Acı Kaybımız

Prof. Dr. Ethem AKYOL

1970 – 2020

***Türkiye Arıcılığına Verdiği Emekler İçin
Teşekkürler Hocam...***

1970 yılında Osmaniye ilinin Kadiri ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Kadiri’de tamamladıktan sonra 1986 yılında girdiği Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesinden 1990 yılında Ziraat Mühendisi unvanı ile mezun oldu. Aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde, arıcılık konusunda yüksek lisans yapmaya başlayan Akyol, 1994 yılında yüksek lisansını tamamlayarak doktora eğitimine başladı ve 1998 yılında doktorasını tamamladı. 1993 yılında Selçuk Üniversitesi Hadim Meslek Yüksekokulunda Öğretim Görevlisi olarak mesleğe atanan Akyol, 1998 yılında Niğde Üniversitesi Ulukışla Meslek Yüksekokulunda Yardımcı Doçent olarak çalışmaya başladı. 2010 yılında doçent, 2015 yılında profesör unvanını almıştır. Değişik okullarda Bölüm Başkanlığı, Müdür Yardımcılığı, Müdürlük ve Üniversite Genel Sekreterliği yapan Akyol, son olarak Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölüm Başkanlığı görevini ve Arıcılık biriminin yönetimini yürütmüştür. Dr. Akyol’un arıcılık konusunda 100’e yakın araştırması ve kongrelerde sunumu bulunmaktadır. Hayvansal Üretim Dergisi’nde editör kurulunda uzun yıllar katkıda bulunmuştur.



JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION

(Hayvansal Üretim)

YEAR 2020
YIL

VOLUME 61
CİLT

NUMBER 1
SAYI

CONTENTS (İçindekiler)

RESEARCH ARTICLES (Araştırma Makaleleri)

Arıcılık İşletmelerinin Modern Uygulamalara Adaptasyon Durumu: İzmir İli Örneği
Adaptation Level of Beekeeping Farms to Modern Practices: A Case Study of Izmir Province
Hakan ADANACIOĞLU, Erkan TOPAL, Mustafa KÖSOĞLU 1

Saha Şartlarında Aerobik Stabilité Süresince Mikrobiyal Kompozisyondaki Değişikliklerin Termal Kamera Görüntüleme Tekniği ile Değerlendirilmesi
Evaluation of the Changes in Microbial Composition in Farm Conditions During Aerobic Stability Using Thermal Camera Imaging Technique
Abdurrahman ERDOĞAN, Fisun KOÇ 9

A Preliminary Study for the Determination of Prion Disease for Farm Animals in Ethiopia
Etiyopya'daki Çiftlik Hayvanlarında Prion Hastalığının Belirlenmesine Yönelik Bir Ön Çalışma
Eden Yitna TEFERDEGN, Cemal ÜN, Turđay TAŞKIN 17

Ekstansif Koşullarda Yetiştirilen Akkaraman Melezi Koyunlarda Süt Verimi ve Sütteki Bazı Bileşenlerin Belirlenmesi
Determination of Milk Yield Traits and Some Components of Milk in Akkaraman Crossbred Ewes Maintained at Rural Conditions
Rıza AŞKAN, Turgut AYGÜN 23

Kırmızı Kanatlı Akarı (*Dermanyssus gallinae*) Enfestasyonunun ve Depolamanın Yumurta Kalitesine Etkileri
Effects of Poultry Red Mite (*Dermanyssus gallinae*) and Storage on Egg Quality in White Layers
Nazif YAZGAN, Esra ERALP, Coşkun KONYALI, Serdar KAMANLI, Türker SAVAŞ 33

İnek Sütü Üretiminde Maliyet Analizi: İzmir'in Foça İlçesi Örneği
Cost Analysis in Cow Milk Production: A Case Study for Foça District of Izmir
İpek ŞEKERDİL, Saıt ENGİNDENİZ 41

REVIEWS (Derlemeler)

Sıcaklık Stresinin Süt Sığırlarının Refahı Üzerine Etkileri
The Effects of Heat Stress on the Welfare of Dairy Cattle
Onur ERZURUM, Ayşe Binnur UYSAL ERZURUM 49

Oleik ve Linoleik Tıp Aspir (*Carthamus tinctorius L.*) Ruminant Beslemede Kullanımı ve Etkileri
Usage and Effects of Linoleic and Oleic Types of Safflower (*Carthamus tinctorius L.*) Seeds in Ruminant Feeding
Mehmet DEMİRCİ 55

Memelilerde Cinsiyetin Tayini ve Değerlendirilmesi
Gender Determination and Evaluation in Mammals
Burcu ESİN, Mesut ÇEVİK 63

Türkiye'de Organik Hayvancılık: Felsefe ve Uygulama
Organic Animal Farming in Turkey: Philosophy and Practice
Cemil TÖLÜ, Hande I. AKBAĞ, İ.Yaman YURTMAN, Türker SAVAŞ 73

Instructions for Authors

Yazım Kuralları

Copyright Release Form

Telif Hakkı Devir Formu

Research Article
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2020, 61 (1): 1-8
DOI: 10.29185/hayuretim. 669098

Hakan ADANACIOĞLU¹ 0000-0002-8439-8524
Erkan TOPAL² 0000-0002-1398-4390
Mustafa KÖSOĞLU² 0000-0001-6616-089X

¹ Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi
Bölümü, Bornova-İzmir
² Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,
Arıcılık Şubesi, Menemen-İzmir

Corresponding author: hakan.adanacioglu@ege.edu.tr

Arıcılık İşletmelerinin Modern Uygulamalara Adaptasyon Durumu: İzmir İli Örneği

Adaptation Level of Beekeeping Farms to Modern Practices: A Case Study of Izmir Province

Alınış (Received): 02.01.2020

Kabul tarihi (Accepted): 26.04.2020

Anahtar Kelimeler:

Arıcılık, modern uygulamalar, modernizasyon, adaptasyon, arıcılık işletmeleri.

Keywords:

Beekeeping, modern practices, modernization, adaptation, beekeeping farms.

ÖZ

Amaç: Bu çalışma ile İzmir ilinde arıcılık faaliyetlerinde bulunan arıcılık işletmelerinin arıcılıktaki modern uygulamalara adaptasyonu incelenmiştir. Çalışma kapsamında arılı kovan sayısı bakımından farklı büyüklükteki işletmelerin arıcılık faaliyetlerinde kullanılan alet, ekipman ve bilişim teknolojileri uygulamalarını kullanım oranları saptanmıştır.

Materyal ve Yöntem: Bu çalışmanın verileri İzmir ilinde 99 arıcılık işletmecisiyle yüz yüze gerçekleştirilen anket yöntemiyle elde edilmiştir. Çalışmanın verileri 2019 yılını kapsamaktadır. Araştırmada arıcılık işletmeleri sahip oldukları arılı kovan sayılarına göre küçük (≤ 100), orta (101-300) ve büyük (>300) işletmeler olmak üzere 3 farklı gruba ayrılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde ortalama ve yüzde hesapları kullanılmıştır. İşletme gruplarının sayılarak elde edilmiş sınıflandırma kriterlerine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için de Ki Kare bağımsızlık testi yapılmıştır.

Bulgular: Elde edilen sonuçlar, arıcılık işletmelerinin modern uygulamalara adaptasyonunun düşük olduğunu ortaya koymaktadır. Görüşülen üreticilerin %54,54'ünün arı nakli için herhangi bir araca sahip olmaması, gezgin arıcılık faaliyetlerinde işletmelerin %58,11'inin konaklama imkanının bulunmaması, işletmelerin %88'inde kovan takip sisteminin kullanılmaması, işletmelerin %84'ünün arıcılık faaliyetlerinde herhangi bir güç kaynağından yararlanmaması, işletmelerin %36'sında kovan yenileme süresinin 10 yıl ve üzerinde olması, işletmelerin %91,30'unun bal sağımında manuel makineleri kullanması ve işletmelerin %67,11'i gibi önemli bir kısmının kovanları için sigorta yaptırma düşüncesinde olmaması bu sonucu doğrular nitelikteki bulgulardır.

Sonuç: Genel olarak arıcılık işletmelerinin modern uygulamalara adaptasyonunun işletme büyüklüğü ile arttığı görülmektedir. Türkiye'deki arıcılık yatırımlarının modern bir yapıya kavuşturulması için arıcılıkta ihtisaslaşma ve yüksek deneyim sahibi olma yanında, işletmelerin yüksek ölçekli olması önemli görülmektedir.

ABSTRACT

Objective: In this study, the adaptation level of beekeeping farms in Izmir to modern practices in beekeeping was investigated. Within the scope of the study, the rates of using tools, equipment and information technologies used in beekeeping activities of different sized beekeeping farms in terms of the number of hive with bees were determined.

Material and Methods: The data of this study was obtained by face to face survey method with 99 beekeeping farms in Izmir. The data of the study was collected in 2019. The beekeeping farms examined were divided into 3 groups according to the number of hive with bees they had: small (≤ 100), medium (101-300) and large (>300) farms. Mean and percentage calculations were used to evaluate the data. The Chi-Square test of independence was used to determine whether the groups differ according to the classification criteria obtained by counting.

Results: The results of this study showed that beekeeping farms' adaptation to modern applications was low. Some findings confirming this result can be stated as follows. 54.54% of the beekeeping farms interviewed do not have any vehicle for bee transport. 58.11% of the beekeeping farms do not have accommodation in migratory beekeeping activities. Hive tracking system is not used in 88% of the beekeeping farms. 84% of the beekeeping farms do not use any power source in beekeeping activities. In 36% of the beekeeping farms, the hive renewal period is 10 years or more. 91,30% of the beekeeping farms use manual machines for milking honey. 67,11% of the beekeeping farms do not think to insure their hives.

Conclusion: In general, it was seen that the adaptation of beekeeping farms to modern applications increased with the size of these farms. Having large-scale beekeeping farms as well as having a high degree of specialization and experience in beekeeping is considered important in terms of attaining a modern structure of the beekeeping investments in Turkey.



GİRİŞ

Arıcılık geçmişi çok eskilere dayanan bir tarımsal üretim faaliyetidir. Bal avcılığı ile başlayan serüven değişen şartlar ve zaman ile birlikte günümüz arıcılığına gelinmiştir. Son yüzyılın iletişim ve teknoloji çağı olarak düşünüldüğünde gelişen teknoloji arıcılık faaliyetlerinde de etkisini göstermeye başlamıştır. Farklı malzemelerden yapılmış kovanlar, çiftleştirme kutuları, nektar akışının takibi için kovan altı teraziler, konaklama için değişik özelliklerdeki karavanlar, güç kaynakları, çadırlar, yetiştiricilikte kullanılan arıcılık alet ve ekipmanları, meteoroloji takibi, koloni performans kayıt veri tabanları, koloniler için özel tasarlanmış araçlar, özel tasarlanmış arı kovani, arı ürünleri hasat makineleri, pazarlamada akıllı telefonların kullanımı ve daha birçok yeni teknoloji kullanılmaya ve yaygınlaşmaya başlamaktadır.

Özellikle Türkiye’de arıcılık sektörüne yönelik olarak değişik yıllarda yapılan çalışmalara bakıldığında; arı hastalıklarının yaygın bir şekilde olması, üretimin bal ile sınırlı olması, yaşlı ve verimsiz ana arıların kullanılması, arıcıların teknik bilgilerinin yetersiz olması, kayıt tutmama, arıcılar arasında örgütlenmenin yetersiz olması, arıcılıkta kullanılan bilinçsiz ilaç kullanımı, polinasyon ve zirai ilaçlar gibi birçok problemler tespit edilmiştir (Söğüt ve ark., 2019; Kösoğlu ve ark., 2019; Çevrimli ve Sakarya, 2018; Topal ve ark., 2017; Şeker ve ark., 2017; Kekeçoğlu ve Rasgele, 2013; Tunca ve Çimrin, 2012; Özcan, 2011; Demir, 2007; Sıralı ve Doğaroğlu, 2005; Aydın ve ark., 2003; Erkan ve Aşkın, 2001; Kösoğlu ve ark., 2000; Özbilgin ve ark., 1999; Şahinler ve Şahinler, 1996). Öztürk (2017) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, Türkiye’de koloni başına yıllık ortalama bal veriminin dünya ortalamasının altında bulunduğu dikkat çekilmektedir. Söz konusu çalışmada verim düşüklüğünün en önemli nedenlerinden birisi olarak arıcılıkla uğraşanların yenilik ve teknik uygulamalara ayak uyduramamaları gösterilmiştir. Bu noktada arıcılık işletmelerini modernizasyon yönünü ortaya koymak, hangi ölçekteki işletmelerin modernizasyona yatkın olduğunu sorgulamak ve eksikliklerin neler olduğunu göstermek önemli hale gelmektedir. Bununla birlikte, Türkiye’de arıcılık işletmelerinin arıcılık faaliyetlerinde modernizasyona ne derece yatkın olduklarını ortaya koyan çalışmalara sınırlı sayıda rastlanılmıştır.

Dünyada ise çeşitli zamanlarda arıcılık işletmelerinin yenilikler ve teknolojik gelişimine yönelik çalışmalar mevcuttur (Cooper ve Llody, 2019; Vaziritabar ve Esmaeilzade, 2016). Arıcılıkta koloni büyüklüğü işletmede kullanılan alet ekipmanların durumunu

etkilemektedir. Büyük arıcılık işletmeleri zamandan ve işgücünden kazanma adına daha çok yenilikçi teknolojilerden faydalanmaktadır. Özellikle üretim modeline göre sahip olduğu alet ekipman ve teknoloji değişiklik göstermektedir (Gaga ve Esaulov, 2016). Arıcılık teknolojisi seçimini belirleyen ana faktörlerin; teknolojinin yönetimi, kullanılabilirliği, maliyeti ve kapasitesi olduğu ifade edilmektedir (Muriuki, 2016). Bunun yanında arıcılara verilen eğitimlerin teknolojinin daha fazla kullanılmasına katkı yaptığı belirtilmektedir (Eforuoky ve Thomas, 2015; Eforuoku ve Etukudo, 2017). Brezilya’daki bir çalışma sonucunda eğitim seviyesinin arıcıların gelişimini olumlu yönde etkilediği bulunmuştur. Teknolojik seviyenin iyileştirilmesi, verimliliğin artırılması ve üretimlerinin çeşitlendirilmesi için arıcıların modernizasyonu, mutlaka arıcının bilgi düzeyine ve sosyo-ekonomik durumuna bağlıdır (Ponciano ve ark., 2013).

Arıcılık birçok ülkede ek iş olarak görülmekte ve kırsalda ekonominin güçlenmesini sağlayan bir üretim dalıdır. Kenya’da çiftçilik yapan üreticilerin ekonomik gelirlerinin artması için ek iş olarak arıcılığın yaygınlaşması istenilmektedir. Bu kapsamda arıcılık yapan çiftçilerin sosyo-ekonomik özelliklerini belirlemek ve arıcılık faaliyetini engelleyen hususları ortaya koyan çalışmada, arıcıların %70’nin geleneksel kovan kullandığı belirlenmiştir. Yaklaşık %58 katılımcı arıcılığı büyük bir ekonomik faaliyet olarak görürken, arıcılık teknolojisinin benimsenmesinde çiftçilikte yaşadığı kuraklık, zararlı böcekler ve avcılar tarafından saldırı, düşük fiyatlar, güvensizlik ve yetersiz yayım hizmetlerinin etkili olduğunu bildirilmiştir (Wambu ve ark., 2016). Kenya’daki Kajiado bölgesindeki kadın arıcı gruplarına odaklanan arıcılık projelerinde modern teknolojilerin benimsenmesini etkileyen sosyo-kültürel faktörler incelenmiştir. Çalışmanın bulgularına göre, arıcılık teknolojilerinin benimsenmesinde; hane halkı sorumlusunun cinsiyeti, medeni hal, hane halkı büyüklüğü, arazi büyüklüğü ve kültürel inançlar etkili bulunmuştur. Ayrıca geleneksel kovanlara göre modern kovanlardan daha fazla bal üretimi gerçekleştirildiği ve yeni teknolojilerin kabul edilmesi ile net gelirden artış sağlandığı tespit edilmiştir (Muya, 2014; B.lrungu ve ark., 2016). Etiyopya’da yapılan bir çalışmanın sonuçlarına göre; kovan başına bal verimi modern kovanlarda 18.03 kg, geleneksel kovanlarda ise 5.15 kg olarak saptanmıştır. Çalışmada, modern arı kovani sahiplerinin geleneksel arı kovanlarından elde edilen tahmini yıllık ortalama gelirden önemli ölçüde (%198.3) daha yüksek gelir sağladığı tespit edilmiştir (Belayhun, 2014). Modern arıcılık uygulamasının bal üretimi üzerindeki etkisini belirlemek üzere yapılan



çalışmada modern kovanlardan üretilen balın miktar ve kalitesinin geleneksel kovanlardan üretilen bala göre daha fazla miktarda ve kaliteli olduğu belirlenmiştir. Modern kovan kullanımının bal üretimini arttıracığı ifade edilmiştir (Affognon ve ark., 2015).

Batı Uganda'da arıcılık ve arıcılıkla ilgili teknolojilerin benimsenmesini etkileyen faktörleri değerlendirmek için 50 üretici ile gerçekleştirilen bir çalışmanın sonuçlarına göre, yayım hizmetlerinin ve krediye erişim imkanının artmasına bağlı olarak teknolojinin üreticilerce benimsenme düzeyinin olumlu yönde etkilendiği belirtilmektedir. Çalışmada, arıcıların bilgi ve becerilerle güçlendirilmesi, modern teknolojilerin kullanılabilirliğinin sağlanması ve arıcıların kredi olanaklarına erişiminin artırılması için çaba gösterilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Mujuni ve ark., 2012).

Yukarıda verilen literatür incelemelerinden de anlaşılacağı üzere, diğer ülkelerde arıcılık işletmelerinin arıcılık faaliyetlerindeki modernizasyonunu ve bunu etkileyen faktörleri ortaya koyan çeşitli çalışmalara rastlanılmıştır. Diğer yandan, Türkiye'deki arıcılık işletmeleri açısından konuyu bu yönüyle ele alan çalışmaların sınırlı sayıda bulunduğu dikkati çekmiştir. Arıcılık işletmelerinin teknik yönden de incelendiği bu çalışmalardan bazıları İzmir'in Kemalpaşa ve Muğla'nın Marmaris ilçelerinde gerçekleştirilmiştir (Saner ve ark., 2005; Saner ve ark., 2011; Saner ve ark., 2019). Konu ile ilgili olarak İzmir'de yapılan bir başka çalışmada ise arıcılık işletmelerinin bilgi transfer kaynakları ortaya konulmuştur (Topal ve ark., 2020).

Arıcılık işletmeleri son yıllarda teknolojinin hızlı gelişmesi ve ekonomik gelişmenin sonucu olarak değişim ve yenilenme içindedir. Bu çalışmada farklı büyüklükteki arıcılık işletmelerinin faaliyetlerinde modern uygulamalara adaptasyonu çeşitli açılardan incelenmiştir. Bu çerçevede; arı naklinde araç sahibi olma durumu, gezgin arıcılıkta konaklama imkânının bulunma durumu, kovan takip sistemi kullanma durumu, arıcılık faaliyetlerinde güç kaynakları kullanma durumu, kovan yenileme süreleri, arıcılıkta kullanılan kovan tipleri, bal sağımında kullanılan makine tipleri, kayıt sistemi kullanma durumu ve kovanlara yönelik tarım sigortası yaptırma durumu gibi arıcılık işletmelerinin modernizasyonu açısından önemli olan bazı hususlar irdelenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Bu çalışmanın ana materyalini, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Arıcılık Şubesini çeşitli konularda teknik bilgi almak amacıyla ziyaret eden

İzmir İli Arı Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı arıcılar ile yüz yüze gerçekleştirilen anketler ile elde edilen veriler oluşturmaktadır.

Yöntem

Çalışma kapsamında görüşülen arıcıların sayısı gayeli olarak kota örnekleme ile belirlenmiştir. Bu kapsamda, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Arıcılık Şubesini ziyaret eden 100 arıcı ile görüşülmesi planlanmıştır. Ancak, verilerin değerlendirilmesi sırasında bir anket eksik veri içermesi nedeniyle analizlere dahil edilmemiştir. Bu çerçevede çalışmada verilen bulgular 99 arıcıdan elde edilen verilere dayanılarak hazırlanmıştır.

İncelenen arıcılık işletmeleri sahip oldukları arılı kovan sayısına göre küçük, orta ve büyük işletmeler olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Bu kapsamda; işletmelerde bulunan arılı kovan sayısı 100 adet ve altında olan işletmeler küçük (%51), 101-300 adet arasında olanlar orta (%34) ve 300 adetten daha fazla olanlar ise büyük (%15) ölçekli arıcılık işletmeleri olarak sınıflandırılmıştır. İşletmelerin sahip oldukları arılı kovan sayılarına göre sınıflandırılmasındaki amaç, elde edilen sonuçların işletme büyüklüklerine göre değişip değişmediğini ortaya koymaktır.

Görüşülen arıcılık işletmelerinden elde edilen verilerin değerlendirilmesinde ortalama ve yüzde hesapları kullanılmıştır. İşletme gruplarının sayılarak elde edilmiş sınıflandırma kriterlerine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için de Ki Kare bağımsızlık testi yapılmıştır. Çalışmanın verilerinin analizi sırasında anketteki tüm sorulara yanıt vermeyen bazı üreticilerin olduğu belirlenmiştir. Bu durumda mevcut veriler üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

BULGULAR

İncelenen İşletmelerin Sosyo-Ekonomik Özellikleri

İncelenen işletmelerdeki görüşülen arıcılara ait çeşitli sosyo-ekonomik özellikleri gösteren bilgiler Çizelge 1'de özetlenmiştir. İşletme büyüklüklerine göre arıcıların yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde, küçük ölçekli arıcıların ağırlıklı olarak 55 yaş ve üstündeki yaşlarda, orta ölçekli arıcıların 45-54 yaş grubu başta olmak üzere farklı yaş gruplarında yer aldığı, büyük ölçekli arıcılık yapanların ise ağırlıklı olarak 45-54 yaş grubunda olduğu saptanmıştır. Yaş gruplarına göre işletme büyüklük grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Genel itibarıyla, küçük ölçekli arıcılık yapanların yaş ortalaması daha yüksek (55,48) iken, büyük ölçekli arıcıların daha düşüktür (48,38). Görüşülen arıcıların ortalama yaşı yaklaşık 54 bulunmuştur.



Eğitim durumu açısından arıcılar incelendiğinde, küçük ölçekli arıcıların eğitim seviyesi, orta ve büyük ölçekli arıcılara göre daha yüksek görülmektedir. Orta ve büyük ölçekli arıcıların %50 civarındaki kısmı ilkököl mezunu iken, küçük ölçekli arıcıların yaklaşık %26'sı lisans üstü eğitim alan kişilerden oluşmaktadır. Ancak, istatistiksel olarak eğitim seviyeleri açısından işletme büyüklük grupları arasında anlamlı bir farklılık söz konusu değildir.

Arıcılıktan sağlanan aylık gelir bakımından işletme grupları incelendiğinde, işletmelerin önemli bir kısmının (%64,29) aylık 1.000 ile 3.000 TL arasında gelir sağlayan kişilerden oluştuğu görülmektedir. Arıcılıktan ayda 3.001 ile 5.000 TL arasında gelir sağlayanların oranı ise %24,29'dur. İşletme büyüklük grupları ile arıcılıktan sağlanan gelir arasında beklenildiği gibi istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Özellikle de arıcılıktan ayda 10.000 TL üstünde gelir sağlayanların oranı büyük ölçekli arıcılarda %25 bulunmuştur. Diğer yandan, 10.000 TL üstünde gelir elde edenler küçük ölçekli arıcılar içinde bulunmaz iken, orta ölçekli arıcılarda bu oran sadece %3,85'tir.

İncelenen arıcılık işletmelerinde görüşülen arıcıların %78,48'inin arıcılık dışında bir gelire sahip olduğu saptanmıştır. İşletme büyüklüğü arttıkça arıcılık dışında geliri olan işletmelerin oranı azalmaktadır. Bu durum istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur. Özellikle de küçük ölçekli işletmelerde

arıcıların yaklaşık %88'inin arıcılık dışında da geliri olduğu belirlenmiştir.

Arıcılık dışı gelir kaynakları bakımında meslek grupları incelendiğinde, küçük ölçekli arıcılarda emeklilerin, orta ölçeklilerde serbest meslek grubunun ve büyük ölçeklilerde çiftçi grubunun ağırlıklı olduğu görülmektedir. İstatistiksel olarak da işletme büyüklükleri ile arıcılık dışı meslekler açısından anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

İncelenen İşletmelerin Arıcılık Faaliyetlerinde Modern Uygulamalara Adaptasyonu

Bu bölümde incelenen arıcılık işletmelerinin arıcılık faaliyetlerinde modern uygulamalara adaptasyonu çeşitli açılardan ortaya konulmuştur. Bu kapsamda; arı naklinde araç sahibi olma durumu, gezgin arıcılıkta konaklama imkanının bulunma durumu, kovan takip sistemi kullanma durumu, arıcılık faaliyetlerinde güç kaynakları kullanma durumu, kovan yenileme süreleri, arıcılıkta kullanılan kovan tipleri, bal sağımında kullanılan makine tipleri, kayıt sistemi kullanma durumu ve kovanlara yönelik tarım sigortası yaptırma durumu gibi arıcılık işletmelerinin modernizasyonu açısından önemli olan bazı hususlar incelenmiştir. Bu başlıklar kapsamında görüşülen arıcılık işletmelerine yöneltilen soruların yanıtları ve yapılan değerlendirmeler aşağıda belirtilmiştir.

Çizelge 1. Görüşme yapılan arıcıların demografik özellikleri

Table 1. Demographic characteristics of surveyed beekeepers

Özellik	Seviye	Küçük (%)	Orta (%)	Büyük (%)	Genel (%)	Ki-kare değeri (χ^2)	P değeri
Yaş	18-24	-	-	7,69	1,16	29,049	,001*
	25-34	11,36	6,90	-	8,14		
	35-44	11,36	20,69	-	12,79		
	45-54	11,36	31,03	69,23	26,74		
	55-64	34,09	20,69	23,08	27,91		
	65 ve üstü	31,82	20,69	-	23,26		
Ortalama yaş (yıl)		55,48	53,28	48,38	53,66		
Eğitim Durumu	İlkokul	27,91	44,83	53,85	37,65	10,120	,430
	Ortaokul	9,30	20,69	7,69	12,94		
	Ortaöğretim (lise)	25,58	20,69	23,08	23,53		
	Lisans	9,30	6,90	7,69	8,24		
	Lisansüstü	25,58	6,90	7,69	16,47		
Arıcılıktan Sağlanan Gelir (Aylık) (TL)	1.000-3.000	78,13	61,54	33,33	64,29	14,151	,028**
	3.001-5.000	18,75	26,92	33,33	24,29		
	5.001-10.000	3,13	7,69	8,33	5,71		
	10.000 üstü	-	3,85	25,00	5,71		
Arıcılık Dışı Gelir	Var	87,80	76,92	50,00	78,48	7,912	,019**
	Yok	12,20	23,08	50,00	21,52		
Arıcılık Dışı Gelir Kaynakları	Emekli	37,14	23,53	33,33	32,73	15,548	,049**
	Çiftçi	8,57	5,88	66,67	10,91		
	Serbest meslek	20,00	41,18	-	25,45		
	Memur	8,57	17,65	-	10,91		
	Diğer	25,71	11,76	-	20,00		

*%1 önem düzeyinde anlamlı; ** %5 önem düzeyinde anlamlı

İncelenen arıcılık işletmelerinin geneli itibariyle üreticilerin %58,54'ünün arı nakli için herhangi bir araca sahip olmadığı saptanmıştır. Özellikle de küçük ve orta büyüklükteki işletmelerde bu oran %60'ın üzerindedir. Diğer yandan, büyük ölçekli arıcılık işletmelerinin önemli bir kısmının (%61,54) arı nakli için bir aracı bulunduğu saptanmıştır (Çizelge 2).

İşletme büyüklükleri ile arı nakli için araca sahip olma durumu arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı Ki-Kare testiyle analiz edilmiştir. Bu sonuca göre işletme grupları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($\chi^2=2,615$, $p=.270$).

İncelenen işletmelerin gezgin arıcılık faaliyetlerinde konaklama yapıp yapmadıkları sorulduğunda, %58,11'inin konaklama yaptığı belirlenmiştir. Konaklama yapan işletmelerin oranı en yüksek büyük ölçekli işletmelerde iken, en düşük oran küçük ölçekli

işletmelerdedir. İşletme büyüklüğü ile konaklama yapma durumu arasında pozitif ve artan yönde bir ilişki saptanmış olup, istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Çizelge 3).

Kovan takip sistemi ile arıcıların kovan yönetimini etkin bir şekilde yapabildiği bilinmektedir. Bu takip sistemini kullanan arıcılar, kovanlarının koordinatlarını takip edebildiği gibi, aynı zamanda kovanlardaki ses, ısı ve nem durumlarıyla ilgili bilgi alabilmektedir. Bu çerçevede, incelenen işletmelerdeki arıcılara kovan takip sistemini kullanıp kullanmadıkları sorulmuştur. Alınan yanıtlara göre, incelenen işletmelerin önemli bir kısmında (%88) kovan takip sisteminin kullanılmadığı saptanmıştır. İşletme büyüklüğü ile kovan takip sistemini kullanma durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (Çizelge 4).

Çizelge 2. İşletmelerin arı nakli için aracının olma durumu

Table 2. Availability of vehicles for bee transport of beekeeping farms

	Küçük		Orta		Büyük		Genel		Ki-kare değeri (χ^2)	P değeri
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Evet	15	36,59	11	39,29	8	61,54	34	41,46	2,615	,270
Hayır	26	63,41	17	60,71	5	38,46	48	58,54		
Toplam	41	100,00	28	100,00	13	100,00	82	100,00		

Çizelge 3. İşletmelerin gezgin arıcılıkta arılığında konaklama durumu

Table 3. Availability of accommodation in migratory beekeeping of beekeeping farms

	Küçük		Orta		Büyük		Genel		Ki-kare değeri (χ^2)	P değeri
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Evet	16	47,06	17	60,71	10	83,33	43	58,11	4,920	,085*
Hayır	18	52,94	11	39,29	2	16,67	31	41,89		
Toplam	34	100,00	28	100,00	12	100,00	74	100,00		

*Gruplar arası fark $p \leq 0,10$ için anlamlıdır.

Çizelge 4. İşletmelerin kovan takip sistemi kullanma durumu

Table 4. Use of hive tracking system by beekeeping farms

	Küçük		Orta		Büyük		Genel		Ki-kare değeri (χ^2)	P değeri
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Evet	6	16,22	2	7,41	1	9,09	9	12,00	1,250	,535
Hayır	31	83,78	25	92,59	10	90,91	66	88,00		
Toplam	37	100,00	27	100,00	11	100,00	75	100,00		

İncelenen işletmelerde arıcılık faaliyetlerinde güç kaynakları kullanma durumu incelendiğinde, yaklaşık %84'ünün herhangi bir güç kaynağından yararlanmadığı tespit edilmiştir. İşletme büyüklükleri ile güç kaynakları kullanma durumu arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Çizelge 5). Güç kaynağı kullanan 12 işletmenin 9'u güneş enerjisinden, 3'ü ise jenaratörden faydalanmaktadır.

İncelenen işletmelerin kovan yenileme süreleri incelendiğinde, işletmelerin %25,33'ünün 1-5 yıl, %38,67'sinin 6-9 yıl ve %36'sının 10 yıl ve üzerindeki sürelerde kovanlarını yenilediği görülmektedir. İşletme büyüklükleri ile kovan yenileme süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki söz konusu değildir (Çizelge 6). Bunun nedeni üreticilerin kovanlarını tamir edebilme becerileri ve yoğun göçer arıcılık yapan



işletmelerin kovanlarının daha fazla yıpranmasından kaynaklanmaktadır.

İşletmelerin arıcılıkta kullandıkları kovan tipleri incelendiğinde, işletmelerin tamamı çerçeveli modern kovan kullandığını belirtilmiştir. Modern kovanın malzemesi sorulduğunda ağırlıklı olarak ağaç malzemenin tercih edildiği görülmektedir. Bunun nedeni ağaç malzemenin üretici tarafından tamir edilebilir olması, diğer taraftan ise sağlıklı ürün üretim koşulunun sağlanması, dezenfekte etmede kolaylık tanınması ve ağaç malzemenin diğer malzemelerden daha ucuz olması olarak değerlendirilebilir. Ağaç malzemenin yapılan kovanların tercih edilme oranı işletme büyüklüğü ile artış göster-

mektedir. Bunun yanında işletmelerin çok az da olsa plastik ve strafor malzemenin yapılan kovanları kullandığı saptanmıştır (Çizelge 7).

İncelenen işletmelerde arıcılara bal sağımında ne tip bir makine kullandıkları sorulmuştur. Elde edilen yanıtlara göre, görüşülen arıcıların %91,30'u bal sağımında manuel bal süzme makinelerini kullandığını belirtmiştir. Küçük, orta ve büyük işletme gruplarının hemen hemen tümünde manuel süzme makinelerinin tercih edildiği görülmektedir. İşletme büyüklüğü ile kullanılan bal sağım makinesi tipi arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki söz konusu değildir (Çizelge 8).

Çizelge 5. İşletmelerin güç kaynakları kullanma durumu

Table 5. Use of power sources in beekeeping activities of beekeeping farms

	Küçük		Orta		Büyük		Genel		Ki-kare değeri (χ^2)	P değeri
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Evet	5	13,89	6	23,08	1	8,33	12	16,22	1,593	,451
Hayır	31	86,11	20	76,92	11	91,67	62	83,78		
Toplam	36	100,00	26	100,00	12	100,00	74	100,00		

Çizelge 6. İşletmelerin kovan yenileme süreleri

Table 6. Hive renewal periods of beekeeping farms

	Küçük		Orta		Büyük		Genel		Ki-kare değeri (χ^2)	P değeri
	n	%	n	%	n	%	n	%		
1-5 yıl	10	28,57	6	21,43	3	25,00	19	25,33	1,014	,908
6-9 yıl	14	40,00	10	35,71	5	41,67	29	38,67		
10 yıl ve üzeri	11	31,43	12	42,86	4	33,33	27	36,00		
Toplam	35	100,00	28	100,00	12	100,00	75	100,00		

Çizelge 7. İşletmelerin arıcılıkta kullandıkları kovan tipleri

Table 7. Hive types used in beekeeping by beekeeping farms

Malzeme Tipi	Küçük		Orta		Büyük		Genel	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Ağaç	30	68,18	24	82,76	12	92,31	66	76,74
Ağaç ve Plastik	9	20,45	3	10,34	-	-	12	13,95
Strafor (köpük)	1	2,27	-	-	-	-	1	1,16
Diğer	4	9,09	2	6,90	1	7,69	7	8,14
Toplam	44	100,00	29	100,00	13	100,00	86	100,00

Çizelge 8. İşletmelerin bal sağımında kullandıkları makine tipi

Table 8. Type of machine used by beekeeping farms in milking honey

Sağım Makinesi Tipi	Küçük		Orta		Büyük		Genel		Ki-kare değeri (χ^2)	P değeri
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Manuel	27	93,10	24	88,89	12	92,31	63	91,30	,333	,847
Elektrikli	2	6,90	3	11,11	1	7,69	6	8,70		
Toplam	29	100,00	27	100,00	13	100,00	69	100,00		

**Çizelge 9.** İşletmelerin kayıt sistemi kullanma durumu**Table 9.** Use of registration system in beekeeping activities of beekeeping farms

	Küçük		Orta		Büyük		Genel	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Evet	36	83,72	27	93,10	13	100,00	76	89,41
Hayır	7	16,28	2	6,90	-	-	9	10,59
Toplam	43	100,00	29	100,00	13	100,00	85	100,00

Çizelge 10. İşletmelerin arılı kovan sigortası yaptırmaya eğilimi**Table 10.** The tendency of beekeeping farms to take out hive with bees insurance

	Küçük		Orta		Büyük		Genel		Ki-kare değeri (χ^2)	P değeri
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Evet	14	36,84	5	19,23	6	50,00	25	32,89	4,058	,131
Hayır	24	63,16	21	80,77	6	50,00	51	67,11		
Toplam	38	100,00	26	100,00	12	100,00	76	100,00		

Arıcılıkta kayıt tutma işletme yönetiminin etkinliği açısından önem taşımaktadır. Bu doğrultuda görüşme yapılan arıcılara kayıt sistemi kullanıp kullanmadıkları sorulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, soruya yanıt veren 85 arıcının 76'sı (%89,41'i) kayıt tuttuğunu ifade etmiştir. İşletme büyüklük gruplarına göre analiz yapıldığında, arıcıların önemli bir kısmının kayıt tuttuğu, kayıt tutan işletmelerin oranının işletme büyüklüğü ile arttığı saptanmıştır. Özellikle de büyük ölçekli arıcılık işletmelerinin tamamında kayıt tutulduğu saptanmıştır (Çizelge 9). Kayıt tutan 76 arıcıdan 49'u kovan üzerinde işaretleme yaptığını, 22'si deftere kayıt ettiğini ve 5'i bir kayıt sistemi kullandığını belirtmiştir. Genel olarak arıcılık işletmelerinde sistemli bir kayıt sistemini kullananların oldukça az olması modernizasyon açısından yetersiz görülmektedir.

Oluşabilecek risklere karşı arıcıların tarım sigortası yaptırmaları modernizasyon açısından önemli görülen hususlardan birisidir. TARSİM, Arıcılık Kayıt Sistemine (AKS) kayıtlı olan, plakalı, modern ve aktif (içinde arı olan) kovanların sigorta kapsamında olduğunu belirtmektedir. Bu sigorta kapsamı içerisine, aktif kovanların fırtına, hortum, yangın, heyelan, deprem, taşıt çarpması, sel ve su baskını, vahşi hayvan saldırısı, kovanların nakliyesi esnasında; çarpma, çarpışma, devrilme, yanma vb. (sadece gezginci arıcılık için geçerlidir) nedenler sonucu meydana gelen zararlar girmektedir (TARSİM, 2019). İncelenen işletmelerin kovan sigortası yaptırmaya eğilimine bakıldığında, %67,11'i gibi önemli bir kısmının sigorta yaptırmaya düşüncesinde olmadığı saptanmıştır. Özellikle de küçük ve orta büyüklükteki arıcılık işletmelerinde sigorta yaptırmama eğilimi oldukça yüksektir. Diğer yandan, büyük ölçekli işletmelerdeki arıcıların kovan sigortası yaptırmaya daha eğilimli olduğu söylenebilir. Büyük ölçekli arıcılık işletmelerinde arıcıların %50'sinin arılı kovan sigortası yaptırmaya eğilim gösterdiği görülmektedir (Çizelge 10).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada farklı büyüklükteki arıcılık işletmelerinin arıcılık faaliyetlerinde modern uygulamalara adaptasyonları çeşitli açılardan incelenmiştir. Bu çerçevede; arı naklinde araç sahibi olma durumu, gezgin arıcılıkta konaklama imkanının bulunma durumu, kovan takip sistemi kullanma durumu, arıcılık faaliyetlerinde güç kaynakları kullanma durumu, kovan yenileme süreleri, arıcılıkta kullanılan kovan tipleri, bal sağımında kullanılan makine tipleri, kayıt sistemi kullanma durumu ve kovanlara yönelik tarım sigortası yaptırmaya durumu gibi arıcılık işletmelerinin modernizasyonu açısından önemli olan bazı hususlar irdelenmiştir.

Elde edilen sonuçlar, arıcılık işletmelerinin modern uygulamalara adaptasyonunun düşük olduğunu ortaya koymaktadır. Görüşülen üreticilerin %54,54'ünün arı nakli için herhangi bir araca sahip olmaması, gezgin arıcılık faaliyetlerinde işletmelerin %58,11'inin konaklama imkanının bulunmaması, işletmelerin %88'inde kovan takip sisteminin kullanılmaması, işletmelerin %84'ünün arıcılık faaliyetlerinde herhangi bir güç kaynağından yararlanmaması, işletmelerin %36'sında kovan yenileme süresinin 10 yıl ve üzerinde olması, işletmelerin %91,30'unun bal sağımında manuel makineleri kullanması ve işletmelerin %67,11'i gibi önemli bir kısmının kovanları için sigorta yaptırmaya niyetinde olmaması bu sonucu doğrular nitelikteki bulgulardır.

Genel olarak arıcılık işletmelerinin modern uygulamalara adaptasyonunun işletme büyüklüğü ile arttığı görülmektedir. Özellikle de büyük ölçekli arıcılık yapan işletmelerin tam olarak söylenemese de daha modernize yaklaşım sergiledikleri görülmektedir. Eğitim seviyeleri çok iyi olmasa da daha genç olan, arıcılık dışı alternatif gelir kaynakları daha az olan, arıcılık dışında daha çok çiftçilikle uğraşan ve



arıcılıktan sağladığı gelir daha yüksek olan büyük ölçekli arıcıların daha modern bir arıcılık yaklaşımı sergilediği söylenebilir. Bu sonuç, Gaga ve Esaulov (2016) ile Muriuki'nin (2016) bulguları ile de örtüşmektedir. Nitekim, Gaga ve Esaulov (2016) yaptıkları çalışmada, büyük arıcılık işletmelerinin zamandan ve işgücünden kazanım sağlamak amacıyla yenilikçi teknolojilerden daha çok faydalandığı ileri sürülmektedir. Muriuki (2016) ise çalışmasında, arıcılık teknolojisi seçimini belirleyen ana faktörler arasında teknolojinin maliyetinin önemine dikkat çekerek arıcılık işletmelerinin kapasitelerinin güçlendirilmesini vurgulamıştır.

KAYNAKLAR

- Affognon HD, Kingori WS, Omondi AI, Diiro MG, Muriithi BW, Makau S, Raina SK. 2015. Adoption of modern beekeeping and its impact on honey production in the former Mwingi District of Kenya: assessment using theory-based impact evaluation approach. *International Journal of Tropical Insect Science* 35(2): 96-102.
- Aydın L, Çakmak İ, Güleğen E, Korkut M. 2003. Güney Marmara Bölgesi, arı hastalıkları ve zararlıları anket sonuçları. *Uludağ Arıcılık Dergisi* 3(1): 37-40.
- Belayhun L. 2014. Contribution of modern beekeeping technology on the income of household in Tolay Area Oromia Region, Ethiopia. A thesis submitted to St. Mary's University Institute of Agriculture and Development, Ethiopia.
- B. Irungu M, Njenga KP, Mwangi CG, Mugo K. 2016. Impact of Sociocultural factors on adoption of modern technologies in beekeeping projects among women groups in Kajiado County-Kenya. *International Journal for Innovation Education and Research* 4(4):55-64.
- Demir Y. 2007. Mardin ilinde arıcılığın yapısal analizi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Eforuok F, Thomas KA. 2015. Effect of training on the use of modern beekeeping technologies in Oyo State, Nigeria. *Nigerian Journal of Rural Sociology* 15(2): 61-66.
- Eforuoku F, Etukudo M. 2017. Attitudinal disposition of trained beekeepers towards use of modern beekeeping technologies in Oyo State, Nigeria. *Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology* 1-12.
- Erkan C, Aşkın Y. 2001. Van ili Bahçesaray ilçesinde arıcılığın yapısı ve arıcılık faaliyetleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)* 11(1):19-28.
- Gaga VA, Esaulov VN. 2016. Innovative technologies and modern facilities in beekeeping. In IOP conference series: materials science and engineering 142(1):1-11.
- Kekeçoğlu M, Rasgele PG. 2013. Düzce ili Yiğilca ilçesindeki arıcılık faaliyetleri üzerine bir çalışma. *U. Bee J.* 13(1): 23-32.
- Kösoğlu M, Karacaoğlu M, Gencer V. 2000. Aydın ili Karpuzlu ilçesi arıcıların sosyo-ekonomik nitelikleri ve temel sorunları (Poster Bildiri), Türkiye III. Arıcılık Kongresi, 1-3 Kasım, Adana, s.1-3.
- Kösoğlu M, Topal E, Takma Ç, Özkırım A, Özsoy N, Karaca Ü. 2019. İzmir İli arıcısının arı hastalık ve zararlılarına bakışı, *Ege Univ. Ziraat Fak. Dergisi* 56(2):187-193.
- Mujuni A, Natukunda K, Kugonza DR. 2012. Factors affecting the adoption of beekeeping and associated technologies in Bushenyi District, Western Uganda. *Livestock Research for Rural Development* 24(8):1-20.
- Muriuki J. 2016. Beekeeping technology adoption in arid and semi-arid lands of southern Kenya. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa* 64(1):217-223.
- Muya Bl. 2014. Determinants of adoption of modern technologies in beekeeping projects: the case of women groups in Kajiado County, Kenya. Doctoral dissertation, Master's Thesis, University of Nairobi, Nairobi, Kenya.
- Özbilgin N, Alataş İ, Balkan C, Öztürk AI, Karaca Ü. 1999. Ege bölgesi arıcılık işletmelerinin teknik ve ekonomik başlıca karakteristiklerinin belirlenmesi. *Anadolu* 9(1): 149-170.
- Özcan F. 2011. Göller Bölgesi'nde arı ürünlerinin pazar ve pazarlama sorunları, uygulanabilecek pazarlama stratejileri. Süleyman Demirel Üniversitesi İşletme Bölümü Yüksek Lisans Tezi.
- Öztürk AI. 2017. Muğla İli Ula ilçesi arıcılığının bazı teknik özelliklerinin belirlenmesi. *Hayansal Üretim* 58(2): 52-57.
- Ponciano NJ, Golynski A, de Souza PM, Ney MG, Ney V. 2013. Characterization of the technological level of beekeepers in the State of Rio de Janeiro. *Revista de Economia e Sociologia Rural* 51(3): 499-514.
- Saner G, Onuc Z, Yanar A, Güler D. 2019. Arıcılık faaliyetinin ekonomik yönü üzerine bir analiz: İzmir-Kemalpaşa ilçesi örneği/Türkiye. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 56(1). 11-20.
- Saner G, Yücel B, Yercan M, Karaturhan B, Engindeniz S, Cukur F, Kösoğlu M. 2011. Organik ve konvansiyonel bal üretiminin teknik ve ekonomik yönden elistirilmesi ve alternatif Pazar olanaklarının saptanması üzerine bir araştırma: İzmir İli Kemalpaşa İlçesi örneği. T.C. Gıda Tarım ve Havacılık Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü. Yayın No:195.
- Saner G, Engindeniz S, Cukur F, Yücel B. 2005. İzmir ve Muğla illerinde faaliyet gösteren arıcılık işletmelerinin teknik ve ekonomik yapısı ile sorunları üzerine bir araştırma. T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Yayın No:126.
- Sıralı R, Doğaroğlu M. 2005. Trakya Bölgesi arı hastalıkları ve zararlıları üzerine anket sonuçları. *Uludağ Bee Journal* 5(2):71-78.
- Söğüt B, Şeviş HE, Karakaya E, İnci H. 2019. Arıcılık işletmelerinde mevcut durum temel sorunlar ve çözüm önerileri üzerine bir araştırma (Bingöl ili örneği). *Uludağ Arıcılık Dergisi* 19(1):50-60.
- Şahinler N, Şahinler S. 1996. Hatay ilinde arıcılığın genel durumu sorunları ve çözüm yolları üzerine bir araştırma. MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 1(1):17-28.
- Şeker İ, Köseman A, Karlıdağ S, Aygen S. 2017. Arıcılık faaliyetleri II: Malatya ilinde arıcılık faaliyetlerinin yetiştirici tercihleri, üretim nitelikleri ve arı hastalıkları kapsamında değerlendirilmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 14(2):54-63.
- Tarsim. 2019. Arıcılık (arı kovan) sigortası, <https://web.tarsim.gov.tr/havuz/subpage?key=6D7415BE31795E0576A7CE18FEDB4F2E579876FWPQ02KTKI8XRMEGSA4B17062015> (10.12.2019)
- Topal E, Adanacioğlu H, Karaman S, Kösoğlu M, Bavar F. 2020. Arıcılık İşletmelerinin Bileli Transfer Kavnakları: İzmir İli Örneği. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*.7(1). 150-161.
- Topal E, Yücel B, Yıldızdal İ, Takma C, Aydın M, Karaca Ü. 2017. Kiraz Tozlaşmasında Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) ve Bombus Arıcının (*Bombus terrestris*) Kimi Davranış Özelliklerinin ve Çevresel Sıcaklık Değişiminin Bitki Fenolojisi ile Verim Üzerine Etkileri. *Hayansal Üretim*, 58(2), 24-33.
- Tunca Rİ, Çimrin T. 2012. Kırşehir ilinde bal arısı yetiştiricilik aktiviteleri üzerine anket çalışması. *Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech.* 2(2): 99-108.
- Wambua BM, Musimba NK, Muli E. 2016. Socioeconomic analysis of beekeeping technologies in Kenya: A case study of Kitui County. *International Journal of Education and Research* 4(4):345-354.
- Vaziritabar S, Esmailzade SM. 2016. Profitability and socio-economic analysis of beekeeping and honey production in Karaj state, Iran. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 4(4):1341-1350.

Research Article
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2020, 61 (1): 9-16
DOI: 10.29185/hayuretim. 538180

Abdurrahman ERDOĞAN 0000-0003-3959-3387
Fisun KOÇ 0000-0002-5978-9232

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü-Tekirdağ

Corresponding author: fkoc@nku.edu.tr

Saha Şartlarında Aerobik Stabilité Süresince Mikrobiyal Kompozisyondaki Değişikliklerin Termal Kamera Görüntüleme Tekniğı ile Değerlendirilmesi*

Evaluation of the Changes in Microbial Composition in Farm Conditions During Aerobic Stability Using Thermal Camera Imaging Technique

* Bu makale ilk yazarn yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Alınış (Received): 11.03.2019

Kabul tarihi (Accepted): 07.08.2019

Anahtar Kelimeler:

Aerobik stabilite, kızılötesi (Infrared/IR) termografi tekniğı, mikrobiyal kompozisyon.

Keywords:

Aerobic stability, infrared thermography technique, microbial composition.

ÖZ

Amaç: Araştırmanın ana amacı; Termal Kamera Görüntüleme Tekniğinin, silajdaki aerobik dönemde meydana gelen bozulmanın boyutları hakkında güvenilir ve pratik bir ölçü aracı olarak kullanılıp kullanılmayacağını tespit etmektir.

Materyal ve Yöntem: Araştırma Tekirdağ ilinde mısır silajı yapan bir işletmede yürütülmüştür. Bu amaçla toprak üstü silonun yüzey alanı (sağ, orta ve sol bölge) olmak üzere 3 örnekleme bölgesine ayrılmıştır. Her bir bölgedeki sıcaklık değerleri ve ortam sıcaklığı 40 gün süreyle sıcaklık sensörleri ile ölçülüp kaydedilmiştir. Araştırmanın 0., 7., 14., 21., 30. ve 40. günlerinde silonun belirlenen 3 farklı noktasından 5 tekrerr olmak üzere alınan silaj örneklerinde kimyasal ve mikrobiyolojik parametrelere ilişkin analizler yürütülmüştür. Aynı zamanda, Fluke Ti9 IR (160x120) marka termal kamera ile 1 m mesafeden silo yüzeyinin belirlenen bölgelerinden görüntüleme yapılarak değerlendirme sonuçları kaydedilmiştir. Daha sonra elde edilen veriler SmartView®software programında değerlendirilmiştir.

Bulgular: Araştırma sonucunda, termal kamera görüntüleme tekniğı ve sıcaklık sensörlerine ilişkin değerlerin paralellik gösterdiği tespit edilmiştir.

Sonuç: Termal kameranın, aerobik stabilitenin erken döneminde bozulmanın boyutlarını belirleyebilmek ve silaj amenajmanını geliştirmek amacıyla ile saha şartlarında pratik bir yöntem olarak kullanılabileceğı sonucuna varılmıştır.

ABSTRACT

Objective: The main purpose of the research is to determine whether Thermal Camera Imaging Technique can be used as a reliable and practical means of measurement tool about the extent of spoilage occurred in silage during the aerobic period.

Material and Methods: The research was carried out in a silage plant in the city of Tekirdağ. For this purpose, the surface area of the overlying silo is divided into 3 sampling regions (right, middle and left region). Temperature values and ambient temperature in each zone were measured and recorded through temperature sensors for 40 days. Analysis regarding chemical and microbiological parameters was carried out on silage samples taken from 3 different fixed points of the silo at the 0th, 7th, 14th, 21st, 30th and 40th days of the study. At the same time, the Fluke Ti9 IR (160x120) thermal imaging camera was used at a distance of 1 meter to record imaging from constant points in the silo surface and thus the result assessment was ascertained. The data obtained were then evaluated in the SmartView®software program.

Results: As a result, it was determined in this study that the values regarding thermal camera imaging technique and temperature sensors were parallel.

Conclusion: In addition, it was concluded that the thermal imaging can be used as a practical method in the field conditions to determine the dimensions of deterioration in the early period of aerobic stability and to improve the silage management.

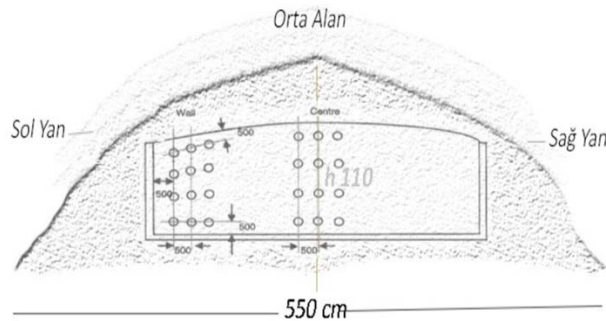
GİRİŞ

Aerobik stabilite açılan bir silajın ısınmadan ve bozulmadan kaldığı sürenin uzunluğu olarak tanımlanmaktadır. Aerobik stabilite değerlendirilirken, farklı metotlardan yararlanılmaktadır. Bazı çalışmalarda, aerobik stabilite süresi silaj sıcaklığının ortam sıcaklığının 2 °C üzerine yükselmeden önce, stabil kaldığı süre olarak tanımlanmakta ve ortam, silaj sıcaklığı sensör verileri ile ölçülerek değerlendirme yapılmaktadır (Ranjit ve Kung, 2000). Bazı araştırmalarda ise pH, CO₂ ve mikrobiyal kompozisyona ve görsel küflenmeye ilişkin veriler değerlendirilmektedir (Ashbell ve ark. 1991, Filya ve ark. 2000). Son dönemlerde termal kameralarında silajlarda gerek fermentasyon gerekse aerobik stabilite döneminde kullanılmasına yönelik çalışmalarda devreye sokulmuştur. Bu konuda yapılan araştırmalar ise termal kamera görüntüleme tekniğinin, aerobik stabilite döneminde değerlendirme yöntemi olarak kullanılabileceği yönündedir (Addah ve ark. 2012; Koç ve ark. 2018; Ünal ve ark. 2018).

Bu çalışmada, saha koşullarında toprak üstü geçici siloda yapılan silajın mikrobiyal kompozisyonu ile aerobik stabilite arasındaki ilişkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda termal kamera ile silaj yüzey fotoğrafları kaydedilerek, silo yüzeyindeki sıcaklık dağılımı ile mikrobiyal kompozisyon arasında bir ilişkinin olup olmadığı değerlendirilmiştir. Bu sayede, termal kamera görüntüleme tekniğinin aerobik stabilitenin erken döneminde bozulmanın boyutlarını belirleyebilmek amacıyla kullanılıp kullanılmayacağı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Tekirdağ ili Köseilyas köyünde 2. ürün mısır silajı yapan bir işletmede (15 Nisan 2017 - 24 Mayıs 2017) tarihleri arasında yürütülmüştür. Bu amaçla toprak üstü silonun yüzey alanı (sağ, orta ve sol) olmak üzere 3 bölgeye ayrılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Toprak üstü silonun örnek alınan bölgeleri
Figure 1. Sampled areas of bunker silo

Araştırmanın 0., 7., 14., 21., 30. ve 40. günlerinde silajların belirlenen 3 farklı noktasından 5 tekrerrür olacak şekilde alınan mısır silaj örneklerinde kimyasal ve mikrobiyolojik parametrelere ilişkin analizler yürütülmüştür. Silajların oksijenle temas ettiği 40 günlük sürede silajlarda pH, kuru madde (KM), laktik asit (LA), suda çözünebilir karbonhidratlar (SÇK), amonyağa bağlı nitrojen (NH₃-N), mikrobiyolojik kompozisyona ilişkin olarak laktik asit bakterileri (LAB), maya ve küf sayımları yapılmıştır. Araştırmada pH, Chen ve ark. (1994), KM analizi Akyıldız (1984), NH₃-N ve SÇK analizleri Anonim (1986), LA analizi Koç ve Coşkuntuna (2003)'nin bildirdikleri spektrofotometrik yöntem ile saptanmıştır. LAB, maya ve küf sayımları Seale ve ark. (1990) tarafından bildirilen yöntemler doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. LAB için besi ortamı olarak MRS Agar, maya ve küfler için Malt Ekstrakt Agar kullanılmıştır. Örneklere ait LAB sayımları 30°C'de 3 günlük, maya ve küfler için 30°C'de 5 günlük sıcaklıkta inkübasyon dönemlerini takiben yapılmıştır. Aerobik stabilite döneminde silaj örneklerindeki sıcaklık değişimleri ve ortam sıcaklığı 40 gün süreyle 30 dakikada bir (hobo pentant data logger) takip edilmiştir (Chen ve ark. 1994).

Aynı zamanda, Fluke Ti9 IR (160x120) marka termal kamera ile 1 m mesafeden silo yüzeyinin belirlenen bölgelerinden görüntüleme yapılarak değerlendirme sonuçları kaydedilmiştir. Elde edilen veriler SmartView® software programında değerlendirilmiştir.

Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmesinde varyans analizi, gruplar arasında farklılığın belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Soysal, 1993). Bu amaçla Statistica (1999) paket programı kullanılmıştır.

BULGULAR

Araştırmanın yürütüldüğü toprak üstü geçici siloya ilişkin genel bilgiler Çizelge 1 'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Silaj materyalinin alındığı silonun genel özellikleri

Table 1. General characteristics of silo taken silage material

Silo boyutları (m) (en x boy x yükseklik)	5.5x17x1.10
Miktar (ton)	45
Fermentasyon süresi (gün)	180

Araştırmanın yürütüldüğü işletmeye ilişkin aerobik stabilite döneminin (0., 7., 14., 21., 30. ve 40.) günlerinde kimyasal ve mikrobiyolojik parametrelere ilişkin değerler Çizelge 2' de verilmiştir. Silo bölgeleri (sağ, orta ve sol) silajların KM, pH, SÇK (P<0.01), LAB ve küf değerleri üzerinde etkili olmuştur (P<0.001).



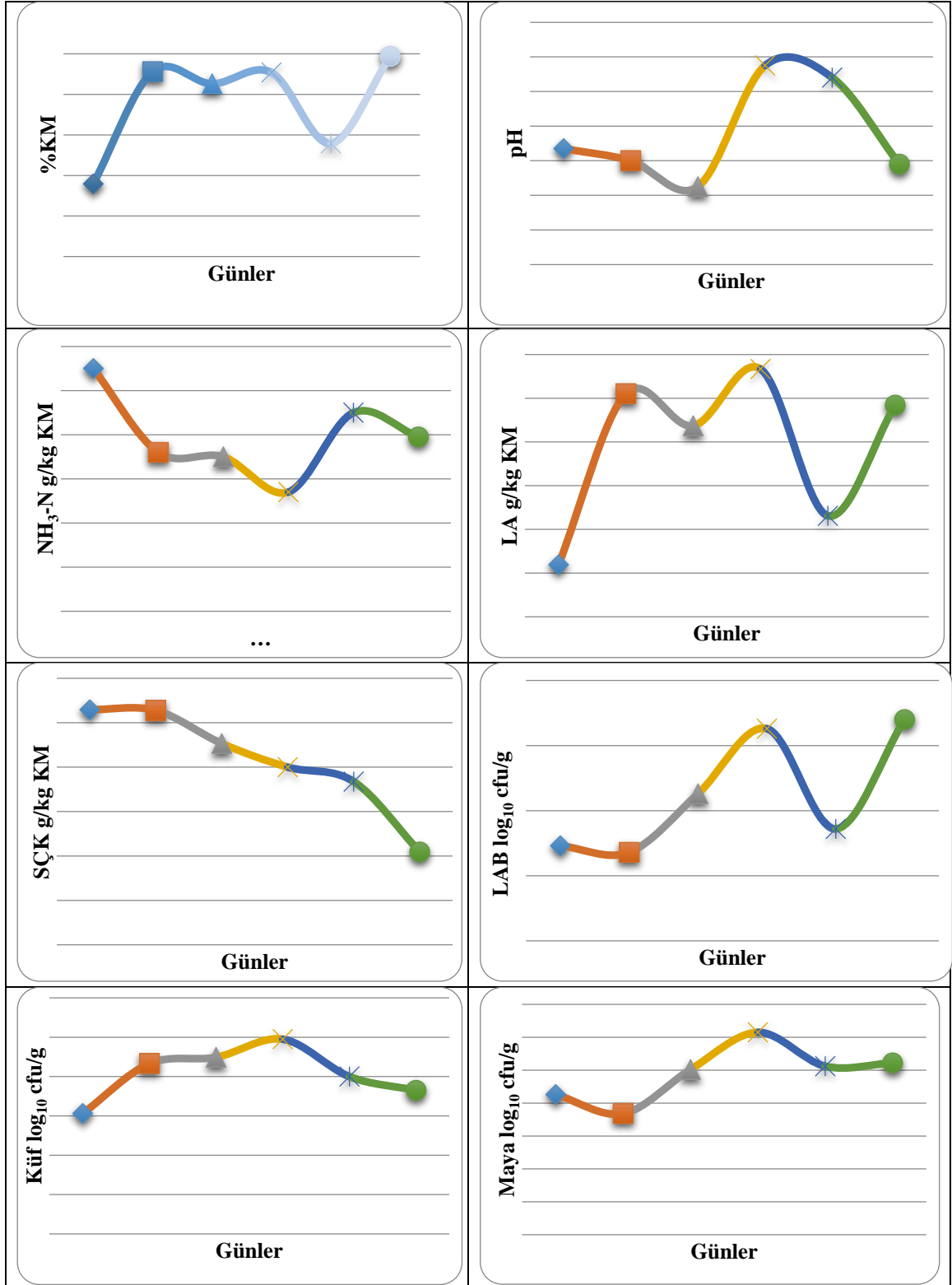
Aerobik stabilite süresi ise silajların KM, pH, NH₃-N, LA, SÇK, LAB ve küf sayıları (P<0.001) düzeyinde etkili olmuştur. Bölge ve aerobik stabilite süresi interaksyonu ise silajların KM, pH, NH₃-N, LA, SÇK, LAB ve küf sayıları üzerinde (P<0.001) düzeyinde etkili olmuştur. Aerobik stabilite süresine bağlı olarak silajların KM, pH, maya ve küf değerleri artarken SÇK değeri ise düşmüştür.

Çizelge 2. Aerobik stabilite süresince mısır silajında kimyasal ve mikrobiyal kompozisyondaki değişiklikler
Table 2. Changes in chemical and microbial composition of corn silage during aerobic stability

BÖLGE	GÜN	SİLO SICAKLIĞI ORTALAMA °C	KM, %	pH	NH ₃ -N, g/kg KM	LA, g/kg KM	LAB, cfu/g KM	Maya cfu/g KM	Küf, cfu/g KM	SÇK, g/kg KM
SOL			26,60 ^b	4,43 ^b	0,77	92,62	5,04 ^b	4,87	3,40 ^c	79,32 ^b
SAĞ			28,64 ^a	4,51 ^b	0,82	95,95	5,27 ^a	4,87	3,88 ^b	86,22 ^a
ORTA			27,64 ^{ab}	4,73 ^a	0,82	95,14	5,14 ^b	4,99	4,95 ^a	83,19 ^{ab}
SH			0,46	0,05	0,05	1,66	0,03	0,05	0,09	1,44
Gün (ortalama)	0.GÜN	18,05	23,58 ^c	4,47 ^b	1,10 ^a	80,95 ^b	4,73 ^{de}	4,26 ^c	3,06 ^e	105,89 ^a
	7. GÜN	15,53	29,12 ^a	4,40 ^b	0,72 ^{bc}	100,52 ^a	4,68 ^e	3,68 ^d	4,33 ^{bc}	105,57 ^a
	14. GÜN	26,51	28,52 ^a	4,25 ^b	0,77 ^b	96,84 ^a	5,13 ^c	5,02 ^b	4,49 ^b	90,67 ^b
	21. GÜN	23,04	29,08 ^a	4,95 ^a	0,54 ^c	103,34 ^a	5,63 ^b	6,15 ^a	4,95 ^a	80,00 ^c
	30. GÜN	31,11	25,58 ^b	4,88 ^a	0,90 ^{ab}	86,55 ^b	4,86 ^d	5,12 ^b	4,00 ^{cd}	73,50 ^d
	40. GÜN	26,60	29,87 ^a	4,38 ^b	0,79 ^b	99,21 ^a	5,87 ^a	5,22 ^b	3,65 ^d	41,83 ^e
SH			0,64	0,08	0,07	2,34	0,05	0,08	0,13	2,04
SOL	0.GÜN	18,66	25,72 ^{cd}	4,70 ^{cd}	0,91 ^{b-e}	84,80 ^{fg}	4,39 ^e	4,37 ^c	2,04 ⁱ	103,68 ^{ab}
	7. GÜN	14,60	26,76 ^{de}	4,40 ^{e-i}	0,50 ^{bc}	90,62 ^{fg}	4,47 ^c	3,47 ^d	3,38 ⁱ	104,76 ^a
	14. GÜN	25,17	28,89 ^f	4,45 ^{d-f}	0,70 ^a	104,39 ^g	4,72 ^{cd}	4,60 ^c	3,55 ^{b-e}	86,50 ^{ab}
	21. GÜN	22,50	28,35 ^{cd}	5,25 ^{d-h}	0,50 ^e	104,77 ^{d-f}	5,92 ^e	6,23 ^d	4,81 ^{gh}	74,00 ^{ab}
	30. GÜN	29,18	21,40 ^{bc}	3,85 ^{c-e}	1,18 ^{b-e}	77,12 ^{a-c}	4,88 ^c	5,16 ^d	3,40 ^{e-h}	70,50 ^{ab}
	40. GÜN	25,42	28,48 ^{ab}	3,95 ^{f-i}	0,87 ^{b-e}	94,01 ^{ab}	5,89 ^{de}	5,39 ^d	3,25 ^a	36,50 ^{ab}
SAĞ	0.GÜN	17,27	24,47 ^{bc}	4,20 ^{d-g}	0,97 ^{c-e}	81,42 ^{a-c}	4,95 ^{cd}	3,85 ^c	2,54 ^{f-h}	107,50 ^{cd}
	7. GÜN	15,84	29,39 ^{b-d}	4,65 ^{d-i}	0,81 ^{b-d}	104,82 ^{fg}	4,96 ^b	3,81 ^b	3,99 ^{c-f}	106,30 ^{bc}
	14. GÜN	26,81	27,68 ^{bc}	4,30 ^{g-i}	0,94 ^{c-e}	82,29 ^{a-d}	5,37 ^b	5,24 ^b	4,17 ^a	95,00 ^{cd}
	21. GÜN	23,56	28,05 ^{bc}	5,35 ^b	0,61 ^e	100,69 ^{a-c}	5,73 ^a	6,28 ^a	5,16 ^{b-d}	84,00 ^{ef}
	30. GÜN	32,28	29,23 ^{b-d}	5,05 ^{ab}	0,84 ^{c-e}	94,00 ^{a-e}	4,77 ^a	5,01 ^a	3,85 ^{ab}	79,00 ^{c-e}
	40. GÜN	26,67	33,05 ^{ab}	3,50 ^{d-i}	0,75 ^{d-e}	112,47 ^{a-c}	5,84 ^b	5,06 ^a	3,60 ^{bc}	45,50 ^{d-f}
ORTA	0.GÜN	18,21	20,56 ^{ef}	4,50 ^j	1,42 ^{ab}	76,64 ^g	4,85 ^{cd}	4,58 ^c	4,61 ^{gh}	106,50 ^f
	7. GÜN	16,16	31,23 ^{bc}	4,15 ^{bc}	0,85 ^{be}	106,13 ^{b-f}	4,62 ^{cd}	3,77 ^d	5,64 ^{f-h}	105,65 ^{d-f}
	14. GÜN	27,54	28,99 ^{cd}	4,00 ^a	0,66 ^{c-e}	103,83 ^{e-g}	5,30 ^c	5,22 ^b	5,75 ^{b-d}	90,50 ^f
	21. GÜN	23,07	30,86 ^{bc}	4,25 ^{h-i}	0,53 ^{b-e}	104,56 ^{b-f}	5,24 ^a	5,94 ^a	4,87 ^h	82,00 ^g
	30. GÜN	31,86	26,11 ^a	5,75 ^j	0,70 ^{c-e}	88,54 ^a	4,94 ^a	5,20 ^b	4,75 ^{f-h}	71,00 ^g
	40. GÜN	27,70	28,07 ^{b-d}	5,70 ^a	0,74 ^{c-e}	91,17 ^{c-f}	5,89 ^a	5,23 ^b	4,10 ^{d-g}	43,50 ^g
SH			1,12	0,13	0,12	4,06	0,08	0,13	0,22	3,53
Bölge			<0,01	<0,01	Ö.D.	Ö.D.	<0,001	Ö.D.	<0,001	<0,01
Gün (Aerobik stabilite süresi)			<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Bölge x Gün			<0,001	<0,001	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

KM: Kuru madde, NH₃-N: Amonyaka bağlı nitrojen, LA: Laktik asit, LAB: Laktik asit bakterileri, SÇK: Suda çözünebilir karbonhidrat, cfu: Koloni oluşturan birim, SH: Standart hata, ÖD: Önemli değil.

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05).



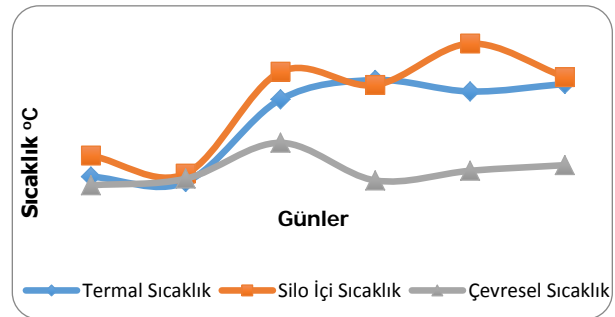
Şekil 1. Aerobik stabilite süresince mısır silajında KM, pH, NH₃-N, LA, SÇK LAB, küf ve maya değışim grafiği
Figure 1. DM, pH, NH₃-N, LA, WSC, LAB, mold and yeast change graph in corn silage during aerobic stability

Aerobik stabilite süresince mısır silajında sıcaklık sensörlerine ilişkin değerler Çizelge 3 ve Şekil 2' de sunulmuştur.

Çizelge 3. Aerobik stabilite süresince mısır silajında sıcaklık sensörlerine ilişkin değerler (°C)

Table 3. Values related to temperature sensors in corn silage during aerobic stability (°C)

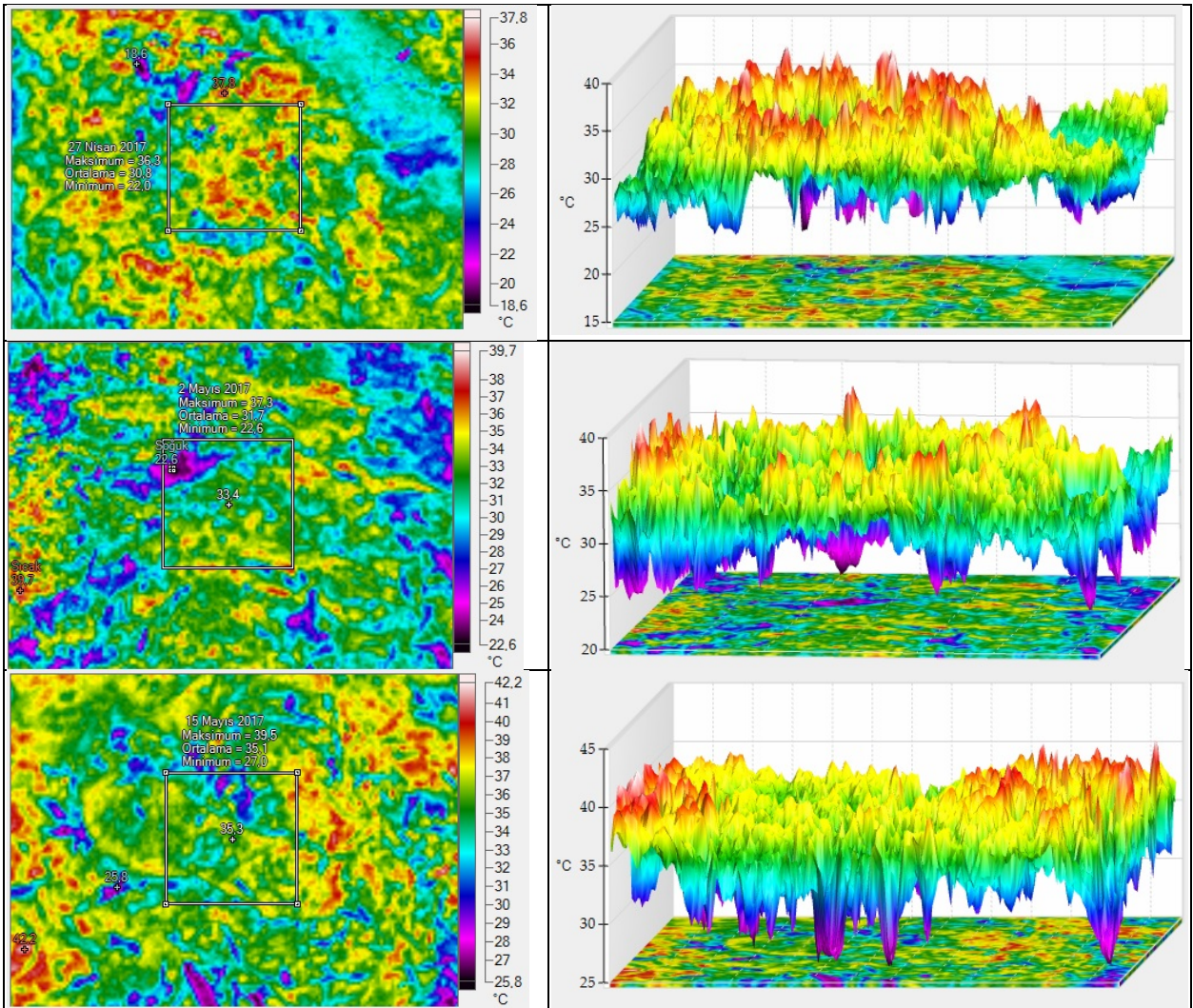
Günler	Termografi	Silo İçi (data logger)	Çevre Sıcaklığı
0.	18,20	20,90	17,09
7.	17,51	18,58	17,94
14.	28,06	31,59	22,52
21.	30,53	29,90	17,71
30.	29,07	35,18	18,95
40.	30,03	30,91	19,67
Ortalama	24,70	27,20	18,80



Şekil 2. Aerobik stabilitenin 0., 7., 14., 21., 30. ve 40. günlerine ilişkin sıcaklık değişim grafiği

Figure 2. Temperature change graphic for days 0, 7, 14, 21, 30 and 40 of aerobic stability

Araştırma materyaline ilişkin termal kamera görüntüleri Resim 1'de verilmiştir.



Resim 1. Aerobik stabilite dönemine ilişkin termal kamera görüntüleri

Figure 1. Thermal camera images for aerobic stability period



TARTIŞMA

Silaj fermantasyonu kısmen kontrolsüz bir işlemdir ve pekçok faktör fermantasyonu ve açım sonrası aerobik stabilite dönemi üzerinde etkili olmaktadır. Bu etkenlerden en önemlisini, hiç şüphesiz silajlık materyalin yapısal özellikleri oluşturmaktadır. Bu açıdan bakıldığında mısır yüksek KM, SÇK kapsamı ve düşük tampon kapasitesine sahip olması nedeniyle kolay silolanabilir yem materyali grubundadır. Ancak mısırın silolanmasını kolaylaştıran bu özellikleri, onun aerobik bozulmaya karşı oldukça hassas olmasına neden olmaktadır (Filya, 2018).

Araştırma veriler değerlendirildiğinde mısır silajında açımdan itibaren aerobik bozulmanın erken ve hızlı başladığını söyleyebiliriz. Bunun nedenlerinden biri silaj yapımının uzun sürmesi ve geç kapatılmasıdır. Diğer bir nedeni ise örtü malzemesinin üzerine atılan toprağın yeterli miktarda olmaması ve bu sebeple yeterli sıkıştırmanın yapılamamasıdır. Saha şartlarında, toprak üstü geçici silolarda sıkıştırma işlemi için, iş makineleri ya da ek ağırlıklar ile takviye edilen traktörler kullanılmaktadır. Bu çalışmada da sıkıştırma işlemleri traktörle yapılmış ancak mısırın yetiştirildiği tarlanın yakın olması nedeniyle sıkıştırma yeteri kadar yapılamamıştır. Silonun farklı bölgelerinden alınan silaj örneklerinde orta bölgeden alınan silaj örneklerinde maya ve küf sayısı daha yüksek tespit edilmiştir. Bu konuda yapılan benzer çalışmalarda ise, orta bölgenin en fazla sıkıştırma işleminin yapıldığı bölge olması nedeniyle maya ve küf sayısının daha düşük olduğu bildirilmektedir (Borreani ve Tabacco, 2010; Koç ve ark. 2018). Bu çalışmada farklılığın sebebi ise, silajın kullanıma açıldığı andan itibaren orta ve sağ taraftan silo yeminin alınması, silonun iyi kapatılmaması özellikle orta bölgedeki maya ve küf sayısının belirgin olarak yükselmesine neden olmuş olabilir. Aerobik stabilite döneminde mikrobiyal aktivite silo sıcaklığının artmasına neden olmaktadır. Özellikle maya ve küf popülasyonunun yoğun olduğu, silaj yoğunluğunun düşük olduğu silajlarda aerobik stabilite süresine bağlı olarak silaj sıcaklığı artmaktadır (Muck ve Holmes, 2000; Roy ve ark. 2001; Borreani ve Tabacco, 2010; Koç ve ark. 2018). Bu çalışmada da özellikle mikrobiyal aktivite ile silaj sıcaklığı ilişkisi belirgin şekilde tespit edilmektedir.

Aerobik bozulma süresi üzerinde silajların fermantasyon özellikleri de etkilidir. Silaj bünyesinde kullanılmadan kalan şekerler ile yüksek düzeyde oluşan LA, aerobik stabiliteyi düşürmektedir. Bazı maya ve küfler artan şekerler ile laktik asidi besin maddesi olarak kullanıp silajlarda CO₂ üretimine yol

açmakta, bunun sonucunda ortam pH'sında ve sıcaklığında artış meydana gelmektedir (Ashbell ve ark. 1991; Basmacioğlu ve Ergül, 2002). Aerobik stabilite süresinin 21. gününde elde veriler dikkate alındığında silajların en yüksek pH (4,95), LA (103,34 g/kg KM), LAB (5,63 cfu/g KM), maya (6,15 cfu/g KM) ve küf (4,65 cfu/g KM) değerlerinin bu dönemde tespit edilmiştir. Aynı zamanda termal kamera görüntülerinde de en yüksek sıcaklık (30,53 °C) bu dönemdedir. Bu açıdan bakıldığında araştırma verileri bu konuda ki literatür bilgilerini destekler niteliktedir.

Aerobik stabilite üzerinde etkili olan önemli diğer bir faktörde çevre sıcaklığıdır. Ashbell ve ark. (2002) özellikle sıcak iklimlerde başta mısır ve sorgum olmak üzere tahıl silajlarının aerobik bozulmaya karşı oldukça hassas olduğunu, bunun da aerobik mayaların 20-30°C'de çok aktif olmalarından kaynaklandığını belirlemişlerdir. Yüksek sıcaklık mikrobiyal aktiviteyi teşvik ederek, silajın hızlı bir şekilde bozulmasına neden olur (Uriarte, 2001; Koc ve ark. 2009; Wilkinson ve Davies, 2012). Çalışmanın yürütüldüğü 15 Nisan - 24 Mayıs tarihleri arasında çevre sıcaklığına paralel olarak sıcaklık mikrobiyal aktiviteyi teşvik etmiş, silajın maya ve küf sayısını arttırmıştır. Buna paralel olarak silajların pH değerleri yükselmiş ve KM kaybı ise artmıştır.

Araştırmada, termal kamera ile yapılan ölçümlerde hatayı en aza indirmek ve ölçümleri optimize etmek amacıyla termal cihazın görüntü alanı yüzey bölgesinden belli noktalardan ayrıca cam termometre ile ölçümler yapılmıştır. Termal görüntüleme, çevre sıcaklığı ve silo içi sıcaklık ölçümleri hep aynı yerel saatte gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, IR termografi görüntüsünün elde edildiği çalışma günlerinde ortalama sıcaklık değerleri; çevre sıcaklığı 18,9 °C, silo içi sıcaklığı 27,8 °C ve termal kameradan okunan sıcaklık değeri ise 25,6 °C tespit edilmiştir. Aerobik stabilitenin 0., 7., 14., 21., 30. ve 40. günlerinde silajların termal kamera görüntü sıcaklıkları ile silo içi sıcaklık sensörleri karşılaştırıldığında değerlerin birbirine benzerlik gösterdiği ancak, çevre sıcaklığı ile büyük farklılıklar olduğu görülmüştür. Çalışmanın 7. gününden sonra silaj sıcaklığında meydana gelen ısı artışı IR termografi görüntüsü taramasıyla net olarak gözlemlenmiştir. Sıcaklık sensörleri ve termal kamera görüntüleri arasında da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Termal kamera görüntülerinde; aynı yüzey bölgesinden aynı saatte haftalık alınan termografik sıcaklıklar arasında önemli düzeyde farklar görülmüştür. Bu sıcaklık farkları, bozulmanın boyutlarını göstermesi açısından dikkat çekicidir. Termal kameralarda çok



sıcak noktalar açık renkle, soğuk noktalar ise koyu renkle gösterilmektedir. Nesnelerin renkli olarak gösterildiği durumlarda ise ortam sıcaklığına göre mavi en soğuk, sarı ise en sıcak bölgeleri gösterir. Sıcak bölgeler, sıcak renkler (sarı, turuncu, kırmızı) ile temsil edilmektedir, soğuk noktalar ise soğuk renkler (yeşil, mavi) tarafından temsil edilmektedir (Düzgün ve Erman, 2009). Aerobik stabilite süresine bağlı olarak termal kameralarda görüntü alınan bölgelerde soğuk bölgeleri temsil eden mavi renkler, aerobik stabilite süresine ve sıcaklık derecesine bağlı olarak yerini sarı, yeşil ve kırmızı renklere bırakmıştır.

SONUÇ

Silanan kitlede gerçekleşen anaerobik fermantasyonun genel ilkeleri değerlendirildiğinde, araştırmadan yürütüldüğü mısır silajı için aerobik bozulmanın kaçınılmaz olduğu ortaya çıkmaktadır. Yemleme döneminde silaj kalitesinin mikrobiyolojik ve kimyasal analizlerle değerlendirilmesi kalifiye personel, ekipman ve laboratuvar gerektirirken, aynı zamanda pahalı ve zaman alıcıdır. Fiziksel analizler de çoğu zaman yemdeki bozulmanın boyutlarının saptanması için yeterli değildir.

KAYNAKLAR

- Addah W, Baah J, Okine K, McAllister TA. 2012. Use of thermal imaging and the in situ technique to assess the impact of an inoculant with feruloyl esterase activity on the aerobic stability and digestibility of barley silage. *Can J Anim Sci.* 92: 381-394. DOI : 10.15232/S1080-7446(15)30337-5.
- Akyıldız AR. 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. Ankara, 236 s.
- Anonim 1986. The Analysis of Agricultural Material, Reference Book: 427. London, Pp. 428.
- Ashbell G, Weinberg ZG, Azrieli A, Hen Y, Horev B. 1991. A simple system to study the aerobic deterioration of silages. *Canadian Agricultural Engineering* 33. 391-393.
- Ashbell G, Weinberg ZG, Hen Y, Filya I. 2002. The effects of temperature on the aerobic stability of wheat and corn silages. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, 28:261-263. DOI : 10.1038/sj/jim/7000237.
- Basmacıoğlu H, Ergül M. 2002. Silaj Mikrobiyolojisi. *Hayvansal Üretim*, 43 (1): 12-24.
- Borreani G, Tabacco E. 2010. The Relationship of Silage Temperature with the Microbiological Status of the Face of Corn Silage Bunkers. *J. Dairy Sci.*, 93: 2620-2629. DOI : 10.3168/jds.2009-2919.
- Chen J, Stokes MR, Wallace CR. 1994. Effects of Enzyme - Inoculant Systems on Preservation and Nutritive Value of Hay Crop and Corn Silage. *J. Dairy Sci.*, 77: 501-512. h DOI : 10.3168/jds.S0022-0302(94)76978-2.
- Düzgün D, Erman M. 2009. Termal Kameraların Veteriner Hekimlikte Kullanımı. *TUBAV Bilim Dergisi*, 2(4): 468-475.
- Filya I, Ashbell G, Hen Y, Weinberg ZG. 2000. The effect of bacterial inoculants on the fermentation and aerobic stability of whole crop wheat silage. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 88:39-46. DOI : 10.1016/S0377-8401(00)00214-5.

Bu anlamda, termal kameralar kullanılarak, saha koşullarında silaj yüzey sıcaklıklarının hızlı ve kolay şekilde tespit edilmesi ile aerobik stabilitenin erken döneminde bozulmanın boyutlarını belirlemek, silaj amenajmanını geliştirmek mümkün olabilir. Özellikle toprak üstü siloların 10-15 cm üst tabakasında meydana gelen sıcaklık değişimlerinin görüntülenmesiyle erken dönemde bozulmalar tespit edilebilir. Ancak derinliği fazla olan, silajdaki bozulmanın boyutlarını görebilmek için termal kamera görüntüleri ilave sıcaklık ölçüleriyle desteklenmelidir.

Sonuç olarak, silajlarda hızlı ve ekonomik bir model olarak termal kamera görüntüleriyle birlikte silaj sıcaklığı ve çevre sıcaklık ölçümleri birleştirilerek değerlendirildiğinde silaj kalitesi hakkında bir yargıya ulaşılabılır. Örneğin; silaj bölgesine ve silaj özelliğine göre kritik bir silaj sıcaklık eşiği belirlenip bunun üzerindeki artışlarda küf, maya vb. benzeri aktiviteelerin hızlanabileceği varsayımıyla silajın kalitesi hakkında pratik bir gösterge olabilir. Ayrıca buna benzer görüntüleme sistemlerinin bilgisayar destekli online yazılımlarla birlikte geliştirlmesi IRT'yi daha güvenilir ve standart yöntem haline dönüştürebilir.

- Filya İ. 2018. Silaj Fermantasyonunda Yaşanan Gelişmeler ve Bir Gelecek Perspektifi. 2. Uluslararası Hayvan Besleme Kongresi, 1-4 Kasım Antalya.
- Koc F, Coskuntuna L, Ozduven ML, Coskuntuna A, Samlı HE. 2009. The Effects of Temperature on the Silage Microbiology and Aerobic Stability of Corn and Vetch-Grain Silages. *Acta Agriculture Scand Section*, 59: 239-246. DOI : 10.1080/09064700903490596.
- Koç F, Coşkuntuna L. 2003. Silo Yemlerinde Organik Asit Belirleme İki Farklı Metodu Karşılaştırılması. *Hayvansal Üretim*, 44 (2): 37-47.
- Koç F, Özdüven ML, Demirci AŞ, Şanlı HE. 2018. Mısır Silajlarında Saha Şartlarında Aerobik Stabilité Süresince Mikrobiyal Kompozisyondaki Değişikliklerin Termal Kamera Görüntüleme Tekniği ile Değerlendirilmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*. 21 (2): 167-174.
- Manickavasagan A, Jayas DS, White NDG, Paliwal J. 2010. Wheat Class Identification Using Thermal Imaging. *Food Bioprocess Technol.* 3: 450-460. DOI : 10.1007/s11947-008-0110-x.
- Muck RE, Holmes BJ. 2000. Factors Affecting Silage Bunker Silo Densities. *Applied Engineering in Agriculture*, 16 (69): 613-619. DOI : 10.13031/2013.5374.
- Ranjit NK, Kung Jr L. 2000. The Effect of *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus plantarum*, or a Chemical Preservative on the Fermentation and Aerobic Stability of Corn Silage. *J Dairy Sci.*, 83: 526-535. DOI : 10.3168/jds.S0022-0302(03)73963-0.
- Roy MB, Treblay Y, Pomerleau P, Savoie P. 2001. Compaction and Density of Forage Bunker Silos. ASAEA Annual Int. Meeting, paper no: 011089, California, USA. DOI : 10.13031/2013.7345



- Seale DR, Pahlow G, Spoelstra SF, Lindgren S, Dellaglio F, Lowe JF. 1990. Methods for The Microbiological Analysis of Silage, Proceeding of The Eurobac Conference, 147. Uppsala.
- Soysal Mİ. 1993. Biyometrinin Prensipleri (İstatistik I ve II Ders Notları), Yayın No: 95, Ders Kitabı No: 64, T. Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tekirdağ.
- Statistics for the Windows Operating System 1999. Stat Soft Inc., Tulsa, OK, USA.
- Uriarte ME. 2001. Aerobic Stability of Corn Silage. Kansas State University Unpublished Ph.D. Thesis, Manhattan.
- Ünal Ö, Koç F, Okur AA, Okur E, Özdüven ML. 2018. Mısır ve Buğday Silajlarının Termal Kamera Görüntüleme Tekniği Kullanılarak Aerobik Stabilesinin Değerlendirilmesi. *Alnteri Journal of Agriculture Sciences*. 2018, 33 (1): 55-63.
- Wilkinson JM, Davies DR. 2012. The Aerobic Stability of Silage: Key Finding and Recent Developments. *Grass and Forage Science*, 68: 1-19. DOI : 10.1111/j.1365-2494.2012.00891.x

Research Article
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2020, 61 (1): 17-21
DOI: 10.29185/hayuretim. 583573

Eden Yitna TEFERDEGN¹ 0000-0003-2526-1672
Cemal ÜN¹ 0000-0002-4248-9671
Turgay TAŞKIN² 0000-0001-8528-9760

¹ Ege University, Department of Biology, Molecular Biology Division, Izmir, Turkey

² Ege University Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Izmir, Turkey

Corresponding author: turgay.taskin@gmail.com

A Preliminary Study for the Determination of Prion Disease for Farm Animals in Ethiopia

Etiyopya'daki Çiftlik Hayvanlarında Prion Hastalığının Belirlenmesine Yönelik Bir Ön Çalışma

Alınış (Received): 28.06.2019

Kabul tarihi (Accepted): 11.09.2019

Keywords:

Ethiopian, farm animals, prion-like disease, public health.

Anahtar Kelimeler:

Etiyopya, çiftlik hayvanı, prion benzeri hastalık, halk sağlığı.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to investigate prion and prion-like disease status of native Ethiopian farm animal.

Material and Methods: In this study, descriptive study design was employed. A Semi-Structured interview was conducted to collect primary data from farmers who owned all or either cattle, sheep or goat and animal health extension of the provinces. Simple random sampling and purposive sampling were used to identify farmers who encountered the loss of more than three farm animals from their flock because of the same disease phenotype. Thus, 55 farmers and 6 animal health workers/experts who hold animal science or DVM degree were interviewed.

Results: Of the total, 29 of the farmers experienced the loss of a significant number of animals at different times while 10 of them were not able to recall the incidence. All of the participated farmers claimed that there was no prion-like disease that killed dozens of their animals emerged in their areas. Despite the fact that the majority of farmers asked were not able to remember the exact sign and symptom of the disease that was the cause for the death of their animals, they were able to recall the most frequent phenotypes. According to animal health workers; foot and mouth disease (FMD), Lumpy skin disease (LSD) and sheep pox were the major outbreaks detected in the past few years.

Conclusion: There were treated and untreated cases of animal diseases having similar clinical signs with that of prion diseases. Though this data has some limitations to conclude that prion disease never happened in the areas where the current study was conducted, it is possible to speculate that there was no epidemic of prion or prion-like disease yet.

ÖZ

Amaç: Bu çalışma, Etiyopyada çiftlik hayvanlarında prion ve prion benzeri hastalıkların durumunu belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem: Bu bir duurm belirleme çalışmadır. Sığır, koyun ya da keçi yetiştiren üreticilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bilgiler derlenmiştir. Yetiştiricilerin belirlenmesi, şansa bağlı olup sürüsünde en az 3 hayvanı aynı hastalık belirtileri göstererek ölen hayvan sahipleri şeklinde olmuştur. Bu amaçla 55 yetiştirici ve 6 adet de hayvan sağlığı uzmanıyla görüşme yapılmıştır.

Bulgular: Toplamda, yetiştiricilerin 29'u farklı zamanlarda kayda değer sayıda hayvan kaybı yaşarken, 10'u hastalık görülme durumunu hatırlamadığını belirtmiştir. Ankete katılan yetiştiricilerin tümü, bölgelerinde çok sayıda hayvanda hastalık belirtilerinin ortaya çıkmasına neden olan prion benzeri bir hastalık olmadığını iddia etmiştir. Yetiştiricilerin çoğunun sorulara verdiği yanıt, hayvanlarının ölüm nedeni olan hastalığın kesin belirtisini ve semptomunu hatırlayamamış olmasına rağmen, en sık görülen belirtilerinin neler olduğunu hatırlayabilmişlerdir. Hayvan sağlığı çalışanlarına göre; şap/ayak ve ağız hastalığı (FMD), topaklı deri hastalığı (LSD) ve koyun çiçeği, son birkaç yılda görülen başlıca salgınlardır.

Sonuç: Prion hastalıklarına benzer klinik bulgulara sahip hayvanlar tedavi edilen ve edilmeyen hayvan hastalıkları vakaları vardır. Her ne kadar bu veriler, prion hastalığının mevcut çalışmanın yapıldığı bölgelerde asla yaşanmadığı sonucuna varmak için bazı sınırlamaları vardır. Henüz prion ya da prion benzeri hastalık salgını olmadığını tahmin etmek mümkün görünmemektedir.



INTRODUCTION

Livestock is the major source of economy in Ethiopia. A great deal of the population of the country depends on livestock for domestic consumption and export (Endalew and Ayalew, 2016). Together with the growth of the population, the size of livestock is continuously growing. To date, there are about 52.1 million cattle 24.2 million sheep and 22.6 million goats in the country (Endalew and Ayalew, 2016). Despite the fact that livestock is the determining factor for the growth and development of the country, animal husbandry is loosely monitored (Asmare, 2014). Although there are always efforts to improve the quality and quantity of livestock, the lack of modernized and technology-based approach challenges the progress. Especially research-based practices are greatly compromised in livestock production management (EIAR, 2019). Apart from that, the absence of routine disease surveillance and diagnosis during outbreaks jeopardized livestock wellbeing and production.

One of the most debilitating animal diseases of our time having no cure is Transmissible Spongiform Encephalopathy (TSE). TSE affects both human and animal. A number of studies revealed that environmental dynamics and genetic makeup of individuals are determining factors for the contraction of TSE. So far, horizontal and vertical transmissions of TSE were established (Saunders, Bartelt-Hunt et al. 2008, Pritzkow, Morales et al. 2018). Such infection including cross-species transmission of the disease often labeled as acquired. However, the susceptibility of prion disease contraction was confirmed to be significantly dependent on the genetic makeup of individuals. For example, in sheep individuals with ARR haplotypes are resistant to small ruminant prion disease than the counterpart VRQ this is highly susceptible (Imran and Mahmood 2011). Besides, sheep prion disease infection could cross the species barrier and infect bovine but not human. The well-known acquired human TSE, CJD, is contracted by the human from Bovine (Lukic and Mead, 2011). The common grazing lands, housing, animal handling, and other environmental factors indeed contribute to the entrance of the infection into the food chain parallel to the genotype of individuals exposed to infection (Saunders, Bartelt-Hunt et al. 2008, Taskin et al. 2010, Pritzkow, Morales et al. 2018).

The commonly known TSE in animals is Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE) in cattle, chronic wasting disease (CWD) in deer, Feline spongiform Encephalopathy (FSE) in cats (Imran and Mahmood,

2011). Scrapie is also the oldest TSE of small ruminants, which was known for more than 200 years (Chesebro, 2003; Liberski, 2012). However, the underlined mechanism was not clearly understood (Liberski, 2012) until Prusiner discovered the misfolded protein is the principal cause of TSE in 1982 (Prusiner, 1998). Later a number of studies came out to understand the disease epidemiology, etiology and molecular mechanism in many countries. Questionnaire-based surveillances are the first step in identifying the disease status. Many developed countries conducted questionnaire based and postal surveys (Morgan, et al. 1990; Schreuder, et al. 1993; Hoinville, et al. 2000). However, none of the above-mentioned type of studies addressed the issue of interest in Ethiopia. Considering the value of livestock to the country and the seriousness of the disease, it is worth conducting prion disease surveillance as a preventive means (Teferdegn et al. 2019). In this study, only non-clinical and herd management-related risk factors were examined in randomly selected livestock farmers and health workers. It was intended to provide a base line data for future large-scale study which includes genotyping native farm animals aiming to improve the welfare, quality and quantity of livestock in the country. Thus the aim of this study is to identify disease phenotypes that resemble prion and speculate prion disease status of farm animals in Ethiopia.

METHOD and MATERIAL

Study area

This study was conducted in North Shewa (10°15'00.0"N 39°30'00.0"E), AgewAwi (11°00'0.00" N 36°39'59.99" E) and Fogera (11°57'00.0"N 37°35'00.0"E) zones of Amhara, (9° 33' 0" N, 40° 24' 0" E) Amibara zone of Afar, (7°52'N 38°42'E) Arsi Adamitulu zone of Oromia.

Study design

In this study, descriptive study design was employed. A Semi-Structured interview was conducted to collect primary data from farmers who owned all or either cattle, sheep or goat and animal health extension of the provinces.

Sampling

Simple random sampling and purposive sampling were used to identify farmers who encountered the loss of more than three farm animals from their flock because of the same disease phenotype. Thus, 55 farmers and 6 animal health workers/experts who hold animal science or DVM (Doctor of Veterinary Medicine) degree were interviewed.



Data management and analysis

The data collected was properly coded and entered into a spreadsheet. Descriptive statistics, namely, mean, frequencies and percentages were made to summarize the results using SPSS (1999).

RESULTS

Among the 55 interviewed farmers 16 of them did not encounter mass loss of animals (i.e. more than 3 animals) at a given time because of the same disease phenotype they described. Of the total, 29 of the farmers experienced the loss of a significant number of animals at different times while 10 of them were not able to recall the incidence. All of the participated farmers claimed that there was no prion-like disease that killed dozens of their animals emerged in their areas. Despite the fact that the majority of farmers asked were not able to remember the exact sign and symptom of the disease that was the cause for the death of their animals, they were able to recall the most frequent phenotypes. The clinical signs that were the most frequently singled out by the farmers were ; fever, bloating, swelling of the throat, extra salivation, lesion of different parts of animals' body, sneezing and cough were the frequently described symptoms by the farmers. Loss of appetite, running nose, walking difficulty and rash were disease phenotypes that most farms tried to recall as well. Interestingly, tick and other ectoparasites were mentioned by farmers as their unbearable challenges.

Table 1. Frequency of symptoms of a disease mentioned by farmers in their deceased animal

Çizelge 1. Yetiştiricilerin ölen hayvanlarına ait hastalık belirtilerin görülme sıklığı

Symptoms of a disease in a deceased animal	Frequency(%) n=29
Lesion	0.29
Bloating + Lesion	0.58
Bloating + Dizziness	0.58
Bloating + Lesion	0.58
Swelling of the throat + Salivation + Swelling of the throat	0.58
Walking difficulty + Swelling of the throat	0.29
Swelling of the throat + Cough Salivation + Lesion	0.29
Coughing + Sneezing + Loss of appetite	0.29
Coughing + Lesion	0.58
Something contagious	0.29
Loss of appetite + weight loss + vomit	0.29

Although none of the farmers had awareness about prion diseases i.e. Scrapie and BSE in this case, they tried to rule out prion diseases phenotypes when they were given to choose among the list of sign and symptoms. Accordingly, loss of hair, eating difficulty, ataxia, hyperexcitability and aggressiveness, unusual behavior than others, weight loss, teeth grinding and milk product reduction were chosen by the farmers. None of the farmers were able to identify all of the above typical prion sign and symptoms in a single animal.

Table 2. The frequency of ruled out Prion disease clinical sign and symptoms recalled by the farmers in their deceased animals

Çizelge 2. Yetiştiricilerin ölen hayvanlarında görülen hastalık belirtileri ile Prion hastalığının klinik belirtilerine ait frekanslar

Clinical sign and symptoms of a disease in a deceased animal	n=29	
	Negative (%)	Positive (%)
Loss of hair	10.7	2.3
Scratching against an object	12.5	0.6
Eating difficulty	6.4	6.7
Ataxia	7.5	8.4
Tremors, Gait Abnormalities	7.5	5.5
Hyperactivity, aggressiveness irritability, restlessness unusual alertness	9.9	3.2
Unusual behavior like - incoordination	8.9	4.1
Weight loss	6.7	6.4
Teeth grinding	8.9	4.4
Reduction in milk	6.4	6.7
All of the above symptoms in an animal at once	13.1	0

N- the total number of farmers experienced the loss of a significant number of animals at different times which is equal to the frequency of symptoms that were resembles at least one of the clinical presentation of prion disease

Positive- reflects the frequency of the clinical presentation which was recalled by the farmers in their deceased animals

Negative- reflects the frequency of the clinical presentation which were ruled out recalled by the farmers in their deceased animals

According to animal health workers; foot and mouth disease (FMD), Lumpy skin disease (LSD) and sheep pox were the major outbreaks detected in the past few years. One of the health workers from Menz mentioned that rabbis and ectoparasite as local epidemic diseases. All of the interviewed animal health extension workers were aware of prion disease and claimed that there was neither prion disease outbreak nor a single case reported yet.



DISCUSSION

Ethiopia is one of the largest sources of livestock to the African market. The large population size of livestock in the country for domestic consumption and export needs a great deal of attention to safeguard the smooth economic flow of the country. Satisfaction of market demand and high-quality product requires monitoring of animals wellbeing on a regular basis (Knight-Jones and Rushton 2013; Molla et al. 2017a). Thus, epidemiologic surveillance adds value in identifying common disease phenotypes of chronic and lethal diseases. Among the lethal neurodegenerative disease, Prion diseases are the most debilitating infectious diseases, which can be transmitted vertically and horizontally through different routes (DeJoia et al. 2006; Gough and Maddison, 2010). Many developed countries conducted questionnaire based prion disease surveillance (Morgan, et al. 1990; Schreuder, et al. 1993; Hoinville et al. 2000; McIntyre et al. 2006). An epidemiologic study reported the spread of scrapie in Kenya from Western Europe countries in 1970 (Detwiler and Baylis, 2003). For the last several decades, there has been illegal and legal livestock exchange between Kenya and Ethiopia across the southern border. Such incidence might cause cross border disease transmission. Moreover, transboundary diseases are greatly impaired the livestock export rate and have significant public health burdens in Ethiopia (Negesso et al. 2016). Thus, the need for scrapie based diagnostic and a non-diagnostic epidemiologic survey is the first step in the prevention, eradication, and control of the disease. In the current non-diagnostic observatory and interview-based survey, all extension works participated were well aware of prion diseases of animals. They confirmed the case was never reported in the regions they were assigned. They also mentioned that they have never come across with any sick animal presented with an absolute prion disease-like phenotype. Instead, extension workers shared the most frequent epidemic of small animals were FMD, sheep and goat pox and LSD. Apart from that, endo and ectoparasites were reported to be the main challenge of farmers. This finding is in line with the previous studies conducted in the same region of the current study where FMD was epidemic in different times (Ayelet, et al., 2012; Jemberu et al., 2016; Sulayeman et al., 2018). The frequent FMD outbreak was partly because; most of the farms were not interested in the heavy involvement of the disease control strategies (Jemberu et al., 2015). In the current study as well, some of the farmers admitted that they

usually avoided vaccination of their animals because they think that vaccination may endanger their animals. Similar to the current study, previous studies as well reported LSD was the commonest outbreaks of livestock across the country (Abera et al. 2015; Molla et al. 2017b, Molla et al. 2017c). A sheep and goat pox was also claimed to be prevalent by the extension workers. A study in Amhara region revealed sheep and goat pox (SGP) were epidemics in the specified area (Fentie et al. 2017).

Despite all of the farmers who were participated in the study were not aware of prion disease and the disease phenotypes, they were able to recall the disease sign and symptoms because of which they lost their animals at some point. The most frequent described disease phenotypes were fever, depression, and lesions in many parts of the animals' body, movement difficulty, salivation, and weight loss and the decline in milk production. Though those clinical signs resemble prion disease phenotypes, they were most presumably FMD (Grubman and Baxt, 2004). That is because the extension works confirmed the outbreaks of FMD and those cases were all treatable. Besides to that, none of the participants confirmed that they encountered a disease with absolute prion disease like phenotypes as they were guided to rule out from the list of sign and symptoms of prion disease.

In this study, the main findings were; participated farmers claimed that they have never heard of prion disease before and they have never experienced mass killing contagious animal disease, which was untreatable, and having the exact prion disease sign and symptoms. Similarly, extension workers were certain that the previous outbreaks were other resembling diseases but not prion. However, due to the luck of nonexclusive representativeness of the sample; it is still unprecedented to disclose the absence of prion disease in the area of the current study and in the country at large.

CONCLUSION

There were treated and untreated cases of animal diseases having similar clinical signs with that of prion diseases. Though this data has some limitations to conclude that prion disease never happened in the areas where the current study was conducted, it is possible to speculate that there was no epidemic of prion or prion-like disease yet. Besides, it is strongly recommended to conduct a large-scale study to support the current finding. As the most important factor in prion disease distribution are uncontrolled



animal movements, direct and indirect passages between flocks and common pasture usage, it is highly recommended to practice good flock management i.e. timely veterinary consultation, proper animal housing and feeding. Thus, this study provides trustworthy information in increasing awareness about the disease in the country and suggest consideration of protective measures during cross breeding among local and foreign breeds

REFERENCES

- Abera Z, Degefu H, Gari G, Kidane M. 2015. Sero-prevalence of lumpy skin disease in selected districts of West Wollega zone, Ethiopia. *BMC Vet. Res.* 11(1): 135.
- Asmare B. 2014. Farm animal welfare and handling in the tropics: The Ethiopia case. *Adv. Agric.* 2014: Article ID 428129, 1-7.
- Ayelet G, Gelaye E, Negussie H, Asmare K. 2012. Study on the epidemiology of foot and mouth disease in Ethiopia. *Rev. Sci. Tech.* 31(3): 789-798.
- Bishop SC, Morris CA. 2007. Genetic of disease resistance in sheep and goats. *Small Rumin. Res.* 70:48-59.
- Chesebro B. 2003. Introduction to the transmissible spongiform encephalopathies or prion diseases. *Br. Med. Bull.* 66(1): 1-20.
- Dejoia C, Moreaux B, Connell K, Bessen RA. 2006. Prion infection of oral and nasal mucosa. *J. Virol.* 80(9): 4546-4556.
- Detwiler LA, Baylis M. 2003. The epidemiology of scrapie. *Rev. Sci. Tech.* 22(1): 121-143.
- EIAR. 2019. <http://www.eiar.gov.et/index.php/livestock-research>. Accessed at 2/7/2019
- Endalew B, Ayalew Z. 2016. Assessment of the role of livestock in Ethiopia: A review. *Am. Eurasian J. Sci. Res.* 11(5): 405-410.
- Fentie T, Fenta N, Leta S, Molla W, Ayele B, Teshome Y, Nigatu S, Assefa A. 2017. Sero-prevalence, risk factors and distribution of sheep and goat pox in Amhara Region, Ethiopia. *BMC Vet. Res.* 13(1): 385.
- Gough KC, Maddison BC. 2010. Prion transmission: prion excretion and occurrence in the environment. *Prion.* 4(4): 275-282.
- Grubman MJ, Baxt B. 2004. Foot-and-mouth disease. *Clin. Microbiol. Rev.* 17(2): 465-493.
- Hoinville LJ, Hoek A, Gravenor MB, McLean AR. 2000. Descriptive epidemiology of scrapie in Great Britain: results of a postal survey. *Vet. Rec.* 146(16): 455-461.
- Imran M, Mahmood S. 2011. An overview of animal prion diseases. *Virol. J.* 8: 493.
- Jemberu WT, Mourits MC, Hogeveen H. 2015. Farmers' intentions to implement foot and mouth disease control measures in Ethiopia. *PLoS One* 10(9): e0138363.
- Jemberu WT, Mourits MC, Sahle M, Siraw B, Vernooij JC, Hogeveen H. 2016. Epidemiology of foot and mouth disease in Ethiopia: a retrospective analysis of district level outbreaks, 2007-2012. *Transbound. Emerg. Dis.* 63(6): e246-e259.
- Knight-Jones TJD, Rushton J. 2013. The economic impacts of foot and mouth disease-What are they, how big are they and where do they occur? *Prev. Vet. Med.* 112(3-4): 161-173.
- Liberski PP. 2012. Historical overview of prion diseases: A view from afar. *Folia Neuropathol.* 50(1): 1-12.
- Lukic A, Mead S. 2011. Genome wide association studies and prion disease. *Prion.* 5(3): 154-160.
- McIntyre KM, Gubbins S, Sivam SK, Baylis M. 2006. Flock-level risk factors for scrapie in Great Britain: analysis of a 2002 anonymous postal survey. *BMC Vet. Res.* 2(1): 25.
- Molla W, de Jong MCM, Frankena K. 2017a. Temporal and spatial distribution of lumpy skin disease outbreaks in Ethiopia in the period 2000 to 2015. *BMC Vet. Res.* 13(1): 310-310.
- Molla W, de Jong MCM, Gari G, Frankena K. 2017b. Economic impact of lumpy skin disease and cost effectiveness of vaccination for the control of outbreaks in Ethiopia. *Prev. Vet. Med.* 147: 100-107.
- Molla W, Frankena K, de Jong MCM. 2017c. Transmission dynamics of lumpy skin disease in Ethiopia. *Epidemiol. Infect.* 145(13): 2856-2863.
- Morgan KL, Nicholas K, Glover MJ, Hall AP. 1990. A questionnaire survey of the prevalence of scrapie in sheep in Britain. *Vet. Rec.* 127(15): 373-376.
- Negesso G, Hadush T, Tilahun A, Teshale A. 2016. Trans-Boundary Animal Disease and Their Impacts on International Trade : A Review. *Academic Journal of Animal Diseases* 5(3): 53-60
- Pritzkow S, Morales R, Lyon A, Concha-Marambio L, Urayama A, Soto C. 2018. Efficient prion disease transmission through common environmental materials. *Journal of Biological Chemistry.* 293(9): 363-3373.
- Prusiner SB. 1998. Prions. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 95(23): 13363-13383.
- Saunders, S. E., S. L. Bartelt-Hunt and J. C. Bartz. 2008. Prions in the environment: occurrence, fate and mitigation. *Prion.* 2(4): 162-169.
- Schreuder BE, de Jong MC, Pekelder JJ, Vellema P, Broker AJ, Betcke H. 1993. Prevalence and incidence of scrapie in The Netherlands: A questionnaire survey. *Vet. Rec.* 133(9): 211-214.
- Sulayeman M, Dawo F, Mammo B, Gizaw D, Shegu D. 2018. Isolation, molecular characterization and sero-prevalence study of foot-and-mouth disease virus circulating in central Ethiopia. *BMC Vet. Res.* 14(1): 110. doi: 10.1186/s12917-018-1429-9.
- Taskin T, Kaymakci M, Bilgen G, Gucl M, Un C. 2010. A study on determining scrapie risk factors in hair goat flocks: Manisa and Izmir Case Studies. *J Anim. Prod.* 51(2): 7-15.
- Teferegedn EY, Tesfaye D, Ün C. 2019. Valuing the investigation of prion diseases in Ethiopia. *Int. J. Agric. Sci. Food Technol.* 5(1): 001-005. DOI: <http://doi.org/10.17352/2455-815X>.

Research Article
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2020, 61 (1): 23-31

DOI: 10.29185/hayuretim.683693

Rıza AŞKAN¹ 0000-0002-4930-289X
Turgut AYGÜN² 0000-0002-0694-6628

¹ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Zootekni Ana Bilim Dalı, Tuşba - Van
² Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni
Bölümü, Tuşba - Van

Corresponding author: taygun@yyu.edu.tr

* Bu makale birinci yazarın yüksek lisans tezinden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler:

Akkaraman koyunu, kuru madde,
laktasyon, süt bileşenleri, süt verimi.

Keywords:

Akkaraman ewe, dry matter, lactation, milk
components, milk yield.

Ekstansif Koşullarda Yetiştirilen Akkaraman Melezi Koyunlarda Süt Verimi ve Sütteki Bazı Bileşenlerin Belirlenmesi*

Determination of Milk Yield Traits and Some Components of Milk in Akkaraman Crossbred Ewes Maintained at Rural Conditions*

Alınış (Received): 03.02.2020

Kabul tarihi (Accepted): 29.04.2020

ÖZ

Amaç: Bu çalışma, Van ili Başkale ilçesine bağlı Güroluk köyünde ekstansif koşullarda yetiştirilen Akkaraman melezi koyunlarının süt verim özelliklerinin belirlenmesi ve sütteki protein, kuru madde, yağ, laktoz, su ve total ham kül gibi bazı kimyasal özelliklerin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem: Araştırmada, hayvan materyali olarak toplam 120 baş Akkaraman melezi koyunu kullanılmıştır. Sütteki bazı kimyasal özelliklerin tespiti için 60 baş koyun kullanılmıştır. Akkaraman melezi koyunlarında laktasyon süresi ve süt verimini belirlemek amacıyla, doğumdan ortalama 40 gün sonra 14 gün aralıklarla çift sağımlı yapılmıştır. Çift sağımlı, Ağustos ayının başına kadar devam ettirilmiş daha sonra laktasyon dönemi sonuna kadar günde tek sağımlı esasına göre süt ölçümleri yapılmıştır. Laktasyon süt verim miktarı ve laktasyon süresi lsveç yöntemine göre hesaplanmıştır.

Bulgular: Bu araştırmada laktasyon süt verimi ortalama 96.41 l ve laktasyon süresi ortalama 198.76 gün olarak bulunmuştur. Sütteki bazı kimyasal süt bileşenlerinin tespiti için laktasyonun başı (Mayıs), ortası (Temmuz) ve sonu (Ağustos) olmak üzere üç dönem koyunlardan süt örnekleri alınmıştır. Sütte bulunan protein, kuru madde, yağ, laktoz, su ve total ham kül madde ortalamaları sırasıyla Mayıs ayı için 6.531, 16.717, 3.421, 4.618, 83.283 ve 1.239 mg/l; Temmuz ayı için 5.308, 16.406, 5.022, 4.479, 83.594 ve 0.923 mg/l; Ağustos ayı için 3.654, 21.696, 7.759, 4.216l, 78.304 ve 1.034 mg/l olarak bulunmuştur.

Sonuç: Sonuç olarak, Akkaraman melezi koyunlarının laktasyon süt verimi ve laktasyon süresinin köy koşullarındaki ortalamalarının yeterli düzeyde olduğu söylenebilir.

ABSTRACT

Objective: This study was carried out to investigate the characteristics of milk yield and some milk components such as protein, dry matter, fat, lactose, water, and total crude ash content in milk in Akkaraman crossbred ewes maintained at rural conditions.

Materials and Methods: A total of 120 Akkaraman crossbred ewes with ages of 2-6 years were used as animal material. Sixty sheep were used to determine some chemical properties in the milk. Milking in Akkaraman ewes started at forty days after parturition. Controls of the milking were made at 14 days intervals. The lactation milk production and the lactation period for each ewe were calculated according to data of controls based on test-day records and Sweden method.

Results: The means of the lactation milk yield and the lactation period of Akkaraman crossbred ewes were 96.41 l and 198.76 days, respectively. At the beginning (May), the middle (July) and, the end (August) of the lactation period, it was determined that means of protein, dry matter, milk fat, lactose, water ratio, and total crude ash content were 6.531, 16.717, 3.421, 4.618, 83.283, and 1.239 mg/l for May; 5.308, 16.406, 5.022, 4.479, 83.594, and 0.923 mg/l for July; 3.654, 21.696, 7.759, 4.216, 78.304, and 1.034 mg/l for August, respectively.

Conclusion: As a result, the findings suggested that the lactation milk yield and the lactation period of Akkaraman crossbred ewes were sufficient levels for rural conditions.



GİRİŞ

Koyun yetiştiriciliği et, süt, yapağı üretiminin yanında, önemli sosyal ve kültürel rolleri de olan bir üretim kolu özelliğindedir. Son yıllarda Türkiye koyun varlığında bir artış görülmektedir. Ülkemiz toplam koyun sayısı bakımından Dünyanın önde gelen ülkelerinden birisidir.

Türkiye’de koyunlardan elde edilen ürünlerin, koyun varlığına oranla çok düşük olması genellikle yerli ırkların verimlerinin yeterli olmamasıyla açıklanır. Bu görüş yanlış olmamakla birlikte, yerli ırklarının bütünüyle önemli olmadığı algısı doğru değildir. Türkiye’de koyunculüğün geliştirilmesine yönelik çalışmalar ve önerilerde de genel olarak ıslah amaçlı melezlemeler öne çıkmaktadır. (Atay, 2000). Yapılan bu melezleme çalışmalarının ve oluşturulan yeni tiplerin katkısı giderek artış göstermektedir. Nitekim, Tarım ve Orman Bakanlığının 2005 yılından beri yürüttüğü Halk Elinde Hayvan Islahı çalışmaları günümüzde yaklaşık 1.200.000 baş ile devam etmektedir. Ayrıca, genetik kaynakları koruma ve ıslah çalışmaları devam etmektedir.

Doğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen yerli koyun ırkları kombine verim yönlü olup, döl verimleri yüksek değildir. Koyunlarda süt verimi diğer türlere göre düşük olmasına rağmen sert iklim, engebeli arazi ve yetersiz beslenme koşullarına iyi adapte olması koyun ve keçilerin tercihi bakımından öne çıkmaktadır. Yöredeki yetiştiriciler de küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapma nedenleri arasında koyun ve keçinin diğer türlere göre kolay ve masrafsız olması, çevre şartlarına dayanıklı oluşu, yayla koşullarına iyi adapte olduklarını ve yeterli düzeyde bitkisel üretim yapamadıklarını belirtmektedirler.

Hayvansal ürünlerden süt, yüksek değerli ve yavrunun çeşitli besin ihtiyaçlarını karşılayabilen bir besin maddesi olup, koyunlarda süt; kuzunun hayatta kalması ve sonrasında süttan kesime kadar canlı ağırlık kazanmasında çok etkili bir faktördür. Süt yavru beslenmesinde temel ham maddesi olmasının yanı sıra gıda endüstrisinin de önemli ham maddelerindedir. Koyunlarda ırklara göre süt verim miktarları farklı değerler göstermiştir (Şahin ve Akmaz, 2004).

Türkiye’de koyunculuk işletmeleri geleneksel üretim sistemlerini devam ettirmektedirler. Bu sistemlerin yapısal, doğal koşulları, yerli ırk karakteristikleri, bakım yönetimleri ve tüm farklı bölgeler bakımından işbirliği alışkanlıkları çok iyi bir şekilde tanımlanmalıdır. Çünkü geleneksel hayvancılık işletmelerinin yetiştirme ve

üretim alışkanlıkları ayrıntıda bilinmemektedir. Geleneksel sistem tam anlaşılmadan değişim ve çağdaşlaşmaya yönelik sağlıklı bir öngörü yapılamayacağı düşünülmektedir (Karaca ve ark., 1997). Türkiye’de küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde Van ili önde gelen illerden biridir. Van ilinde küçükbaş hayvancılıkla uğraşan 21 bin işletme olduğu ve yaklaşık 2 milyon üzerinde küçükbaş hayvanın varlığı olduğu bilinmektedir (TÜİK, 2017; Meşe ve Karakuş, 2019). Akkaraman ve varyetelerinde laktasyon süt verimini, Atmaca (1995) 51.6 l, Altın ve Çelikyürek (1996) 65.0 l, Gökdal ve ark. (2000) 62.96 l, Gökdal ve ark. (2003) 56.77 l ve Yıldız ve Denk (2006) 39.73 l olarak bildirmişlerdir.

Varyasyon yönünden yerli koyun ırklarımız son yıllarda incelenmeye başlanmıştır, bazı yerli ırklarımız verim özellikleri bakımından önemli bir genetik varyasyona sahiptirler. Aynı ırk içerisinde bile çevresel faktörlerin varyasyonlara neden olduğu, farklı araştırmacıların aynı ırk için elde etmiş oldukları sonuçlar arasında bile farklılıkların olduğu bilinmektedir (Koyuncu ve Akgün, 2018; Alarslan ve Aygün, 2019).

Van ilinin de bulunduğu bölgede küçükbaş hayvan yetiştiriciliği ön plandadır. Bölgedeki yerli ırkların temel verim özelliklerinin detaylı bir şekilde tanımlanmasına yönelik bilimsel çalışmalar devam etmektedir. Bu tez çalışması kapsamında üzerinde araştırma yapılan Akkaraman melezi koyunların süt verim özelliklerinin tamamen köy koşullarında belirlenmiş olması önemlidir. Bu araştırma, Van ili Başkale ilçesinin Güroluk köyünde köy koşullarında yetiştirilen Akkaraman melezi koyunlarının süt verim özelliklerinin belirlenmesi ve sütteki protein, kuru madde, yağ, laktoz su ve total ham kül maddesi gibi bazı kimyasal özelliklerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Alanı ve Hayvan Materyali

Başkale ilçesi Türkiye’nin Doğu Anadolu Bölgesi’nde Van İli’nin Güneydoğusunda yer almaktadır. İl merkezine uzaklığı 120 km’dir. Denizden yüksekliği 2400 m’dir. Araştırmanın hayvan materyalini, Van ili Başkale ilçesine bağlı Güroluk köyünde, ekstansif koşullarda yetiştirilen, merada beslenen ve meraya ek yem verilmeyen, klinik olarak sağlıklı görünen 2 ile 6 yaş arasında olan ve doğum tipi tek olan toplam 120 baş Akkaraman melezi koyunu (Şekil 1) oluşturmuştur.



Şekil 1. Akkaraman melezi koyun sürüsü
Figure 1. Akkaraman crossbred sheep herd

Yöntem

Koyunlar doğum yaptıktan sonra kuzular 1-2 gün süreyle anneleri ile beraber tutulmuştur. Daha sonra annelerinden ayrılarak sabah ve akşam günde iki kez emiştirme yapılmıştır.

Sağım işlemi, koyunların meraya çıkarıldıklarında ve meranın bitki örtüsü zengin olduğu dönem olan mayıs ayının ortasında başlamış ve Eylül ayının ortasına kadar devam ettirilmiştir. Sağım kadınlar tarafından elle yapılmıştır. Süt verimin kontrolleri ise 10 ml'ye duyarlı mezurla 14 günde bir yapılmıştır. Süt örnekleri laktasyon başı, laktasyon ortası ve laktasyon sonu olmak üzere üç defa alınmıştır. Alınan süt örneklerindeki protein, yağ ve laktoz oranları Milkana cihazında Ultrasonic yöntem yardımıyla belirlenmiştir.

Araştırma materyali olan 2, 3, 4, 5 ve 6 yaşlı Akkaraman melezi koyunlarından alınan süt örnekleri 50 ml'lik Falkon tüplerine alınmıştır. Alınan süt örnekleri laboratuvar ortamında analiz yapılincaya kadar -4 °C'de muhafaza edilmiştir. Sütteki Kuru madde ve su oranını belirlemek amacıyla darası alınmış krozelerin içine yaklaşık 5 ml kadar süt numunesi ilave edilip, 105°C'lik etüvde değişmez ağırlığa ulaşıncaya kadar, yaklaşık 3-4 saat tutulup sonra desikatöre alınarak soğuduktan sonra tartılmıştır. Sütteki total ham kül madde miktarını belirlemek amacıyla ham kül tayini yapılmıştır. Darası alınmış porselen krozeye konulan süt örneği 550-650 °C'de 4-5 saat süreyle kül fırınında yakılmıştır. Daha sonra krozeler fırından alınarak desikatörde soğuduktan sonra tartımı yapılmıştır.

Laktasyon süt verim miktarı ve laktasyon süresi, en duyarlı yöntem olarak kabul edilen İsvaç yöntemine göre aşağıdaki eşitlikler kullanılarak hesaplanmıştır (Kaymakçı, 2006).

$$\text{Laktasyon süt verimi (l)}; X = a \sum_{i=1}^n k_i - (a/2 - A) k_1$$

$$\text{Laktasyon süresi (gün)}; L = n \times a - (a/2 - A)$$

Burada;

X: sağılan süt verimi,

L: laktasyon süresi (gün),

a: süt verim kontrol aralığı (gün),

n: denetim sayısı,

$$\sum_{i=1}^n k_i = \text{Denetim günlerinde saptanan süt verimlerinin toplamı (l),}$$

k_i: herhangi bir süt verim kontrol gününde saptanan süt verimi (l),

A: doğum ile ilk kontrol arası süre (gün),

k₁: ilk denetimde saptanan süt denetim miktarı (l) olarak tanımlanmıştır.

İstatistik Analiz

Üzerinde durulan özellikler için tanımlayıcı istatistikler; ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değer olarak ifade edilmiştir. Laktasyon süt verimi, laktasyon süresi ve sütteki kimyasal özellikler bakımından yaş ve cinsiyete göre fark olup olmadığını belirlemek için 2 faktöre göre tekrarlanan ölçümlü varyans analizi yapılmıştır. Bu varyans analizi için kullanılan istatistik model aşağıdaki gibidir.

$$Y_{ijkm} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \pi_{m(ij)} + \gamma_k + \varepsilon_{ijkm}$$

Burada;

Y_{ijkm}: i. Yaşta j. Cinsiyette kuzu doğuran m. koyunun k. gündeki ölçülen değeri,

μ : Genel populasyon ortalaması,

α_i : i. Yaşın etkisi,

β_j : j. Cinsiyette doğan kuzunun etkisi,

αβ_{ij} : "Kuzu cinsiyeti x Yaş" interaksiyon etkisi,

π_{m(ij)}: i. Yaşta, j. Cinsiyette kuzu doğuran m. koyunun (deneğin) etkisi,

γ_k : k. Dönemin etkisi,

ε_{ijkm} : i. Yaşta j. Cinsiyette kuzu doğuran m. koyunun k. gündeki ölçülen değeri için tesadüfi çevre faktörünün etkisini (şansa bağlı hata) göstermektedir.

Varyans analizini takiben farklı günleri belirlemek amacıyla Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalarda SPSS (2015) istatistik paket programı kullanılmıştır.



BULGULAR ve TARTIŞMA

Akkaraman Melezi Koyunlarının Laktasyon Süt Verimi ve Laktasyon Süresinin Yaş ve Kuzunun Cinsiyetine Göre Değişimi

Yaş

Akkaraman melezi koyunlarının laktasyon süt verimi ve laktasyon süresine ilişkin yaşa göre tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde, Akkaraman melezi koyunlarında yaşın laktasyon süt verimi üzerine etkisi $p<0.01$ düzeyinde ve laktasyon süresi üzerine ise $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Laktasyon süt verimi en yüksek 4 ve 5 yaşlı koyunlarda ve en düşük ortalama ise 2 yaşlı koyunlarda görülmüştür. Laktasyon süresi en yüksek 6 yaşlı ve en düşük 5 yaşlı koyunlarda görülmüştür. Yapılan araştırmalarda bu değer Altıoğlu'nun (2007), bulgularına benzer ortalamalara sahip olduğu söylenebilir.

Bu araştırmada ele alınan Akkaraman melezi koyunlarında saptanan laktasyon süt verimi ve laktasyon süresine ilişkin ortalamaların, aynı koyun ırkında yapılan diğer araştırmalardan elde edilen sonuçlarla benzer olduğu söylenebilir. Bu araştırmada, laktasyon süt verimi 96.41 l ve laktasyon süresi 198.76 gün olarak bulunmuştur. Bulunan bu ortalama değerler, Odabaşoğlu ve Öztürk'ün (2011) bulduğu ortalamadan daha düşük bulunmuştur. Bu da

Akkaraman melezi koyunlarında kırsal koşullar için meraların bitki örtüsü verimli olmamasına ve havaların soğuk gitmesine bağlı olarak görülen kuraklıktan kaynaklanmış olabilir.

Yapılan araştırma sonuçları bu araştırma sonuçları birlikte değerlendirildiğinde; koyun yaşı ile laktasyon süt verimi ve laktasyon süresi arasında belirgin bir ilişkinin olduğu söylenebilir. Nitekim literatür incelendiğinde, süt veriminin 2 yaşlı koyunlardan itibaren 4-6 yaşlarına kadar artmakta daha sonra azalma eğilimine girdiği görülmektedir (Altın ve Çelikyürek, 1996; Gökdal, 1998; Küçük ve Akçapınar, 1999; Yardımcı, 2000).

Kuzunun cinsiyeti

Akkaraman melezi koyunlarının laktasyon süt verimi ve laktasyon süresine ilişkin kuzunun cinsiyetine göre tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'de görüldüğü gibi Akkaraman melezi koyunlarında cinsiyetin laktasyon süt verimi ve laktasyon süresi üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Akkaraman koyunlarının laktasyon süt verimi bakımından dişi doğuran koyunların erkek doğuranlara göre daha yüksek, laktasyon süresi bakımından ise benzer ortalamalara sahip oldukları anlaşılmaktadır (Atmaca, 1995; Şireli, 1996; Karaca ve ark., 2003; Yıldız ve Denk, 2006).

Çizelge 1. Akkaraman melezi koyunlarının laktasyon süt verimi ve laktasyon süresine ilişkin yaşa göre tanımlayıcı istatistikler

Table 1. Descriptive statistics for lactation milk yield and lactation period of Akkaraman crossbred ewes by age

Özellikler	n	Ortalama	En Az	En Çok	p	
Laktasyon Süt Verimi (l)	Yaş					
	2	24	68.56±4.792 ^c	44.44	144.76	*.001
	3	24	92.53±7.128 ^b	43.93	193.06	
	4	24	114.11±8.327 ^a	52.17	256.76	
	5	24	112.11±9.522 ^a	51.32	233.10	
	6	24	94.75±4.253 ^b	58.99	133.20	
Genel	120	96.41±3.466	43.93	256.76		
Laktasyon Süresi (gün)	2	24	196.21±2.132 ^b	171	216	*.021
	3	24	199.83±2.197 ^{ab}	169	214	
	4	24	198.46±1.819 ^{ab}	184	214	
	5	24	194.92±2.925 ^b	171	214	
	6	24	204.38±1.148 ^a	190	213	
	Genel	120	198.76±0.981	169	216	

*: $p<0.05$; **: $p<0.01$; a, b, c: Bir faktör içinde (aynı sütunda) değişik harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0.05$).

Çizelge 2. Akkaraman melezi koyunlarının laktasyon süt verimi ve laktasyon süresine ilişkin cinsiyete göre tanımlayıcı istatistikler

Table 2. Descriptive statistics for lactation milk yield and lactation period of Akkaraman crossbred ewes by gender

Özellikler	n	Ortalama	En az	En çok	p	
Laktasyon Süt Verimi (l)	Cinsiyet					
	Erkek	59	93.35±4.636	44.44	233.10	.388 ÖS
	Dişi	61	99.37±5.145	43.93	256.76	
Genel	120	96.41±3.466	43.93	256.76		
Laktasyon Süresi (gün)	Erkek	59	198.81±1.412	171	216	.956 ÖS
	Dişi	61	198.70±1.375	169	214	
	Genel	120	198.76±0.981	169	216	

ÖS: Önemsiz ($p>0.05$)



Yaş ve kuzunun cinsiyeti

Akkaraman melezi koyunlarının laktasyon süt verimi ve laktasyon süresine ilişkin yaş ve kuzunun cinsiyetine göre tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir. Cinsiyet ve yaş bakımından gözlenen farklılık önemli bulunmamıştır. Bu nedenle harflendirme yapılmamıştır.

Çizelge 3 incelendiğinde, Akkaraman melezi koyunlarının laktasyon süt verimi ve süresi bakımından ele alınan faktörlere göre istatistik olarak önemli farklılıkların olmadığı görülmektedir. Akkaraman melezi koyunlarının laktasyon süt verimi ve süresi bakımından 3, 4 ve 5 yaşındaki dişi doğuran koyunların aynı yaştaki erkek doğuranlara göre daha yüksek ortalamalara sahip oldukları anlaşılmıştır. Ancak ortalama laktasyon süt veriminde 2 ve 6 yaşlı erkek doğuran koyunların ortalaması dişi doğuran koyunlara göre daha yüksek bulunmuştur. Bu değerler Odabaşoğlu ve Öztürk (2011)'e göre düşük bulunmuştur.

Akkaraman Melezi Koyunlarında Sütteki Bazı Kimyasal Özelliklerinin Yaş, Kuzunun Cinsiyeti ve Laktasyon Dönemine Göre Değişimi

Yaş

Akkaraman melezi koyunlarının sütündeki bazı kimyasal özelliklerine ilişkin yaşa göre tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4'te özetlenmiştir.

Çizelge 4 incelendiğinde Akkaraman melezi koyunlarının sütlerde bulunan maddelerin hayvanların yaşına göre dağılımlarının bakıldığında 2 ve 3 yaşlı koyunlarının sütteki protein oranı bakımında benzer ortalamalara sahip olduğu, 5 ve 6 yaşlı koyunlarının sütteki protein oranı bakımında benzer ortalamalara sahip oldukları anlaşılmaktadır.

Akkaraman melezi koyunlarında yaşın kuru madde üzerine etkisi $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Kuru madde oranı en yüksek 2 yaşlı koyunlarda ve en düşük ortalama ise 5 yaşlı koyunlarda görülmüştür. Buna bağlı olarak bu araştırmada laktasyon süt verimi 2 yaşlıların, 5 yaşlılara göre düşük olduğu ve diğer araştırmacıların benzer bulgulara ulaştıklarını söylemek mümkündür (Gökdal, 1998; Altıoğlu, 2007).

Akkaraman melezi koyunlarının sütlerinde bulunan kimyasal bileşenlerin hayvan yaşına göre dağılımlarına bakıldığında; sütteki yağ düzeylerinin birbirine benzer ortalamalara sahip olduğu görülmüş ve yaşın gösterdiği değerler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Bu araştırmadaki ortalamalar da bazı literatür bildirişlerine benzer bulunmuştur (Odabaşoğlu ve Öztürk, 2011).

Akkaraman melezi koyunlarının sütlerde bulunan maddelerin hayvanların yaşına göre dağılımlarının bakıldığında sütteki laktöz düzeyleri birbirine benzer ortalamalara sahip olduğu görülmüş ve yaşın gösterdiği değerler arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

Akkaraman melezi koyunlarında yaşın su oranı üzerine etkisi $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Su oranı en yüksek 5 yaşlı koyunlarda ve en düşük ortalama ise 2 yaşlı koyunlarda görülmüştür. Buna bağlı olarak bu araştırmada laktasyon süt verimi 2 yaşlıların, 5 yaşlılara göre düşük olduğu tespit edilmesi, su oranının süt verimine bağlı olarak değişmesi söz konusu olabilmekte ve diğer araştırmacıların benzer bulgulara sahip olduğu söylenebilir (Gökdal, 1998; Altıoğlu, 2007).

Akkaraman melezi koyunlarında yaşın total ham kül üzerine etkisi $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Total ham kül oranı en yüksek 2 yaşlı koyunlarda ve en düşük ortalama ise 6 yaşlı koyunlarda görülmüştür.

Çizelge 3. Akkaraman melezi koyunlarında laktasyon süt verimi ve laktasyon süresine ilişkin yaş ve kuzunun cinsiyetine göre tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları

Table 3. Descriptive statistics for lactation milk yield and lactation period of Akkaraman crossbred ewes by age and gender

Özellikler	Yaş	Erkek			Dişi		
		Ortalama	En Az	En Çok	Ortalama	En Az	En Çok
Laktasyon Süt Verimi (l)	2	71.77±8.74	44.44	144.76	65.34±4.21	45.22	96.51
	3	91.01±9.89	49.13	193.06	94.65±10.64	43.93	137.42
	4	107.68±8.16	67.90	161.72	118.71±13.17	52.17	256.76
	5	102.55±14.25	52.01	233.10	121.68±12.63	51.32	174.54
Laktasyon Süresi (gün)	6	96.83±6.03	73.42	133.20	92.99±6.15	58.99	131.52
	2	195.75±3.34	171.00	216.00	196.67±2.80	184.00	214.00
	3	200.71±2.76	188.00	214.00	198.60±3.73	169.00	212.00
	4	198.60±2.75	186.00	210.00	198.36±2.51	184.00	214.00
	5	194.00±4.06	171.00	212.00	195.83±4.38	172.00	214.00
	6	205.18±1.43	195.00	212.00	203.69±1.77	190.00	213.00

**Çizelge 4.** Akkaraman melezi koyunlarında sütteki bazı kimyasal özelliklere ilişkin yaşa göre tanımlayıcı istatistikler (%)**Table 4.** Descriptive statistics for some chemical traits of milk in Akkaraman crossbred ewes by age (%)

Özellikler	Yaş	n	Ortalama	En Az	En Çok	p
Protein	2	36	5.407±0.330	0.72	7.63	.490 ÖS
	3	36	5.447±0.226	1.95	7.53	
	4	36	5.182±0.314	.41	7.70	
	5	36	4.938±0.272	1.32	7.06	
	6	36	4.846±0.301	1.37	7.55	
Kuru Madde	2	36	22.211±1.188 ^a	10.03	43.97	.001*
	3	36	18.231±0.540 ^b	13.94	27.78	
	4	36	17.297±0.509 ^b	13.69	26.34	
	5	36	16.713±0.570 ^b	9.83	24.59	
	6	36	16.911±0.523 ^b	12.93	28.48	
Yağ	2	36	5.607±0.310	2.56	9.01	.773 ÖS
	3	36	5.724±0.412	2.14	10.20	
	4	36	5.405±0.397	2.38	12.20	
	5	36	5.080±0.433	1.69	12.90	
	6	36	5.187±0.460	1.05	15.20	
Laktoz	2	36	4.450±0.036	4.0	4.7	.859 ÖS
	3	36	4.462±0.026	4.1	4.7	
	4	36	4.436±0.035	3.9	4.7	
	5	36	4.424±0.032	4.0	4.7	
	6	36	4.415±0.036	4.0	4.7	
Su Oranı	2	36	77.789±1.188 ^b	56.03	89.97	.001*
	3	36	81.769±0.540 ^a	72.22	86.06	
	4	36	82.703±0.509 ^a	73.66	86.31	
	5	36	83.287±0.570 ^a	75.41	90.17	
	6	36	83.089±0.523 ^a	71.52	87.07	
Total Ham Kül	2	36	1.390±0.118 ^a	0.553	3.580	.001*
	3	36	1.079±0.043 ^b	0.038	1.775	
	4	36	0.958±0.014 ^b	0.819	1.142	
	5	36	0.953±0.013 ^b	0.818	1.171	
	6	36	0.946±0.030 ^b	0.029	1.261	

ÖS: Önemsiz (p>0.05); **: p<0.01; ; a, b: Bir faktör içinde (aynı sütunda) değişik harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0.05).

Çizelge 5. Akkaraman melezi koyunlarında sütteki bazı kimyasal özelliklere ilişkin cinsiyete göre tanımlayıcı istatistikler (%)**Table 5.** Descriptive statistics for some chemical traits of milk in Akkaraman crossbred ewes by gender (%)

Özellikler	Cinsiyet	n	Ortalama	En Az	En Çok	p
Protein	Erkek	87	5.23±0.182	1.32	7.70	.652 ÖS
	Dişi	93	5.11±0.186	0.41	7.53	
	Genel	180	5.16±0.130	0.41	7.70	
Kuru Madde	Erkek	87	19.03±0.570	10.03	43.97	.038*
	Dişi	93	17.57±0.412	9.83	35.65	
	Genel	180	18.27±0.351	9.83	43.97	
Yağ	Erkek	87	5.61±0.264	1.69	15.20	.272 ÖS
	Dişi	93	5.21±0.246	1.05	12.90	
	Genel	180	5.40±0.180	1.05	15.20	
Laktoz	Erkek	87	4.44±0.020	4.0	4.7	.749 ÖS
	Dişi	93	4.43±0.022	3.9	4.7	
	Genel	180	4.44±0.015	3.9	4.7	
Su Oranı	Erkek	87	80.98±0.570	56.03	89.97	.038*
	Dişi	93	82.43±0.412	64.35	90.17	
	Genel	180	81.73±0.351	56.03	90.17	
Total Ham Kül	Erkek	87	1.103±0.056	0.029	3.580	.202 ÖS
	Dişi	93	1.030±0.019	0.818	1.842	
	Genel	180	1.065±0.029	0.029	3.580	

ÖS: Önemsiz (p>0.05); *: p<0.05

Kuzunun cinsiyeti

Akkaraman melezi koyunlarının sütündeki bazı kimyasal özelliklere ilişkin cinsiyete göre tanımlayıcı istatistikler ve standart hataları Çizelge 5'de özetlenmiştir.

Çizelge 5 incelendiğinde Akkaraman melezi koyunlarında cinsiyetin protein oranı bakımında erkek doğuran koyunların dişi doğuran koyunlara göre daha yüksek ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.



Akkaraman melezi koyunlarında cinsiyetin kuru madde üzerine etkisi $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Kuru madde oranı bakımında erkek doğuran koyunların dişi doğuran koyunlara göre daha yüksek ortalamaya sahip olduğu gözlenmiştir.

Akkaraman melezi koyunlarının sütlerde bulunan maddelerin hayvanların cinsiyetine göre dağılımlarının bakıldığında sütteki yağ düzeyleri birbirine benzer ortalamalara sahip olduğu görülmüş cinsiyetin gösterdiği değerler arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. Akkaraman melezi koyunlarının sütlerde bulunan maddelerin hayvanların yaşına göre dağılımlarının bakıldığında sütteki laktoz düzeyleri birbirine benzer ortalamalara sahip olduğu görülmüş ve yaşın gösterdiği değerler arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

Akkaraman melezi koyunlarında cinsiyetin su oranı üzerine etkisi $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Su oranı bakımında erkek doğuran koyunların dişi doğuran koyunlara göre daha yüksek ortalamaya sahip olduğu gözlenmiştir.

Sütte bulunan yağ düzeyleri birbirine benzer ortalamalara sahip olduğu görülmüş ve cinsiyetin gösterdiği değerler arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur.

Laktasyon dönemi

Akkaraman melezi koyunlarının sütündeki bazı kimyasal özelliklere ilişkin laktasyon dönemine göre tanımlayıcı istatistikler ve standart hataları Çizelge 6'da özetlenmiştir.

Çizelge 6'da görüldüğü gibi protein, kuru madde, yağ, laktoz, su oranı ve total ham kül düzeyleri üzerine laktasyon döneminin etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Bu değerler; diğer araştırmacılara göre yüksek bulunmuştur. Ancak protein ve laktoz oranları düşük bulunmuştur. Bu da meradaki bitki örtüsünün dönemden döneme farklılıklar gösterdiğini ve vejetasyonun yüksek olduğunu düşündürmektedir (Ocak ve ark. 2009; Doğan ve ark. 2013).

Protein miktarında, laktasyon dönemlerine göre bakıldığında laktasyon başı, ortası ve sonu olmak üzere sırasıyla bir azalış görülmektedir. Bu durumun araştırmanın yapıldığı meranın bitki örtüsü özelliklerinin dönemden döneme farklılık gösterdiğinden kaynaklanmış olabilir. Kuru madde, laktasyon dönemlerine göre bakıldığında laktasyon başı değerlerinin laktasyon ortasına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Yağ, laktasyon dönemlerine göre bakıldığında laktasyon başı ortası ve sonu olmak üzere sırasıyla bir artış görülmektedir. Laktoz, laktasyon dönemlerine göre, bakıldığında laktasyon başı, ortası ve sonu olmak üzere sırasıyla bir azalış görülmektedir. Su oranı, laktasyon dönemlerine göre bakıldığında laktasyon başı değerlerinin laktasyon ortasına göre daha düşük olduğu görülmektedir. Laktasyon sonu diğer dönemlere göre daha düşük bulunmuştur. Total ham kül, laktasyon dönemlerine göre bakıldığında laktasyon başı değerlerinin laktasyon ortasına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Laktasyon sonu ise laktasyon başına göre düşük, laktasyon ortasına göre daha yüksek görülmektedir.

Çizelge 6. Akkaraman melezi koyunlarında sütteki bazı kimyasal özelliklere ilişkin laktasyon dönemine göre tanımlayıcı istatistikler (%)

Table 6. Descriptive statistics for some chemical traits of milk in Akkaraman crossbred ewes by lactation period (%)

Özellikler	Laktasyon Dönemi	n	Ortalama	En Az	En Çok	p
Protein	1	60	6.531±0.126 ^a	4.04	7.63	.001*
	2	60	5.308±0.137 ^b	3.89	7.70	
	3	60	3.654±0.221 ^c	0.41	7.55	
Kuru Madde	1	60	16.717±0.735 ^b	12.72	43.97	.001*
	2	60	16.406±0.241 ^a	9.83	20.65	
	3	60	21.696±0.476 ^a	15.45	33.95	
Yağ	1	60	3.421±0.109 ^c	1.05	5.26	.001*
	2	60	5.022±0.198 ^b	2.14	8.99	
	3	60	7.759±0.286 ^a	3.19	15.20	
Laktoz	1	60	4.618±0.010 ^a	4.40	4.70	.001*
	2	60	4.479±0.010 ^b	4.30	4.70	
	3	60	4.216±0.019 ^c	3.90	4.50	
Su Oranı	1	60	83.283±0.735 ^a	56.03	87.28	.001*
	2	60	83.594±0.241 ^a	79.35	90.17	
	3	60	78.304±0.476 ^b	66.05	84.55	
Total Ham Kül	1	60	1.239±0.077 ^a	0.82	3.58	.001*
	2	60	0.923±0.024 ^b	0.03	1.17	
	3	60	1.034±0.012 ^b	0.78	1.34	

*: $p<0.01$; ; a, b, c: Bir faktör içinde (aynı sütunda) değişik harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($p<0.05$).



Çizelge 7. Akkaraman melezi koyunlarında süt verim özellikleri ve sütteki bazı kimyasal özelliklere ilişkin genel tanımlayıcı istatistikler
Table 7. Descriptive statistics for lactation milk yield and lactation period and some chemical traits of milk in Akkaraman crossbred ewes

Özellikler	n	Ortalama	En Az	En Çok
Laktasyon Süt Verimi (l)	120	96.41±3.466	43.93	256.76
Laktasyon Süresi (gün)	120	198.76±0.981	169	216
Protein	180	5.16±0.130	0.41	7.70
Kuru Madde	180	18.27±0.351	9.83	43.97
Yağ	180	5.40±0.180	1.05	15.20
Laktoz	180	4.44±0.015	3.90	4.7
Su Oranı	180	81.73±0.351	56.03	90.17
Total Ham Kül	180	1.06±0.030	0.029	3.58

Akkaraman Melezi Koyunlarının Laktasyon Süresi, Laktasyon Süt Verimi ile Sütteki Bazı Kimyasal Özelliklerine İlişkin Genel Ortalamalar

Akkaraman melezi koyunlarının laktasyon süt verimi, laktasyon süresi, sütlerindeki bazı kimyasal özelliklerine ilişkin genelleştirilmiş tanımlayıcı istatistikler Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7'ye bakıldığında, değerlendirmeye alınan süt verimi özellikleri ve sütteki bazı kimyasal özelliklerin koyunun yaşı, kuzunun cinsiyeti ve laktasyon dönemine göre elde edilen tanımlayıcı ortalamaların olağan sınırlar içerisinde yer aldıkları görülmektedir. Akkaraman melezi koyunlarının laktasyon süt verimi 96.41 l ve laktasyon süresi 198.76 gün olarak saptanmıştır. Akkaraman melezi koyunlarının laktasyon başı, ortası ve sonunda alınan süt örneklerindeki besin madde içeriklerinden yağ ve protein oranı sırasıyla % 5.40 ve % 5.16 olarak bulunmuştur. Bu değerler, Yıldız ve Denk (2006) ve Odabaşoğlu ve Öztürk'ün (2011) yaptıkları araştırmadaki ortalamalara benzer oldukları bulunmuştur.

Akkaraman melezi koyunlarının sütteki kimyasal özelliklerinden kuru madde, laktoz, su oranı ve total ham kül ortalamaları sırasıyla, % 18.27, 4.44, 81.73 ve 1.06 olarak bulunmuştur. Bu değerler, Yıldız ve Denk (2006) tarafından elde edilen ortalamalara benzer oldukları ve Özmer ve ark. (2015)'na göre ise kuru madde oranı yüksek ve ancak laktoz oranı düşük bulunmuştur.

Akkaraman melezi koyunlarının laktasyon süt verimi, laktasyon süresi, sütlerindeki bazı kimyasal özelliklerine ilişkin bakıldığında, değerlendirmeye alınan süt verimi özellikleri ve sütteki bazı kimyasal özelliklerin koyunun yaşı, kuzunun cinsiyeti ve laktasyon dönemine göre elde edilen tanımlayıcı ortalamaların olağan sınırlar içerisinde yer aldıkları görülmektedir.

Ülkemizde daha etkin hayvancılık programlarının geliştirilmesi, doğrudan yetiştirici koşullarında yerli ırk populasyonlarının genel verim performanslarının,

morfolojik ve fizyolojik özelliklerinin ve yetiştiricilik altyapısının incelenmesi ve belirlenmesine yönelik araştırmaların yapılması ile olasıdır. Bu programların etkin bir şekilde yürütülmesi, böylece çar önem kazanmaktadır. Bu araştırmalar yürütülürken, yetiştiricilerin bakış açıları, istbölge ve ülke hayvancılığının kalkınması bakımından da bu tür araştırmalardan çıkarılacak sonuçları ve psikolojilerinin de daha yakından gözlenmesi ve sosyal, kültürel ve ekonomik yapılarının değerlendirilmesi olanağı doğmaktadır. Elde edilen bu bilgilerin duyarlı senteziyle daha etkin hayvan ıslahı programı ve politikaları geliştirilebilecektir (Gökdal, 1998; Aygün, 2006).

Koyunlar üzerinde yapılan bilimsel araştırmalarda, çeşitli genotiplerdeki bulgular ile bu araştırmada elde edilen bulgular karşılaştırılırken, bu çalışmadaki hayvan materyali olan Akkaraman ırkının zaman içerisinde bölgedeki yerli ırklar ile melezlenmesi sonucu ortaya çıkmış olan Akkaraman melezi koyunlar olduğu dikkate alınmıştır. Bilindiği üzere ülkemizde yetiştirilen koyunlar başta et, süt ve yapağı verimi olmak üzere kombine verim yönündedir. Akkaraman koyunlarının laktasyon süt verimlerinin İvesi ırkı dışında diğer yerli ırklar arasında iyi düzeyde olduğu söylenebilir (Karaca ve ark., 2003; Yardımcı, 2000). Bu çalışmada, Akkaraman melezi koyunlarının süt verimlerine ilişkin literatür bulgularına yakın ortalamalar tespit edilmiştir.

SONUÇ

Bu araştırma sonucuna göre, ortalamalar arasındaki varyasyonun dikkate alınabilecek düzeyde geniş olduğu görülmektedir. Bu varyasyondan yararlanmak suretiyle köy koşullarında yetiştirilen Akkaraman melezi koyunlarının süt verim özelliklerinin tatmin edici seviyelere çıkarılması olası olacaktır. Şimdiye kadar koyunlar üzerinde yapılan bilimsel araştırmalarda, çeşitli genotiplerde temel verimlerden olan süt verimi özellikleri tanımlanmaya çalışılmıştır.

Sonuç olarak, Van ili Başkale ilçesinin Güroluk köyündeki köy koşullarında yetiştirilen Akkaraman



melezi koyunlarının laktasyon süt verimi ve laktasyon süresi bakımından buldukları koşullar itibariyle literatür bildirişlerindeki bulgular ile uyumlu ortalamalara sahip olduğu söylenebilir. Akkaraman koyunlarında sütteki protein, kuru madde, yağ, laktoz, su oranı ve total ham kül maddesi gibi bazı kimyasal özelliklerinin de normal sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir. Akkaraman ırkı ve melezi koyunlarının bu bölgede yaygınlaştırılması ile daha geniş populasyonlarda protein, kuru madde, yağ, laktoz, su oranı ve total ham kül düzeyleri belirlenerek koyunların süt verim özelliklerini iyileştirmek mümkün olabilir. Özellikle bölgede başta süt verimi olmak üzere

et, yapağı ve büyüme-gelişme özelliklerindeki sorunları dikkate alan bilimsel çalışmalarda, bu araştırma bulguları temel oluşturabilir. Bununla birlikte, daha kesin yargılara ulaşabilmek için daha büyük populasyonlarda çalışmak gerekmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu makale, ilk yazarın Yüksek Lisans tezinden derlenmiştir. Bu çalışmayı, 2015-FBE-YL181 No'lu proje olarak, finanse ederek destekleyen Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR




- Alarslan E, Aygün T. 2019. Yalova'da yetiştirilen Kıvrıkcık kuzularında büyüme-gelişme ve bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Journal of Animal Production*, 60(1): 39-50.
- Altın T, Çelikyürek H. 1996. Kalıntı sütle kuzu büyümenin koyunların süt verimine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(1): 173-184.
- Altoğlu A. 2007. Adana İli Tufanbeyli İlçesi köylerinde koyun yetiştiriciliğinin karakterizasyonları. <http://traglor.cu.edu.tr/objects/objectFile/vWePPfuo-992013-56.pdf>. Erişim tarihi: 28.02.2017.
- Atay O. 2000. Batı Anadolu Koyuncululuğu İçin Grup Koyun Yetiştirme Programı Model Tasarımları (doktora tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı, Van.
- Atmaca M. 1995. Van Yöresinde Yetiştirilen Karakaş Koyunlarında Transferin Polimorfizmi ile Bazı Çevre Faktörlerinin Süt Verim Özelliklerine Etkileri (yüksek lisans tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı, Van.
- Aygün T. 2006. Norduz Keçilerinde Kan Proteinleri Polimorfizmi İle Bazı Süt Verim Özellikleri Arasındaki İlişkiler (doktora tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyokimya Anabilim Dalı, Van.
- Doğan Ş, Aytekin İ, Boztepe S. 2013. Anadolu Merinosu koyunlarında meme tipleri ile meme özellikleri, süt verimi ve bileşenleri arasındaki ilişkiler. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(2): 58-69.
- Gökdal Ö. 1998. Karakaş Koyunlarının Süt ve Döl Verimleri ile Dışyapı ve Büyüme-Gelişme Özellikleri (doktora tezi, basılmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Gökdal Ö, Ülker H, Oto MM, Temur C, Budag C. 2000. Köylü koşullarında yetiştirilen Karakaş koyunlarının çeşitli verim özellikleri ve vücut ölçüleri. *Van YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(1): 103-111.
- Gökdal Ö, Karakuş F, Ülker H. 2003. Karakaş koyunlarının çeşitli verim özellikleri. *GAP. III. Tarım Kongresi*, 02-03 Ekim 2003, Şanlıurfa.
- Karaca O, Aşkın Y, Çivi A. 1997. Türkiye göreneksel hayvan yetiştirme sistemleri ve çağdaşlaştırılabilir olanakları. *Hayvancılıkta Örgütlenme Sorunları Sempozyumu Bildirileri*, 27-28 Kasım 1997, İzmir, 199-207.
- Karaca O, Akyüz N, Andiç S, Altın T. 2003. Karakaş koyunlarının süt verim özellikleri. *Türk J Veterinary Animal Science*, 27, 589-594.
- Kaymakçı M. 2006. İleri Koyun Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Basımevi, Genişletilmiş İkinci Baskı, Bornova, İzmir.
- Koyuncu M, Akgün H. 2018. Ekstansif yetiştirme koşullarındaki Kıvrıkcık koyunlarında bazı döl verimi özellikleri. *Journal of Animal Production*, 59(1): 33-40.
- Küçük M, Akçapınar H. 1999. Akkaraman ve Alman Siyah Başlı Etçi x Akkaraman Melezi (F₁) koyunların süt verimi özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 39(1): 33-42.
- Meşe M, Karakuş F. 2019. Van ili Edremit ilçesi küçükbaş hayvancılık işletmelerinin refah açısından değerlendirilmesi. *Journal of Animal Production*, 60(2): 97-104.
- Ocak E, Bingöl M, Gökdal Ö. 2009. Van yöresinde yetiştirilen Norduz koyunlarının süt bileşimi ve süt verim özellikleri. *Van YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi*, 19(2): 85-89.
- Odabaşoğlu F, Öztürk Y. 2011. Van ve yöresinde Hamdani koyunlarının verimleri ve morfolojik özelliklerinin araştırılması I. Koyunların çeşitli verim özellikleri. *Van YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi*, 22(2): 75-80.
- Özmer Ö, Kul S, Gök T. 2015. Elazığ ilinde halk elinde yetiştirilen Akkaraman ırkı koyunu ve kuzulara ait bazı verim özellikleri. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 29(2): 81-85.
- SPSS. 2015. Statistical package for the social sciences, Release: 16, SPSS INC, Chicago, USA.
- Şahin EH, Akmaz A. 2004. Koyunlarda süt verim özellikleri ve kontrolü. *Veterinerlik Bilimleri Dergisi*, 20(1): 5-11.
- Şireli HD. 1996. Tüm Yönleri ile Akkaraman Koyunları (yüksek lisans tezi, basılmamış). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı, Ankara, 101s.
- TÜİK. 2017. Türkiye İstatistik Kurumu <https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>, Erişim tarihi: 28.03.2017.
- Yardımcı M. 2000. Akkaraman, Sakız x Akkaraman Melezler F₁ Koyunlarının Süt Verimi ve Meme Özelliklerinin Karşılaştırılması (doktora tezi, basılmamış). Ankara Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 57s.
- Yıldız N, Denk H. 2006. Van bölgesinde halk elinde yetiştirilen Akkaraman koyunlarda çeşitli verim özellikleri I. Döl ve süt verimi özellikleri. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 20(1): 21-27.

Research Article
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2020, 61 (1): 33-40

DOI: 10.29185/hayuretim.669679

Nazif YAZGAN^{1*}  0000-0001-9969-5145
Esra ERALP¹  0000-0003-4216-3097
Coşkun KONYALI²  0000-0001-7407-6946
Serdar KAMANLI³  0000-0003-1936-7550
Türker SAVAŞ¹  0000-0002-3558-2296

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Çanakkale

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lapseki Meslek Yüksek Okulu, Lapseki, Çanakkale

³T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yenimahalle, Ankara

Corresponding author: nazifyazgan@gmail.com

* Bu makale ilk yazarın yüksek lisans tezinden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler:

Yumurta tavuğu, dış parazit, yumurta ağırlığı, yumurta kabuk kalınlığı, şekil indeksi, ak indeksi.

Keywords:

Layer chicken, ectoparasite, egg weight, shell thickness, shape index, albumin index.

Kırmızı Kanatlı Akarı (*Dermanyssus gallinae*) Enfestasyonunun ve Depolamanın Yumurta Kalitesine Etkileri

Effects of Poultry Red Mite (*Dermanyssus gallinae*) and Storage on Egg Quality in White Layers

Alınış (Received): 03.01.2020

Kabul tarihi (Accepted): 16.04.2020

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada, kanatlı kırmızı akarı (*Dermanyssus gallinae*) ile deneysel olarak enfeste edilmiş yumurtacı tavuklarda akar enfestasyonunun ve depolamanın yumurta kalite özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem: Çalışmada 60 haftalık yaşta 48 Atabey yumurtacı tavuk kullanılmıştır. Tavuklar, deneme odalarından birisi kanatlı kırmızı akar ile enfeste edilmiş ancak yetiştirme koşulları eşit olan iki odada bulunan kafeslere bireysel olarak yerleştirilmiştir. Her iki gruptan denemenin 30-35. günleri arasında toplanan yumurtaların yarısı taze olarak analiz edilmiş, diğer yarısı ise +4 °C'de 30 gün depolandıktan sonra analiz edilmişlerdir. Yumurta kalitesi olarak yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, ak indeksi, sarı indeksi, sarı rengi ve Haugh birimi incelenmiştir.

Bulgular: Denemenin 20. gününde akar sayısı 1.227.341 iken denemenin 35. gününde bu sayı 2.216.787 olarak tahmin edilmiştir. Yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve kütlesi enfeste grupta istatistiksel olarak daha düşük gerçekleşmiştir ($P<0.05$). Parazitin kabuk oranına etkisi istatistiksel olarak önemli ve olumsuzdur ($P<0.0001$). Depolamanın etkisiyle yumurta akı ve sarı kalitesinde düşüş meydana gelmiştir ($P\leq 0.0026$).

Sonuç: Akar enfestasyonunun yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yumurta kabuğu kalitesini olumsuz etkilediği saptanmıştır. *Dermanyssus gallinae*'nin konak üzerindeki birincil etkisinin kan üzerinde olduğu düşünüldüğünde, yoğun enfestasyon koşullarında anemi nedeniyle üreme organlarının yeterince desteklenememesi ve bundan dolayı da tavuklarda yumurta oluşum sürecinin olumsuz etkilenmiş olabileceği düşünülmektedir. Söz konusu durumun yumurta oluşum fiziolojisi ve etkili faktörler bakımından detaylı araştırılması gerekmektedir.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to investigate the effects of the poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) and storage on egg quality parameters in layers infested experimentally.

Material and Methods: In this study, 60 week old 48 Atabey White Layer chickens were used. The chickens were divided in two groups (infested and control) and the eggs were collected from both groups between 30 and 35 days of the experiment and half were analyzed fresh, while the other half was analyzed after storage for 30 days at +4 °C. Egg yield, egg weight and quality parameters, such as shape index criteria's, shell thickness, albumin index criteria's, yolk index criteria's, yolk color and Haugh value were observed.

Results: The number of mites were 1.227.341 on the 20th day of the study, while it was estimated as 2.216.787 on the 35th day of the study. Egg yield, egg weight and egg mass were significantly lower in the infested group ($P<0.05$). Shell ratio was negatively affected by the mite infestation ($P<0.0001$). The quality of albumin and egg yolk was decreased by the effect of storage ($P\leq 0.0026$).

Conclusions: As conclusion egg yield, egg weight and shell quality were negatively affected by poultry red mite infestation. *Dermanyssus gallinae* is a hematophagous mite, so its primary effects lies on the host's blood parameters. Accordingly, it is assumed that the reproductive organs are not supported sufficiently due to anemia under high infestation and therefore the egg formation physiology may be negatively affected. In this context, it is necessary to investigate this situation in detail in terms of the physiology of egg formation and effective factors on egg production.



GİRİŞ

Pazarlama açısından yumurta kalitesi önemli bir faktördür. Yumurtada çeşitli kriterler bakımından kalite sınıflandırması yapılmaktadır. Yumurta kalitesi yumurta sarısı kalitesi, albümin kalitesi ve genel kalite özellikleri olmak üzere üç ana başlıkta incelenmektedir (Chukwuka ve ark., 2011). İç ve dış kalite özellikleri şeklinde özelleştirilerek de sistematize edilen yumurta kalitesinde iç kalite özellikleri olarak hava boşluğu, ak indeksi, sarı indeksi, Haugh birimi, sarı rengi, et ve kan lekesi; dış kalite özellikleri olarak ise yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı, mukavemet, şekil indeksi ve özgül ağırlık parametreleri sayılabilir.

Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde paraziter hastalıklar sonucu önemli düzeyde verim kayıpları ve ölümler yaşanmaktadır. Paraziter hastalıklar genellikle semptomsuz ve gizlice gelişmekte bunun sonucu olarak da fark edilmeyebilmektedirler (Oruç ve Biçek, 2009).

Kanatlıların kırmızı akar (KA) olarak isimlendirilen *Dermanyssus gallinae* günün aydınlık dönemini duvar ve tünek yarık veya çatlaklarında, kümes ekipmanının ulaşılmaz kıvrımlarında geçirdikten sonra karanlıkta konakçıya tırmanarak kan emme sonucu deri irritasyonuna, anemiye, canlı ağırlık kaybına, yumurta veriminin düşmesine, kronik strese ve ölüme neden olabilmektedir (Konyalı ve Savaş, 2016). KA konusunda birçok çalışma yapılmış olmakla birlikte yumurta kalitesi konusunda Van Emous ve ark. (2005)'nin akarların ezilme sonucu kabuk üzerinde lekelenmelerinin olduğu, dolayısıyla pazarlanabilirliklerinin düştüğü şeklindeki bildirişinden başka bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Özellikle yumurtacı tavuk sektöründe öteden bu yana önemli bir sorun olan, ancak muhtemel küresel iklim değişimi ve "gezen tavuk" gibi alternatif üretim sistemlerinin yaygınlaşmasıyla birlikte daha da büyüyen bir sorun haline gelmiş olan kırmızı akar konusunda bilinenlerin yeterli olmadığını ifade etmek gerekir. Bu çalışma ile *Dermanyssus gallinae*'nin ve depolamanın yumurta kalitesine etkilerine ilişkin bilgi üretimini konu alınmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Deney Hayvanları Araştırma Merkezi Kanatlı Ünitesi'nde yürütülmüştür. Çalışmaya ilişkin tüm deneysel koşullar hayvan deneylerine ilişkin mevzuat çerçevesinde denetlenmiştir (Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Hayvan Deneyleri Etik Kurulu Karar no: 2015/11-04). Araştırmada hayvan materyali olarak

Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen 60 haftalık yaşta Atabey genotipi 48 beyaz yumurtacı tavuk kullanılmıştır. Deneme için tavuklar 4 katlı, boyutları 100x190x40 olan kafeslere her katı 3 bölme olacak şekilde (30x45x40) bireysel olarak konulmuş ve rastgele iki gruba ayrılarak yetiştirme koşulları eşit olan 2 farklı odaya yerleştirilmişlerdir. Tavukların deneme başı canlı ağırlık ortalaması sırasıyla enfeste ve kontrol grubunda 1700 g ile 1690 g olurken deneme sonu canlı ağırlıkları sırasıyla enfeste grupta 1540 g, kontrol grubunda ise 1660 g, olmuştur. Tavuklara su ve yem *ad libitum* olarak verilmiştir. Işıklandırma programı 16A:8K olacak şekilde uygulanmıştır. Tavuklara sunulan yemin ham protein içeriği %16.2, ham kül %12.8, ham selüloz %6, ham yağ %5.9 ve kalsiyum %4 şeklindedir. Tavukların deneme odalarına getirilmesinden itibaren bir hafta ortama uyum sağlamları beklenmiştir. Daha sonra kontrol ve enfeste olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Enfeste grupta her kafese, köşe ve alt tarafına gelecek şekilde üçer adet, Konyalı (2016) tarafından geliştirilen 14 cm uzunluğunda 9 cm eninde tahta trapezler yerleştirilmiştir. Bu trapezlere sağlıklı hobi ve köy tavukçuluğu kümeslerinden toplanan KA'lar konarak odanın birindeki tavuklar enfeste edilmişlerdir. Enfestasyonun gelişimini izleyip yumurta örneği toplama zamanını belirleyebilmek amacıyla akar popülasyon büyüklüğü denemenin 20. gününde tahmin edilmiştir. Akabinde enfeste grupta hayvanların sağlıklarının bozulduğu ve yumurtayı tamamen kestikleri için denemenin 35. günü trapez kafeslerden tekrar toplanmış ve popülasyon büyüklüğü tahmini yapılmıştır. Bu amaçla her bir trap açılarak fotoğrafları çekilmiştir. Çekilen trap fotoğrafları üzerinden bir bilgisayar programı yardımıyla (Global Mapper) akarlı alan ölçülerek akar popülasyon büyüklüğü tahmin edilmiştir.

Yumurta kalitesi ölçümleri için denemenin 30. günü itibarıyla her bir tavuktan üçer adet yumurta toplanmış ve bu taze yumurtalarda dış ve iç kalite özellikleri incelenmiştir. Yine depolanan yumurtalarda kalite ölçütlerine bakabilmek için yumurta toplanmaya başlanmış, ancak enfeste tavuklarda ölümlerin gerçekleşmesi ve yumurta üretimini durdurmaları nedeniyle enfeste grupta depolama için 15 adet yumurta toplanabilmiştir. Bu yumurtalar ve kontrol tavuklarının her birinden elde edilen üçer adet yumurta 30 gün süre ile buzdolabı koşullarında saklanmıştır. Yumurta ağırlığı ve kabuk ağırlığı hassas terazi ile alınmıştır. Yumurta eni, yumurta boyu, ak uzunluğu, ak genişliği ve sarı çapı 0.01 mm duyarlı elektronik kumpas yardımı ile ölçülmüştür. Yumurtalar düz bir masada cam üzerine kırılarak sarı yüksekliği, ak



yüksekliği ve kabuk kalınlığı üçayaklı mikrometre kullanılarak ölçülmüştür. Yumurta sarı renginin belirlenmesinde Roche Renk Yelpazesinden yararlanılmıştır.

Yumurta iç kalite özelliklerine ait bazı değerlerin tespit edilmesinde aşağıdaki formüllerden yararlanılmıştır.

$$\text{Kabuk oranı (\%)} = \frac{\text{Kabuk Ağırlığı (g)}}{\text{Yumurta Ağırlığı (g)}} \cdot 100$$

$$\text{Yumurta şekil indeksi (\%)} = \frac{\text{Yumurta genişliği (mm)}}{\text{Yumurtanın boyu (mm)}} \cdot 100$$

$$\text{Ak indeksi (\%)} = \frac{\text{Ak yüksekliği (mm)}}{[\text{Ak uzunluğu (mm)} + \text{Ak genişliği (mm)}] / 2} \cdot 100$$

$$\text{Sarı indeksi (\%)} = \frac{\text{Sarı yüksekliği (mm)}}{\text{Yumurta sarısı çapı (mm)}} \cdot 100$$

$$\text{Haugh Birimi} = 100 \cdot \log_{10}(\text{Ak yüksekliği} + 7.57 - 1.7 \cdot \text{Yumurta Ağırlığı}^{0.37})$$

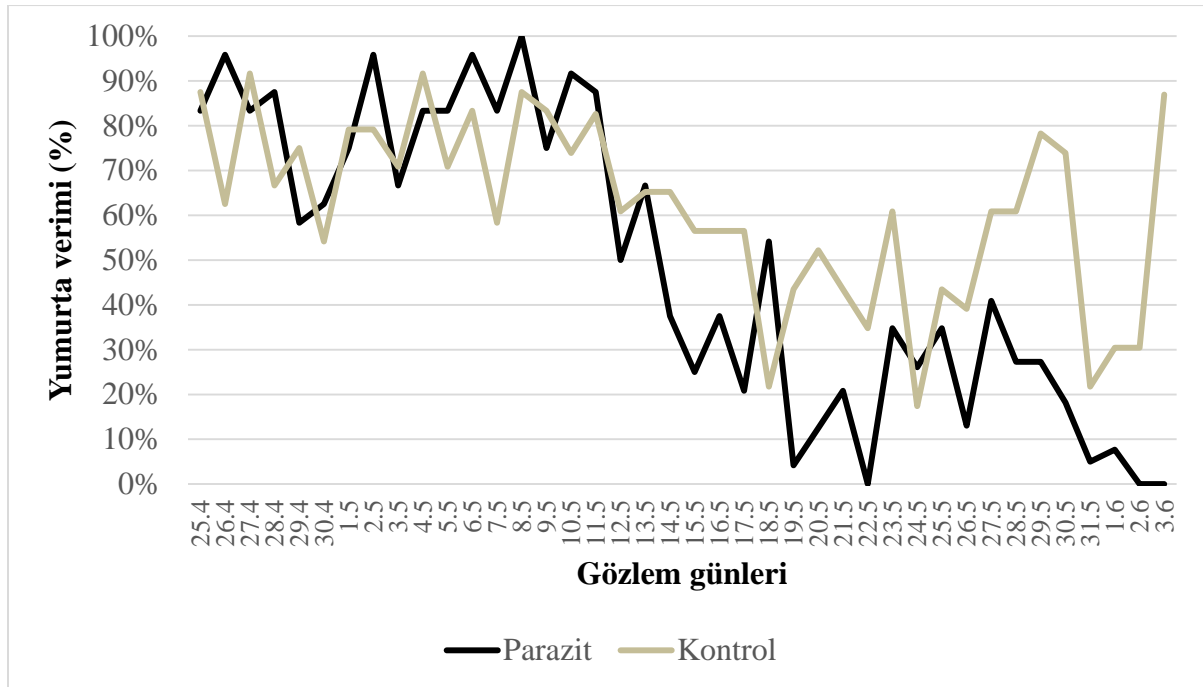
İstatistiksel Analizler

Canlı ağırlık özellikleri, yem tüketimi, yumurta sayısı (adet), yumurta oranı (%-tavuk⁻¹) ve toplam yumurta kütlesi (kg-tavuk⁻¹) özellikleri T-testi ile analiz edilmişlerdir. Yumurta kalite özelliklerinin istatistiksel analizi ise deneme grupları ve depolama süresi ile bu iki faktörün etkileşimlerinin yer aldığı bir model ile tekrarlı ölçümler varyans analizi yardımıyla yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Denemenin 20. günü toplam akar sayısı 1.227.341, 35. günde ise 2.216.787 olarak belirlenmiştir. Kaoud ve El-Dahshan (2010) etlik piliçlerde 20 cm x 8 cm boyutlarındaki traplarda 250-5000 arasında akar bulunması durumunda enfestasyonu düşük, 5000-8000 akar bulunması durumunda orta, 8000-15000 akar bulunması halinde şiddetli, 15000'in üzerinde akar bulunması durumunda ise çok şiddetli enfestasyon olarak tanımlamışlardır. Bu çalışmada kullanılan traplarda ölçülerine göre düzeltilen değerlere Kaoud ve El-Dahshan (2010) tarafından kullanılan trap ölçülerindeki akar sayısı 20. gün için 32.217, 35. gün için ise 58.160'dır. Buna göre enfestasyonun çok şiddetli olduğu söylenebilir. Nitekim enfeste tavuklar denemenin 33. gününde yumurtayı tamamen kesmişlerdir (Şekil 1).

Yumurta veriminin deneme süresince değişimine bakıldığında her iki grubun da deneme süresince azalan bir yönelim izlediği gözlenmiştir (Şekil 1). Muhtemelen artan çevre sıcaklığı ve tavukların yaşının da ilerlemesi yumurta veriminin her iki grupta da deneme boyunca düşmesine yol açmıştır. Ancak söz konusu verim düşüşü enfeste grupta kontrol grubuna nazaran çok daha belirgin olarak gerçekleşmiştir.



Şekil 1. Gruplara göre deneme süresince yumurta veriminin değişimi

Figure 1. Trends of egg production during the experiment according to the groups



Erdem (2017) bir akarın emdiği ortalama kan miktarının 203 mg olduğunu bildirmiştir. Kanatlarda kan miktarının canlı ağırlıklarının yaklaşık %6'sı olduğu bilinmektedir (Anonim, 2015; Anonim, 2016). Atabey genotipi beyaz yumurtacı tavukların dönem sonu ortalama canlı ağırlıkları 1.6 kg olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 1). Buna göre bir tavuğun sahip olduğu kan miktarının yaklaşık 100 g olduğu tahmin edilebilir. Denemenin 20. günündeki akar popülasyonu büyüklüğüne göre akarların toplam emebilecekleri kan miktarı 243.6 g'dır. Bu çalışmanın koşullarında mevcut akar popülasyonunun tavuk başına 8.12 g kan emebileceği düşünülmelidir. Denemenin 35. gününde gözlenen akar popülasyonu üzerinden aynı değerlerin tahmini yapılırsa bu değer tavuk başına 18.6 g'a çıkar. Türler gereği değişmekle birlikte organizmada kan kaybı %20 civarına çıktığında hayati tehlike başlar (Anonim, 2015; Anonim, 2016).

Deneme başı, sonu ve canlı ağırlık kaybı, deneme süresinde toplam yem tüketimi ile yumurta verimine ilişkin özelliklerin parazit ve kontrol gruplarına göre en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve P değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Grupların ortalama canlı ağırlıkları bakımından ne deneme başında ne de deneme sonunda istatistiksel bir fark bulunmamaktadır (P=0.6954; P=0.1293). Ancak rakamsal olarak enfeste tavukların canlı ağırlığı kontrol tavuklarına göre düşüktür. Buna bağlı olarak deneme başında sonuna canlı ağırlık kaybı analiz edildiğinde enfeste tavuklarda bariz bir şekilde daha yüksek canlı ağırlık kaybı gözlenmiştir (P=0.0022). 35 gün boyunca kontrol grubunun toplam yem tüketimi daha yüksek görünmesine karşın gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (P=0.1466). Gruplar arasında yumurta sayısı, yumurtlama oranı ve yumurta kütlesi bakımından istatistiksel olarak önemli bir fark belirlenmiştir (P≤0.0080).

Yumurta verimlerine bakıldığında her iki grubun da yumurta veriminin deneme boyunca düştüğü gözlenmektedir. Ancak denemenin 20. gününden sonra enfeste grubun yumurta veriminde kontrol grubuna göre ani bir düşme gözlenmiştir. Enfestasyon yumurtlama oranını %18.5 düşürmüştür. Hem

yumurta sayısı hem de yumurta ağırlığına bağlı olarak deneme süresince enfeste tavuk başına kontrole göre 290 g daha az yumurta elde edilmiştir. Konyalı (2016) büyüme dönemindeki akar enfestasyonunun 16-24 haftalık yaşlar arasında yumurta veriminde %39 oranında düşüşe neden olduğunu bildirmektedir.

Yem tüketimi kontrol grubuna göre değişmediği halde, enfeste hayvanlardaki gerek canlı ağırlık kaybı gerekse yumurta verimi ve toplam yumurta kütlesindeki düşüş parazitten enerji fizyolojisini olumsuz olarak etkilediğini ortaya koymaktadır. Aslında enerji kaybının bir kısmı parazitten rahatsızlığı nedeniyle artan aktivasyona (kaşınma, huzursuzluk, lokomosyon artışı gibi) bağlanabilir. Ancak bunun ötesinde bağışıklık sistemi ve organizmanın anemik sorunlarını çözmeye yönelik gayretleri de yüksek enerji kaybına yol açmış olabileceği düşünülmektedir.

Enfeste ve kontrol ile taze ve depolanan yumurtaların kalite özelliklerine ilişkin istatistiksel analiz bulguları Çizelge 2'de özetlenmiştir. Buna göre yumurta ağırlıkları bakımından enfeste ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmuştur (P=0.0406). Ayrıca 30 günlük depolama sonrasında yumurta ağırlığının azaldığı görülmektedir (P=0.0811). Grup ile depolama etkisi etkileşimi önemsiz olarak gerçekleşmiştir (P=0.7829). Kontrol tavuklarına ait yumurtalar enfeste tavukların yumurtalarından 1.7 g daha ağırdır. Ağır yumurtalarda sarı oranı hafif yumurtalara göre daha yüksektir (Ahn ve ark., 1997). Yazarlar buna bağlı olarak lipid oranının da ağır yumurtalarda daha yüksek olduğunu ifade etmektedirler. Yukarıda anlatıldığı üzere enfeste gruptaki yumurta ağırlığındaki kayıplar da parazit kaynaklı enerji fizyolojisindeki değişime bağlanabilir. Yumurtanın depolama koşullarına bağlı olarak ağırlığının düştüğü bilinmektedir. Nitekim Koelkebeck (2003) 20 gün boyunca 10°C depolanan yumurtanın %2 ağırlık kaybettiğini bildirmiştir. 4°C'de 30 gün depolanan bu çalışmanın yumurtalarında ağırlık kaybı %2.4 olarak tespit edilmiştir. Yumurtalar depolama sırasında kabuk üzerinde bulunan porlardan su kaybetmektedirler.

Table 1. Least squares means (\bar{x}), their standard errors and significance levels (P-values) of some traits

Çizelge 1. Bazı özelliklere ait en küçük kareler ortalamaları (\bar{x}), standart hataları ve önem seviyeleri (P-değeri)

Özellikler	Enfeste $\bar{x}\pm SH$	Kontrol $\bar{x}\pm SH$	P
Deneme Başı Canlı Ağırlık, kg	1.70±0.028	1.69±0.027	0.6954
Deneme Sonu Canlı Ağırlık, kg	1.54±0.062	1.66±0.052	0.1293
D. Başı-Sonu CA Kaybı, kg	0.27±0.049	0.09±0.031	0.0022
Toplam Yem Tüketimi, kg	3.41±0.099	3.60±0.082	0.1466
Yumurta Sayısı, adet	19.58±0.768	24.04±1.319	0.0080
Yumurtlama Oranı, %	48.96±1.921	60.10±3.299	0.0059
Yumurta Kütlesi, kg	1.13±0.044	1.43±0.078	0.0019

**Table 2.** Least squares means (\bar{x}), their standard errors (SH) and P values according to groups and storage of egg quality traits**Çizelge 2.** Yumurta kalite özelliklerinin gruplar ve depolamaya göre en küçük kareler ortalamaları (\bar{x}), standart hataları (SH) ve P değerleri

Özellikler	Grup		Depo		P
	Enfeste $\bar{x} \pm SH$	Kontrol $\bar{x} \pm SH$	Taze $\bar{x} \pm SH$	Depolanmış $\bar{x} \pm SH$	
Yumurta ağırlığı, g	57.0±0.60	58.7±0.52	58.5±0.54	57.1±0.58	0.0811
Kabuk oranı, %	10.4±0.13	11.2±0.12	10.3±0.12	11.3±0.13	<0.0001
Yum. geniş., mm	42.6±0.17	43.2±0.14	43.0±0.15	42.8±0.16	0.2193
Yum. uzunl., mm	56.8±0.22	57.9±0.19	57.5±0.20	57.2±0.22	0.3827
Şekil indeksi, %	75.1±0.26	74.6±0.22	74.6±0.37	74.5±0.25	0.7298
Ak yüksekliği, mm	7.2±0.16	6.8±0.13	7.7±0.14	6.4±0.15	<0.0001
Ak uzunluğu, mm	95.5±1.15	100.0±0.99	96.7±1.03	98.8±1.11	0.1817
Ak genişliği, mm	71.0±6.5	78.4±5.7	72.1±5.94	77.3±6.37	0.5486
Ak indeksi, %	8.94±0.26	7.99±0.22	9.3±0.23	7.5±0.25	<0.0001
Sarı yüksekli., mm	17.7±0.15	17.3±0.13	17.8±0.13	17.2±0.14	0.0035
Sarı çapı, mm	45.3±0.43	45.8±0.37	45.6±0.39	45.6±0.42	0.8552
Sarı indeksi, %	39.2±0.37	37.9±0.32	39.3±0.33	37.8±0.36	0.0026
Sarı rengi	10.1±0.13	10.2±0.11	9.5±0.12	10.8±0.13	<0.0001
Haugh birimi	85.2±0.97	82.2±0.83	87.6±0.87	79.9±0.93	<0.0001

Gruplara göre yumurta kabuk ağırlığı oranları enfeste ve kontrole göre sırasıyla %10.4 ve %11.2; taze ve depolanmış yumurtalarda ise aynı değerler sırasıyla %10.3 ve %11.3 olarak gerçekleşmiştir. Her iki etki büyüklüğü bakımından da farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($P < 0.0001$); aynı zamanda etkileşimin de olmadığı tespit edilmiştir ($P = 0.6919$). Englmaierová ve ark. (2014) kahverengi yumurtacılarda kabuk oranını %10.5 ile %10.7 arasında bildirirken, aynı özelliğe ait değerler beyaz yumurtacılarda farklı yaş gruplarına göre %8.65 ile %8.93 arasında değişmiştir. Her ne kadar enfeste grupta yem tüketiminin düşük olması (Çizelge 1) nedeniyle kalsiyum alımının daha düşük olduğu, dolayısıyla buna bağlı olarak daha düşük kabuk ağırlığına neden olabileceği ilk akla gelse de bu grupta yumurta veriminin de düşük olması nedeniyle düşük kabuk ağırlığı ve kabuk inceliğini açıklamakta düşük yem tüketimi yetersiz kalmaktadır. Konuya ilişkin sıcaklık stresi bağlamında çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Konca ve Yazgan, 2002; Khan ve Sardar, 2005). Ancak parazit ve yumurta kabuğu kalitesi konusunda çalışmaya rastlanmamıştır. Muhtemelen şiddetli akar enfestasyonunun yol açtığı anemi yumurta kabuğu kalitesini düşürmüştür. Tavuk yumurtası kabuğunun yaklaşık %40'ını Ca^{++} ve %60'ını CO_3 oluşturmaktadır. Yumurta kabuğu oluşumu için gerekli olan Ca yemden ve kemiklerden sağlanır; karbonat ise kandan temin edilir (Kaplan ve ark., 2006). Karbonat oluşumunda karbonhidraz enzimi rol oynar. Dokulardan akciğere taşınan CO_2 'nin %70'i bikarbonat formunda, geri kalanı ise hemoglobine gevşek bağlanan karbaminohemoglobinin şeklinde taşınır (Kılıç ve Zeytinoğlu, 1995). Çalışmaya konu olan akarın kanatlılarda hemoglobin konsantrasyonunu düşürdüğü, ciddi anlamda anemiye neden olduğu

bilinmektedir (Konyalı, 2016; Erdem, 2017). Akarın yol açtığı aneminin CO_3 taşınımını bozduğu, bunun da kabuk kalitesine yansdığı düşünülmektedir. Depolama sonucunda kabuk oranının artması muhtemelen su kaybeden yumurtanın ağırlığının düşmesi sonucu değişmeyen kabuk ağırlığının nispi olarak payının yükselmesine bağlıdır.

Yumurta genişliği ve yumurta uzunluğu yumurta büyüklüğünün ölçüleridir. Dolayısıyla yumurta ağırlığından da görülebileceği gibi enfeste tavukların yumurtaları küçülmüştür ($P \leq 0.0235$). Parazit etkisi ile depolama etkisi arasındaki etkileşimin istatistiksel olarak önemsiz olduğu ($P \geq 0.5088$) gözlenen bu iki şekil ölçüsü bakımından beklendiği gibi depolamanın istatistiksel anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır ($P = 0.2193$). Nitekim Yılmaz (2007) da yumurtanın şeklinin depolamadan ve depolama süresinden etkilenmediğini bildirmiştir. Çalışmaya konu olan her iki etki büyüklüğünün ve etkileşimlerinin de şekil indeksi üzerinde istatistiksel olarak bir etkisinin bulunmaması (sırasıyla $P = 0.1268$, $P = 0.7298$ ve $P = 0.9641$), yumurtanın enfeste hayvanlarda küçülmesine karşın genişliğinin ve uzunluğunun oransal olarak kontrol ile aynı kaldığını göstermektedir.

Önemli iç kalite özellikleri olan ak yüksekliği ve uzunluğu bakımından bu çalışmaya konu etki büyüklüklerinin etkileşimleri bulunmazken ($P \geq 0.5088$), enfeste ve kontrol grupları arasında istatistiksel önemli fark bulunmuştur ($P \leq 0.0460$). İlginç bir şekilde bu iki iç kalite özelliğine göre enfeste tavukların yumurtaları daha "kaliteli" gözükmektedir. Ancak "uzunluk" ölçüleri karşılaştırılırken dikkatli olunmalıdır. Zira büyük yumurtalarda ölçüler haliyle daha büyük küçüklerde ise daha küçük olacaktır. Gruplar ak genişliği bakımından karşılaştırıldığında ise istatistiksel



anlamli farkin olmadigi görülmektedir ($P=0.3943$). Tüm bunlara oransal bir değer olan dolayısıyla "cüsseden" bağımsızlaşan ak indeksi bakımından da enfeste tavuklardan elde edilmiş olan yumurtaların aklarının daha "sıkı" olduğu gözlenmektedir ($P=0.0070$). Roberts (2004) farklı araştırmalara dayanarak enfeksiyöz bronşitisin oviduktu olumsuz etkilemesi sonucu daha sulu akı olan yumurtalar elde edildiğini bildirmektedir. Bu bulgu ile parazit etkisinin albümin oluşumunda farklı bir rol oynadığı hükmüne varılabilir. Ancak anemik bir organizmada birçok fizyolojik olumsuzluğun olacağından hareketle bu çalışma koşulları içerisinde "parazit yumurta akı kalitesini iyileştiriyor" gibi bir sonuç çıkarmak elbette ki mümkün değildir. Akar ile enfeste tavukların yumurtalarında ak viskozitesinin neden düştüğü sorusu sorulmaya devam edilmelidir. Aynı özellikler bakımından depolama etkisinin beklendiği gibi, depolanan yumurtalarda taze yumurtalara göre değerlerin, istatistiksel olarak anlamlı şekilde kötüleştiği görülmektedir (Çizelge 2). Nitekim yumurtaların depolanması konusunda yapılan diğer çalışmalarda da aynı yönde bulgulara ulaşılmıştır (Tilki ve Saatçi, 2004; Akyürek ve Okur, 2009; Ünver, 2016; Yılmaz, 2017). Ak genişliği ve ak indeksinde çalışmaya konu etki büyüklükleri arasında etkileşim istatistiksel olarak önemsizdir ($P\geq 0.5325$).

Yumurta sarısı yüksekliği ve çapı bakımından kırmızı akarın istatistiksel anlamda bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir ($P\geq 0.1259$). Ancak ak indeksinde olduğu gibi yumurta sarısı indeksinde de enfeste tavukların yumurtalarının değeri kontrol tavuklarının değerlerinden daha iyi gözükmetedir ($P=0.0094$). Enfeste ve kontrol tavuklarının yumurtalarının sarı indeksi bakımından farklarına ilişkin olarak yumurta akı özellikleri konusunda ifade edilenlerin burada da geçerli olduğunu söylemekten daha fazlası bu çalışmanın koşulları içerisinde mümkün değildir. Bunlara karşın hem sarı yüksekliği ve hem de sarı indeksi bakımından taze ve depolanmış yumurtalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P\leq 0.0035$). Her ne kadar depolamanın yumurta sarısı çapına bir etkisinin olmadığı gözlenmişse de ($P=0.8552$) sarı yüksekliği ve sarı indeksine ilişkin değerler taze yumurtaların sarılarının biraz daha "diri" durduğunu göstermektedir. Bunun anlamı perivitellin membranın depolanan yumurtalarda zayıflamasıdır (Kirunda ve McKee, 2000; Şamlı ve ark. 2005; Ünver, 2016). Yumurta sarısı özelliklerinde de parazit etkisine ilişkin gruplar ile depolamaya ilişkin gruplar bakımından etkileşim istatistiksel olarak önemsizdir ($P\geq 0.0857$).

Enfeste ve kontrol grubu yumurta sarısı rengi değerleri sırasıyla 10.1 ± 0.13 ve 10.2 ± 0.11 olarak ölçülmüştür ($P=0.9313$). Öte yandan taze yumurtalarda renk değeri 9.5 ± 0.12 iken depolanan yumurtalarda bu değer 10.8 ± 0.13 olarak belirlenmiştir ($P<0.0001$). Sarı rengi üzerine etkisi araştırılan iki faktörün etkileşimlerinin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($P=0.0020$). Buna göre tüm alt gruplar düzeyindeki farkların istatistiksel olarak önemli olduğu ($P<0.05$) ve en düşük değerin enfeste tavukların taze olarak ölçülen yumurtalarına ait olduğu (9.3 ± 0.15), bunu sırasıyla kontrole ait taze yumurtaların izlediği (9.8 ± 0.19), daha sonra kontrole ait depolanmış yumurtaların geldiği (10.5 ± 0.13) ve en yüksek değere de enfeste grubunun depolanmış yumurtalarının sahip olduğu (11.0 ± 0.22) belirlenmiştir. Bu bulgular özetlenecek olursa, depolama yumurta sarısının rengini koyulaştırmaktadır ve parazit ile enfeste tavukların yumurtaları depolamadan bu anlamda daha fazla etkilenmektedirler. Depolama ile yumurta sarısı renginin değişimine ilişkin literatür bildirişleri çelişkili bulgular bildirmektedir. Ahn ve ark. (1999) depolama süresine bağlı olarak yumurta sarısı renginin değişmediğini söylerken, Jin ve ark. (2011) depolama süresi ve sıcaklığına bağlı olarak yumurta sarısı renk değerinin düştüğünü bildirmektedirler. Buna karşın Kralik ve ark (2014) da depolamanın konvansiyonel yumurtalarda sarı rengini açarken, omega-3 yumurtalarında, istatistiksel olarak anlamlı olmasa da sayısal olarak tam tersi bir durum ortaya çıktığını rapor etmişlerdir.

Haugh birimi değerleri enfeste tavukların yumurtaları lehine, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P=0.0216$). Haugh birimi ak yüksekliği ile yumurta ağırlığının bir fonksiyonudur ve ak yüksekliği arttıkça, yumurta ağırlığı düştükçe değer yükselir. Aslında fonksiyon yumurta ağırlığına göre ak yüksekliğini düzeltmek amacıyla kullanılmaktadır. Ancak, Silversides ve Villeneuve (1994) ile Silversides (1994) Haugh biriminin bu anlamda gerekli olmadığını, hatta farklı etkiler altında (örneğin farklı hatların yumurtalarının kıyaslanması) Haugh birimi ile bir karşılaştırma yapılamayacağını bildirmektedirler. Öte yandan birçok çalışmada da ortaya konulduğu gibi (Şamlı ve ark. 2005; Ünver, 2016) bu çalışmada da Haugh birimi değeri depolama ile düşmüştür ($P<0.0001$). Ayrıca enfestasyon ile depolama etkileri arasındaki etkileşim Haugh birimi için de istatistiksel olarak önemsiz gerçekleşmiştir ($P=0.6191$).

SONUÇ

Çalışmada kanatlı kırmızı akarı ile deneysel olarak enfeste edilen yumurtacı tavuklarda sofralık yumurta



dış ve iç kalite özelliklerine bakılmıştır. Yüksek akar yoğunluğu sonucu yumurta veriminde ani düşüş gerçekleşmiş, hatta ilerleyen dönemde parazit ile enfeste tavuklar yumurta verimini tamamen kesmiştir. Enfestasyon, yumurta ağırlığında %2.9 oranında düşmeye neden olurken, depolama koşulları altında depolanmış yumurta ağırlığında %2.4 oranında kayıp gerçekleşmiştir.

Kabuk kalitesini yem tüketiminin enfeste grupta düşük olması dolayısıyla buna bağlı kalsiyum alımından kaynaklandığı düşünülse de kabuğu oluşturan diğer element karbonatın akarın kan ile beslenmesi ve buna bağlı enfeste tavuklarda karbonat işleyişinin bozulmasına bağlı akarın kabuk kalitesini ciddi olarak olumsuz etkilediği düşünülmektedir.

İç kalite özelliklerinden ak uzunluğu ile ak yüksekliği kullanılarak ak indeksi ve Haugh birimi hesaplanmaktadır. Parazitin etkisi ile yumurta ağırlığı ve kütledeki azalma ak yüksekliği ve ak uzunluğuna etki etmiş dolayısıyla ak indeksi enfeste grupta daha iyi gözükmektedir. Keza Haugh biriminde de aynı durum gerçekleşmiştir. Bu nedenle bu parametreler iyi irdelenmelidirler. Her ne kadar kontrol grubunda ak indeksi ve Haugh birimi parazit grubuna kıyasla daha düşük değerlerde görülsede bu değerlerin taze yumurta standartlarına uygun olduğunu söylemek gerekir. Beklendiği üzere depolanan yumurtalarda taze yumurtalara göre Haugh birimi daha düşük tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Ahn DU, Kim SM, Shu H. 1997. Effect of egg size and strain and age of hens on the solids content of chicken eggs. Poultry Science, 76(6): 914-919.
- Ahn DU, Sell JL, Jo C, Chamrusspollert M, Jeffrey M. 1999. Effect of Dietary Conjugated Linoleic Acid on The Quality Characteristics of Chicken Eggs During Refrigerated Storage. Poultry Science, 78(6): 922-928.
- Akyürek H, Okur AA. 2009. Effect of Storage Time, Temperature and Hen Age on Egg Quality in Free-range Layer Hens. Journal of Animal and Veterinary Advances, 8(10): 1953-1958.
- Anonim 2015. Florida State University Blood Collection in Laboratory Animals. <https://www.research.fsu.edu/media/1849/blood-collection.pdf>. (Erişim: Ekim, 2017).
- Anonim 2016. Blood Collection: Maximum Volumes and Fluid Replacement. Wayne State University Institutional Animal Care and Use Committee Standard Operating Procedure Erişim adresi: <https://research.wayne.edu/iacuc/pdf/blood-collection-maximum-volumes-and-fluid-replacement-sop.pdf>. Erişim: Eylül, 2017.
- Chukwuka OM, Okoli IC, Okeudo NJ, Udedibie ABI, Ogbuwu I, Aladi N, Iheshiulor OOM, Omede AA. 2011. Egg Quality Defects in Poultry Management and Food Safety. Asian Journal of Agricultural Research, 5(1): 1-16.
- Englmaierová M, Tůmová E, Charvátová V, Skřivan M. 2014. Effects of laying hens housing system on laying performance, egg quality characteristics, and egg microbial contamination. Czech Journal of Animal Science., 59(8): 345.
- Parazitin sarı indeksini olumsuz etkilediği anlaşılmaktadır. Ancak +4 °C'de 30 gün muhafaza edilen yumurtalardaki sarı rengi ve sarı indeksindeki fark depo grubunun lehine gözükmektedir.
- Farklı enfestasyon yoğunluklarının yumurta verimi ve kalitesi üzerine olan etkileri de farklılık göstermektedir. Zira yüksek akar yoğunluğu ile yumurta üretimi önemli düzeyde düşmüş, enfestasyonun görece azalmasının en belirgin etkisinin yumurta kalite özellikleri üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Özellikle kimi dönemlerde akarların kümes ortamından tamamıyla ortadan kaldırılmasının zor olduğu düşünüldüğünde alınacak önlemler ile sürecin daha az kayıpla atlatılabileceği unutulmamalıdır. Akar enfestasyonunun yoğun olduğu dönemlerde rasyonun kimi besin maddeleri ya da takviyelerle desteklenmesinin akarın yumurta kalitesi üzerindeki etkisini azaltmada kullanılabileceği ön görülmektedir. Bu bağlamda hem akarın sarı indeksini olumsuz etkilemesi hem de depolamanın yumurta sarısı rengi değerlerinde artışa neden olması bu çalışmanın bilimsel olarak açıklanmaya muhtaç noktalarını oluşturmaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, FBA-2016-791B nolu proje kapsamında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.



- Koelkebeck KW. 2003. What is egg quality and conserving it. University of Illinois Extension Publications.
- Konca Y, Yazgan O. 2002. Yumurta Tavuklarında Sıcaklık Stresi ve Vitamin C. Hayvansal Üretim, 43(2): 16-25.
- Konyalı C. 2016. Kırmızı Akarın (*Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae)) Farklı Tavuk Genotiplerinde Büyüme Üzerine Etkileri. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 189 sy.
- Konyalı C, Savaş T. 2016. Kanatlı Kırmızı Akarı (*Dermanyssus gallinae*): Biyolojisi ve Etkileri. Hayvansal Üretim, 57 (1):63-72.
- Kralik Z, Kralik G, Grčević M, Galović D. 2014. Effect of storage period on the quality of table eggs. Acta Agraria Kaposváriensis, 18(1): 200-206.
- Oruç Ö, Biçek K. 2009. Van Yöresi Tavuklarında Paraziter Fauna Tespiti. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 33(2): 162-164.
- Roberts JR. 2004. Factors affecting egg internal quality and egg shell quality in laying hens. The Journal of Poultry Science, 41(3): 161-177.
- Silversides FG. 1994. The Haugh unit correction for egg weight is not adequate for comparing eggs from chickens of different lines and ages. Journal of Applied Poultry Research, 3(2): 120-126.
- Silversides FG, Villeneuve P. 1994. Is the Haugh unit correction for egg weight valid for eggs stored at room temperature? Poultry Science, 73(1): 50-55.
- Şamlı HE, Ağma A, Şenköylü N. 2005. Effects of Storage Time and Temperature on Egg Quality in Old Laying Hens. Journal of Applied Poultry Research, 14(3): 548-553.
- Tilki M, Saatçi M. 2004. Effects of Storage Time on External and Internal Characteristics in Partridge (*Alectoris graeca*) Eggs. Revue de Médecine Vétérinaire, 155: 561-564.
- Ünver E. 2016. Serbest Yetiştirilen Tavukların Yemlerine Kırmızıbiber İlavasının Yumurta Depolama Performansına Etkileri. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 56 sy.
- Van Emous RA, Fiks-Van Niekerk TGCM, Mul MF. 2005. 11 million damage for the sector: enquiry into the cost of mites to the poultry industry. De Pluimveehouderij, 35: 8-9.
- Yılmaz AA. 2007. Stretch Film ile Paketlemenin Sofralık Yumurtalarda İç ve Dış Kalite Özelliklerine Etkisi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, 46 sy.

Research Article
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2020, 61 (1): 41-48

DOI: 10.29185/hayuretim697322

İpek ŞEKERDİL 0000-0003-1861-5831
Sait ENGİNDENİZ 0000-0002-7371-3330

Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi
Bölümü, Bornova-İzmir

Corresponding author: sait.engindeniz@ege.edu.tr

İnek Sütü Üretiminde Maliyet Analizi: İzmir'in Foça İlçesi Örneği

Cost Analysis in Cow Milk Production:
A Case Study for Foça District of Izmir

Alınış (Received): 03.02.2020

Kabul tarihi (Accepted): 28.04.2020

Anahtar Kelimeler:

Hayvancılık ekonomisi, süt sığırcılığı, inek sütü, işletme analizi, maliyet analizi.

Keywords:

Livestock economics, dairy cattle, cow milk, farm analysis, cost analysis.

ÖZ

Alınış: Bu araştırmanın amacı, İzmir'in Foça ilçesinde faaliyet gösteren süt sığırcılığı işletmelerinde inek sütü maliyetini analiz etmektir.

Materyal ve Yöntem: Araştırmada beş ve daha fazla sağmal hayvana sahip işletmelerin kapsama alınmasına karar verilmiştir. Bu amaçla İzmir Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine kayıtlı 80 işletmeden anket yöntemiyle veriler derlenmiştir. Verilerin analizinde sağmal hayvan sayısına göre işletmeler üç grupta toplanmıştır. Birinci grup işletmeler 9 baş ve daha az (37 işletme), ikinci grup işletmeler 10-19 baş (19 işletme), üçüncü grup işletmeler ise 20 baş ve daha fazla hayvana sahiptir (24 işletme). Öncelikle işletmelerin sosyo-ekonomik özellikleri ortaya konulmuştur. Daha sonra süt sığırcılığı üretim dalı bağımsız olarak incelenmiştir. Süt maliyeti birleşik maliyet hesaplama yöntemine göre hesaplanmıştır.

Bulgular: Araştırma sonuçlarına göre, işletmelerde ortalama sağım süresi 268,41 gün, hayvan başına günlük süt verimi ise 23,09 kg'dır. İşletmelerde üretilen sütün %91,68'i pazarlanmaktadır. Üretici eline geçen ortalama süt fiyatı 1,24 TL/kg olarak hesaplanmıştır. İşletmelerde yem masrafları toplam üretim masraflarının %72,82'sini oluşturmaktadır. Ortalama birim süt maliyeti 1,19 TL/kg olarak saptanmıştır.

Sonuç: Süt sığırcılığı üretim faaliyetinin özellikle büyük işletmelerde daha karlı yapılabildiği sonucuna ulaşılmaktadır. Dolayısıyla işletmelerin büyümesini özendirici politika tedbirlerinin alınması gerekmektedir. Ancak sosyal açıdan değerlendirildiğinde küçük işletmelerin de yaşaması gerekmektedir. Bu nedenle küçük işletmelerde karlılığın yükseltilmesine yönelik çalışmaların yapılmasında da yarar vardır.

ABSTRACT

Objective: The aim of this research is to analyze the cost of cow's milk in dairy cattle farms operating in Foça district of Izmir.

Material and Methods: In the research, it was decided to include farms with five or more milking animals. For this purpose, data were collected by questionnaire method from 80 farms registered to Izmir Cattle Breeders Association. In the analysis of the data, the farms are classified into three groups according to the number of milking animals. The first group of farms has 9 heads and fewer (37 farms), the second group of farms has 10-19 heads (19 farms), and the third group of farms has 20 heads and more animals (24 farms). Firstly, socio-economic characteristics of farms have been put forward. Then, dairy cattle production branch was examined independently. Milk cost was calculated according to the combined cost calculation method.

Results: According to the results of the research, the average milking period is 268.41 days and the daily milk yield per animal is 23.09 kg. 91.68% of the milk produced in the farms is marketed. The average milk price received by the farmers is calculated as 1.24 TL/kg. Feed costs in the farms constitute 72.82% of the total production costs. The average unit milk cost was determined as 1.19 TL/kg.

Conclusion: It is concluded that dairy cattle production activities can be done more profitably, especially in large farms. Therefore, policy measures should be taken to encourage the growth of farms. However, when evaluated socially, small farms should also live. For this reason, it is also beneficial to carry out studies to increase the profitability in small farms.



GİRİŞ

Türkiye’de 2019 yılında sağılan 6.58 milyon baş hayvandan 20.78 milyon ton inek sütü elde edilmiştir. Dolayısıyla hayvan başına ortalama süt verimi 3158 kg olarak hesaplanmaktadır. Hayvan başına ortalama süt verimi, kültür ırkı hayvanlarda 3861 kg, melez hayvanlarda 2722 kg, yerli ırk hayvanlarda ise 1303 kg’dır. Aynı yıl Türkiye’de üretilen toplam sütün (22.96 milyon ton) %90.51’i inek sütünden sağlanmıştır (TÜİK, 2020).

Süt sektörü üretim ve ürün özelliklerinden kaynaklanan yapısal özelliği nedeni ile üretim risklerine diğer sektörlerle göre daha fazla açık olmakta ve sektör olarak çevresel koşullar, iklim değişiklikleri, tüketici tercihleri, ham madde fiyatlarındaki dalgalanmalar, piyasa koşulları ve teknoloji değişimi gibi değişkenlerden çok daha fazla etkilenmektedir (Artukoğlu ve Olgun, 2008; Çukur, 2015). Süt ürünlerinin beslenme ve toplum sağlığı açısından yeri ve önemi nedeniyle talebi karşılayacak güvenilir çiğ süt arzının karşılanması politika yapıcılar için en önemli politika konularından birisi haline gelmiştir. Bu nedenle sektörün istikrarlı şekilde takip edilme zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Türkiye’de süt sektörünün karşılaştığı en önemli sorunlar; üretim maliyetinin yüksek oluşu, küçük ölçekli işletme yapısı, ürün kalitesinin düşük olması, ihracatın yetersiz olması, kayıt dışılık ve pazarlama sorunu olarak tespit edilmiştir (Anonim, 2018).

Türkiye’de özellikle yüksek girdi masrafları ve düşük ürün fiyatı nedeniyle hayvancılık faaliyetlerinin sürdürülebilirliği risk altındadır (Güler ve Saner, 2017). İşgücünün ve sürekliliğin esas olduğu süt sığırcılığında, girdiler en önemli etmen olmakta ve üreticiler tarafından kontrol edilememektedir. Girdi fiyatlarına müdahale edemeyen üreticiler girdilerin miktar ve çeşitlerini azaltma yoluna gitmektedirler (Gündüz ve Dağdeviren, 2011). Bilinçsizce yapılan bu tür durumlarda verim aşağı çekilebilmekte ve zarar edilebilmektedir. Uzun süre devamlılık gösteren yanlış seçimlerin sonucunda üreticiler, daha sonra tekrardan dönüş yapamayacakları süt sığırcılığını, hayvanlarını kriz zamanlarında kesime göndererek terk edebilmektedirler. Örneğin İzmir’de yapılan bir araştırmada süt sığırcılığı işletmelerinde kaynakların yeterince etkin kullanılmadığı ve optimum ölçekte üretim yapılamadığı saptanmıştır (Koyubenbe ve Candemir, 2006).

İzmir ili, Türkiye toplam inek sütü üretiminin yaklaşık %12’sini, Foça ilçesi de İzmir ili inek sütü üretiminin %2’sini karşılamaktadır (TÜİK, 2020). Foça köylerinin başlıca geçim kaynağı hayvancılık ve bitkisel üretimdir. Foça’da Bağarası-Yenibağarası ve Gerenköy

Tarımsal Kalkınma Kooperatifleri ve Foça Süt Üreticileri Birliği faaliyet göstermektedir. İlçede hayvansal üretim her geçen gün artmaktadır. 2009 yılında ilçede sağılan 2900 hayvandan 8615 ton inek sütü elde edilirken, 2015 yılında sağılan 5015 hayvandan 34740 ton inek sütü, 2018 yılında ise sağılan 6395 hayvandan 46896 ton inek sütü elde edilmiştir (TOB, 2020). Dolayısıyla bu bölgede yapılacak bir araştırma, süt sığırcılığının geliştirilmesine yönelik alınabilecek önlemler açısından önemli katkılar sağlayabileceği gibi, bölgede yatırım yapabilecek girişimcilere de ışık tutabilecektir.

Bu araştırmanın amacı, İzmir’in Foça ilçesinde faaliyet gösteren süt sığırcılığı işletmelerinde inek sütü maliyetini analiz etmektir. Bu amaçla, anket yöntemiyle elde edilen veriler ışığında önce işletmelerin genel özellikleri incelenmiş, daha sonra süt sığırcılığının ekonomik yönleri analiz edilmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırmanın ana materyalini İzmir’in Foça ilçesinde faaliyet gösteren ve Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine üye olan süt sığırcılığı işletmelerinden anket yoluyla elde edilen veriler oluşturmaktadır. Ayrıca konuyla ilgili daha önce yapılmış yerli ve yabancı bilimsel çalışmalar, yayınlar ve raporlardan da yararlanılmıştır.

Yöntem

İzmir Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğinin 2016 yılı kayıtlarına göre Foça ilçesinde soy kütüğüne kayıtlı toplam 160 işletme mevcuttur. İşletmelerde sağmal hayvan sayısı 1-137 baş arasında değişmektedir. 52 işletme beşten az sağmal hayvana sahiptir. Araştırmada beş ve daha fazla sağmal hayvana sahip işletmelerin kapsama alınmasına karar verilmiştir. Nitekim daha önce yapılan birçok araştırmada benzer yaklaşım uygulanmıştır (İçöz, 2004; Nizam ve Armağan, 2006; Uzmay et al., 2009; Murat ve Sakarya, 2012) ve bu şekilde sonuçların karşılaştırılma olanağı sağlanmış olacaktır. Araştırmada tam sayım yaklaşımı ile 108 işletmeden verilerin derlenmesi planlanmıştır. Ancak bu işletmelerin 80’i kapsama alınabilmiştir.

Araştırmada kullanılan anket formları üretici ve üretim dalı bazında hazırlanmıştır. Bu şekilde üretici ve ailesinin sosyo-ekonomik özellikleri ile ilgili veriler yanında, süt sığırcılığına ilişkin teknik ve ekonomik veriler de derlenmiştir. Araştırmada 2016 üretim dönemi esas alınmıştır.

Verilerin analizinde sağmal hayvan sayısına göre işletmeler üç grupta toplanmıştır. Birinci grup işletmeler 9 baş ve daha az (37 işletme), ikinci grup



işletmeler 10-19 baş (19 işletme), üçüncü grup işletmeler ise 20 baş ve daha fazla hayvana sahiptir (24 işletme).

Öncelikle işletmelerin genel özellikleri incelenmiştir. Bu amaçla, üreticilerin yaşları, eğitim süreleri, aile nüfusu, işgücü potansiyel, arazi miktarı ve sermaye yapısı ortaya konulmuştur. Daha sonra süt sığırcılığı faaliyeti bağımsız olarak analiz edilmiştir. Bu aşamada ise; işletmelerde laktasyon süt verimi, sağım süresi, besleme ve yem kullanımı, süt sığırcılığından elde edilen ana ve yan ürünler, sütün değerlendirilme şekilleri, üretici eline geçen süt fiyatları, desteklerden yararlanma düzeyi ve birim süt maliyeti ortaya konulmuştur.

İşletmelerde süt üretim maliyetinin hesaplanmasında, öncelikle süt sığırcılığından edilen brüt üretim değeri saptanmıştır. Süt sığırcılığının brüt üretim değeri; süt ve süt ürünleri değeri, envanter kıymet artışı, buzağı satış değeri ve gübre değeri toplamından oluşmaktadır. Süt maliyetinin hesaplanmasında birleşik maliyet yönteminden yararlanılmıştır (Erkuş ve ark., 1995). Bu aşamada öncelikle sütün brüt üretim değeri içindeki payı hesaplanmıştır. Daha sonra bu pay üzerinden süte düşen üretim masrafı ortaya konulmuştur. Süte düşen üretim masrafından 2016 yılında alınan süt teşvik primi ve diğer destekler çıkarıldıktan sonra üretilen süt miktarına bölünerek de birim süt maliyeti hesaplanmıştır (Kıral ve ark., 1999; Engindeniz ve ark., 2018).

Envanter kıymet artışının hesaplanmasında, yılbaşı ve yılsonu hayvan varlığının değerlendirilmesinde yılsonu fiyatları dikkate alınmış, ancak fiyat değişmelerinden kaynaklanan artışlar dikkate alınmamıştır (Kıral ve ark., 1999; İçöz, 2004; Özüdoğru ve Tatlıdil, 2012).

Süt sığırcılığı üretim masraflarının hesaplanmasında, toplam değişken (yem masrafları, veteriner ve ilaç masrafları, su ve elektrik masrafları vb.) ve sabit masraflar (bina bakım ve onarım masrafları, bina amortismanı, bina sermayesi faizi, inek sermayesinin faizi ve amortismanı, alet-makine amortismanı ve faizi, daimi işçilik masrafları, genel idare masrafları vb.) toplanmıştır.

Yeni inşaa değerleri üzerinden bina amortismanının hesaplanmasında; taş ve beton binalarda %2, tuğla ve briket binalarda %3, kerpiç ve ahşap binalarda ise %4 oranı kullanılmıştır (Aras, 1988; Özkan ve Erkuş, 2003). Alet-makine amortismanının hesaplanmasında traktör için %5, diğer alet-ekipmanlar için ise %5-10 oranları uygulanmıştır (Aras, 1988; Gözener, 2013). Bina ve alet-makine sermayesi faizinin hesaplanmasında reel faiz oranı esas alınmıştır.

İnek sermayesi için amortisman ve faiz hesaplanmasında aşağıdaki formüller kullanılmıştır (Aras, 1988; Kıral ve ark., 1999). İnek değerlerinin ortaya konmasında yılsonu fiyatları esas alınmış ve reel faiz oranı üzerinden hesaplamalar yapılmıştır.

$$\text{Amortisman Payı} = \frac{(\text{Damızlık Değer} - \text{Kasaplık Değer})}{\text{Ekonomik Ömür (yıl)}}$$

$$\text{İnek Sermayesi Faizi} = \left[\frac{(\text{Damızlık Değer} - \text{Kasaplık Değer})}{2} + (\text{Kasaplık Değer}) \right] \times \text{faiz oranı}$$

Araştırmada faiz oranı olarak kullanılacak 2016 yılı reel faiz oranı (i) aşağıdaki formülden yararlanılarak hesaplanmıştır (Kıral ve ark., 1999);

$$i = \frac{1+r}{1+f} - 1$$

Fomülde;

r = cari faiz oranı

f = enflasyon oranıdır.

T.C. Merkez Bankasının 2016 yılı Aralık ayı verilerine göre yıllık ortalama mevduat faizi oranı %12.65'dir (TCMB, 2018). Türkiye'de; Türkiye İstatistik Kurumunun 2016 yılı Aralık ayı verilerine göre Üretici Fiyatları Endeksine (ÜFE) göre hesaplanan yıllık enflasyon oranı ise %9.94'dur (TÜİK, 2018). Yukarıdaki formül ve bu oranlara göre reel faiz oranının %2.5 (0.0246) olduğu saptanmıştır.

Değişken masrafların (yem, su, aydınlatma, veteriner vb.) hesaplanmasında yapılan fiili harcamalar esas alınmıştır. Aile işgücü ücret karşılığının hesaplanmasında yöredeki işçilik ücretleri dikkate alınmıştır. Genel idare masraflarının hesaplanmasında, değişken masrafların %3'ü alınmıştır (Kıral ve ark., 1999).

Araştırmada sonuçlar açısından gruplar arasında farklılık olup olmadığını saptamak için, öncelikle sürekli değişkenlere Kolmogorov-Smirnov testi ile normal dağılım testi uygulanmıştır. Değişkenlerin normal dağılım göstermediği saptandığı için farklılık testi olarak Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Araştırma kapsamına alınan süt sığırcılığı işletmelerin genel özelliklerine yönelik bilgiler Çizelge 1'de sunulmuştur. Çizelgeden görüldüğü gibi üreticilerin ortalama yaşı 49.55, ortalama eğitim süreleri 7.20 yıl, ortalama süt sığırcılığı deneyimleri ise 21.86 yıl olarak



saptanmıştır. Yapılan Kruskal Wallis testinde, üreticilerin eğitim süreleri ($p=0.563$) ve deneyim süreleri ($p=0.624$) açısından gruplar arası farklılık anlamlı bulunmamıştır.

İşletmelerde hane nüfusu ortalama 4.49, aile işgücü potansiyeli ise ortalama 2.90 EİB olarak

saptanmıştır. İşletmelerde ortalama arazi mevcudu 229.12 dekadır. Arazilerin %48.47'sini mülk araziler oluşturmaktadır ve %73.76'sı sulanabilmektedir. İşletmelerde toplam aktifin %71.10'unu öz sermaye oluşturmaktadır.

Çizelge 1. İşletmelerin genel özellikleri

Table 1. General characteristics of farms

Özellikler	İşletme grupları			Genel
	1. Grup (≤9 baş)	2. Grup (10-19 baş)	3. Grup (≥20 baş)	
Üreticinin yaşı	49.32	49.11	50.25	49.55
Üreticinin eğitim süresi (yıl)	7.41	6.79	7.21	7.20
Üreticinin süt sığırcılığı deneyimi (yıl)	23.14	19.95	21.42	21.86
Hane nüfusu (kişi)	4.62	4.58	4.21	4.49
Aile işgücü mevcudu (EİB)	2.87	2.63	3.16	2.90
Arazi mevcudu (da)	151.10	531.63	109.92	229.12
Öz sermaye oranı (%)	78.01	44.87	92.63	71.10
Toplam hayvan sayısı (baş)	15.30	32.47	107.29	46.98
Sağılan hayvan sayısı (baş)	6.49	13.58	42.29	18.91
Sağım süresi (gün)	267.97	269.16	268.50	268.41
Hayvan başına süt verimi (kg/gün)	23.06	23.04	23.19	23.09
Süt pazarlama oranı (%)	91.68	92.54	90.84	91.16
Süt fiyatı (TL/kg)	1.22	1.24	1.27	1.24

İşletmelerde ortalama sağım süresi 268.41 gün olarak saptanmıştır. Süt sığırcılığı işletmelerinde ortalama sağım süresi; Van ilinde yapılan araştırmalarda 225 gün (Yıldırım ve Şahin, 2003), 264 gün (Dedeoğlu ve Yıldırım, 2006), ve 250 gün (İlban, 2010), Konya ilinde yapılan bir araştırmada 260 gün (Abdul Khaliq, 2015), İzmir ilinde yapılan bir araştırmada 267 gün (Mayda, 2016), Aydın ilinde yapılan bir araştırmada 290 gün (Nizam ve Armağan, 2006), Samsun ilinde yapılan bir araştırmada 240 gün (Gündüz ve Dağdeviren, 2011), Kırklareli ilinde yapılan bir araştırmada ise 223 gün (Yıldırım et al., 2008) olarak belirlenmiştir.

İşletmelerde hayvan başına ortalama günlük süt verimi 23.09 kg olarak hesaplanmıştır. Sağılan hayvan başına günlük ortalama süt verimi; Van ilinde yapılan araştırmalarda 7.6 kg (Yıldırım ve Şahin, 2003) ve 7.9 kg (Dedeoğlu ve Yıldırım, 2006), Aydın ilinde yapılan bir araştırmada 25.7 kg (Nizam ve Armağan, 2006), Kayseri ilinde yapılan bir araştırmada 13 kg (Şahin, 2001), Samsun ilinde yapılan bir araştırmada 13.6 kg (Gündüz ve Dağdeviren, 2011), Konya ilinde yapılan bir araştırmada 21.5 kg (Abdul Khaliq, 2015), İzmir'de yapılan bir araştırmada 21.4 kg (Mayda, 2016), Aksaray'da yapılan bir araştırmada ise 24.9 kg (Yıldırım ve ark., 2018) olarak hesaplanmıştır.

İşletmelerde üretilen sütün %67.5'i Foça Tarımsal Kalkınma Kooperatifine, %22.5'i Gerenköy Tarımsal Kalkınma Kooperatifine, %6.3'ü Ayaz Gıda Süt Ürünleri

Sanayi ve Ticaret Limited Şirketine, %3.8'i de Sakıpağa Gıda-Süt Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketine pazarlanmaktadır. İşletmelerde üretici eline geçen süt fiyatı 0.95-1.35 TL/kg arasında değişmektedir. Ortalama süt satış fiyatı 1.24 TL/ kg'dır. Yapılan Kruskal Wallis testinde, üretici eline geçen süt fiyatı açısından gruplar arası farklılık anlamlı bulunmuştur ($p=0.022$).

İşletmelerde süt sığırcılığı için yapılan üretim masraflarına ilişkin bilgiler Çizelge 2'de verilmiştir. Görüldüğü gibi işletmeler ortalaması olarak toplam üretim masraflarının %82'sini değişken masraflar oluşturmaktadır. Değişken masrafların ise %88.80'ini yem masrafları oluşturmaktadır. Gruplara göre incelendiğinde toplam üretim masrafları içinde değişken masrafların oranının en yüksek olduğu grubun 3. grup olduğu (%85.88) görülmektedir.

Süt sığırcılığı toplam üretim masrafları içinde değişken masrafların payı; Bayburt ilindeki işletmelerde %79.58, Erzincan ilindeki işletmelerde %84.51, Erzurum ilindeki işletmelerde %81.80 (Aşkan ve Dağdemir, 2016), Aydın ilindeki işletmelerde %63.89 (Nizam ve Armağan, 2006), Adana ilindeki işletmelerde %72.39 (Yılmaz, 2010), Tokat ilindeki işletmelerde %83.50 (Öztürk ve Karkacier, 2008), Samsun ilindeki işletmelerde ise %74.58 (Gündüz ve Dağdeviren, 2011) olarak hesaplanmıştır.

İncelenen işletmelerde hayvan başına düşen ortalama üretim masrafı 4649.59 TL olarak hesaplanmıştır. Hayvan başına düşen üretim masrafı



İşletmeler büyüdükçe azalmaktadır. İşletmelerde süt sığırıcılığı ortalama üretim masraflarının %72.82'sini yem masrafları oluşturmaktadır. Bu oran 1.grup işletmelerde en düşüktür (%65.27).

Yem masraflarının toplam üretim masrafları içindeki oranı farklı araştırmalarda da ortaya konulmuştur. Bu oran, Van ilinde yapılan araştırmalarda %52.29 (Yıldırım ve Şahin, 2003), %48.33 (Dedeoğlu ve Yıldırım, 2006) ve %44.74 (İlban, 2010), Konya ilinde yapılan bir araştırmada %48.30 (Bayramoğlu ve Direk, 2006), Aydın ilinde yapılan bir araştırmada %46.52 (Nizam ve Armağan, 2006), Samsun ilinde yapılan bir araştırmada %69.88 (Gündüz ve Dağdeviren, 2011), Adana ilinde yapılan bir

araştırmada %64.67 (Yılmaz, 2010), Tokat ilinde yapılan araştırmalarda %56.16 (Öztürk ve Karkacier, 2008) ve %79.63 (Yeteroğlu, 2010) Niğde ilinde yapılan bir araştırmada %79.82 (Tokmak, 2009), İzmir'de yapılan bir araştırmada ise %79.10 (Torgut ve ark., 2019) olarak hesaplanmıştır.

Süt maliyetinin hesaplanmasında öncelikle süt sığırıcılığından elde edilen brüt üretim değeri içinde sütün payı hesaplanmış, daha sonra üretim masraflarının bu pay üzerinden süte dağıtımı yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre işletmelerde süt sığırıcılığından elde edilen toplam brüt üretim değerinin ortalama %71.19'u süttan sağlanmaktadır (Çizelge 3).

Çizelge 2. Süt sığırıcılığı üretim masrafları (TL)

Table 2. Production costs of dairy cattle farming (TL)

Masraf unsurları	İşletme Grupları			Genel
	1. Grup (≤9 baş)	2. Grup (10-19 baş)	3. Grup (≥20 baş)	
1.Yem masrafları	51288.92	109890.47	364137.96	159061.50
2.Geçici işçi ücretleri	720.27	1947.37	2308.33	1488.12
3.Veteriner ve ilaç masrafları	5212.70	10643.16	25549.17	12603.37
4.Alet-makine değişken masrafları	270.27	368.42	166.67	262.50
5.Tuz masrafı	242.43	328.42	1245.83	563.87
6.Su masrafı	1044.32	2109.47	4430.00	2313.00
7.Elektrik masrafı	1111.35	2633.68	5171.87	2691.06
8.Diğer masraflar	41.05	93.01	345.47	144.72
I. Değişken Masraflar (1+2+3+4+5+6+7+8)	59931.31	128014.00	403355.30	179128.14
9. Genel idare masrafları (I x%3)	1797.94	3840.42	12100.66	5373.84
10. Daimi işçi ücretleri	4101.35	0.00	1875.00	2459.37
11. Bina sermayesi amortismanı	2973.57	3530.74	9300.67	5004.02
12.Bina sermayesi faizi	2483.49	2706.68	7581.67	4065.95
13. Bina tamir-bakım masrafları	1378.38	1636.84	4520.83	2382.50
14. İnek amortismanı	2756.76	5431.58	14762.50	6993.75
15. İnek sermayesi faizi	1154.05	2444.21	6576.87	3087.31
16. Alet makine amortismanı	2643.92	5050.26	15988.33	7218.75
17. Alet-makine sermayesi faizi	1160.97	2012.58	5697.08	2724.06
II. Sabit Masraflar (9+10+11+12+13+14+15+16+17)	20450.43	26653.31	78403.61	39309.55
III. Üretim Masrafları (I+II)	80381.74	154667.31	481758.91	218437.69
Hayvan başına (TL)	5253.71	4763.39	4490.25	4649.59
BBHB başına (TL)	8160.58	7207.24	6637.63	6949.97

Çizelge 3. İşletmelerde destekli ve desteksiz birim süt maliyeti

Table 3. Unit milk cost with and without payment support of farms

Süt maliyet unsurları	İşletme Grupları				
	1. Grup (≤9 baş)	2. Grup (10-19 baş)	3. Grup (≥20 baş)	Genel	
1. Toplam süt üretimi (kg/yıl)	40097.69	84231.71	263378.74	117223.09	
2.Brüt üretim değeri (TL)	Süt	48919.18	104447.32	334491.00	145356.63
	Envanter kıymet artışı ve buzağı geliri	17121.62	36556.58	117083.33	51725.94
	Gübre	2436.35	4868.42	16093.75	7111.19
	Toplam	68477.15	145872.32	467668.08	204193.76
Sütün % payı	71.44	71.60	71.52	71.19	
	3. Üretim masrafları (TL)	80381.74	154667.31	481758.91	218437.69
4. Süte düşen üretim masrafı (TL)	57424.71	110741.79	344553.97	155505.79	
5. Destek ve teşvikler	Süt teşvik primi (TL)	2597.33	5356.15	16805.91	7522.95
	Diğer destekler	5752.70	7473.68	14437.50	8766.87
	Toplam	8350.03	12829.83	31243.41	16289.82
	6. Birim süt maliyeti (destekli) [(4-5)/1] (TL/kg)	1.22	1.16	1.19	1.19
7. Birim süt maliyeti (desteksiz) [4/1] (TL/kg)	1.43	1.31	1.31	1.33	



Süt sığırcılığı işletmelerinde sütün toplam brüt üretim değeri içindeki payı; Van ilinde yapılan araştırmalarda %50.53 (Bal ve Yıldırım, 1999), %46.92 (Yıldırım ve Şahin, 2003), %44.45 (Dedeoğlu ve Yıldırım, 2006) ve %72 (İlban, 2010), Afyon ilinde yapılan bir araştırmada %58.04 (Günlü ve ark., 2001), Tokat ilinde yapılan bir araştırmada %84.10 (Karkacier, 1995), Konya ilinde yapılan bir araştırmada %86.48 (Bayramoğlu ve Direk, 2006), Hatay ilinde yapılan bir araştırmada %76 (Yılmaz ve ark., 2003), Niğde ilinde yapılan bir araştırmada %67.95 (Tokmak, 2009), Adana ilinde yapılan bir araştırmada %81.23 (Yılmaz, 2010), Samsun ilinde yapılan bir araştırmada %79.86 (Gündüz ve Dağdeviren, 2011), İzmir ilinde yapılan bir araştırmada ise %85.73 (Mayda, 2016) olarak hesaplanmıştır.

İncelenen işletmeler hayvancılık ve yem bitkileri desteklerinden yararlanmaktadır. İşletmeler ortalaması olarak desteklerin %46.18'ini süt teşvik priminin, geriye kalan %53.82'sini ise yem bitkileri, mazot-gübre, aşı, buzağı vb. desteklerin oluşturduğu saptanmıştır. Yine işletmeler ortalaması olarak desteklerin süt sığırcılığından elde edilen brüt üretim değerine oranının %7.98 olduğu hesaplanmıştır. Bu oranın 1. grup işletmelerde daha yüksek (%12.19) olduğu görülmektedir (Çizelge 3). Bununla birlikte, üreticilerin %91.25'i desteklerin yeterli olmadığını düşünmektedir.

Süt sığırcılığında desteklerin elde edilen brüt üretim değerine oranı farklı araştırmalarda da ortaya konulmuştur. Bu oranın, Burdur ilindeki işletmelerde %10.07-%15.50 arasında (Ata ve Yılmaz, 2015), Amasya ilindeki işletmelerde ise %5.13-%9.95 arasında (Özüdoğru ve Tatlıdil, 2012) değiştiği saptanmıştır. Yine bu oran, Bayburt ilindeki işletmelerde %14.68, Erzincan ilindeki işletmelerde %11.35, Erzurum ilindeki işletmelerde %15.41 (Aşkan ve Dağdemir, 2016), Aydın ilindeki işletmelerde %16.28 (Nizam ve Armağan, 2006), Samsun ilindeki işletmelerde ise %2.32 (Gündüz ve Dağdeviren, 2011) olarak hesaplanmıştır.

Süt maliyetinin gruplara göre değişimi Çizelge 3'de verilmiştir. Görüldüğü gibi işletmelerde destekler dikkate alındığında kg başına ortalama süt maliyeti

1.19 TL'dir. Ortalama birim maliyet 2.grup işletmelerde daha düşüktür. Yapılan Kruskal Wallis testinde, birim süt maliyeti yönünden gruplar arası farklılık anlamlı bulunmamıştır ($p=0.691$). Destekler dikkate alınmadığında ise kg başına ortalama süt maliyeti 1.33 TL'ye yükselmekte ve üretici eline geçen süt fiyatının (1.24 TL/kg) üzerine çıkmaktadır.

Çizelge 4'de işletme gruplarına göre 1 kg süttten sağlanan net kar düzeyleri verilmiştir. Görüldüğü gibi 2. ve 3. grup işletmelerde mevcut desteklerle birim süt maliyeti elde edilen süt fiyatının altındadır ve kar elde edebilmektedirler. 1. grup işletmelerde ise birim süt maliyeti süt fiyatına eşittir, dolayısıyla ancak masraflarını karşılayabilmektedirler. Desteklerden yararlanılmaması durumunda ise tüm işletme gruplarının zarar ettiği görülmektedir.

Farklı yörelerde yapılan araştırmaların bazıları üreticilerin süt maliyetinin süt fiyatının altında kaldığını ve kar elde ettiklerini ortaya koyarken (Karkacier, 1995; Uzunöz et al., 2008; Aktürk ve ark., 2010; Gündüz ve Dağdeviren, 2011; Tümer ve Birinci, 2011; Özüdoğru ve Tatlıdil, 2012; Hacıhasanoğlu, 2013; Aşkan ve Dağdemir, 2016), bazı araştırmalar üreticilerin süt maliyetinin süt fiyatının üzerinde olduğunu, dolayısıyla zarar ettiklerini ortaya koymuştur (Bayramoğlu ve Direk, 2006; Tandoğan, 2006; Nizam ve Armağan, 2006; Öztürk ve Karkacier, 2008; İlban, 2010; Yılmaz, 2010; Yeteroğlu, 2010; Demir ve ark., 2014; Torgut ve ark., 2019).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırma sonuçlarına göre üreticilerin yaşları 27-75 arasında değişmektedir. Ortalama üretici yaşı 49.55'dir. 40 yaşın altında 16 üreticinin, 30 yaşın altında ise 3 üreticinin bulunması gençlerin süt sığırcılığına çok fazla yönelmediklerini göstermektedir. Dolayısıyla gençlere bu yönde eğitimler sağlanması ve teşvik edilmeleri sağlanmalıdır. Diğer taraftan, üreticilerin ortalama eğitim süresi 7.20 yıldır. 15 üreticinin lise, 5 üreticinin üniversite mezunu olması hayvancılığın sadece eğitim düzeyi düşük üreticilerce yapılmadığını göstermesi açısından önemlidir.

Çizelge 4. İşletmelerin karlılık düzeyleri

Table 4. Profitability levels of farms

Masraf unsurları	İşletme Grupları			Genel
	1. Grup (≤9 baş)	2. Grup (10-19 baş)	3. Grup (≥20 baş)	
Ortalama süt fiyatı (TL/kg) (1)	1.22	1.24	1.27	1.24
Birim süt maliyeti (destekli) (TL/kg) (2)	1.22	1.16	1.19	1.19
Birim süt maliyeti (desteksiz) (TL/kg) (3)	1.43	1.31	1.31	1.33
Net kar (TL/kg) (1-2)	0.00	0.08	0.08	0.05
Net kar (TL/kg) (1-3)	-0.21	-0.07	-0.04	-0.09



İşletmelerde ortalama sağım süresi 268.41 gün, ortalama laktasyon süt verimi 6199 kg, hayvan başına ortalama süt verimi 23.09 kg saptanmıştır. Dolayısıyla işletmelerde süt veriminin, aynı yıl kültür ırkı hayvanlardan ülke ortalamasında elde edilen süt veriminden (3865 kg) yüksek olduğu görülmektedir (TÜİK, 2020). İşletmelerde Holstein ırkı ve melezi hayvanların çoğunlukta olması yüksek verim elde etmelerini sağlamaktadır. Esasen bölgeler düzeyinde en uygun ve ekonomik hayvan sayısı saptanmalı ve hayvan başına verimin artırılmasına çalışılmalıdır.

İşletmelerde süt sığırcılığı ortalama üretim masraflarının %72.82'sini yem masrafları oluşturmaktadır. Yöredeki süt sığırcılığı işletmelerinde farklı fizyolojik dönemler dikkate alınarak hayvanların gereksinimine uygun besleme düzeni oluşturulmalıdır. Yörede ve Türkiye genelinde yem bitkileri üreten, mera ıslahı yapan ve kendi merasını oluşturan işletmelere ek destekler verilmelidir. Fabrika yemlerinin bağımsız laboratuvarlarda kontrolü sıklaştırılmalı, denetimler artırılmalıdır. Bununla beraber, yem hammaddelerinde KDV oranı düşürülmelidir. Kaliteli kaba yem üretiminin artırılması ile ilgili projeler geliştirilmeli, bölgelere göre ekim nöbeti sistemlerinin uygulanması sağlanmalıdır.

İşletmelerde üretici eline geçen süt fiyatı 0.95-1.35 TL/kg arasında değişmektedir. Ortalama süt satış fiyatı 1.24 TL/ kg'dır. Yörede kooperatiflerin ve birliklerin süt pazarlamadaki etkinliği artırılmalıdır. Bununla birlikte, süt fiyatlarında üretici mağduriyetini önlemek amacıyla Ulusal Süt Konseyi ve Et ve Süt Kurumunun daha aktif rol almaları sağlanmalı, Ulusal Süt Konseyi

ve Et ve Süt Kurumunun kurumsal altyapıları ve müdahale imkanları artırılmalıdır. Ayrıca, süt ve süt ürünleri fiyatlarında istikrarın sağlanması ve sürdürülebilir fiyat politikalarının oluşturulması için borsalarının kurulması ve etkin bir şekilde faaliyet göstermeleri sağlanmalıdır.

İşletmeler hayvancılık ve yem bitkileri desteklerinden yararlanmaktadır. Ancak üreticilerin %91.25'i desteklerin yeterli olmadığını düşünmektedir. Süt sığırcılığına yönelik destekleme politikaları gözden geçirilmeli ve desteklerin AB'ndeki hayvancılık destekleme düzeylerine yükseltilmesi sağlanmalıdır. Ayrıca, süt sığırcılığında uygulanan desteklerin etki ve sonuçları bölgeler düzeyinde yapılacak araştırmalarla ortaya konulmalı ve bu şekilde en uygun destekleme modelleri saptanmalıdır.

Araştırma sonuçlarına göre yörede süt sığırcılığı üretim faaliyetinin özellikle büyük işletmelerde daha karlı yapılabildiği görülmektedir. Dolayısıyla işletmelerin büyümesini özendirici politika tedbirlerinin alınması gerekmektedir. Ancak sosyal açıdan değerlendirildiğinde küçük işletmelerin de yaşaması gerekmektedir. Bu nedenle küçük işletmelerde karlılığın yükseltilmesine yönelik çalışmaların yapılmasında da yarar vardır.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmaya 16-ZRF-055 No'lu proje çerçevesinde finansal destek sağlayan Ege Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Abdul Khaliq AJ. 2015. A Research on Dairy Cattle Production, Structure and Marketing Opportunities in Konya Province, *Yüksek Lisans Tezi*, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Aktürk D, Bayramoğlu Z, Savran F, Tatlıdil FF. 2010. The factors affecting milk production and milk production cost: Çanakkale case - Biga, *Kafkas Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16 (2) : 329-335.
- Anonim. 2018. Süt Sektör Politika Belgesi (2018-2022), TAGEM Arge ve İnovasyon, Ankara.
- Aras A. 1988. Tarım Muhasebesi Ders Kitabı, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No:486, İzmir.
- Artukoğlu MM, Olgun A. 2008. Cooperation tendencies and alternative milk marketing channels of dairy producers in Turkey: A case of Menemen, *Agriculture Economics*, 54 (1) : 32-37.
- Aşkan E, Dağdemir V. 2016. TRAI düzey 2 bölgesinde destek ve teşvik alan süt sığırcılığı işletmelerinde süt üretim maliyeti ve karlılık durumu, *Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi*, 2 (1) : 1-12.
- Ata N, Yılmaz H. 2015. Türkiye'de uygulanan hayvansal üretimi destekleme politikalarının süt sığırcılığı işletmelerine yansımaları: Burdur ili örneği, *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10 (1) : 44-54.
- Bal T, Yıldırım İ. 1999. Van ili merkez ilçesinde seçilmiş bir grup süt sığırcılığı yapan işletmelerin ekonomik açıdan değerlendirilmesi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6 (1) : 47-52.
- Bayramoğlu Z, Direk M. 2006. Konya ilinde tarımsal kalkınma kooperatiflerinin ortağı olan işletmelerde süt sığırcılığı faaliyetinin ekonometrik analizi, *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (40) : 12-20.
- Çukur F. 2015. Milas'taki süt sığırcılığı işletmelerinin rekabet gücü ve sürdürülebilirliği üzerine bir değerlendirme, *Hayvansal Üretim Dergisi*, 56 (1): 28-38.
- Dedeoğlu M, Yıldırım İ. 2006. Emek tarımsal kalkınma kooperatifi'ne ortak işletmelerin ekonomik analizi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 16 (1) : 39-48.
- Demir P, Aral S, Sarıözkan S. 2014. Kars ili süt sığırcılık işletmelerinin sosyo-ekonomik yapısı ve üretim maliyetleri, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 25 (1) : 1-6.
- Engindeniz S, Aktürk D, Savran F, Koşum N, Taşkın T, Kesenkaş H, Uzmay A, Gökmen M, Öztürk G. 2018. İzmir, Çanakkale ve Balıkesir illerinde keçi sütü maliyetinin saptanması üzerine bir araştırma, *E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 55 (1) : 27-36.



- Erkuş A, Bülbül M, Kıral T, Açıl AF, Demirci R. 1995. Tarım Ekonomisi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Ankara.
- Gözener B. 2013. TR83 Bölgesinde Sığır Yetiştiriciliğine Yer Veren İşletmelerin Ekonomik Analizi ve Teknik Etkinlik, *Doktora Tezi*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Güler D, Saner G. 2017. Türkiye'de süt sığırcılığı işletmelerinde tedarik zinciri yönetiminin değerlendirilmesi, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 23 (2) : 165-171.
- Gündüz O, Dağdeviren M. 2011. Bafra İlçesi'nde süt maliyetinin belirlenmesi ve üretimi etkileyen faktörlerin fonksiyonel analizi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 21 (2) : 104-111.
- Günlü A, İmİK H, Tekerli M. 2001. Afyon ili süt sığırcılık işletmelerinin genel özellikleri ile karlılık ve verimlilik analizleri, *Lalahan Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 41 (1) : 1-12.
- Hacıhasanoğlu T. 2013. Hayvancılık sektöründe birleşik maliyetleme: yüz başlık süt inekçiliği tesisinde bir uygulama, *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32 (2) : 199-224.
- İçöz Y. 2004. Bursa İli Süt Sığırcılık İşletmelerinin Karlılık ve Verimlilik Analizi, *Tarım Ekonomisi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları*, Ankara, 205s.
- İlban B. 2010. Van İli Merkez İlçede Kültür-Melez Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerin Ekonomik Analizi, *Yüksek Lisans Tezi*, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Karkacier O. 1995. Kent süt sığırcılığı üretim faaliyetlerinin ekonomik analizi (Tokat ili örneği). *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12 (1) : 34-43.
- Kıral T, Kasnaoğlu H, Tatlıdil FF, Fidan H, Gündoğmuş E. 1999. Tarımsal Ürünler İçin Maliyet Hesaplama Metodolojisi ve Veri Tabanı Rehberi, *TEAE Yayınları*, No:37, Ankara.
- Koyubenbe N, Candemir M. 2006. Küçük Menderes Havzasında Ödemiş, Tire, Bayındır ve Torbalı ilçelerindeki süt sığırcılığı işletmelerinin teknik etkinliklerinin karşılaştırılması, *Hayvansal Üretim Dergisi*, 47(2) : 9-20.
- Mayda F. 2016. İzmir İlinde Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerin Ekonomik Analizi ve Sütün Pazar Arzı, *Yüksek Lisans Tezi*, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Murat H, Sakarya E. 2012. Orta Anadolu bölgesi damızlık sığır yetiştirici birlikleri'ne bağlı süt sığırcılık işletmelerinin ekonomik analizi, *Veteriner Hekim Dergisi*, 83 (1) : 5-14.
- Nizam S, Armağan G. 2006. aydın ilinde pazara yönelik süt sığırcılığı işletmelerinin verimliliklerinin belirlenmesi, *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3 (2) : 53-60.
- Özkan U, Erkuş A. 2003. bayburt ilinde sığır besiciliğine yer veren tarım işletmelerinin ekonomik analizi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 9 (4) : 467-472.
- Öztürk D, Karkacier O. 2008. Süt sığırcılığı yapan işletmelerin ekonomik analizi (Tokat ili Yeşilyurt örneği). *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25 (1) : 15-22.
- Özdoğan T, Tatlıdil FF. 2012. Amasya damızlık sığır yetiştiricileri birliğine üye olan ve olmayan işletmelerin ekonomik analizi ve süt sığırcılığına yönelik desteklerin gelire etkisi, *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 26 (3) : 42-49.
- Şahin K. 2001. Kayseri İlinde süt sığırcılığı yapan işletmelerin yapısal özellikleri ve pazarlama sorunları, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 11 (1) : 79-86.
- Tandoğan M. 2006. Afyonkarahisar İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Karlılık Analizi İle İşletmelerde Karşılaşılan Üretim ve Pazarlama Sorunları, *Yüksek Lisans Tezi*, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- TCMB. 2018. Bankacılık Verileri, <http://tcmb.gov.tr>, (Erişim tarihi: 20 Ekim 2018).
- TOB. 2020. Tarımsal Yapı ve Maliyetler, İzmir İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, <https://izmir.tarimorman.gov.tr>, (Erişim tarihi: 20 Ocak 2020).
- Tokmak T. 2009. Niğde İlinde Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Sütün Pazara Arzı, *Yüksek Lisans Tezi*, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- Torgut E, Annayev S, Örmeci Kart MÇ, Türkel B. 2019. Süt sığırcılığı yapan işletmelerin genel yapısı, sorunları ve çözüm önerileri: İzmir ili Ödemiş ve Tire ilçeleri örneği, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 25 (1) : 87-95.
- TÜİK. 2018. Ulusal Hesaplar, <http://www.tuik.gov.tr>. (Erişim tarihi:12 Ekim 2018).
- TÜİK. 2020. Tarımsal İstatistikler, <http://www.tuik.gov.tr>. (Erişim tarihi:12 Ocak 2020).
- Tümer İE, Birinci A. 2011. Hayvancılık işletmelerinde süt maliyetine etki eden faktörlerin analizi: Tokat İli Örneği, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42 (1): 35-39.
- Uzmay A, Koyubenbe N, Armağan G. 2009. Measurement of efficiency using data envelopment analyses (DEA) and social factors affecting the technical efficiency in dairy cattle farms within the province of Izmir, Turkey, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8 (6) : 1110-1115.
- Uzunöz M, Altıntaş G, Akçay Y. 2008. Cost of milk and marketing margins in dairy farms of Turkey. *Journal of Applied Sciences*, 8 (7): 1329-1332.
- Yeteroğlu K. 2010. Tokat İli Niksar İlçesinde Süt Sığırcılığı Yapan Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Pazarlama Sorunları, *Yüksek Lisans Tezi*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Yıldırım İ, Şahin A. 2003. Van İli Merkez İlçede Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerin Ekonomik Analizi, *Van Ticaret Borsası Yayınları*, No: 1, Van, s.52.
- Yıldırım İ, Terin M, Çiftçi K. 2008. The Influence of scale on the profitability of culture-cross breed dairy cattle farms in western part of turkey, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 7 (9) : 1073-1077.
- Yıldırım F, Özdemir S, Yıldız A. 2018. Koçtaş tarım işletmesinde yetiştirilen siyah alaca (holştayn) sığırlarda bazı süt verimi özellikleri ve ilişkili genlerin ekspresyonu, *KSU Tarım ve Doğa Dergisi*, 21 (3) : 353-362.
- Yılmaz İ, Dağıstan E, Koç B, Özel R. 2003. Hatay ilinde projeli ve projersiz süt sığırcılığı yapan işletmelerin süt sığırcılığı üretim faaliyetlerinin ve faktör verimliliklerinin analizi, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16 (2) : 169-178.
- Yılmaz H. 2010. Süt Sığırcılığında Kooperatifler Aracılığıyla Desteklemenin Ekonomik ve Sosyal Etkileri: Adana İli Örneği, *Doktora Tezi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Review
(Derleme)



J. Anim. Prod., 2020, 61 (1): 49-54

DOI: 10.29185/hayuretim.546607

Onur ERZURUM¹,  0000-0001-7074-8573
Ayşe Binnur UYSAL ERZURUM²  0000-0002-0297-1703

¹Selçuk Üniversitesi Karapınar Aydoğanlar Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, Karapınar-Konya
²Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, SARGEM Özel Gıda Kontrol Laboratuvarı, Meram-Konya

Corresponding author: onurerzurum@selcuk.edu.tr

Sıcaklık Stresinin Süt Sığırlarının Refahı Üzerine Etkileri

The Effects of Heat Stress on the Welfare of Dairy Cattle

Alınış (Received): 29.03.2019

Kabul tarihi (Accepted): 06.08.2019

Anahtar Kelimeler:

Süt sığırları, hayvan refahı, sıcaklık stresi, süt endüstrisi.

Keywords:

Dairy cattle, animal welfare, heat stress, dairy industry.

ÖZ

Süt sığırı sayısının giderek artması ve üretimin yoğunlaşması ile sıcaklık stresi, günümüzde süt endüstrisinin karşılaştığı en önemli zorluklardan biri haline gelmiştir. Bu derlemenin amacı, sıcaklık stresinin süt sığırlarının refahı üzerindeki etkilerinin incelenmesi, mevcut ısı azaltma stratejilerinin yanı sıra gelecekteki sıcaklık stresi yönetiminin sürdürülebilirliği hakkında bilgilendirme yapmaktır. Sıcaklık stresi süt sığırlarının sağlığını, biyolojik işleyişini, süt üretimini ve üreme performansını olumsuz yönde etkiler. Ayrıca açlık ve susuzluk duygularını azaltarak süt sığırlarının duygusal durumunu tehlikeye atabilir. Bazı çalışmalarda sıcaklık stresinin hayvanın davranışlarını nasıl etkilediğinin yanı sıra, modern işletmelerde hayvanın termoregülasyonu sağlamak için evrimsel adaptasyonlarının nasıl yönetildiği incelenmiştir. Yüksek ortam sıcaklıklarına karşı gerçek zamanlı tepkileri gösterebilen ve ısı azaltma yönetimi uygulamalarına dâhil edilebilecek gelişmiş kapsamlı inek yanlısı ölçümleri belirlemek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

ABSTRACT

With the increasing number of dairy cattle and the intensification of production, heat stress has become one of the most important challenges facing the dairy industry today. The aim of this review is to examine the effects of heat stress on the well-being of dairy cattle, current heat reduction strategies as well as to inform about the sustainability of future heat stress management. Heat stress negatively affects the health, biological functioning, milk production and reproductive performance of dairy cattle. It can also jeopardize the emotional state of dairy cattle by reducing feelings of hunger and thirst. Some studies have examined how temperature stress affects animal behavior, as well as how to manage the evolutionary adaptations of the animal to achieve thermoregulation in modern farms. Further research is needed to determine advanced comprehensive pro-cow measurements that can show real-time responses to high ambient temperatures and be incorporated into heat reduction management practices.

GİRİŞ

Küresel ısınma, süt üretiminde kullanılan hayvanların sayıca artması ve tarımın yoğunlaşması gibi faktörler, sıcaklık stresi ile süt endüstrisini karşı karşıya getiren önemli bir sorun haline gelmiştir (Schär ve ark., 2004; Renaudeau ve ark., 2012)

Laktasyon dönemindeki ineklerin süt üretiminden dolayı iç ısıları yükselir. Bu duruma ek olarak, çevre sıcaklığının ve nem değerlerinin artması hayvana yansıyan ısı yükünün etkilerini daha da

fazlaştırmaktadır (West, 2003; Chebel ve ark., 2004). Bu etkiler, yaz mevsiminin uzun olduğu coğrafi bölgelerde en yüksek seviyelere ulaşır. Bununla birlikte, yaz mevsiminin kısmen kısa, ancak ılık olduğu ve gece sıcaklıklarında düşüşün minimum olduğu yerlerde de sıcaklık stresi yaşanabilir (von Keyserlingk ve ark., 2009).

Sıcaklık stresi, vücut ısısında artışa neden olarak fizyolojik bir tepki uyandıran ve hayvana etki eden dış kuvvetlerin toplamı olarak tanımlanabilir (Dikmen ve



Hansen, 2009). Laktasyon ve büyüme için gereken enerjinin yetersiz kalması kötüleşen yaşam koşullarına, yaşam kalitesinin düşmesine ve ölümlere yol açabilir (Mader ve ark., 2006). Süt ineklerinin sıcaklıkla fizyolojik olarak başa çıkma stratejileri arasında solunum hızının artması, terleme, süt veriminin ve üreme performansının düşmesi bulunmaktadır. Davranışsal olarak başa çıkma stratejileri ise su tüketiminin artması, yem tüketiminin gün içindeki daha serin zamanlara kaydırılması, bekleme süresinin ve gölge aramanın artması ile aktivitelerin azalmasını içerir (De Rensis ve Scaramuzzi, 2003; West, 2003). İneklerin stres ile başa çıkma girişimlerinin olumsuz sonuçlanması refah düzeyini negatif yönde etkileyerek verim düzeyini ve kalitesini de düşürmektedir (Pehlivan ve Dellal 2014).

Sıcaklık stresine neden olan çevresel koşullar ortam sıcaklığının etkilerinin bağıl nem ile birleşmesinden hesaplanan bir endeks olan sıcaklık-nem endeksi (THI) kullanılarak belirlenir. Bu endeks ilk kez ortam sıcaklığının insanlardaki etkisini tanımlamak için kullanılmış, daha sonra ise süt sığırlarında sıcaklık stresi oluşturan termal koşullara göre uyarlanmıştır (De Rensis ve ark., 2015). Wiersma ve Armstrong (1983) çizelge 1'de verildiği gibi ısı stresini belirlemiştir.

Çizelge 1. Isı stresinin belirlenmesi (Wiersma ve Armstrong 1983).

Table 1. Determination of heat stress

THI	Stres Düzeyi
< 72	Stres yok
72-78	Hafif stres
78-88	Orta derecede stres
> 88	Şiddetli stres ve ölüm

Sıcak stresinin süt sığırlarındaki etkileri hakkında yapılan araştırmaların çoğu hayvanın plazma kortizol seviyesi, kalp atım hızı ve solunum hızı gibi fizyolojik ölçümlerine odaklanmıştır (Kadzere ve ark., 2002). Fizyolojik ölçümler hayvan refahının sağlık ve biyolojik işleyişini tanımlamaktadır ancak, mental durumları (acı ve hayal kırıklığı gibi) da dikkate alan hayvan refahı kavramı ile canlının yeterli derecede doğal yaşamını sürdürme yeteneğini ele almamıştır (Fraser ve ark., 1997; Boissy ve ark., 2007).

Acı veya hayal kırıklığı gibi olumsuz duygular, devamlı bir şekilde acı çekmek olarak tanımlanmaktadır (Duncan, 2004). Hayvanlar çevrelerini kontrol etme yeteneğini kaybettiğinde (su kaybını hafifletmek için suya, vücut sıcaklığını azaltmak için gölgeye ihtiyaç duymak gibi), hayvan refahı için doğrudan biyolojik fonksiyonlarla ilişkili olmayan riskler meydana gelmektedir. Hayvanlardaki

duyguların öznelliğini ölçmek ve tarif etmek zor olmasına rağmen araştırmacılar onları tercih yapabilmek ve motivasyon testi gibi deneysel yaklaşımlar kullanarak değerlendirmişlerdir (Charlton ve ark., 2013; von Keyserlingk ve ark., 2017).

Sıcaklık Stresi - Süt Üretimi İlişkisi

Sağmal sığırların kurudakilere kıyasla sıcaklık stresine olan duyarlılığı daha fazladır (Purwanto ve ark., 1990). Süt verimi ve ısı üretimi arasındaki pozitif ilişki nedeniyle, yüksek verimli inekler, düşük verimli ineklere göre sıcaklık stresi ile daha çok karşı karşıya gelirler (Spiers ve ark., 2004).

İnek sıcaklık stresine girdiği zaman, vücutta süt sentezi için kullanılan besinlerin varlığında bir azalma gerçekleşir (West, 2003; Rhoads ve ark., 2009). Aynı zamanda, termoregülatör sisteminin aktivasyonundan kaynaklanan bazal metabolizmada bir artış şekillenir. Hayvanların düşük ve şiddetli sıcaklık stresi etkisi altında olması metabolik gereksinimlerini %7-25 oranında artırabilir (NRC, 2001).

Süt verimindeki azalma hayvanlarda refah düzeyinin azaldığının göstergesi olarak kullanılabilir. Rushen ve ark., (2001), inekler stresli ve yabancı ortamlara maruz kaldıklarında süt veriminin düştüğünü bildirmişlerdir. Sonuç olarak süt verimi, hayvanın olaylara karşı bireysel mücadelesini izleme olanağını sunabildiği için doğrudan bir refah göstergesi olarak yorumlanabilir (Polsky ve von Keyserlingk, 2017).

Sıcak ortamların ardından süt veriminin düşmesi genellikle gecikmeli olarak meydana gelir. Collier ve ark., (1981) yüksek çevre sıcaklıkları ve azalan süt üretimi arasında 24-48 saat gecikme olduğunu bildirmiştir. Linvill ve Pardue (1992) ise, süt üretiminin yalnızca THI'nin önceki 4 gün boyunca sürekli olarak 74'ü aştığı zaman azalmaya başladığını bildirmiştir. Eğer süt üretimindeki değişiklikler sadece sıcaklık stresini izleyen günlerde belirleniyorsa sadece, hayvanın sıcaklık stresinde olduğu ve refah düzeyinin kötü olduğu söylenebilir. Ancak gecikme düşünüldüğü zaman bu dolaylı bir refah ölçüsü olarak kabul edilebilir (von Keyserlingk ve ark., 2009).

Süt verimi laktasyondaki ineklerde refah göstergesi olarak kullanılabilir, son çalışmalar süt bileşimindeki değişikliklerin sıcaklık stresindeki ineklerin değerlendirilmesinde daha yararlı olabileceğini göstermektedir (Hu ve ark., 2016).

Summer ve ark., (1999) yaz aylarında elde edilen süt yağını sonbahar ile karşılaştırdığında, Haziran-Ağustos aylarında en az, Kasım ayında ise en yüksek oranda bir düşüş gözlemlenmiştir.



Sıcaklık Stresi - Üreme Performansı İlişkisi

Yaz mevsimindeki gebelik oranlarında görülen %20-30'luk bir azalma mevsimsel östrusun belirlenmesi için yapılan çalışmalarda ortaya çıkar (De Rensis ve Scaramuzzi, 2003). Yüksek çevre sıcaklıkları östrus süresini kısaltarak ve östrusun yoğunluğunu azaltarak ineğin doğal çiftleşme davranışını göstermesini olumsuz etkiler (Orihuela, 2000). Süt ineklerinde sıcaklık stresi östrus davranışlarını azaltıcı etkiye sahiptir.

Üreme değerleri, gebe kalma oranlarının ve yavru kaybının yüksek sıcaklıklardan etkilendiği fikrine dayanarak, sıcaklık stresindeki inekler için refah göstergesi olarak kullanılmıştır (De Rensis ve Scaramuzzi, 2003). Bu özellikler geriye dönük olarak belirlendiği için sadece, hayvanın üreme zamanında sıcaklık stresi altında olduğunu gösterir. Bu nedenle, bu özelliklerin gelecekteki hayvanlarda artan çevresel sıcaklıkların etkilerini azaltmak için çevrenin iyileştirilmesi gerektiğinin bilgisini verir. Daha duyarlı bir refah göstergesi ise, normal bir gündeki rektal sıcaklıktır. Araştırmacılar ineklerin gebe kalma oranının rektal sıcaklığın 39.1°C'den yüksek olması durumunda % 21'den % 15'e düştüğünü belirtmiştir (Pereira ve ark., 2013). Süt üretiminin ve üreme başarısının azalması süt ineklerinin biyolojik işleyişlerinin en sık incelenen bileşenleridir. Bu değerlerin sürü düzeyindeki ölçümleri kolaydır ve işletme kârlılığını doğrudan etkiler. Üreme performansında görülen düşüş sadece sıcaklık stresine bağlı değildir. Bununla birlikte işletme yönetimi, hayvan yoğunluğu, beslenme ve kullanılan yataklık malzemesi gibi faktörlerde üreme performansını etkileyebilir.

Sıcaklık Stresinin Etkilediği Bazı Diğer Durumlar

Hayvanın çevresini deneyimleyerek algılaması sonucunda nasıl hissettiği hayvan refahı için önemlidir. Acı ve ıstırap gibi olumsuz duygusal olayları araştıran çalışmalar yapılmıştır (Weary ve ark., 2006; von Keyserlingk ve ark., 2009). Collins ve Weiner (1968), süt ineklerinin akut sıcaklık stresine verdiği ilk tepkilerin, ısı düzenleyici bir tepkiden daha çok duygusal ifadeyi temsil edebileceğini öne sürmüştür.

Sıcaklık Stresi - Açlık İlişkisi

İştah hayvanların beslenmedeki öznel arzuyu ifade ederken, açlık ise doymuş hale gelemeyen hayvanın yaşadığı olumsuz duygusal bir durumu ifade eder (D'Eath ve ark., 2009). Yetersiz beslenme kavramı, hayvanın yem alımının istenen seviyeden daha az olmasıdır. Sıcaklık stresi sonucu iştahta bir azalma meydana gelir. Bu azalma canlı ağırlık kaybına ve hayvanın vücut kondüsyon skorundaki azalma sonucu

canlının negatif enerji dengesine girmesine neden olabilir (Rhoads ve ark., 2009). Verbeek ve ark., (2012), düşük vücut kondüsyon skorlu (2) olanların, vücut kondüsyon skoru 3 veya 4 olanlara göre besine ulaşmak için daha fazla çaba harcamaya hazır olduğuna dair bilgiler vermiştir. Sıcaklık stresinde olanların dengesiz beslenmeleri ile oluşan açlığın yanı sıra düşük yem tüketiminden kaynaklanan rahatsızlıklar sonucu ineklerin daha fazla davranışsal tepkiler vermesine yol açabilir (Roche ve ark., 2009).

Sıcaklık Stresi - Susuzluk İlişkisi

Memelilerde su kaybının dört ana yolu vardır. Bunlar deri ve solunum yolu ile buharlaşma, dışkı ve idrardır. Sıcaklık stresi bulunan bir ineğin en isteği kaynağı suya ulaşmaktır. Hayvanların istedikleri anda kaliteli ve yeterli miktarda içme suyuna ulaşması hayvan refahı açısından şarttır (Yaylak ve Yavuz 2016). Hayvanlara soğutulmuş içme suyu (10°C) sağlanması vücut ısısını ve solunum hızını düşürebilir. Ayrıca sıcaklık stresinin aşırı olması susuzluğu azaltabilir veya baskılayabilir (Ganong, 2005).

Sıcaklık stresinin oluşturduğu davranışsal tepki, algılanan sıcaklık tehdidine göre değişiklik gösterir. Klasik bir dehidrasyon belirtisi olan deri elastikiyetinin artması hayvan refahını değerlendirmek için kullanılabilir (Ettinger ve Feldman, 2009). Pritchard ve ark., (2005) yaklaşık 5.000 başlık sürüyü ve çalışma hayvanını incelemiş, eşeklerin %37'sinin, atların ise %50'sinin deri çadırlarında artış olduğunu belirlemiştir. Bu hayvanların %4'ünden azı davranışsal sıcaklık stresi belirtileri (solunumun sayısının artması ve apati gibi) göstermiştir. Atlar sığırlara göre terleme ile ısı alışverişinde daha fazla kapasiteye sahip olduğu için süt ineklerinde bu ilişkinin belirlenmesinde daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Sıcaklık Stresi - Topallık ve Ağrı İlişkisi

Hayvan refahını olumsuz etkileyen ağrı ve rahatsızlık en çok çalışılan konulardandır (Weary ve ark., 2006). Rahatsızlığın tam bir tanımı olmamakla birlikte, Uluslararası Ağrı İnceleme Derneği, ağrıyı gerçek ya da potansiyel doku hasarına bağlı hoş olmayan duygusal bir deneyim olarak tanımlamıştır (IASP, 1994). Hayvan ağrısını değerlendirmeyi amaçlayan araştırmalarda 3 yaklaşımdan biri kullanılır. Bunlar; vücut fonksiyonlarının ölçülmesi, fizyolojik tepkiler ve davranış ölçümleridir (Weary ve ark., 2006).

Artan ısı yükü altındaki inekler bu durumu iyileştirmek için davranışlarını değiştirir. Özellikle, sıcak stresli ineklerin bekleme sürelerini arttırdığı, yatma süresini ve yürüme aktivitesini azalttığı ve konveksiyon yoluyla hava hareketi için daha fazla yüzey alanı ortaya çıkardığı bildirilmiştir (Cook ve ark.,



2007; Allen ve ark., 2015). Serbest duraktaki ineklerin yatma sürelerinde sıcaklık stresinin olduğu koşullarda, sıcaklık stresinin olmadığı koşullara göre %30'luk bir azalma gösterdiği bildirilmiştir (Jensen ve ark., 2005; Cook ve ark., 2007, Ito ve ark., 2010).

Bazı çalışmalar uzun süreli ayakta durmanın laminitis için önemli bir risk faktörü olduğunu bildirmiş ve bunu ağrı ile ilişkilendirmişlerdir (Flower ve ark., 2008; Allen ve ark., 2015). Sıcaklık stresinin, laminitis için önemli bir risk faktörü olması muhtemeldir ancak, bu ilişkinin artan bekleme sürelerinin bir sonucu mu yoksa besin metabolizmasındaki değişiklikler nedeniyle mi olduğu tam olarak bilinmemektedir (Cook ve ark., 2007). Bekleme sürelerinin artmasına neden olan sıcaklık stresinin davranış, biyolojik işlevsellik ve duygusal durumlar üzerinde etkisi olabileceği tahmin edilmektedir.

Hatalı Soğutma Sonucu Hayal Kırıklığı ve Saldırganlık

Hayvanlardaki hayal kırıklığı göstergeleri acıya benzer şekilde işlevsellik ve davranışsal değişikliklere dayanmaktadır. Hayal kırıklığı, hayvanın beklentilerinin karşılanmadığı ortamlarda yaşadığı duygusal durum olarak tanımlanır (LeDoux, 1995).

Sıcaklık stresi koşulları altındaki ineklere gölgelik sağlanması ısı yönetiminin temel bir bileşenidir ve gölgelik sunulmayanlara göre ruminasyonları (% 19-24) ve süt verimi artar, vücut sıcaklıkları düşer (Blackshaw ve Blackshaw, 1994; West, 2003; Kendall ve ark., 2006).

Süt sığırlarının güneşe doğrudan maruz kaldıklarında gölgeye ulaşmak için harcadığı zamanın agresifliği arttırdığı bildirilmiştir (Vizzotto ve ark., 2015). Gölge, sıcaklık stresindeki sığırlar için çok değerlidir. Bu nedenle agresifliğin olumsuz etkileri olmadan soğutmanın sağlanması için ne kadarlık bir gölgeliğin gerekli olduğunu belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Sıcak günlerde suyun konumuna bağlı olarak baskın inekler, diğerlerinden daha fazla içme davranışına ve zamanına sahiptir (Coimbra ve ark., 2012).

Süt İneklerinin Barınak ve Isı Yönetimi

Süt sığırcılığında, sıcak ortamlarda barındırılan hayvanlar sıcaklık stresi ile karşı karşıya kalırlar. İşletmeler yönetim stratejilerinde sıcaklık stresinden kaynaklanan olumsuzlukları azaltmaya yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Fanlar ve duşlar gibi teknolojilerin kullanımını hayvanlara anında termal rahatlatma sağlarken, diğer yönetim stratejileri

(barınak malzemeleri, yatak takımları gibi) çevresel ısı yüküne karşı anında rahatlatma sağlayamaz.

Süt inekleri için çeşitli soğutma seçenekleri vardır. Bunlar; konveksiyon, taşıma ve buharlaşmadır. Hava hareketini kolaylaştıran ve konveksiyonu artıran fanlar solunum hızını ve rektal sıcaklığı düşürdüğü, çevre sıcaklığını azalttığı için sıcaklık stresini azaltmak amacıyla kullanılır (Armstrong, 1994). Diğer soğutma biçimleri ineksi ıslatan düşük basınçlı fiske sistemleri (Şekil 1) veya fanlardır (Şekil 2). Bunların rektal sıcaklığı azalttığı, gebelik oranlarını ve canlı doğum oranını arttırdığı bildirilmiştir (West, 2003). Ağaç, çatı veya kumaşlar gibi gölge sağlayan fiziksel yapılar, güneş ışığı etkisini azaltır ve ortam sıcaklığında düşüş sağlayarak daha elverişli ortamlar oluşturabilir. İşletmelerde sıcaklığı azaltma yöntemleri planlanırken çevresel koşullar düşünülerek gölgelik için farklı tercihler incelenmelidir (Schütz ve ark., 2009). Barınak yönü (coğrafi bölgeye bağlı), güneş çarpmasını ve zemin sıcaklığını azaltarak sıcaklık stresini azaltmaya yardımcı olabilir (Angrecka ve Herbut, 2016).



Şekil 1. Düşük basınçlı fiske sistemi (Williams 2018).
Figure 1. Low pressure sprinkler system



Şekil 2. Ahırlarda sıcaklığın kontrolü için kullanılacak tavan fanı (Summer ve ark., 2019).
Figure 2. Ceiling fan that can be used for temperature control in stables



Isı Stresi Yönetiminin Sürdürülebilirliği

Evaporatif soğutma teknolojisindeki gelişmeler rağmen, sprinkler sistemlerinin kullanımıyla ilgili iki temel kaygı vardır. Birincisi, soğutma için sürü büyüklüğüne bağlı olarak çok miktarda suya ihtiyaç duyulur. İkincisi, fiskeyeler solunum hızını ve böcek kaçırmaya davranışını (kuyruk ve baş sallama, deri seğirmesi) büyük ölçüde azaltırken, baş pozisyonunu değiştirme, başın alçaltılması gibi davranışları artırır (Chen ve ark., 2016). İnekler doğal yaşamlarında sıcak ortamlarda kendilerini soğutmak için su arama girişiminde bulunmadıkları için hayvanları suya maruz bırakmak süt ineklerinin doğal yaşamına karşıdır. Süt ineği işletmeleri bu yöntemlerden daha ekonomik olanını belirlemek için "inek odaklı" ısı azaltma stratejilerini inceleyen araştırmalardan faydalanabilirler.

SONUÇ

Sıcaklık stresi süt üretimini düşürdüğünden ve büyük ekonomik kayıplara yol açtığından büyük bir

endişe haline gelmiştir. Bu derlemede, ineklerin sıcak ortamlarla başa çıkarken yaşadığı biyolojik ve fizyolojik değişikliklerle ilgili bilgiler verilmiştir. Sıcaklık stresiyle ilişkili ağrı, hayal kırıklığı, agresiflik, kısa vadede açlık-susuzluk, uzun vadede ise ayak hastalıkları konularında araştırmalara ihtiyaç vardır. Gelecekteki araştırmalar, sıcak ortamlar için daha dayanıklı sığır ırklarının benimsenmesi olasılığını incelemeli ve bu sayede riski en aza indirmeye çalışmalıdır.

İşletmelerin soğutma sistemlerinin maliyetini düşürmek için yatırım yapması her zaman mümkündür. Bunun için; su içme yerlerinin genişliğini 100 inek başına 600-900 cm'ye uyarlanması, taze ve kaliteli su sağlanması, bekleme alanına fiskeyeler veya fan takılması, grup yoğunluğunun azaltılması gibi uygulamalar yapılabilir.

Veteriner hekimler, üreticilere farklı alanlarda danışmanlık yapmak için iyi bir konumdadır. Böylece süt sığırlarında stresin ekonomik zararlarını ve sıcaklık stresinin olumsuz etkilerini sınırlamada önemli bir rol oynayabilirler.

KAYNAKLAR

- Allen JD, Hall LW, Collier RJ, Smith JF. 2015. Effect of core body temperature, time of day, and climate conditions on behavioral patterns of lactating dairy cows experiencing mild to moderate heat stress. *Journal of Dairy Science* 98:118-127. DOI: 10.3168/jds.2013-7704
- Angrecka S, Herbut P. 2016. Impact of barn orientation on insolation and temperature of stalls surface. *Annals of Animal Science* 16:887-896. DOI: 10.1515/aoas-2015-0096
- Armstrong DV. 1994. Heat stress interaction with shade and cooling. *Journal of Dairy Science* 77:2044-2050. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(94)77149-6
- Blackshaw JK, Blackshaw AW. 1994. Heat stress in cattle and the effect of shade on production and behavior: A review. *Animal Production Science* 34:285-295. DOI: 10.1071/EA9940285
- Boissy A, Arnould C, Chailleu E, Désiré L, Duvaux-Ponter C, Greiveldinger L, Letierrier C, Richard S, Roussel S, Saint-Dizier H, Meunier-Salaün MC. 2007. Emotions and cognition: A new approach to animal welfare. *Animal Welfare* 16:37-43.
- Charlton GL, Rutter SM, East M, Sinclair LA. 2013. The motivation of dairy cows for access to pasture. *Journal of Dairy Science* 96:4387-4396. DOI: 10.3168/jds.2012-6421
- Chebel RC, Santos JEP, Reynolds JP, Cerri RLA, Juchem SO, Overton M. 2004. Factors affecting conception rate after artificial insemination and pregnancy loss in lactating dairy cows. *Animal Reproduction Science* 84:239-255. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2003.12.012
- Chen JM, Schütz KE, Tucker CB. 2016. Sprinkler flow rate affects dairy cattle preferences, heat load, and insect deterrence behavior. *Applied Animal Behaviour Science* 182:1-8. DOI: 10.1016/j.applanim.2016.05.023
- Coimbra PAD, Machado Filho LCP, Hötzel MJ. 2012. Effects of social dominance, water trough location and shade availability on drinking behavior of cows on pasture. *Applied Animal Behaviour Science* 139:175-182. DOI: 10.1016/j.applanim.2012.04.009
- Collier RJ, Eley RM, Sharma AK, Pereira RM, Buffington DE. 1981. Shade management in subtropical environment for milk yield and composition in Holstein and Jersey cows. *Journal of Dairy Science* 64:844-849. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(81)82656-2
- Collins KJ, Weiner JS. 1968. Endocrinological aspects of exposure to high environmental temperatures. *Physiological Reviews* 48:785-839. DOI: 10.1152/physrev.1968.48.4.785
- 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* 90:1674-1682. DOI: 10.3168/jds.2006-634
- D'Eath RB, Tolkamp BJ, Kyriazakis I, Lawrence AB. 2009. Freedom from hunger' and preventing obesity: The animal welfare implications of reducing food quantity or quality. *Animal Behaviour* 77:275-288. DOI: 10.1016/j.anbehav.2008.10.028
- De Rensis F, Scaramuzzi RJ. 2003. Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow - A review. *Theriogenology* 60:1139-1151. DOI: 10.1016/S0093-691X(03)00126-2
- De Rensis F, Garcia-Ispuerto I, López-Gatiús F. 2015. Seasonal heat stress: Clinical implications and hormone treatments for the fertility of dairy cows. *Theriogenology* 84:659-666. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2015.04.021
- Dikmen S, Alava E, Pontes E, Fear JM, Dikmen BY, Olson TA, Hansen PJ. 2008. Differences in thermoregulatory ability between slick-haired and wild-type lactating Holstein cows in response to acute heat stress. *Journal of Dairy Science* 91:3395-3402. DOI: 10.3168/jds.2008-1072
- Duncan IJH. 2004. Concept of welfare based on feelings. Pg. 85-100 in *The Well-Being of Farm Animals*. G. J. Benson and B. E. Rollin, ed. Blackwell, Oxford, UK.
- Ettinger SJ, Feldman EC. 2009. *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. Elsevier Health Sciences, Philadelphia, PA.
- Flower FC, Sedlbauer M, Carter E, von Keyserlingk MAG, Sanderson DJ, Weary DM. 2008. Analgesics improve the gait of lame dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 91:3010-3014. DOI: 10.3168/jds.2007-0968
- Fraser D, Weary DM, Pajor EA, Milligan BN. 1997. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. *Animal Welfare* 6:187-205.
- Ganong WF. 2005. Central regulation of visceral function: Thirst. Pages 240-241 in *Review of Medical Physiology*. 22nd ed. Appleton and Lange, Stamford, CT.



- Hu H, Zhang Y, Zheng N, Cheng J, Wang J. 2016. The effect of heat stress on gene expression and synthesis of heat-shock and milk proteins in bovine mammary epithelial cells. *Animal Science Journal* 87:84-91. DOI: 10.1111/asj.12375
- IASP (International Association for the Study of Pain). 1994. Part III: Pain terms, a current list with definitions and notes on usage. Pg. 209-214 in *Classification of Chronic Pain*. H. Merskey and N Bogduk, ed. IASP Press, Seattle WA.
- Ito K, von Keyserlingk MAG, LeBlanc SJ, Weary DM. 2010. Lying behavior as an indicator of lameness in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 93:3553-3560. DOI: 10.3168/jds.2009-2951
- Jensen MB, Pedersen LJ, Munksgaard L. 2005. The effect of reward duration on demand functions for rest in dairy heifers and lying requirements as measured by demand functions. *Applied Animal Behaviour Science* 90:207-217. DOI: 10.1016/j.applanim.2004.08.006
- Kadzere CT, Murphy MR, Silanikove N, Maltz E. 2002. Heat stress in lactating dairy cows: A review. *Livestock Production Science* 77:59-91. DOI: 10.1016/S0301-6226(01)00330-X
- Kendall PE, Nielsen PP, Webster JR, Verkerk GA, Littlejohn RP, Matthews LR. 2006. The effects of providing shade to lactating dairy cows in a temperate climate. *Livestock Science* 103:148-157. DOI: 10.1016/j.livsci.2006.02.004
- LeDoux JE. 1995. Emotion: Clues from the brain. *Annual Review of Psychology* 46:209-235. DOI: 10.1146/annurev.ps.46.020195.001233
- Linville DE, Pardue FR. 1992. Heat stress and milk production in the South Carolina coastal plains. *Journal of Dairy Science* 75:2598-2604. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(92)78022-9
- Mader TL, Davis MS, Brown-Brandt T. 2006. Environmental factors influencing heat stress in feedlot cattle. *Journal Animal Science*. 84:712-719 DOI: 10.2527/2006.843712x
- NRC (National Research Council). 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. 7th rev. ed. National Academy of Sciences, Washington, DC.
- Orihuela A. 2000. Some factors affecting the behavioral manifestation of oestrus in cattle: A review. *Applied Animal Behaviour Science* 70:1-16. DOI: 10.1016/S0168-1591(00)00139-8
- Pehlivan E, Dellal G. 2014. Memeli Çiftlik Hayvanlarında Stres, Fizyoloji ve Üretim İlişkileri. *Hayvansal Üretim*, 55 (1), 25-34. DOI: 10.29185/hayuretim.363905. DOI: 10.29185/hayuretim.363905
- Pereira MHC, Rodrigues ADP, Martins T, Oliveira WVC, Silveira PSA, Wiltbank MC, Vasconcelos JLM. 2013. Timed artificial insemination programs during the summer in lactating dairy cows: Comparison of the 5-d Cosynch protocol with an estrogen/progesterone-based protocol. *Journal of Dairy Science* 96:6904-6914. DOI: 10.3168/jds.2012-6260
- Polsky L, von Keyserlingk MAG. 2017. Invited review: Effects of heat stress on dairy cattle welfare. *Journal of Dairy Science* 100:8645-8657. DOI: 10.3168/jds.2017-12651
- Pritchard JC, Lindberg AC, Main DJC, Whay HR. 2005. Assessment of the welfare of working horses, mules and donkeys, using health and behavior parameters. *Preventive Veterinary Medicine* 69:265-283. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2005.02.002
- Purwanto BP, Abo Y, Sakamoto R, Furumoto F, Yamamoto S. 1990. Diurnal patterns of heat production and heart rate under thermoneutral conditions in Holstein Friesian cows differing in milk production. *Journal of Agricultural Science* 114:139 DOI: 10.1017/S0021859600072117
- Renaudeau D, Collin A, Yahav S, de Basilio V, Gourdine JL, Collier RJ. 2012. Adaptation to hot climate and strategies to alleviate heat stress in livestock production. *Animal* 6:707-728. DOI: 10.1017/S1751731111002448
- Rhoads ML, Rhoads RP, VanBaale MJ, Collier RJ, Sanders SR, Weber WJ, Crooker BA, Baumgard LH. 2009. Effects of heat stress and plane of nutrition on lactating Holstein cows: I. Production, metabolism, and aspects of circulating somatotropin. *Journal of Dairy Science* 92:1986-1997. DOI: 10.3168/jds.2008-1641
- Roche JR, Friggens NC, Kay JK, Fisher MW, Stafford KJ, Berry DP. 2009. Invited review: Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare. *Journal of Dairy Science* 92:5769-5801. DOI: 10.3168/jds.2009-2431
- Rushen J, Munksgaard L, Marnet PG, de Passillé AM. 2001. Human contact and the effects of acute stress on cows at milking. *Applied Animal Behaviour Science* 73:1-14. DOI: 10.1016/S0168-1591(01)00105-8
- Schär C, Vidale PL, Lüthi D, Frei C, Häberli C, Liniger MA, Appenzeller C. 2004. The role of increasing temperature variability in European summer heatwaves. *Nature* 427:332-336.
- Schütz KE, Rogers AR, Cox NR, Tucker CB. 2009. Dairy cows prefer shade that offers greater protection against solar radiation in summer: Shade use, behavior, and body temperature. *Applied Animal Behaviour Science* 116:28-34. DOI: 10.1016/j.applanim.2008.07.005
- Spiers DE, Spain JN, Sampson JD, Rhoads RP. 2004. Use of physiological parameters to predict milk yield and feed intake in heat-stressed dairy cows. *Journal of Thermal Biology*. 29:759-764. DOI: 10.1016/j.jtherbio.2004.08.051
- Summer A, Formaggioni P, Tosi F, Fossa E, Mariani P. 1999. Effects of the hot-humid climate on rennet-coagulation properties of milk produced during summer months of 1998 and relationships with the housing systems in the rearing of Italian Friesian cows. *Ann. Faculty of Medicine Veterinary, University Parma* 19:167-179.
- Summer A, Lora I, Formaggioni P, Gottardo F. 2019. Impact of heat stress on milk and meat production. *Animal Frontiers* Jan. 2019, Vol. 9, No. 1. DOI: 10.1093/af/vfy026
- Verbeek E, Waas JR, Oliver MH, McLeay LM, Ferguson DM, Matthews LR. 2012. Motivation to obtain a food reward of pregnant ewes in negative energy balance: Behavioral, metabolic and endocrine considerations. *Hormones and Behavior* 62:162-172. DOI: /10.1016/j.yhbeh.2012.06.006
- Vizzotto EF, Fischer V, Thaler Neto A, Abreu AS, Stumpf MT, Werncke D, Schmidt FA, McManus CM. 2015. Access to shade changes behavioral and physiological attributes of dairy cows during the hot season in the subtropics. *Animal* 9:1559-1566. DOI: 10.1017/S1751731115000877
- von Keyserlingk MAG, Rushen J, de Passillé AM, Weary DM. 2009. Invited review: The welfare of dairy cattle-Key concepts and the role of science. *Journal of Dairy Science* 92:4101-4111. DOI: 10.3168/jds.2009-2326
- von Keyserlingk MAG, Cestari AA, Franks B, Fregonesi JA, Weary DM. 2017. Dairy cows value access to pasture as highly as fresh feed. *Scientific Reports* 7:44953
- Weary DM, Niel L, Flower FC, Fraser D. 2006. Identifying and preventing pain in animals. *Applied Animal Behaviour Science* 100:64-76. DOI: 10.1016/j.applanim.2006.04.013
- West JW. 2003. Effects of heat-stress on production in dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 86:2131-2144. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73803-X
- Wiersma F, Armstrong DV. 1983. Cooling dairy cattle in holding pen. ASAE. Paper No: 83-4507, Am. Soc. Agric. Eng., St. Joseph, MI.
- Williams D. 2018. Dairy Cow Welfare Heat Stress and Climate Change. *Dairy and Vet Sci J* 8(5);, JDVS.MS.ID.555746.
- Yaylak E, Yavuz M. 2016. Sığırlarda İçme Suyu Kalitesi ve Suluk Yönetimi. *Hayvansal Üretim* 57(2): 57-67, 2016.

Review
(Derleme)



J. Anim. Prod., 2020, 61 (1): 55-62

DOI: 10.29185/hayuretim.572979

Mehmet DEMIRCI 0000-0002-5728-1478

Kırıkkale Üniversitesi, Delice Meslek Yüksekokulu,
Laborant ve Veteriner Sağlık Programı, Delice-Kırıkkale

Corresponding author: m.demirci.kku@hotmail.com

Oleik ve Linoleik Tip Aspir Tohumlarının (*Carthamus tinctorius* L.) Ruminant Beslemede Kullanımı ve Etkileri

Usage and Effects of Linoleic and Oleic Types of Safflower
(*Carthamus tinctorius* L.) Seeds in Ruminant Feeding

Alınış (Received): 21.06.2019

Kabul tarihi (Accepted): 30.08.2019

Anahtar Kelimeler:

Koyun, performans, sığır, süt, üreme, yağ asitleri.

Keywords:

Cattle, fatty acids, milk, performance, reproduction, sheep.

ÖZ

Bu derlemede oleik ve linoleik tip aspir (*Carthamus tinctorius* L.) tohumlarının ruminant beslemedeki kullanımı ve etkileri değerlendirilmiştir. Aspir bitkisi, tohumundaki yağ içeriği ve kalitesi yönüyle alternatif-tamamlayıcı tıpta, gıda ve kimi endüstride kullanım potansiyeline sahip önemli bir tarım ürünüdür. Ayrıca, yeşil ot, silajı ve samanı olarak, olgunlaşma sonrası elde edilen tohumları ve tohum yan ürünlerinin hayvan beslemede kullanım alanı bulması aspire bir yem bitkisi olma özelliği de kazandırmaktadır. Son dönem çalışmalarında yem yağ asitleri profilinin, hayvanların verim ve vücut özellikleri ile hayvansal ürün ve insan sağlığı üzerindeki olumlu veya olumsuz yansımalarına dair araştırmaların artmış olması dikkat çekicidir. Aspir bitkisinin yağ oranı varyetelerine göre genel olarak %20-45 aralığında değişebilmektedir ve içeriklerindeki yağ asidi tipi baskınlığına bağlı olarak oleik (omega-9) ve linoleik (omega-6) tipleri vardır. Yapılan çalışmalar, tam yağlı aspir tohumu ile beslemenin hayvanların hem süt hem de et yağ asidi profillerinde değişim oluşturabildiğini ve özellikle doymamış yağ asidi tiplerinin artış gösterdiği, ayrıca oleik tip aspir tohumu içeriği yüksek rasyonla beslemenin süt yağı oranını, linoleik tip aspir tohumu içeriği yüksek rasyonla beslemenin ise hayvansal ürünlerde konjuge linoleik asit oranını artırdığı da belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlar neticesinde bu tür ürünleri tüketen insanların sağlıklarında olumlu gelişmelerin görülebileceği değerlendirilmektedir.

ABSTRACT

In this review, the effects of linoleic and oleic types of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) seeds in animal feeding were evaluated. Safflower is an important agricultural product that has the potential to be used in alternative/complementary medicine, food and some industrial areas in terms of its seed oil contents and quality. In addition, due to the use of safflower in animal diet as herbage, silage, residues, seeds, by-product after harvest, it provides safflower the feature of an animal feed. In recent studies, it is noteworthy that researches have increased on the positive or negative effects of the feed fatty acids profile (oleic or linoleic acids, etc.) on the yield and body characteristics of animals and the results of these reflections on animal products and human health. The fat content of the safflower plant is generally in the range of 20-45% depending on the varieties and there are linoleic (omega-6) and oleic (omega-9) types depending on the predominance of the fatty acid types. Based on the studies, it has shown that feeding of full-fat safflower seeds can create changes in both milk and meat fatty acid profiles of animals and especially increased levels of unsaturated fatty acid types. In addition, it has been determined that feeding safflower seed with high oleic content increases the milk fat content and feeding safflower seed with high linoleic content increases the amount of conjugated linoleic acids (CLA) in animal products. Thus, it is considered that a positive improvement can be seen in the health of people who consume such products based on the results of the studies.

GİRİŞ

Aspir bitkisinin, geçmiş dönemlerde gıda ve tekstilde kullanılmak üzere, çiçeklerinden kırmızı ve sarı renk doğal boya yapımı için yetiştirilmeye başlandığı bilinmektedir. Günümüzde ise yine başta gıda sektörü olmak üzere pek çok alanda kullanılan yağı için yetiştirilmektedir. Aspir bitkisi soğuk/sıcak ve

kurak iklimlere dayanıklı, topraktaki tuzluluğa daha toleranslı, ekimi ve biçimi kolay olan, toprağı yormadığı için nadas dönemlerinde bile ekilerek gelir kaybını önleyen bir bitki olması ve aynı zamanda yetiştirilmesi için devlet desteğinin sağlanıyor olması yönüyle de rağbet görebilecek bir tarla bitkisidir. 2017 yılında dünya üzerindeki aspir bitkisi üretimine



bakıldığında yaklaşık 690 bin tonluk üretimi (FAO, 2018) ile ülkemizde ise yaklaşık 35 bin tonluk üretimi ve 142 kg/da ürün rekoltesi (TÜİK, 2017) ile endüstriyel bitkiler arasında nispeten küçükte olsa belirli bir paya sahip olduğu görülmektedir. Oldukça kaliteli yağ asidi içeriği sunmasına rağmen, üretiminin düşük kalmasının temel nedeni tohum veriminin az olması ve buna bağlı olarak birim alandan daha az gelir sağlamasıdır. Ancak aspir tarımı yapılan ülkelerde aspir bitkisinin verim özellik ve kalitesini artırmaya yönelik seleksiyon çalışmalarının devam ettiği görülmektedir (Baydar ve Erbaş, 2016; Koç ve ark., 2017; La Bella ve ark., 2019).

Aspir tohumu, yaklaşık 6-9 mm uzunluğunda, gri/kahverengi/siyah çizgili, beyaz veya kahverengimsi-beyaz renklidir, kalın lifler içeren bir kabuk ile çevrili olup; şekil olarak ayçiçeği tohumuna benzemektedir. Tohum genellikle %33-60 kabuk ve %40-67 çekirdek içinden oluşur (Dajue ve Mündel, 1996). İnce kabuklu çeşitleri de geliştirilmiştir (Oyen ve Umali, 2007).

Aspir bitkisinin sap, yaprak ve çiçekleri yaş/kuru olarak veya silajı yapılarak, tohumu ise ya tam yağlı veya yağı ayrıştırılarak elde edilen yan ürünleri (kabuklu, kısmi kabuklu ve kabuksuz aspir küspesi) ve kabuğu şeklinde hayvan beslemede yem maddesi olarak kullanılabilir (Gümüş ve Küçükersan, 2016; Özek, 2017). Aspir tohumu, başta yabani kuşlar, güvercinler, papağan ve diğer evcil kuşlar için kuşyemi olarak ya da gerbil, hamster ve çinçilla gibi evcil memeliler için pet yemi olarak da kullanılmaktadır (Mündel ve ark., 2004; Oyen ve Umali, 2007). Yağlı aspir tohumunun çiftlik hayvanları için yem maddesi olarak direkt kullanılması pahalıya mal olmaktadır. Bu sebeple yan ürünlerinin kullanılması hayvan besleme maliyeti açısından daha mantıklıdır. Ayrıca tam yağlı aspir tohumu, yem fabrikalarında tozlanmayı azaltmak, yem partiküllerini yapıştırmak ve bütün olarak kolayca yenebilen bir ürün oluşturmak gibi amaçlarla da pelet yem harcına katılabilmektedir (Dajue ve Mündel, 1996).

Çizelge 1. Ülkemizdeki Aspir Çeşitleri ve Yağ İçerikleri*

Table 1. Safflower Types and Fat Contents in Turkey

Aspir Çeşitleri	Ham Yağ (% KM'de)	Baskın Yağ Asidi Tipi ve Oranı	Dikenlilik Durumu
Linas	37-38	Oleik %17.9 – Linoleik %71.3	Dikenli
Olas	39-40	Oleik %70-75	Dikenli
ASOL	40-41	Oleik %70-75	Dikenli
Balcı	38-41	Oleik %16 – Linoleik %77	Dikenli
Remzibey 05	32-35	Oleik %34 – Linoleik %57	Dikenli
Dinçer	28-32	Oleik %14.2 – Linoleik %73.2	Dikensiz
Yenice	26-28	Oleik %9.5 – Linoleik %81.5	Dikensiz
Gelendost 1	26.7	Oleik %11.4 – Linoleik %80.1	Dikenli
Gelendost 2	24.3	Oleik %8.9 – Linoleik %80.8	Dikensiz
BAY-ER hatları	29.33-35.16	Oleik %27.44-71.21 Linoleik %21.29-62.60	Dikenli & Dikensiz

* Bu çizelgedeki veriler Anonim a (2019), Anonim b (2019), Kobuk ve ark. (2019), Uysal ve ark.'den (2006) alınmıştır.

Aspir yağı, aspir tohumundan soğuk presleme, ekspeller presleme veya solvent ekstraksiyon yöntemleriyle ayrıştırılabilmektedir. Aspir bitkisinin yağ oranı, varyetelerine göre genel olarak kuru maddede (KM) %20-45 aralığında değişmekte ve içerikleri yağ asidi oranlarına göre linoleik (omega-6) ve oleik (omega-9) tipleri bulunmaktadır (Dajue ve ark., 1993; Dajue ve Mündel, 1996). Yine bu varyeteler dikenli veya dikensiz gövde morfolojisine sahip olabilmektedirler. Dikenli ve dikensiz varyeteler karşılaştırıldığında genel olarak dikenli olanların yağ oranının dikensizlerden daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Uysal ve ark., 2006). Linoleik tip aspirden elde edilen yağın ortalama %75'lik (%67-83) oranını linoleik asit oluşturur ve bu tiplerden elde edilen yağlar salata yağları ve yumuşak margarinler (çoklu doymamış yağ asidi oranı yüksek margarin) gibi yemeklik ürünler için kullanılmaktadır. Oleik tip aspirden elde edilen yağın da yaklaşık %74-80'lik oranını oleik asit oluşturur ve bu yağlar sıcaklığa dayanıklı pişirme yağı (kızartma yağı) ya da çabuk kuruyabilme özelliğinden dolayı boya ve diğer yüzey kaplama kimyasallarında kurutma yağı olarak kullanılmaktadır (Erhan ve Adhvaryu, 2005; Oyen ve Umali, 2007). Ayrıca aspride bunlardan başka yine önemli miktarlarda doymuş yağ asitlerinden palmitik asit (%5-9) ve stearik asit (%1-5) de bulunmaktadır. Oleik tiplerden elde edilen yağın yağ kalitesi yaklaşık zeytinyağına benzerdir (zengin tekli-doymamış yağ asidi içeriği ile) ve aynı zamanda daha ucuz mal edilebilmektedir (Mündel ve ark., 2004).

Ülkemizde Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı araştırma enstitüleri ve üniversitelerce geliştirilip tescillenen oleik ve linoleik tip aspir çeşitlerimiz mevcuttur. Bunlar BAY-ER, Linas, Olas, ASOL, Balcı, Remzibey-05, Dinçer, Yenice, Yekta, Gelendost 1 ve 2 adları ile bilinmektedir (Çizelge 1). Ülkemizde geliştirilen bu varyetelerden Olas ve ASOL oleik tip, Linas, Balcı, Remzibey-05, Dinçer, Yenice, Gelendost ise linoleik tip aspir çeşitleridir (Anonim a, 2019; Anonim b, 2019; Uysal ve ark., 2006). BAY-ER de ise birden fazla hat bulunmaktadır ve oleik/linoleik yağ asidi oranları hatlara göre farklılık arz etmektedir (Kobuk ve ark., 2019).



Aspir Tohumunun Besinsel Nitelikleri

Aspir tohumlarında, genel olarak %33-60 (ort. %45) kabuk, %20-45 (ort. %28.6) ham yağ ve %11-26 (ort. %17.6) ham protein bulunmaktadır (Dajue ve ark., 1993). Tohumların yüksek oranda kabuk içermesi hayvan beslemede, özellikle de kanatlılarda kullanımını kısıtlamaktadır. Aspir tohumundan yağ ayrıştırılarak aspir küspesi elde edilmektedir. Ancak yüksek proteinli küspe (%42 ve üzeri) elde edilebilmesi için tohum kabuklarının ayrıştırılması (kısmi veya tam ayırma) gereklidir (Schroeder, 2012). Yağlı tohum bitkilerinin içerik ve enerji değerleri karşılaştırması Çizelge 2'de verilmiştir.

Bilindiği üzere yem maddelerinin hayvan rasyonlarında ideal kullanım oranlarını içeriğindeki lif (ham selüloz) ve esansiyel amino asitlerin seviyeleri ile rasyon protein/enerji dengesinin yeterliliği belirlemektedir. Aspir bitkisinin besin madde içerikleri söz konusu olduğunda kuru madde (KM), ham protein (HP), ham selüloz (HS), asit deterjan selüloz (ADF), ham yağ (HY) ve ham kül (HK) içerikleri sırasıyla %93.2, 24.8, 33.3, 42.3, 9.4, 4.4 iken aspir tohumunun besin madde içerikleri sırasıyla %94.7, 15.6, 31.1, 33.4, 32.2, 2.4 olarak tespit edilmiştir (Boğa ve Ayaşan, 2015).

Aspir, tek midelilerin beslenmesinde protein kalitesi açısından soya ve ayçiçeği ile karşılaştırıldığında lizin, metiyonin ve izolösin yönünden yetersiz seviyededir (Blair, 2011; Batal ve Dale, 2016). Aspir, fosfor (P) yönünden mükemmel, çinko (Zn) ve demir (Fe) yönünden ise oldukça iyi bir kaynaktır (Gowda ve ark., 2004). Soya ve ayçiçeğinden 4-5 kat daha fazla Fe içerir. Kalsiyum (Ca) içeriği yönünden ise orta düzeydedir. Vitamin profili ise diğer yağlı tohumlardan daha fakir, fakat riboflavin, biotin ve niasin yönünden soyaya nispetle iyi bir kaynak sayılabilir (Blair, 2008). Uysal ve ark.'nın (2006) yerli varyeteler (Dinçer, Gelendost, Remzibey, Yenice) üzerinde yaptıkları çalışmalarında total tokoferol seviyelerinin 131.6-163.2 mg/100g aralığında olduğunu bildirmişlerdir. Aspire ve yan ürünlerine ait bazı besin madde değerleri Çizelge 3'te gösterilmiştir.

Aspir tohumu kabuğunun besin madde içerikleri ise %92.3 KM, %4.2 HP, %61.6 HS, %60.5 ADF, %3.6 HY ve %1.5 HK olarak tespit edilmiştir (Boğa ve Ayaşan, 2015). Buna göre, çok düşük HP ve yüksek HS içeriği nedeni ile aspir tohumu kabuğunun ancak ruminant beslenmesinde balast madde amaçlı kullanılabileceği, kanatlı ve tek mideli hayvan beslenmesinde kullanımının ise uygun olmayacağı anlaşılmaktadır (Varastegani ve Dahlan, 2014).

Çizelge 2. Yağlı Bitki Tohumlarında Enerji/Besin Madde Değerlerinin Karşılaştırılması (Walker 2006; Waller, 2010)

Table 2. Comparison of Energy / Nutrient Values of Oilseed Plant Seeds (Walker, 2006; Waller, 2010)

İçerikler	Aspir	Keten tohumu	Kanola (Kolza)	Pamuk tohumu	Soya fasulyesi	Ayçiçeği
KM (%)	93.0-94.0	94.0	89.9-92.0	92.0	90.0-92.0	90.0-94.0
TDN* (KM'de %)	89.0-91.2	115.0	115.0-127.4	96.0	91.0	83.0-101.0
HP (KM'de %)	17.4-17.5	25.6	20.5-21.0	23.0	41.7-42.8	17.9-19.6
HY (KM'de %)	35.0-35.1	38.3	20.0-40.5	20.0	18.8	27.7-44.0
HS (KM'de %)	28.6	6.7	-	24.0	5.8	31.0
ADF (KM'de %)	40.0	8.0	12.0	34.0	10.0	16.5-39.0
HK (KM'de %)	3.1	5.2	4.6	4.8	5.5	3.3
NE _M * (Mcal / kg)	2.20	3.15	2.95-3.28	2.42	2.11-2.27	1.98-3.12
NE _G * (Mcal / kg)	1.43-1.52	1.63	2.13-2.38	1.70	1.47-1.56	1.32-2.27
NE _L * (Mcal / kg)	2.07	2.69	3.53	2.23	2.116	1.92
Ca (KM'de %)	0.26	0.23	0.35-0.44	0.21	0.27	0.18-0.26
P (KM'de %)	0.67	0.55	0.68	0.64	0.63-0.65	0.56-0.67

* TDN: toplam sindirilebilir besin maddeleri; NE_G: net enerji canlı ağırlık kazancı; NE_L: net enerji laktasyon; NE_M: net enerji yaşama payı.

Çizelge 3. Aspir Tohumu ve Yan Ürünlerinin Ruminantlar için Besin Madde Değerleri (Waller, 2010)

Table 3. Nutrient Values of Safflower Seeds and By-Products for Ruminants (Waller, 2010)

İçerikler (KM'de %)	Tohum	%20 HP'li Küspe (expeller)	%20 HP'li Küspe (solvent)	%42 HP'li Kabuksuz Küspe (solvent)	Kabuk
KM	94	91	92	92	91.3
TDN*	89	60	57	73	13.3
HP	17.4	22.1	25.4	46.9	3.6
HY	35.1	6.7	1.5	1.4	3.7
HS	28.6	35.4	32.5	14.7	58.2
ADF	40	41	41	21	73
HK	3.1	4.1	5.9	8.2	1.8
NE _L * (Mcal/kg)	2.07	1.34	1.28	1.67	0.20
NE _M * (Mcal/kg)	2.20	1.32	1.21	1.74	0
NE _G * (Mcal/kg)	1.52	0.75	0.64	1.10	0
Ca	0.26	0.27	0.37	0.38	-
P	0.67	0.78	0.81	1.4	-
K	0.79	0.79	0.82	1.19	-
Mg	0.36	0.36	0.37	1.11	-

* TDN: toplam sindirilebilir besin maddeleri; NE_G: net enerji canlı ağırlık kazancı; NE_L: net enerji laktasyon; NE_M: net enerji yaşama payı.



Aspir Tohumundaki Anti-Nutrisyonel Faktörler

Aspir, önemli iki fenolik glukozit içerir, bunlar; acı aromalı "matairesinol- β -glükozid" ve müshil etkili "2-hydroxyarctiin- β -glükozid"dir. Bunlar su ya da metanol ekstraksiyonu ile, β -glukosidaz ilavesiyle ya da fiziksel ve enzimatik işlemlerin kombinasyonu ile uzaklaştırılabilmekte veya etkileri yok edilebilmektedir (Blair, 2008 ve 2011; Jin ve ark., 2010; Oyen ve Umali, 2007; Salunkhe ve ark., 1992). Aspirde bulunan proteinaz inhibitörlerinin (Tripsin ve Kimotripsin) ışınlama yapılarak azaltıldığı bildirilmektedir (Joseph ve Dikshit, 1993).

Ingale ve Shrivastava'nın (2011) Hindistan'daki aspir varyeteleri üzerine yaptıkları bir araştırmada aspirde antinutrisyonel faktörlerden siyanid, tanin ve oksalat varlığını göstermişler ancak tripsin inhibitörleri ve hemaglutinin'lere rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca tohum ve küspenin kabuk oranına bağlı olarak yüksek lif içeriği bulundurması da sindirilebilirliği önemli ölçüde azaltarak bir anti-nutrisyonel etki oluşturduğu söylenebilir. Aspir tohumu ve küspesinde östrojenik faktör de bulunduğu bildirilmektedir (FAO, 2012).

Aspir tohumu diğer yağlı tohumlardan daha az lezzetlidir. Sığır ve koyunlar üzerindeki denemelerde aspir ilk kez verildiğinde tat/lezzetle ilgili problemlerin görüldüğü ancak farklı yemlerle karıştırılarak verildiğinde bu konuda herhangi bir sorunun yaşanmadığı belirtilmektedir (Smith, 1996; Sudhamayee ve ark., 2004).

Aspir Tohumunun Ruminant Rasyonlarında Kullanımı

Aspir tohumu bütün olarak işlenmeden besi sığırları ve koyun rasyonlarında protein ve enerji kaynağı olarak kullanılabilir (Lardy ve Anderson, 2009). Ancak rasyonda yüksek düzeyde (%30 ve üzeri) aspir tohumu varlığı hayvanlarda düşük performansla neden olmaktadır (Oğuz ve ark., 2014; Rodríguez ve ark., 2015). Aspir, orta düzeyde ruminal parçalanabilir protein yapısına sahiptir (Garg, 1998; Chandrasekharaiah ve ark., 2001). Aspir tohumu ve küspesinin by-pass protein değerinin yaklaşık %20 olduğu bildirilmektedir (Lardy ve Anderson, 2009; Soren ve ark., 2013). Sığır rasyonlarında, rasyon kuru maddesindeki toplam yağın en ideal oranı %4-5'tir ve bu oran %8'in üzerine çıkmamalıdır. Aksi takdirde sindirim ve ruminal fermantasyon bozuklukları oluşabilmektedir. Bu oran tüm yağlı tohumlar için geçerlidir. Bu sebeple yağlı tohum kullanımının maksimum limitinin bu çerçevede değerlendirilmesi gerekmektedir ve tavsiye edilen günlük tam yağlı tohum tüketimi 1.4-2.3 kg aralığıdır

(Walker, 2006). Oğuz ve ark.'nın (2014) laktasyonun son aşamasına gelmiş Holstein ırkı inek rasyonlarına farklı miktarlarda ezilmiş aspir tohumu ilavesi denemelerinde, 2 kg (konsantre yemin %25'i oranında) aspir tohumu içerikli rasyonun 3 kg (konsantre yemin %37.5'i) aspir tohumu içerikli rasyondan daha yüksek süt verimi ve süt yağı artışı sağladığını, rumen sıvısı ve kan parametrelerinde ise denemelerin hiçbirinde anlamlı bir değişimin görülmediğini bildirmişlerdir. İdeal sınırlar içerisinde verilen aspirin sütün lezzet ya da kokusu üzerine olumsuz bir etki oluşturmadığı da bildirilmektedir (Smith, 1996).

Oleik veya Linoleik Tip Aspir Tohumlarının Ruminant Beslemede Kullanımı

Performans parametreleri üzerine etkileri

Yapılan araştırmalar linoleik tip aspir tohumu ile beslemenin, yeni doğan veya soğuk stresine maruz kalan buzağı ve kuzularda hayatta kalma oranını geliştirici etkilere sahip olduğunu göstermiştir (Lardy ve Anderson, 2009; Gümüş ve Küçükersan, 2016). Encinias ve ark. (2004) gebe koyunların doğumlarına 45 gün kala linoleik tip aspir tohumu içeren rasyonla beslenmesinin, koyunların vücut ağırlığında veya kondisyonunda herhangi bir değişim oluşturmadan, doğacak kuzuların yaşama gücünü artırdığını bildirmişlerdir. Ancak, yapılan bir çalışmaya göre ise koyunlara E vitamini takviyesi yapılmadan aspir tohumu verilmesinin tahıl karışımı içerikli rasyonla beslemeye kıyasla yeni doğan kuzuların soğuk çevre şartlarına adaptasyonunu ve yaşam güçlerini azaltabileceği de belirtilmiştir (Dafoe ve ark., 2008). Bu durum, yemdeki enerji kaynağı tipi ile vitamin düzeyi arasında karşılıklı bir etkileşimin olduğunu ve bu etkileşimin de hayvanların çevre şartlarına adaptasyonunu etkileyebilecek nitelikte ciddi sonuçlar doğurduğunu göstermektedir.

Oleik veya linoleik tip aspir tohumları ile beslemenin performans verileri üzerinde ise çok ciddi değişiklikler oluşturmadığı ifade edilmektedir. Bottger ve ark. (2002) ilk doğumunu yapan inekler üzerine yaptıkları çalışmalarında linoleik tip aspir tohumu içeren rasyonla beslemenin oleik tip aspir tohumlu veya mısır-soyalı beslemeye kıyasla daha yüksek bir vücut kondisyon skoru sağladığını, ancak buzağuların canlı ağırlık artışı ve 205. gün düzeltilmiş süttten kesim ağırlığı değerlerinde belirgin bir değişimin görülmediğini; yine Hristov ve ark. (2005) aynı oranlarda linoleik ve oleik tip aspir yağı içeren rasyonlarla yaptıkları çalışmalarında rasyondaki yağ asidi tipinin hayvanların yem tüketimi, günlük canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı ve karkas



özellikleri üzerinde farklılık sağlayıcı herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Hristov ve ark. (2005), rasyondaki bu yağ asidi tipi değişikliğinin rumen asiditesi, amonyak ve uçucu yağ asidi konsantrasyonları, protozoon miktarı, asetat/propiyonat oranı, polisakkarit parçalanma aktivitesi, mikrobiyal azot sentezi ve duodenuma mikrobiyal azot akışı gibi sindirim parametreleri üzerine de herhangi bir etkisinin olmadığını, sadece linoleik tip yağla beslemede ruminal nötral deterjan selüloz (NDF) sindirilebilirlik değerinde dikkat çeken bir düşüşün görüldüğünü bildirmişlerdir. Scholljegerdes ve ark. (2004) da düvelerle yaptıkları çalışmalarında linoleik tip aspir tohumundaki doymamış yağ asitlerinin postruminal sindirilebilirliğinin oleik tip aspir tohumu ile beslenenlere kıyasla daha yüksek sonuçlandığını bildirmişlerdir.

Elde edilen bu verilerden, özellikle doğum öncesi veya doğumla birlikte görülen enerji açığının giderilebilmesi ve ideal vücut kondüsyon skorunun sağlanabilmesi amacıyla linoleik tip aspir tohumu ile beslemenin kısmen de olsa daha yararlı sonuçlar doğurabileceğini ve hayvanların performans ve sindirim parametreleri üzerinde ciddi olumsuzluklar oluşturmadığını ifade etmek mümkündür.

Süt verimi ve yağ asidi profili üzerine etkileri

Oleik veya linoleik tip aspir tohumları ile beslemenin laktasyon üzerine etkileri incelendiğinde rasyondaki yağ asidi tipi değişiminin genel anlamda süt verimi üzerinde ciddi değişimler oluşturmazken, süt yağı oranı ve süt yağ asidi profilinde önemli değişimlerin görüldüğü, linoleik tip beslemenin sütte önemli ölçüde konjuge linoleik asit (KLA) artışları sağladığı belirlenmiştir (Alizadeh ve ark., 2012; Bouattour ve ark., 2007; Dschaak, 2009; Lake ve ark., 2007). KLA'nın ise vücutta ateroskleroz, kanser ve şeker hastalığı oluşumunu engelleyici, vücut yağ kitlesini azaltıcı, kemik yapısı ve immun sistemi güçlendirici etkilerinin olması yönüyle hem hayvan hem de insan sağlığının korunmasında önemli etkilerinin olduğu bilinmektedir (Çelebi ve Kaya, 2008; Çelik, 2006; İnanç, 2006; Köknaroğlu, 2007).

Bottger ve ark. (2002), ilk doğumunu yapan inekler üzerinde linoleik tip ve oleik tip aspir tohumu içeren ayrı rasyonlarla yaptıkları denemelerinde oleik tip beslemenin süt yağ yüzdesinde belirgin bir artış sağladığını ve en hızlı değişimin özellikle 60-90'ıncı günler arasında görüldüğünü, ancak günlük süt verimlerinde 90 gün boyunca gruplar arasında dikkate değer bir farklılığın oluşmadığını bildirmişlerdir. Lake ve ark. (2007), laktasyondaki inekler üzerine yaptıkları

çalışmalarında mısır-soya içerikli rasyonla beslenen kontrol grubuna kıyasla oleik ve linoleik tip aspir tohumu içeren rasyonla beslenenlerde plazma total yağ asidi konsantrasyonunun daha yüksek olduğunu, süt yağ asidi profillerinde önemli farklılıklar oluştuğunu ve özellikle linoleik tip beslenenlerin sütlerinde *cis-9*, *trans-11* KLA'nın daha yüksek görüldüğünü; yine benzer şekilde Dschaak (2009) süt sığırlarında linoleik tip aspir tohumu (NutraSaff) kullanımının süt KLA konsantrasyonunu artırdığını bildirmiştir. Alizadeh ve ark. (2012) da linoleik tip aspir tohumlu rasyonla beslenen ineklerin aspir tohumu içermeyen rasyonla beslenenlere kıyasla yem tüketimi, süt verimi, süt yağ oranı ve süt KLA miktarlarında az da olsa artışların görüldüğünü bildirmişlerdir. Bell ve ark. (2006) ise Holstein ırkı sağmal inekler üzerinde yaptıkları çalışmalarında, rasyon KM'sinin %6'sını oluşturacak şekilde linoleik tip aspir yağı ilavesinin süt KLA miktarını önemli düzeyde artırdığını, ancak süt verimi ve süt yağı oranlarında ise düşüşlerin görüldüğünü bildirmişlerdir. Gonzalez ve ark. (2003) yaptıkları çalışmalarında, KM'sinde %2.5 oleik tip aspir yağı içeren rasyonla beslenen sağmal ineklerin sütlerinden üretilen tereyağının yine aynı oranda linoleik tip aspir yağı içeren rasyonla beslenenlerinkine orana daha yumuşak kıvamda olduğunu, ancak katkısız rasyonla beslenen kontrol grubu ineklerin sütlerinden elde edilen tereyağı ve dondurmaların viskozite ve sertliğinin daha yüksek olduğunu, bu durumun ise katkılı rasyon içeriğindeki doymamış yağ asitlerinin fazlalığından kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Bouattour ve ark.'nın (2007), Lacauna ırkı sağmal koyunlar üzerinde yaptıkları çalışmalarında, rasyonlarına belirli miktarda (% 16.3) linoleik asit oranı yüksek aspir tohumu katılan grupta aspir verilmeyen gruplara kıyasla (sütün yağ, protein, kazein ve toplam katı madde oranlarında her hangi bir değişim oluşturmada) süt yağındaki uzun zincirli ve doymamış yağ asidi oranının arttığını, kısa zincirli ve doymuş yağ asidi oranının ise azaldığını ve yine aynı çalışmada sütteki ruminal KLA ve vaksenik asit miktarlarının da arttığını belirlemişlerdir. Ancak düşük kuru madde tüketimine bağlı olarak toplam süt ve süt yağı verimi ile süte dönüşüm oranında bir azalmanın görüldüğünü ve bu durumun sebebinin de muhtemelen tohum sertliğine bağlı yem tüketimindeki azalmadan kaynaklı olabileceğini belirtmişlerdir. Linoleik tip aspir tohumu ile ilgili bildirilen önemli bir olumsuzluğun da rasyonlara yüksek oranda katılması durumunda (günlük 2-3 kg'nin üzerinde) sütte okside bir tat hissedilmesine neden olmasıdır (Mündel ve ark., 2004). Buna benzer durumların önüne geçebilmek için ise rasyona E vitamini ve selenyum takviyelerinin yapılması önerilmiştir (Liu ve ark., 2008).



Karkas yağ asidi profili üzerine etkileri

Rasyon yağ asidi profilindeki değişimlerin bu rasyonları tüketen hayvanların karkas yağ asidi profillerinde de ciddi değişimler oluşturduğu belirlenmiştir. Pinto ve ark. (2011) ile Tufarelli ve ark. (2013), kuzu ve oğlakların karkas yağ asidi kompozisyonu üzerine yaptıkları çalışmalarında, aspirle beslenenlerin karkaslarındaki total doymuş yağ asidi oranında dikkate değer bir düşmenin yanı sıra, total doymamış yağ asidi oranında ve hatta insan sağlığı için önemli olan aterosjenik ve trombojenik indekslerde anlamlı düzeyde iyileşmelerin görüldüğünü bildirmişlerdir. Bolte ve ark. (2002), kuzuların yağ ve kas dokularında trans-vaksenik asit, çoklu doymamış yağ asidi ve KLA değerlerinin oleik tiple beslenen gruba kıyasla linoleik tiple beslenen grupta; doymuş yağ asidi oranının ise aspir tohumu verilmeyen kontrol grubunda daha yüksek bulunduğunu bildirmişler ve bu zengin tekli/çoklu doymamış yağ asitli rasyonlarla besleme sonucu hayvansal ürünler üzerinde görülen değişimlerin, bu ürünleri tüketen insanların sağlık durumlarına da olumlu katkılar sunabileceğini savunmuşlardır. Benzer sonuçlar Kott ve ark. (2003) tarafından da desteklenerek linoleik tip aspir tohumu ile beslemenin kuzuların karkas yağ asidi profiline ve KLA içeriğine olumlu yönde bir etkisinin olduğunu (kontrol grubuna kıyasla KLA seviyesinin iki kat arttığını) belirtmişlerdir. Hristov ve ark. (2005), oleik ve linoleik tip aspir yağlarıyla yaptıkları çalışmalarında, rasyondaki yağ asidi tipinin karkas özellikleri üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını, ancak hayvanların dokusal yağ asidi profile- rinde kısmi bir değişimin gözlemlendiğini bildirmişlerdir.

Reprodüktif fonksiyonlar üzerine etkileri

Oleik veya linoleik tip aspir tohumu içeren rasyonlarla beslemenin hayvanların reprodüktif fonksiyonları üzerine etkileri de araştırılmıştır. Lammoglia ve ark. (2000) aşım sezonu başlamadan yaklaşık 60 gün öncesinden linoleik tip aspir tohumlu rasyonla besleme uygulamasının düvelerin üreme yeteneğini daha iyi geliştirdiğini bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada düşük yağ oranlı besleme ile (yani rasyon yağ oranı %4.4'ten %1.9'a düşürüldüğünde) progesteron ve kolesterol oranlarının önemli ölçüde daha düşük çıktığı, ancak rasyondaki yağ oranlarının değişmesi ile insülin ve büyüme hormonları seviyelerinde dikkate değer bir değişikliği

görülmeyeceği de bildirilmiştir. Bottger ve ark. (2002) ilk doğumunu yapan ineklerle yaptıkları çalışmalarında, ayrı ayrı hazırladıkları mısır-soya (kontrol grubu), linoleik tip (linoleik asit oranı %76) ve oleik tip (oleik asit oranı %72) aspir tohumu içeren rasyonların etkilerini denemişler, rasyonlardaki yağ asidi tip farklılığının dişilerin doğum sonrası reprodüktif performanslarına herhangi bir etki sağlamadığını belirlemişlerdir. Geary ve ark. (2002) ile Lake ve ark. (2005) da etçi ırk dışı sığırlarla yaptıkları çalışmalarında yine benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Ancak Scholljegerdes ve ark. (2009) dişi sığırlar üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında linoleik tip aspir tohumlu rasyon kullanımının, ovaryal folikül gelişimini artırmadığını, bununla birlikte muhtemelen reprodüktif dokulardaki IGF (İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü) konsantrasyonunun azalması sonucu doğum sonrası erken fertilitenin de olumsuz yönde etkilendiğini bildirmişlerdir. Grant ve ark. (2003) da yine yüksek linoleik asit içerikli aspir tohumları ile yaptıkları çalışmalarında bezir bulgulara ulaşmışlardır.

SONUÇ

Sonuç olarak aspir bitkisi, hem zorlu iklim ve coğrafi koşullara sahip arazilerin değerlendirilmesinde kullanılabilir olması, hem de gıda ve yem maddesi olma potansiyeline sahip çeşitli ürünlerinin olması gibi özellikleri dolayısı ile üretim için tercih edilebilecek alternatif bir bitki türüdür. Bu bitkinin hayvan beslemede kullanılabilir ürünlerinden birisi de tam yağlı tohumudur. Tam yağlı aspir tohumunun ruminant rasyonlarında ideal kullanım miktarını, protein/enerji dengesinin sağlanması koşuluyla rasyon total kuru maddesinde %5 ham yağ içeriğini geçmeyecek ve rasyon konsantrasyonunda yem miktarının %20-25'ini aşmayacak düzeydeki oranları göz önüne alınarak belirlenmelidir ve bu oranlar yetişkin hayvan başına yaklaşık 2-3 kg/gün'e denk gelmektedir. Yağının özelliği (zengin tekli ve çoklu doymamış yağ asidi içeriği) nedeniyle rasyona belirli sınırlar içerisinde tam yağlı aspir tohumu ilavesinin hayvansal organizmadaki çeşitli biyokimyasal aktiviteleri olumlu yönde etkilediği anlaşılmaktadır. Bu hayvanlardan elde edilen hayvansal ürünlerin insan sağlığına da olumlu katkılar sunabileceği değerlendirilmekle birlikte bu konularda daha geniş bilgilere sahip olunması adına bilimsel araştırma sayısının artırılması gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Alizadeh AR, Alikhani M, Ghorbani GR, Rahmani HR, Rashidi L, Looor JJ. 2012. Effects of feeding roasted safflower seeds (variety IL-111) and fish oil on dry matter intake, performance and milk fatty acid profiles in dairy cattle. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 96 (3): 466-473.

Anonim a. 2019. Aspir Çeşitleri. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Geçit Kuşluğu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/gktaem/Menu/72/Aspir-Cesitleri> (Erişim Tarihi: 15 Ağustos 2019)





- Anonim b. 2019. Aspir Çeşitleri. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tae/Link/1/Cesitlerimiz> (Erişim Tarihi: 15 Ağustos 2019)
- Batal A, Dale N. 2016. Feedstuffs Ingredient Analysis Table. Sanderson Farms, University of Georgia, Athens, GA. <http://feedstuffs.farmcentric.com> (Erişim Tarihi: 05 Mayıs 2019)
- Baydar H, Erbaş S. 2016. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de verim, yağ ve oleik asit içeriği yüksek hat geliştirme ıslahı. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel Sayı-2), 155-161.
- Bell JA, Griinari JM, Kennelly JJ. 2006. Effect of safflower oil, flaxseed oil, monensin, and vitamin E on concentration of conjugated linoleic acid in bovine milk fat. Journal of dairy science, 89 (2), 733-748.
- Blair R. 2008. Nutrition and Feeding of Organic Poultry. CABI, Oxfordshire, Chapter 4, p. 112-113.
- Blair R. 2011. Nutrition and Feeding of Organic Cattle. CABI, Oxfordshire, Chapter 4, p. 141.
- Boğa M, Ayaşan T. 2015. Süt sığırlarında aspir (*Carthamus tinctorius*) kullanımı. 9. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 3-5 Eylül 2015, sayfa 900, Konya.
- Bohte MR, Hess BW, Means WJ, Moss GE, Rule DC. 2002. Feeding lambs high-oleate or high-linoleate safflower seeds differentially influences carcass fatty acid composition. Journal of Animal Science, 80 (3): 609-616.
- Bottger JD, Hess BW, Alexander BM, Hixon DL, Woodard LF, Funston RN, Hallford DM, Moss GE. 2002. Effects of supplementation with high linoleic or oleic cracked safflower seeds on postpartum reproduction and calf performance of primiparous beef heifers. Journal of Animal Science, 80 (8): 2023-2030.
- Bouattour MA, Casals R, Albanell E, Such X, Caja G. 2007. Milk CLA and fatty acids profile in milk from lacune ewes fed whole safflower grains. Special issue of the International Dairy Federation 0801/Part1, I-P014, p. 35.
- Chandrasekharaiah M, Sampath KT, Thulasi A, Anandan S. 2001. In situ protein degradability of certain feedstuffs in the rumen of cattle. The Indian Journal of Animal Sciences, 71 (3): 261-264.
- Çelebi Ş, Kaya A. 2008. Konjuge linoleik asitin biyolojik özellikleri ve hayvansal ürünlerde miktarını artırmaya yönelik bazı çalışmalar. Hayvansal Üretim, 49 (1): 62-68.
- Çelik L. 2006. Konjuge linoleik asidin ruminatlarda biyosentezi, fizyoloji ve lipid metabolizması üzerine etkileri. Hayvansal Üretim, 47 (1): 1-7.
- Dafoe JM, Kott RW, Sowell BF, Berardinelli JG, Davis KC, Hatfield PG. 2008. Effects of supplemental safflower and vitamin E during late gestation on lamb growth, serum metabolites, and thermogenesis. Journal of Animal Science, 86 (11): 3194-3202.
- Dajue L, Mingde Z, Rao VR. 1993. Characterization data of the world collection of safflower (Safflower Table.xls). In: Characterization and Evaluation of Safflower Germplasm. Safflower Genetic Resources Homepage. Geological Publishing House, Beijing.
- Dajue L, Mündel HH. 1996. Safflower. *Carthamus tinctorius* L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 7. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome.
- Dschaak CM. 2009. Production performance and profiles of milk fatty acids of lactating dairy cows fed whole safflower seed containing high fat and low fiber. Master of Science Thesis. Utah State University, Utah, Paper 293.
- Encinias HB, Lardy GP, Encinias AM, Bauer ML. 2004. High linoleic acid safflower seed supplementation for gestating ewes: Effects on ewe performance, lamb survival, and brown fat stores. Journal of Animal Science, 82 (12): 3654-3661.
- FAO. 2012. Endogenous and exogenous feed toxins. <http://www.fao.org> (Erişim Tarihi: 01 Mayıs 2019)
- FAO. 2018. FAOSTAT. <http://faostat3.fao.org> (Erişim Tarihi: 01 Mayıs 2019)
- Garg MR. 1998. Role of bypass protein in feeding ruminants on crop residue based diet. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 11 (2): 107-116.
- Geary TW, Grings EE, MacNeil MD, Keisler DH. 2002. Effects of feeding high linoleate safflower seeds prepartum on leptin concentration, weaning, and rebreeding performance of beef heifers. Journal of Animal Science Supplement, 80 (Suppl.2): 131-132.
- Gonzalez S, Duncan SE, O'Keefe SF, Sumner SS, Herbein JH. 2003. Oxidation and textural characteristics of butter and ice cream with modified fatty acid profiles. Journal of Dairy Science, 8 (1): 70-77.
- Gowda NKS, Ramana JV, Prasad CS, Khub S. 2004. Micronutrient content of certain tropical conventional and unconventional feed resources of Southern India. Tropical Animal Health and Production, 36 (1): 77-94.
- Grant MHJ, Hess BW, Hixon DL, Van Kirk EA, Alexander BM, Nett TM, Moss GE. 2003. Effect of feeding high-linoleate safflower seeds on reproductive endocrine dynamics in postpartum beef females. In *Proceedings - American Society of Animal Science Western Section*, Vol. 54, p. 36-39.
- Gümüş E, Küçükersan S. 2016. Ruminantların beslenmesinde aspir kullanımı. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 56 (1): 25-31.
- Hristov AN, Kennington LR, McGuire MA, Hunt CW. 2005. Effect of diets containing linoleic acid- or oleic acid-rich oils on ruminal fermentation and nutrient digestibility, and performance and fatty acid composition of adipose and muscle tissues of finishing cattle. Journal of Animal Science, 83 (6): 1312-1321.
- Ingale S, Shrivastava SK. 2011. Chemical, nutritional and anti-nutritional study of new varieties of oil seeds from sunflower, safflower and groundnut. International Journal of Biotechnology Applications, 3 (4): 118-129.
- İnanç N. 2006. Konjuge linoleik asit: obezitede etkileri. Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences) 15 (2): 137-141.
- Jin QZ, Zou XQ, Shan L, Wang XG, Qiu AY. 2010. β -D-glucosidase-catalyzed deglycosylation of phenylpropanoid amides of 5-hydroxytryptamine glucoside in safflower seed extracts optimized by response surface methodology. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58 (1): 155-160.
- Joseph A, Dikshit M. 1993. Effect of irradiation on the proteinase inhibitor activity and digestibility (in vitro) of safflower oilcake. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 70 (9): 935-937.
- Kobuk M, Ekinci K, Erbaş S. 2019. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) genotipinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi, 22 (1): 89-96.
- Koç H, Güneş A, Aydoğan S. 2017. Bahri dağdaş uluslararası tarımsal araştırma enstitüsü aspir ıslah çalışmaları. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 31 (3): 58-61.
- Kott RW, Hatfield PG, Bergman JW, Flynn CR, Van Wagoner H, Boles JA. 2003. Feedlot performance, carcass composition, and muscle and fat CLA concentrations of lambs fed diets supplemented with safflower seeds. Small Ruminant Research, 49 (1): 11-17.
- Köknaoğlu H. 2007. Beslemenin sığır eti konjuge linoleik asit miktarına etkisi. Hayvansal Üretim, 48 (1): 1-7.
- La Bella S, Tuttolomondo T, Lazzeri L, Matteo R, Leto C, Licata M. 2019. An agronomic evaluation of new safflower (*Carthamus tinctorius* L.) germplasm for seed and oil yields under mediterranean climate conditions. Agronomy, 9 (8): 468.
- Lake SL, Scholliegedes EJ, Atkinson RL, Navigihugu V, Paisley SI, Rule DC, Moss GE, Robinson TI, Hess BW. 2005. Body condition score at parturition and postpartum supplemental fat effects on cow and calf performance. Journal of Animal Science, 83 (12), 2908-2917.
- Lake SL, Weston TR, Scholliegedes EJ, Murrieta CM, Alexander BM, Rule DC, Moss GE, Hess BW. 2007. Effects of postpartum dietary fat and body condition score at parturition on plasma, adipose tissue, and milk fatty acid composition of lactating beef cows. Journal of Animal Science, 85 (3): 717-730.



- Lammoglia MA, Bellows RA, Grings EE, Bergman JW, Bellows SE, Short RE, Hallford DM, Randel RD. 2000. Effects of dietary fat and sire breed on puberty, weight, and reproductive traits of F1 beef heifers. *Journal of Animal Science*, 78 (9): 2244-2252.
- Lardy G, Anderson V. 2009. Alternative feeds for ruminants. General concepts and recommendations for using alternative feeds. North Dakota State University Extension Service, Fargo, North Dakota. p. 17.
- Liu ZL, Yang DP, Chen P, Dong WX, Wang DM. 2008. Supplementation with selenium and vitamin E improves milk fat depression and fatty acid composition in dairy cows fed fat diet. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 21 (6), 838-844.
- Erhan SZ, Adhvaryu A. 2005. Non-food lipids. Ed: Murphy DJ. *Plant Lipids: Biology, Utilisation and Manipulation*. Blackwell, Oxford, p. 113-114.
- Mündel HH, Blackshaw RE, Byers JR, Huang HC, Johnson DL, Keon R, Kubik J, McKenzie R, Otto B, Roth B, Stanford K. 2004. Safflower production on the Canadian prairies. Agriculture and Agri-Food Canada, Lethbridge Research Centre, Lethbridge, Alberta.
- Oelke EA, Oplinger ES, Teynor TM, Putnam DH, Doll JD, Kelling KA, Durgan BR, Noetzel DM. 1992. Safflower. *Alternative Field Crops Manual*, University of Wisconsin-Extension, Cooperative Extension.
- Oğuz MN, Oğuz FK, Büyükoğlu TU. 2014. Effect of different concentrations of dietary safflower seed on milk yield and some rumen and blood parameters at the end stage of lactation in dairy cows. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 43 (4): 207-211.
- Oyen LPA, Umali BE. 2007. *Carthamus tinctorius* L. In: *Vegetable Oils*. Eds: Van Der Vossen HAM and Mkamilo GS. *Plant Resources of Tropical Africa (PROTA)*, Wageningen, p. 51-52.
- Özek K. 2017. Aspirin yem değeri ve çiftlik hayvanlarının beslenmesinde kullanılabilme olanakları: II. ruminantların beslenmesinde kullanımı ve etkileri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 20 (1), 35-41.
- Pinto F, Dario C, Selvaggi M, Vicenti A. 2011. Effects of safflower cake dietary supplementation on growth performances, carcass traits and meat quality of garganica kids. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 5 (6): 880-882.
- Rodriguez GB, Kholif AM, Álvarez NIO, Flore MDM, Sánchez RR, Salem AZM. 2015. Effect of safflower seeds on production performance of finishing cattle. *Life Science Journal*, 12 (2s): 75-80.
- Salunkhe DK, Chavan JK, Adsule RN, Kadam SS. 1992. *World Oilseeds - Chemistry, Technology and Utilization*. An AVI Book - Van Nostrand Reinhold, New York, Chapter 9, p. 348-349.
- Scholljegerdes EJ, Hess BW, Moss GE, Hixon DL, Rule DC. 2004. Influence of supplemental cracked high-linoleate or high-oleate safflower seeds on site and extent of digestion in beef cattle. *Journal of animal science*, 82 (12), 3577-3588.
- Scholljegerdes EJ, Hess BW, Grant MHJ, Lake SL, Alexander BM, Weston TR, Hixon DL, Van Kirk EA, Moss GE. 2009. Effects of feeding high-linoleate safflower seeds on postpartum reproduction in beef cows. *Journal of Animal Science*, 87 (9): 2985-2995.
- Schroeder JW. 2012. By-products and regionally available alternative feedstuffs for dairy cattle. North Dakota State University, Extension Service (AS-1180).
- Smith JR. 1996. Safflower. The American Oil Chemists Society Press, p. 279-285.
- Soren NM, Rao SBN, Jash S, Prasad CS. 2013. Value addition of feed and fodder for dairy cattle. *National Institute of Animal Nutrition and Physiology, Bangalore*. p. 23.
- Sudhamayee KG, Swathi B, Reddy JM, Reddy KJ. 2004. Effect of different protein supplements on nutrient utilization in sheep. *Indian Journal of Animal Nutrition*, 21 (1): 34-35.
- Tufarelli V, Vicenti A, Ragni M, Pinto F, Selvaggi M. 2013. Feeding of safflower (*Carthamus tinctorius*) cake in small ruminant total mixed rations: effects on growth traits and meat fatty acid composition. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 3 (2): 243-247.
- TÜİK. 2018. Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi: 20 Nisan 2019)
- Uysal N, Baydar H, Erbaş S. 2006. Isparta popülasyonundan geliştirilen aspir (*carthamus tinctorius* L.) hatlarının tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 1 (1): 52-63.
- Varastegani A, Dahlan I. 2014. Influence of dietary fiber levels on feed utilization and growth performance in poultry. *Journal of Animal Production Advances*, 4 (6), 422-429.
- Walker J. 2006. Oilseed crops in beef cattle rations. South Dakota State University Extension Extra. Paper 81. https://openprairie.sdstate.edu/extension_extra/81 (Erişim Tarihi: 05 Mayıs 2019)
- Waller JC. 2010. Byproducts & Unusual Feedstuffs. University of Tennessee. p. 19-23. <https://www.yumpu.com/en/document/read/46583885/byproducts-unusual-feedstuffs> (Erişim Tarihi: 05 Mayıs 2019)

Review
(Derleme)

Burcu ESİN  0000-0002-5728-1478
Mesut ÇEVİK  0000-0002-0754-6116

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,
Döleme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Samsun

Corresponding author: burcuyalcin@omu.edu.tr



J. Anim. Prod., 2020, 61 (1): 63-71
DOI: 10.29185/hayuretim.643715

Memelilerde Cinsiyetin Tayini ve Değerlendirilmesi

Gender Determination and Evaluation in Mammals

Alınış (Received): 21.06.2019

Kabul tarihi (Accepted): 30.08.2019

Anahtar Kelimeler:

Cinsiyet tayini, embriyo, fötüs, memeliler, sperma.

Keywords:

Embryo, fetuses, mammals, sex determination, spermatozoa.

ÖZ

Gebe hayvanlarda doğacak yavruların cinsiyetlerinin önceden belirlenebilmesi yetiştiricilikte birçok avantajı beraberinde getirmektedir. Cinsiyetin tayini, et veya süt üretimi yapan işletmelerin üretim stratejilerinin önceden belirlenmesini sağladığı gibi, biyoteknolojik (suni tohumlama, embriyo transferi, in vitro fertilizasyon gibi) programlarının da önceden planlanmasını kolaylaştırmaktadır. İşletmelerde çeşitli yöntemlerle doğacak yavrunun cinsiyetinin önceden belirlenmesi ve hatta istenilen cinsiyette yavru elde edilmesi işletmelerle birlikte ülke hayvancılığında ıslah ve genetik ilerlemenin hız kazanmasını sağlamaktadır. Günümüzde, cinsiyeti belirlenmiş sperma kullanılarak istenilen cinsiyette yavru elde edilebilmektedir ve prenatal embriyonik ya da fetal cinsiyetin belirlenmesine yönelik çalışmalar spermatozoa, embriyo ve fötüsler üzerinde değişik yöntemler uygulanarak gerçekleştirilmektedir.

ABSTRACT

The ability to predetermine the sex of offspring in pregnant animals brings with it many advantages in breeding. Gender identification facilitates the planning of biotechnological (artificial insemination, embryo transfer, in vitro fertilization) programs in advance, as well as allowing the production strategies of businesses that produce meat or milk to be predetermined. Pre-determination of the sex of the offspring by various methods in the enterprises and even obtaining the offspring in the desired sex ensures that the breeding and genetic progress of the animal husbandry is accelerated in that enterprise. Today, genders can be obtained by sex-determined sperm method and the studies for determining prenatal embryonic or fetal sex are performed by applying different methods on spermatozoa, embryo and fetuses.

GİRİŞ

Embriyonal dönemde cinsiyetin nasıl belirlendiği çok eski tarihlerden bu yana insanlığın merak konusu olmuştur. Bu konu üzerine üretilen teorilerin kökeni 3.000 yıl öncesine dayanmaktadır. Örneğin, M.Ö. 384–322 yılları arasında yaşamış olan Aristo, çevresel koşulların cinsiyet tayini üzerine etkili olduğunu savunmuştur. Sıcak ve kuru rahimde gelişen yavrunun erkek, soğuk ve nemli rahimde gelişen yavrunun ise dişi olacağına inanmıştır. Ancak, 20. yüzyılın başında kromozomların cinsiyet tayini üzerindeki rollerinin keşfiyle birlikte memelilerde cinsiyetin çevresel koşullarla belirlendiği tezi çürütülmüş ve üçüncü çeyreğinde ise Y kromozomunun erkek cinsiyeti oluşumundaki rolü bulunmuştur. Geçtiğimiz yüzyılın sonunda ise 'Y kromozomu üzerinde cinsiyet belirleyen bölge' adı verilen "SRY" geninin (Sex Determining region Y gene) izolasyonu

gerçekleşmiştir. Androjenlerin embriyonal hayatta cinsiyet gelişimi üzerine etkileri ilk defa 1947'de ortaya konulmuş olmasına rağmen konuyla ilgili fizyopatolojik bulgular ve androjenlerin özellikle beyinde cinsel davranışları düzenleyen mekanizmaya olan etkileri son 10 yıldır üzerinde yoğun çalışılan konulardır (Mittwoch, 2005).

Cinsiyet Gelişiminin Genetik ve Hormonal Kontrolü

Genetik yapı, iç ve dış cinsel organ yapısı ile belirlenen cinsiyeti yalnızca tek bir başlık altında incelemek yeterli değildir. Cinsiyeti belirleyen özellikler oldukça karmaşık ve çok yönlü faktörlerin rol oynadığı, kendi aralarında da etkileşim gösteren gelişim süreçleridir. Cinsel farklılaşmanın temel amacı, herhangi bir erkek ya da dişiye özgü fiziksel ya da davranışsal özelliklerin gelişimi ve organizmalarda



cinsel üreme oluşmasına izin vermek için gerekli anatomi ve fizyolojidir (Wilhelm ve ark., 2007).

Embriyonal dönemin normal cinsiyet gelişim sürecinde 3 önemli adım gerçekleşmektedir. Bu adımlar;

Kromozomal olarak cinsiyetin tanımlanması: XX veya XY cinsiyet kromozomunun oluşumu fertilizasyon sırasında meydana gelmekte ve primer germ hücrelerini taşıyan hücrelerin mitoz bölünmesi ile devam etmektedir (George ve Wilson, 1988). Memelilerde fertilizasyonu gerçekleştirebilecek olan spermatozoonların yarısı tek bir X kromozomu ve diğer yarısı da bir Y kromozomu içerir. Spermatozoonların aksine ovumlar sadece X kromozomuna sahiptirler. X kromozomuna sahip olan spermatozoon ile fertilizasyonu gerçekleştiren ovumdan gelişen canlı dişi bir hayvan olurken (XX), Y kromozomuna sahip spermatozoonla fertilize olan ovumdan gelişen canlı ise erkek (XY) cinsiyete sahip olur. Cinsiyetin kromozomlar tarafından belirlenmesi, genotipik cinsiyet belirlenmesi olarak tanımlanır ve bu tanımlamada bireyin cinsiyeti, cinsiyet kromozomları üzerindeki genler tarafından gerçekleştirilir (McGeady ve ark., 2011).

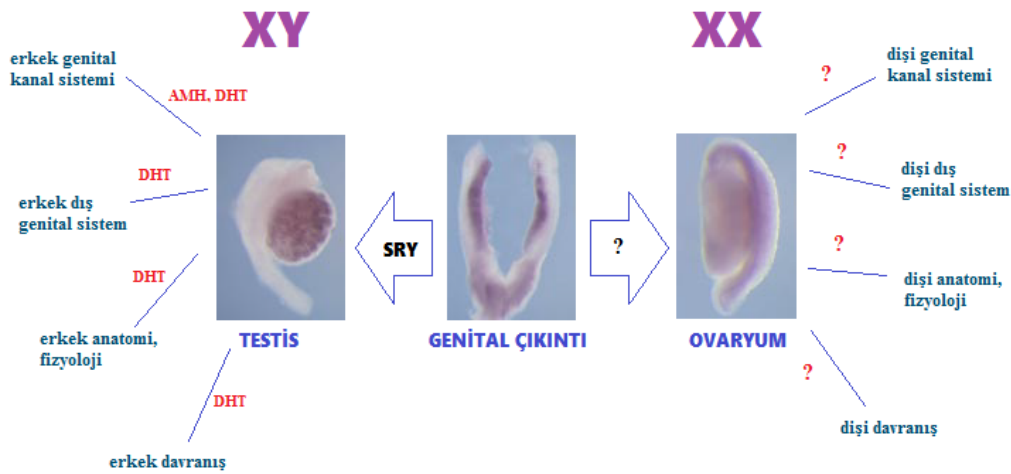
Gonadal cinsiyetin gelişimi: Erken embriyonal dönemde gonadlar farklılaşmamış olup bu dönem "İndifferent Dönem" olarak adlandırılmaktadır. Eğer cinsiyet kromozomları XX ise; indifferent gonad ilerleyen dönemde ovaryumlara dönüşmekte, XY ise; testisler gelişmektedir. Bu dönemde testislerin gelişimi Y kromozomunda bulunan SRY gen bölgesi tarafından kontrol edilmektedir. 1960'larda memeli kromozomunun karyotiplendirilmesiyle ilgili tekniklerin gelişimiyle birlikte, memelilerde testisin gelişiminden sorumlu kromozomun Y kromozomu

olduğu saptanmıştır. Canlı genotipinde kaç tane X kromozomu olursa olsun, Y kromozomunun varlığında canlı erkek, yokluğunda ise dişi olarak gelişecektir (George ve Wilson, 1988). Ancak 1990 yılında "sex reversal syndrome" (zıt cinsiyet sendromu) adı verilen bir hastalığa sahip, genotipik ve fenotipik cinsiyetleri zıt bireylerin incelenmesi ile konu yeni bir boyut kazanmıştır. Bu hastalığa sahip bireylerin XY kromozomlu olmalarına rağmen tamamen dişi olarak geliştiklerinin gözlenmesiyle birlikte, cinsiyeti belirleyen asıl faktörün tamamıyla Y kromozomunun değil, Y kromozomu üzerinde bulunan "hareketli bir gen parçası" olduğu keşfedilmiştir. Testis gelişiminden sorumlu olan bu gene "Y kromozomu üzerinde cinsiyet belirleyen bölge" (Sex determining region Y gene) SRY adı verilmiştir. SRY, Y kromozomunun kısa kolu üzerinde "pseudautosomal region 1" (PAR1) adı verilen bölgeye çok yakın bir pozisyonda bulunmaktadır. PAR1 adı verilen bölge mayoz bölünmenin profaz I aşamasında "crossing over" dediğimiz gen değişimi olayının en sıklıkla gerçekleştiği bölgedir ve bazen SRY'nin de gen değişimine katılması söz konusu olur. Bu nedenle embriyo XY kromozomuna sahip olmasına rağmen SRY'yi kaybettiği için dişi olarak, XX kromozomuna sahip bir embriyo ise SRY'yi kazandığı için erkek olarak gelişecektir (Seda ve ark., 2006). SRY geni, SRY gen transkripti olan TDF'yi (Testis Determining Factor: TDF) üreterek gonadların testis yönünde farklılaşmasını indüklemekte iken SRY geni ve SRY gen transkriptinin olmadığı durumda bipotansiyel gonadlar ovaryum olarak gelişmektedirler (George ve Wilson, 1988). Şekil 1'de erkek ve dişi üreme sistemlerinin geliştiği embriyonik taslaklar sunulmuştur (McGeady ve ark., 2011).

Embriyonik Yapı	Erkek Üreme Sisteminde Oluşan Yapı	Dişi Üreme Sisteminde Oluşan Yapı
Primordial cinsiyet hücreleri	Spermatozoonlar	Ovumlar
Gonad	Testis	Ovaryum
Cinsiyet Kordonları	Tubulus seminiferus kontortuslar, Sertoli hücreleri	Folikül hücreleri
Mezonefroz tüpçükleri	Ductuli eferentesler	Epooforon, paraoforon
Mezonefroz kanalı	Epididimis, ductus deferens, vezikula seminalis	Gartner kanalı
Paramezonefroz kanalı	Testisin eklentisi, uterus maskulinus	Tuba uterina ve vaginanın cranialı
Ürogenitalis	Üretranın pars pelvina, prostat bezi, glandula bulbo uretralis, üretranın pars penis	Vestibulum ve buradaki bezler
Tüberkulum genitalis	Penisin gövdesi	Klitoris
Ürogenital kıvrımlar	Üretranın pars penis kısmının ventralini saran dokular	Labiumlar ve vulva
Genital şişkinlikler	Skrotum	

Şekil 1. Erkek ve dişi üreme sistemlerinin geliştiği embriyonik taslaklar (McGeady ve ark., 2011' den uyarlanmıştır).

Figure 1. Embryonic draft that develops the male and female reproductive systems



Şekil 2. Memelilerde cinsel fenotip gelişimi (Wilhelm ve ark., 2007'den uyarlanmıştır).
Figure 2. Sexual phenotype development in mammals

Fenotipik cinsiyet gelişimi: Gonadların cinsiyet kromozomlarına göre ovaryum veya testislerle farklılaşmasının ardından internal ve eksternal genital kanalın oluşumu başlamaktadır. Memelilerde cinsel fenotip gelişimi Şekil 2'de gösterilmiştir (Wilhelm ve ark., 2007).

Erkek genital kanalın farklılaşması ve dış genital organların gelişmesi testislerde bulunan Sertoli hücreleri tarafından üretilen Anti-Müllerian hormon (AMH) ve Leydig hücreleri tarafından üretilen testosteron sayesinde olmaktadır. Gonadların testis yönünde farklılaşmasıyla AMH hormon, Müller kanalının gelişimi durdurmakta ve testosteron hormonunun etkisiyle Wolf kanalının gelişimi uyarılmakta ve böylece erkek genital kanalı gelişmektedir (Gürler ve Kaymaz, 2013). Leydig hücreleri tarafından salgılanan testosteron, 5 α -redüktazın etkisiyle dihidrotestosterona dönüştürülmekte ve erkek dış genital organlarının farklılaşması başlatılarak testislerde devam eden epididimis, duktus deferens ve veziküla seminalis gibi çift halindeki erkek genital kanal sistemi kısımlarının farklılaşması sağlanmaktadır (Troedsson ve Madill, 2004).

Erkek genital kanalının gelişimi, erkeklik hormonları etkisi altında gerçekleşen aktif bir süreçken, dişi genital kanalının gelişimi, erkeklik hormonlarının yokluğunda kendiliğinden gerçekleşen pasif bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Troedsson ve Madill, 2004). Gonadların ovaryum yönünde farklılaşması durumunda ortamda testosteron bulunmayacağından Wolf kanalı körelir ve AMH salgılanmayacağı için Müller kanalı gelişerek uterus ve ovidukt'u meydana getirir. Dişi embriyoda fetal ovaryumlardaki foliküler hücrelerden (primitif

granüloza hücreleri) ve plasentadan östrojen ve progesteron hormonları salınmasına rağmen, bu hormonların embriyonal dönemde cinsiyet gelişimi üzerine belirleyici etkileri bulunmamaktadır. Nitekim aromataz enzimi etkinliği önlenmek suretiyle östrojen sentezinin engellendiği dişi fare embriyolarında, dişi genital kanalının eksiksiz geliştiği gözlemlenmiştir. Aynı şekilde Müller kanalı üzerindeki östrojen reseptörleri bloke edilmesinin de dişi fare embriyolarında, dişi genital kanalının gelişimini engellemediği saptanmıştır. Fakat östrojen reseptörleri bloke edilmiş dişi fare fötüsünde üreme kanalı tam olgunlaşmadığı için kısırlık gözlemlenmiştir. Buradan östrojenin, dişi genital kanalının oluşumu için değilse bile olgunlaşması ve fonksiyonel hale gelmesi için gerekli olduğu sonucuna varılmıştır (Troedsson ve Madill, 2004). Normal cinsiyet farklılaşma sürecinin herhangi bir basamağında meydana gelen her türlü anormallik durumunda interseksüalite ya da hermafrodizm olarak adlandırılan gonadal cinsiyet anomalileri ortaya çıkabilmektedir (Gürler ve Kaymaz, 2013).

Cinsiyetin Tayini

Son yıllarda, hayvancılık alanında yavru verimini geliştirmek için kullanılan farklı biyoteknolojik gelişmelerden sıklıkla yararlanılmaktadır. Söz konusu biyoteknolojik gelişmelerden öne çıkan teknikler arasında sperma, embriyo ve fötüsta cinsiyetin ileri teknikler kullanılarak belirlenmesi ve cinsiyeti belirlenmiş sperma ile in vivo ya da in vitro koşullarda embriyo üretimi yapılması gibi biyoteknolojiler bulunmaktadır (Gosálvez ve ark., 2011).

Cinsiyet tayini uygulamalarının temeli X ve Y kromozomu taşıyan spermatozoonların fiziksel ve



fizyolojik özellikleri arasındaki farkların kullanılması esasına dayanmaktadır. Uzun süredir prenatal dönemde embriyo cinsiyetinin belirlenebilmesi siğir yetiştiriciliğinin önemli amaçlarından biri olmuştur. Burada iki yaklaşım mevcuttur. Birincisi, fertilizasyon sonucu oluşan embriyolarda cinsiyetin belirlenmesi, diğeri ise daha embriyo oluşmadan spermalara müdahale ederek oluşacak embriyolarda cinsiyetlerin önceden belirlenebilmesidir (Kamimura ve ark., 1997).

Spermada Cinsiyet Tayini ve Cinsiyet Belirleme Yöntemleri

Hayvancılık sektöründe arzu edilen, doğacak yavruda istenilen cinsiyetin oluşturulması ve sahip olunan faydaya göre artan et ve süt ihtiyacını karşılamaktır ve sonuç olarak sektöre ekonomik fayda sağlanmaktadır. Spermada cinsiyetin önceden belirlenmesi ile hayvansal üretim endüstrilerinde de önemli ekonomik yararlar sağlanmaktadır. Geçmişte, X ve Y kromozoma sahip spermatozoonları ayırmak için sedimentasyon, filtrasyon, santrifüj, yüzdürme (swim up/down), elektroforez, sperma medyumundaki pH değişiklikleri, immünolojik teknikler ve motilite kriterleri, viskozite, basınç değişiklikleri gibi farklılıklara dayanan çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Bazıları umut verici sonuçlar göstermiştir, ancak bilimsel geçerliliğe ve başarıya sahip olamamışlardır. Günümüzde ise yaygın ve en başarılı olarak önerilen Flow Sitometri yöntemi ile spermatozoonların cinsiyetleri belirlenerek kullanıma sunulmakta ve yüksek düzeyde istenilen fayda sağlanabilmektedir (Bhalakiya ve ark., 2018).

Yoğunluk özelliklerine dayalı santrifüj yöntemi: Yapılan çalışmalarda X kromozomu ve Y kromozomu taşıyan boğa spermatozoası arasındaki yoğunluk farkı sadece 0.0007 gr/cm³ olarak tespit edilmiştir (Meistrich, 1982). Cinsiyetin tayinine bu açıdan bakıldığında spermatozondaki kromozomal yoğunluk özelliğinin spermanın cinsiyet tayininde bir kriter olarak kullanımının uygun ve kullanışlı bir teknoloji olamayacağı şeklinde değerlendirmeler yapılmıştır (Meistrich, 1982; Sharma ve Sharma, 2016).

Laminar akış altında yüzdürme yöntemi: Söz konusu yöntemde göre Y kromozomu taşıyan spermatozoonların akan ortamın bir sütununda X kromozomu taşıyan spermatozoonlara oranla daha farklı ve daha hızlı yüzdüğünü bildirilmiştir. Ancak bu yöntem sisteme yerleştirilen toplam spermatozoonun miktarının sadece %10'unun tekrar kullanılabilir olmasından dolayı sisteme yeterli düzeyde cevap verememesinden dolayı tercih edilmemektedir (Sarkar ve ark., 1984).

Serbest akış elektroforezi yöntemi: Bu yöntemin prensibi, X kromozomu taşıyan spermatozoon ile Y

kromozomu taşıyan spermatozoonun yüzeyindeki elektrik yüklerinin farklı olması olasılığına dayandırılmakta ve spermatozoonları iki ayrı sınıfa ayırmak için elektriksel bir alan kullanılmaktadır (Kaneko ve ark., 1984). Ancak bu yöntem kullanılarak ayrılan spermatozoonlar ile yapılan tohumlamalar hayal kırıklığı yaratan sonuçlar vermiştir. Yapılan bir denemede, 1185 hayvanın kullanıldığı uygulama sonucunda bu yöntem ile elde edilen X kromozomu taşıyan sperma kullanılarak yapılan tohumlamalarda %50,4 dişi buzağı doğum oranı bulunmuştur. Bu oran, normal şartlarda herhangi bir müdahalenin yapılmadığı spermalarla yapılan tohumlamalardan elde edilen sonuçlardan farklı değildir. Bu yöntemin bir diğer dezavantajı ise elektroforeze tabi tutulduktan sonra spermanın motilitesinde ve genetik materyalinde oluşan anomali ve olumsuzluklardır (Blottener ve ark., 1983).

Karşı akım galvanik ayırma yöntemi: Her spermatozoon, boyut, şekil, kütle, özgül ağırlık ve hücre ile süspansiyon ortamı arasındaki yoğunluk farkı gibi fiziksel kuvvetlerden etkilenecek bireysel bir çökme hızına sahiptir. Bu faktörler göz önüne alındığında uygun bir mikro-amper (μ A) akım uygulanarak Y kromozomu taşıyan spermatozoonun elektrotun anot ucuna ve X kromozomu taşıyan spermatozoonun ise elektrotun katot ucuna çekilebileceği bir prensip ile çalışmakta olan sistem olarak tanımlanabilir (Bhattacharya ve ark., 1977). Ancak, bu yöntemin de daha önce bahsi geçen yöntemlere benzer şekilde cinsiyet oranlarının belirlenmesinde anlamlı bir başarı ve değişiklik meydana getirmediği saptanmıştır (Foote, 1985).

Baş bölgesi hacimsel farklarına dayalı yöntem: Mikroskop kullanarak ve beraberinde görüntüleme yaparak spermatozoonların DNA'sını taşıyan baş bölgesinin büyüklüğüne göre X ve Y kromozomu taşıyan memeli spermatozoonlarını ayırma esasına dayanmaktadır. Ancak spermatozoonun baş bölgesinin hacmine dayalı olarak ayrılan cinsiyeti belirlenmiş spermatozoon teorik değerlerde %80'i geçmemektedir. Spermada cinsiyet tayini için bu yöntemde dayalı olarak flow sitometre ve mikroskop optikleri kullanarak modifiye yeni yöntemler geliştirilmiştir (Van Munster, 2002).

İmmünolojik cinsiyet tayini: Freund'un adjuvant maddesi ile deri altından sperma preparasyonları enjekte edilerek erkek ve dişi tavşanların immunize edilmesi, spermatozoon membran proteinlerine karşı antikorların oluşması sağlanmıştır. Dişi tavşanlardan elde edilen anti-sperm antiserumları "anti-Y", erkek tavşanlardan elde edilen antiserumlar ise "anti-X"



olarak kabul edilmiştir. Sadece “anti-X” anti-serumlarının spermatozoanın aglütinasyonuna neden olduğu, “anti-Y” antiserumlarının ise spermatozoada herhangi bir aglütinasyon göstermediği bulunmuştur. Aglütine sperma popülasyonu serbest yüzen spermatozoonlardan filtrasyon ile ayrılarak serbest yüzen spermatozoon popülasyonu (potansiyel olarak Y kromozomu taşıyan spermatozoonlar) izole edilmiştir. Sığır embriyoları, izole spermatozoon popülasyonu kullanılarak in vitro olarak üretilmiş ve blastosistlerden sitogenetik olarak cinsiyet belirlemeleri yapılmıştır. Sonuçlarda, embriyoların %92'sinin cinsiyetinin erkek olduğu ve bu tekniğin sperma cinsiyet tayininde potansiyel yöntemlerinden biri olduğunu göstermiştir. Ancak bu yöntemin başka deneylerle doğrulanması ve güvenilirliğinin test edilerek doğrulanması gereklidir. Yöntemin dezavantajı ise sadece Y kromozomu taşıyan spermatozoonları izole etmede başarılı olmasıdır, Y kromozomu taşıyan spermatozoonları aglütine ederek X kromozomu taşıyan spermatozoonların ayrımı sağlanamamıştır. Dolayısıyla, sadece erkek yavru istenilen durumlarda tercih edilebilecek yöntemlerden birisi olarak kabul edilebilir (Blecher ve ark., 1999; Yang ve ark., 2014).

Flow sitometre: İnsan spermatozoasında X kromozomu taşıyan spermatozoon ile Y kromozomu taşıyan spermatozoonun DNA içeriği arasındaki fark ilk kez 1979 yılında bildirilmiştir (Otto ve ark., 1979). Daha sonra bu prensipten yola çıkılarak flow sitometrik yöntem ile erkek ve dişi spermatozoonlar arasındaki DNA içerik farkı birçok evcil hayvan türünde (boğa, domuz, koç, at, deve, tavşan, vs.) ölçümlenebilmiştir. Konu ile ilgili olarak tespit edilen türlere özgü DNA içerik farkları Çizelge 1’de belirtilmektedir (Sharma ve Sharma, 2016). İnsan haricinde birçok türde flow sitometrik yöntem spermatozoon cinsiyet oranını

tayin etmek için kullanılan en etkin yöntemdir. İnsan spermleri daha çok köşeli ve yönlendirmeyi veya ortama alışmayı güçleştiren mermi şeklindeki başı ile yöntemin kullanımına uygun olmadığı gibi aynı zamanda X ve Y kromozomları taşıyan insan spermleri arasındaki DNA farkının %3’den az olması, analizdeki hassasiyetin artmasını gerekli kılmakla birlikte, söz konusu yöntemi de kullanışsız olarak tanımlamaktadır (Bearden ve ark., 2004). Diğer türlerde etkili olarak kullanılmakta olan bu yöntem, memelilerin X ve Y kromozomu taşıyan spermatozoonları arasındaki DNA içeriği farkının tam olarak ölçülmesi ile X ve Y kromozomlarını taşıyan canlı gametleri ayırmak için uygulanan %85-90 doğruluk oranına sahiptir (Johnson, 2000; Maxwell ve ark., 2004). Spermanın cinsiyet belirleme yöntemlerindeki gelişmeler de iki önemli nokta üzerinde durulmaktadır. Birincisi birim zamanda cinsiyeti belirlenmiş spermatozoon sayısının arttırılması, ikincisi ise spermaya minimum zarar veren yöntemlerin bulunmasıdır (Demirci, 2014).

Flow sitometre yönteminde, erkek damızlıktan alınan spermatozoa spesifik bir bisbenzimidazole DNA-bağlayıcı boyası olan Hoechst 33342 (Calbiochem, La Jolla, CA) ile bir saat süresince boyanır. Bu boyanmış spermatozoa sıvı bir süspansiyon içerisinde basınçlı bir şekilde flow sitometrenin tüpü içerisine konulur. Tüp içerisine giren spermatozoonlar tüpün eğim verilmiş ucundan dışarı çıkarken kaplama sıvısı içerisine yönlendirilir. Spermatozoa süspansiyonu ve kaplama sıvısı ikisi birlikte tüpün 76 mikronluk çıkışı ucundan ayrılırken bu yöntem spermatozoonların laminar akış istikametini korur. Boyanmış spermatozoonlar kısa dalga boylu bir lazer ışınına (Innova 90-5 Argon-ion laser. Coherent, Palo Alto, CA) maruz bırakıldığı zaman parlak mavi floresan ışığı yayarlar.

Çizelge 1. Erkek ve dişi spermatozoonlar arasındaki DNA içeriği farkı (Sharma ve Sharma 2016’dan uyarlanmıştır).

Table 1. DNA content difference between male and female spermatozoa

Tür	X ve Y kromozomu taşıyan spermatozoonların DNA İçerik farkı (%)	Kaynakça
Sığır	3.8	Garner et al., 1983; Garner, 2001, 2006; Johnson and Welch, 1999; Johnson, 2000
Manda	3.6	Johnson, 2000; Lu et al., 2006
Koç	4.2	Johnson, 1995, 2000
Keçi	4.4	Parilla et al 2004
At	3.7	Johnson, 2000
Domuz	3.6	Johnson, 2000
İnsan	2.8	Johnson, 2000
Tavşan	3.0	Johnson, 2000
Deve	3.3	Johnson, 2000
Bizon	3.6	Johnson, 2000
Yak	3.6	Johnson, 2000



Daha büyük DNA içeriği nedeniyle boyanmış olan X kromozomu taşıyan spermatozoonlar, Y kromozomu taşıyan spermatozoonlardan daha parlak bir floresan ışık yaymaktadırlar. Bu yayılan floresandaki fark bir fotomultiplikator (ışıl çoğaltıcı) tüp tarafından ölçülür ve analog formattan dijital yani sayısal formata dönüştürülüp bir frekans dağılımı olarak sonuçlar bilgisayardan alınır. En fazla DNA içeriğini ölçmek için sisteme güçlü bir bilgisayar kurulur. Fakat tüm spermatozoonlar foto multiplikator tüpü içerisinde sıvı akışı ile birlikte geçerken kesin olarak belirlenemez. Spermatozoonları ihtiva eden akıntı cihazın boşalma deliğinden dışarı çıkarken ayrı damlacıklar oluşturmaları için yüksek frekansta, yaklaşık saniyede 90.000 defa titreştirilir. Bütün damlacıklar spermatozoon ihtiva etmemesine rağmen dedektör tarafından temin edilen DNA içeriği bilgisine bağlı olarak pozitif veya negatif bir yüklenirler. Birden daha fazla spermatozoon ihtiva eden damlacıklara ise yük uygulanmaz. Daha sonra aksi yüklü saptırıcı levhalar tek akıntıyı 3 akıntıya ayırır. Pozitif olarak yüklenmiş X kromozomuna sahip spermatozoonları taşıyan damlacıklar negatif yüklü saptırma levhası tarafına, negatif olarak yüklenmiş Y kromozomuna sahip spermatozoonları taşıyan damlacıklar ise pozitif yüklü saptırma levhası tarafına yönlendirilir. Birden fazla spermatozoon taşıyan veya cinsiyeti belirlenmemiş spermatozoonları taşıyan yüklenmemiş damlacıklar ise hiç bir tarafa sapmadan direkt olarak çöp bölümüne gider (Johnson, 1992; Bearden ve ark., 2004). Sonuç olarak saniyede toplam 20.000 spermatozoon cihazdan geçer ve her bir cinsiyet için saniyede takriben 4.000 canlı spermatozoon eşzamanlı olarak ayrılabilir. Bugünkü geçerli sistem yaklaşık olarak her bir cinsiyet için saatte $10-13 \times 10^6$ canlı spermatozoon üretebilmektedir (Johnson, 1992).

Genellikle cinsiyeti belirlenmiş spermatozoonlardan $0.25 \text{ cm}^3/2-6$ milyon spermatozoon konularak hazırlanmış payetler kullanılarak yapılan tohumlamalardan yeterli dölverimi alınmaktadır. Cinsiyeti belirlenmiş dondurulmuş sperma kullanılarak suni tohumlama uygulaması ile ilk yavru 1999 yılında elde edilmiştir (Garner, 2006). Flow sitometri yönteminin spermanın cinsiyet tayinindeki etkinliğine rağmen, bu yöntemin pahalı bir donanım gerektirmesi, işlem süresinin uzun olması, üretim maliyetlerinin yüksek olması ve elde edilen dölverimi oranlarının düşük olması gibi nedenlerden sahada uygulanabilirliği tartışılmaktadır. Ayrıca bu yöntemde işlem gören spermanın yaklaşık %70'lik kısmı hasar (genetik materyal, DNA hasarı) görmekte olup ancak %0.2 -

%0.4 oranında bir geri kazanım söz konusudur (Weigel, 2003).

Swim-up (Yüzdürme) yöntemi: Swim-up prosedürü değişik kromozomal yapıya sahip spermatozoonların yüzme kabiliyetlerinin farklı olması prensibini temel alarak yavru cinsiyetinin fertilizasyon sırasında belirlenmesi esasına dayanır. Swim-up uygulamalarında X ve Y kromozomu taşıyan spermatozoonların ağırlık farkı veya metabolizma hızlarının farklı olması nedeniyle yüzme hızlarının da farklılık arz etmesi hipotezine dayalı olarak memelilerde yapılan çalışmalardan farklı sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir (Khatamee ve ark., 1999; Demiral ve ark., 2007). Yapılan bir çalışmada swim-up tekniği uygulanarak elde edilen spermalarla yapılan tohumlamalardan doğan dişi ve erkek çocuk sayılarının kontrol gruplarına oranla sırasıyla %86.7 ve %89.7 daha yüksek olduklarını bildirilmiştir (Khatamee ve ark., 1999). Bir diğer çalışmada tavşanlarda swim-up işlemi uygulayarak elde ettikleri spermalarla yapılan tohumlamalarda; 15 dakikalık swim-up uygulanan spermalarla yapılan tohumlamalardan %33.30; 30 dakikalık inkubasyon ile elde edilen spermalarla yapılan tohumlamalardan %22.20 ve 45 dakikalık inkubasyonla elde edilen spermalarla yapılan tohumlamalardan ise %50 oranında gebelik elde edildiği bildirilmiştir. Yapılan bu çalışmada birinci grupta fertilizasyon oluşma oranı %66.66, ikinci grupta %50 ve üçüncü grupta ise %81.81 olarak belirlenmiştir. Aynı araştırmacılar uygulanan bu yöntemle elde edilen yavru cinsiyetlerinin değiştirilebileceğini bildirmişlerdir (Demiral ve ark., 2007). Ancak, düvelerde yapılan çalışmalarda ön seleksiyonu yapılmış spermalar ile yapılan tohumlamalardan elde edilen yavruların cinsiyet oranları ile kontrol gruplarından elde edilen yavruların cinsiyet oranları karşılaştırıldığında, yavruların cinsiyet oranları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılığa rastlanılmadığı bildirilmiştir (Seidel ve ark., 1999). İnsan (Khatamee ve ark., 1999) ve tavşanlarda (Demiral ve ark., 2007) yapılan swim-up yöntemi ve embriyo cinsiyeti arasındaki ilişki göz önünde tutulduğunda çiftlik hayvanlarında bu yöntemin uygulanabilirliği hakkında daha çok çalışma yapılması gerektiğini düşünülmektedir. Yapılacak yeni çalışmalarla farklı swim-up uygulamaları ile elde edilecek embriyoların cinsiyet oranlarının değiştirilebileceği düşünülmektedir.

Embriyoda Cinsiyetin Tayini

Son zamanlarda geliştirilmiş olan birçok reproduktif biyoteknoloji sayesinde spermada olduğu



gibi embriyolar için de cinsiyetin belirlenmesinin mümkün olduğu bildirilmiştir. Embriyoda cinsiyet tayini için çeşitli yöntemler mevcut olup, bu amaçla en çok invaziv ve non-invaziv yöntemler kullanılmaktadır (Wakchaure ve ark., 2015).

İnvaziv yöntemler ile embriyoda cinsiyetin tayini

Sitogenetik yöntem: Embriyodan biyopsiyle sınırlı sayıda hücre alınmaktadır ve bu hücrelerin mitoz bölünmedeki hücre bölünmesini durdurmak için metafaz bloke edici bir madde (Colcemid gibi) bulundurulmuş besiyerlerinde kültüre edilir. Bu besiyerlerinde gelişmeye bırakılan hücrelerde kromozomlar birbirlerinden ayrılırlar. Lam üzerine aktarılan hücreler fikse edilip, DNA'ya spesifik boyalar kullanılarak (Hoechst, PI, Giemsa gibi) boyandıktan sonra flöresan mikroskopta incelenirler. Metafaz aşamasında gelişmesi durdurulmuş hücrelerde kromozom ayrıntısı analiz edilebilmektedir. Bu analizde cinsiyet teşhisi için iki tane X kromozomu veya bir tane Y kromozomunun görülmesi yeterli olmaktadır (King, 1984; Leibo ve Rall, 1987). Bu yöntem ile embriyoların transfer edilmeden önce kromozomal anormallikleri belirlenebilmektedir. Metodun doğruluk oranı %100'e çok yakın olarak bildirilmektedir. Cinsiyetin belirlenebilmesi için 20 ng'dan daha az DNA örneği yeterli olabilmektedir. Ayrıca reaktifler ucuz ve elde edilmesi kolaydır. Ancak bu yöntem sırasında embriyoların canlılık ve gebelik oranı manipülasyonlara bağlı olarak azalabilmektedir (Kitiyant ve ark., 2000).

Cinsiyet kromatininin (Barr cisimciği) identifikasyonu: Bu yöntemde cinsiyetin belirlenmesi *Barr cisimciği*'nin görülmesi esasına dayanmaktadır. *Barr cisimciği*, sadece dişilerdeki somatik hücrelerde görülen inaktif bir X kromozomudur. Fakat çoğu türün embriyolarında stoplazmanın granüler yapısı nedeniyle *Barr cisimciği*'nin görülmesi zorlaşmaktadır. Bu nedenle bu yöntem tavşan embriyolarının cinsiyetlendirilmesinde kullanılabilmektedir (Wakchaure ve ark., 2015). Ayrıca bu cisimciğin görülebilmesi hücre siklusuna bağlı olduğu için çok sayıda hücreleri kapsayan biyopsiye de ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yüzden uygulama embriyonal erken dönem ile sınırlı olmaktadır. Bu yöntemde cinsiyeti doğru olarak belirleme oranı oldukça yüksek olmasına karşılık, kullanılan 5-6 günlük tavşan embriyolarının yaşama gücü de çok zayıf olmaktadır. Bununla birlikte, henüz *Barr cisimciği*'nin şekillenmediği dönemlerde yapılacak kontrollerde, diş embriyolar yanlışlıkla erkek olarak değerlendirilebilmektedir (King, 1991).

Y kromozomuna özel DNA probu tekniği kullanımı: Bu yöntem Y-kromozomu üzerindeki komplementar

yapı olan DNA fragmentlerinin kullanılması prensibine dayanmaktadır. Erkek cinsiyete özel DNA problemlerinin kullanılmasıyla sığır embriyolarında %100 doğruluk oranıyla cinsiyetin saptanabileceğini bildirilmiştir (Ellis ve ark., 1989). Y-spesifik prob tekniği embriyodan az sayıda hücrenin biyopsisi sonrasında proteinazlarla DNA'nın açığa çıkarılmasını ve daha sonra radyoaktif olarak etiketlenmiş Y-kromozom spesifik prob ile hibritlenmesini kapsamaktadır. Pozitif hibridizasyon sonuçları Y kromozomunun varlığını ve dolayısıyla erkek kromozom cinsiyetini göstermektedir. Y-spesifik prob ile 30 saat içerisinde sığır embriyolarının cinsiyet tayini sağlanmaktadır (Leonard ve ark., 1987).

Polimeraz Zincir Reaksiyon (PZR) metodu: Polimeraz zincir reaksiyon metodu (PZR), spesifik DNA zincirlerinin enzimatik sentezi için geliştirilmiş in vitro bir metottur. Birçok araştırmacı sığır, at, koyun, fare ve insan embriyolarında PZR kullanarak cinsiyetin saptanabileceğini ifade etmişlerdir. Polimeraz zincir reaksiyonu tekniğinin keşfi sayesinde erkek cinsiyet kromozomuna özel primerler kullanılarak embriyoların cinsiyetlerinin belirlenmesi yaygın olarak kullanılan bir araç olmuştur. Biyopsi yapılarak alınan blastomer hücreleri, içerisinde eritme solüsyonu bulunan PZR tüplerine aktarılmaktadır. PZR yöntemiyle, gerek in vivo gerekse in vitro şartlarda üretilen embriyolarda X ve Y kromozomlarının amplifikasyonu ile embriyonun cinsiyet tayini kısa sürede ve yüksek güvenilirlikte (%95) tespit edilebilmektedir (Bredbacka ve ark., 1991).

Non-invaziv yöntemler ile embriyoda cinsiyetin tayini

X kromozomuna bağlı enzim aktivasyonlarının saptanması: Memeli hayvanlarda homogametlik cinsiyet iki X kromozomu taşıırken (XX), heterogametlik cinsiyet tek bir X kromozomu taşımaktadır (XY) (McGeady ve ark., 2011). Bu durumda, X kromozomuna bağlı belirli enzimlerin hücresel konsantrasyonu dişilerde erkeklere göre iki kat fazla olmaktadır. Buna dayanarak fare embriyolarında cinsiyet tayini için X kromozomuna bağlı enzim aktivasyonlarının belirlenmesi yöntemi geliştirilmiştir. Metodun ana hedefi süperovulasyon sonrası, morula ve blastosist safhasında bulunan fare embriyolarında, X kromozomuna kodlanmış enzimlerin (Glukoz 6-fosfat-dehidrogenaz (G-6-PD), Hypoxanthinephosphoriboxyl-Transferase) araştırılmasına dayanmaktadır (Niemann ve Meinecke, 1993).

İmmünolojik yöntem (HY antijeninin belirlenmesi): Cinsiyete spesifik antijenin immünolojik olarak ortaya konulması embriyoda cinsiyetin non-invaziv olarak belirlenmesine imkan tanımaktadır. Bu antijen ilk



olarak, erkek farelerden alınan deri parçalarının dişi farelere transplante edildiğinde, bu graftların dişi fareler tarafından reddedilmesiyle anlaşılmıştır. Diğer tüm kombinasyonlarda (erkek erkek, dişi-dişi, dişi-erkek) ise bu ret olayı görülmemektedir (Niemann ve Meinecke, 1993). Bu şekilde, erkek cinsiyete spesifik antijenin varlığı anlaşılmış, bu antijene Y kromozomu üzerinde bulunduğu için de "Histocompatibility-Y" veya "H-Y antijeni" adı verilmiştir. Hemen hemen tüm türlerin (>%70) erkek cinsiyetlerinde, somatik hücrelerinde bulunan H-Y antijenini embriyolar üzerinde belirlemek için sitolitik ve immunofluoresans yöntemler geliştirilmiştir (Anderson, 1987).

Embriyonik gelişim dönemine göre metabolik aktivite farklılıklarının saptanması: Araştırmalar erkek embriyoların dişi embriyolara göre daha hızlı geliştiğini göstermektedir. Buna göre, aynı anda fertilize olduğu kabul edilen embriyoların gelişme hızlarına bakarak, bu embriyoları dişi veya erkek olarak sınıflandırmak mümkün olabilmektedir (Avery ve ark., 1991). Yapılan bir çalışmada, tohumlamadan sonraki 8. günde hatched blastosist dönemindeki embriyoların büyük çoğunluğunun erkek olduğunu, ayrıca erkek embriyoların dişilere göre daha çok hücreye sahip olduklarını bildirmektedirler. Ancak cinsiyet ile embriyoların gelişme hızları arasındaki bu korelasyon her zaman doğru olmamaktadır. Çünkü süperovulasyonun gerçekleştirildiği hayvanlarda, ovulasyonlar uzun bir döneme sarkmakta (10-12 saat), tam ovulasyon zamanları da bilinmemektedir. Bu nedenle, in vivo şartlarda üretilen embriyolarda, belirli gelişme dönemlerindeki bölünme hızlarına göre embriyonik cinsiyet teşhisi relatif olarak şüpheli olmaktadır. Ancak, bu yöntem in vitro koşullarda üretilen ve gelişim aşamaları rahatlıkla gözlemlenebilen embriyolarda başarıyla uygulanabilir kabul edilmektedir (Niemann ve Meinecke, 1993; Xu ve ark., 1992).

Fötüste Cinsiyetin Tayini

Gebelik şekillendikten sonra, fötüs vasıtasıyla prenatal cinsiyetin belirlenmesi amniosentez ve ultrasonografi ile yapılabilmektedir.

Amniosentez ile fetal cinsiyetin belirlenmesi:

Gebelikte, uterus üzerinden yavru zarları geçilerek, fötüsü içerisinde barındıran sıvıya ulaşıp, örnek sıvı alınması işlemine "amniosentez" denilmektedir. Amniosentez, vaginal yolla veya açlık çukurluğundan uygulanan özel iğnelerle ya da laparotomi ile uterusu ulaşılarak 20-25 ml miktarındaki fetal sıvının aspire edilmesi şeklinde yapılmaktadır (Alaçam ve ark., 1991). Amniosentez ile kazanılan amnion sıvısı ile

fertilizasyondan yaklaşık 7-20 hafta sonra sitolojik, biyokimyasal veya endokrinolojik yöntemler ile (testiküler androjenin belirlenmesi) fötüsün cinsiyeti belirlenebilmektedir (Leibo ve Rall, 1987; Kamimura ve ark., 1997).

Ultrasonografi ile fetal cinsiyetin belirlenmesi:

Ultrasonografi tekniğinin diğer yöntemlere göre en önemli avantajı, her türlü saha şartlarında uygulanabilme ve çabuk sonuç verme özelliğinin olmasıdır. Günümüzde gebelik tanısında en yaygın olarak kullanılan yöntem ultrasonografidir (Akköse ve Çebi Şen, 2019). Bu metot intra-uterin ortamda fetal skrotum, meme başı sürgünleri veya fetal genital çıkıntılarının (penis, preputium, vulva ve clitoris) yerleşimlerinin görüntülenmesi esasına göre değerlendirilmektedir (Stroud, 1996). Fetal genital çıkıntılar (Tuberkulum genitale) erkek cinsiyette penis, preputium, dişilerde ise vulva ve klitoris 'dir. Bu çıkıntılar gebeliğin henüz 45. gününde gelişmekte, ancak her iki cinsiyette de bu dönemde arka ekstremiteler arasında lokalize olmaktadır. Fetal cinsiyet tayini genital çıkıntılarının lokalizasyonuna göre yapılacaksa, en uygun zamanın gebeliğin 55-60. günleri arası olduğunu belirtilmektedir (Curran ve Ginther, 1991). Skrotum ve meme başı sürgünleri ile fetal cinsiyet belirlenecekse tohumlamadan sonraki 73-120. günler arasını tavsiye etmektedir (Müller ve Winkowski, 1986). Tüm cinsiyet organlarının birlikte gözlemlenmesiyle yapılacak cinsiyet teşhisinde gebeliğin 55- 120. günleri arasını önermektedirler (Wideman, 1989).

SONUÇ

Spermada, embriyoda ve fötüsta çeşitli yöntemlerle cinsiyet kontrollerinin sağlanması, hem bilimsel hem de pratik açıdan büyük yarar sağlamaktadır. Ülkemiz hayvan yetiştiricilerinin yeterli düzeyde bilinçlendirilmesi, teşvik edilmesi ve bu tekniklerin sahaya aktarılması ülkemiz hayvancılığına ve ekonomisine önemli katkılar sunacağı kaçınılmaz bir gerçektir. Etçi ve sütçü amaçlı yetiştiriciliklerde doğacak olan bir yavrunun cinsiyetinin önceden belirlenebilir olması işletmelerin üretim ve ekonomik stratejilerinin oluşturabilmesi için oldukça önemli bir faktördür. Cinsiyeti belirlenmiş sperma kullanılarak etçi sığır işletmelerinde erkek hayvan yetiştirme programları oldukça fayda sağlayabilirken, sütçü tipi işletmelerde dişi hayvan yetiştirme programları kullanılabilir. Ayrıca embriyoların veya fötüsün cinsiyetlerinin de önceden belirlenebilmesiyle işletme tipine uygun program izlenebilmektedir.

**KAYNAKLAR**





- Akköse M, Çebi Şen Ç. 2019. Early Pregnancy Diagnosis in Dairy Cattle. *Journal of Animal Production*, 60(2):171-179.
- Alaçam E, Tekeli T, Güven B, Dinç DA, Özsar S, Güler M. 1991. İneklere fetal sıvıdaki testosteron hormonu düzeylerinin araştırılması ile cinsiyet tayini. *Hay Araş Derg* 1:19-21.
- Anderson GB. 1987. Identification of embryonic sex by detection of H-Y antigens. *Theriogenology*, 27:81-97.
- Avery B, Madison V, Greve T. 1991. Sex and development in bovine in vitro fertilized embryos. *Theriogenology*, 35:953-963.
- Bearden HJ, Fuquay JW, Willard ST. 2004. *Applied Animal Reprod*. 6th Edition. New Jersey: Upper Saddle River.
- Bhalakiya N, Haque1 N, Patel D, Chaudhari A, Patel G, Madhavatar M, Patel P, Hossain S, Kumar R. 2018. Sperm Sexing and its Application in Livestock Sector. *Int J Curr Microbiol App Sci*, 7:259-272.
- Bhattacharya BC, Shome P, Gunther AH, Evans BM. 1977. Successful separation of X and Y spermatozoa in human and bull semen. *Int J Fert*, 22:30-35.
- Blecher SR, Howie R, Li S, Detmar J, Blahut LM. 1999. A new approach to immunological sexing of sperm. *Theriogenology*, 52:1309-1321.
- Blottener S, Nehring H, Jenichem W, Peter W. 1983. Use of carrier free deflection electrophoresis in experiments for separation of sperm genotypes. *Arch. Exp. Veterinamed*, 37:641-655.
- Bredbacka P, Bredbacka K, Peippo J. 1991. Experiences of using PZR for sexing bovine embryos. *Reprod Dom Anim*, 26:75-77.
- Curran S, Ginther OJ. 1991. Ultrasonic determination of fetal gender in horses and cattle under farm conditions. *Theriogenology*, 5:809-814.
- Demiral ÖO, Bekyürek T, Ün M, Abay M, Atabay NÖ. 2007. Tavşanlarda swim-up yönteminin yavru cinsiyet oranları üzerine etkisi. *Erciyes Üniv Sağlık Bil Derg*, 16(3):145-151.
- Demirci E. 2014. Flov Sitometre ile Boğa Spermilerinde Cinsiyetin Belirlenmesi. *F Ü Sağ Bil Vet Derg*, 28(3):159-161.
- Ellis SB, Bondioli KR, Williams ME, Pryor JH, Harpold MM. 1989. Sex determination of bovine embryos using male-specific DNA probes. *Theriogenology*, 229-242.
- Footo RH. 1985. Normal development of fetuses resulting from Holstein semen processed for sex separation. *Theriogenology*, 24:197-202.
- Garner DL. 2006. Flow cytometric sexing of mammalian sperm. *Theriogenology*, 65:943-957.
- George WF, Wilson JD. 1988. Sex Determination and Differentiation. In: E. Krobil, editors. *The Physiology of Reproduction*. J. Neil, New York: New York Raven Press p. 3-21.
- Gosálvez J, Ramirez MA, López-Fernández C, Crespo F, Evans KM, Kjelland ME ve ark. 2011. Sex-sorted bovine spermatozoa and DNA damage: I. Static features. *Theriogenology*, 75:197-205.
- Gürler H, Kaymaz M. 2013. Üreme Sisteminin Morfolojisi, Köpek ve Kedilerde Doğum ve Jinekoloji, 1. Baskı. Malatya: Medipres Matbaacılık Yayıncılık Ltd. Şti. p. 3-4.
- Johnson LA. 1992. Gender preselection in domestic animals using flow cytometrically sorted sperm. *J Anim Sci*, 70:8-18.
- Johnson LA. 2000. Sexing mammalian sperm for production of offspring: The state of the art. *Anim Reprod Sci*, 60-61:93-107.
- Kamimura S, Nishiyama N, Ookutsu S, Goto K, Hamana K. 1997. Determination of bovine fetal sex by PZR using fetal fluid aspirated by transvaginal ultrasound-guided amniocentesis. *Theriogenology*, 47:1563-1569.
- Kaneko S, Oshiro S, Kobayashi T, Itzuka R, Mohri H. 1984. Human X- and Y- bearing sperm differ in cell surface sialic acid content. *Biochem Biophys Res Commun*, 124:950-955.
- Khatamee MA, Horn SR, Alvin W, Farooq T, Jaffe SB, Jewelewicz R. A. 1999. Controlled study for gender selection Using swim up separation. *Gynecol Obstet Invest*, 48:7-13.
- King WA. 1991. Embryo-mediated pregnancy failure in cattle. *Can Vet J*, 32:99-103.
- King WA. 1984. Sexing embryos by cytological methods. *Theriogenology*, 21:7-17.
- Kitiyanant Y, Saikhun J, Siriaroonrat B, Pavasuthipaisit K. 2000. Sex determination by polymerase chain reaction and karyotyping of bovine embryos at first cleavage in vitro. *Science Asia*, 26:9-13.
- Leibo SP, Rall WF. 1987. Determination of prenatal sex in cattle by amniocentesis. *Theriogenology*, 27:246.
- Leonard M, Kirszenbaum C, Cotinot C, Chesné P, Heyman Y, Stinnakre MG, Bishop C, Delouis C, Vaiman M, Fellous M. 1987. Sexing bovine embryos using Y chromosome specific DNAprobe. *Theriogenology*, 27:248.
- Maxwell WMC, Evans G, Hollinshead FK. 2004. Integration of sperm sexing technology into the art toolbox. *Anim Reprod Sci*, 82-83:79-85.
- McGeady TA, Quinn PI, FitzPatrick ES, Ryan MT. 2011. Veteriner Embriyoloji. 1. Baskı, Malatya: Medipres Yayıncılık p. 263-266.
- Meistrich M. 1982. Potentials and limitations of physical methods for separations of sperm bearing an X or Y chromosome prospects for sexing Mammalian sperm. Colorado Associated Univ. Press, Boulder, Colorado. p. 145-163.
- Mittwoch U. 2005. Sex determination in mythology and history. *Arq Bras Endocrinol Metabol*, 49(1):7-13.
- Müller E., Winkowski. G. 1986. Visualization of male and female characteristic of bovine fetuses by real-time ultrasonics. *Theriogenology*, 25:571-574.
- Niemann H, Meinecke B. 1993. Embryotransfer und assoziierte biotechniken bei landwirtschaftlichen Nutztieren. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- Otto FJ, Hacker U, Zante J. 1979. Flow cytometry of human sperm. *Histochemistry*, 62:249-254.
- Sarkar S, Jolly DJ, Friedman T, Jones OW. 1984. Swimming behaviour of X and Y human sperm. *Differentiation*, 27:120-125.
- Seda O, Liska F, Sedova L. 2006. Sex Determination. In: Multimedia E-textbook of Medical Biology, Genetics and Genomics. Czech Republic, Prague.
- Seidel GE, Sche JL, Herickhoff LA, Doyle SP, Brink Z, Gren RD, Cran DG. 1999. Insemination of heifer with sexed sperm. *Theriogenology*, 52:1407-1420.
- Sharma M, Sharma N. 2016. Sperm Sexing in Animals. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 4(10):543-549.
- Stroud B. 1996. Using ultrasonography to determine bovine fetal sex. *Vet Med*, 7:663-672.
- Troedsson HT, Madill S. 2004. Pathophysiology of the Reproductive System. In: R.H. Dunlop, C.H. Malbert (Ed), *Veterinary Pathophysiology*, 214-220.
- Van Munster EB. 2002. Interferometry in flow to sort unstained X- and Y- bearing bull spermatozoa. *Cytometry*, 47:192-199.
- Wakchaur R, Ganguly S, Kumar P, Mahajan T. 2015. Methods for Embryos Sexing and Their Applications in Animal Breeding: A Review. *Octa. J Biosci*, 3(2):47-49.
- Weigel KA. 2003. Exploring the role of sexed semen in dairy production systems. *J Dairy Sci*, 87:120-130.
- Wideman D, Dorn C, Kraemer DC. 1989. Sex detection of the bovine fetus using linear array real-time ultrasonography. *Theriogenology*, 31:272.
- Wilhelm D, Palmer S, Koopman P. 2007. Sex determination and gonadal development in mammals. *Physiological Reviews*, 87:1-28.
- Xu KP, Yadav BR, King WA and Betteridge KJ. 1992. Sex-related differences in developmental rates of bovine embryos produced and cultured in vitro. *Mol Reprod Develop*, 31:249-252.
- Yang WC, Sang L, Xiao Y, Zhang HL, Tang KQ, Yang LG. 2014. Tentative identification of sex-specific antibodies and their application for screening bovine sperm proteins for sex-specificity. *Mol Biol Rep*, 41(1):217-23.

Review
(Derleme)



J. Anim. Prod., 2020, 61 (1): 73-81

DOI: 10.29185/hayuretim.675699

Cemil TÖLÜ  0000-0002-6135-4502
Hande I. AKBAĞ  0000-0001-2345-6789
İ.Yaman YURTMAN  0000-0002-2368-9221
Türker SAVAŞ  0000-0002-3558-2296

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü, Çanakkale

Corresponding author: cemiltolu@comu.edu.tr

Türkiye’de Organik Hayvancılık: Felsefe ve Uygulama

Organic Animal Farming in Turkey: Philosophy and Practice

Alınış (Received): 16.01.2020

Kabul tarihi (Accepted): 25.03.2020

Anahtar Kelimeler:

Genotip, üretim sistemi, besleme, sağlık koruma, hayvan refahı.

Keywords:

Genotype, production system, nutrition, health protection, animal welfare.

ÖZ

Tarımsal üretimde kontrolsüz kimyasal kullanımı ve kalıntı miktarı, çevreye salınan nitrojen yoğunluğu, ekolojik dengenin korunması ve hayvan refahının ön plana çıkması, dünyada organik tarımsal üretimin çıkış noktalarını oluşturmuştur. Organik tarımsal üretimin önemli bir parçası olan organik hayvancılığın yapılabilirliğinde Türkiye ve Dünyada önemli sıkıntıların olduğu görülmektedir. Organik hayvancılıkta kullanılması öngörülen gerek hayvan ve gerekse bitki çeşitlerinin, tam kontrollü bir üretim sisteminin uygulanmaya çalışıldığı ekonomik bir organik hayvancılık için uygun ve yeterli olmadığı söylenebilir. Kuru tarım koşullarında suni gübre kullanmaksızın yem bitkisi üretiminde, toprak ve bitki çeşidinin organik üretime uyum sorunları bulunmaktadır. Organik hayvancılıkta yararlanabileceğimiz yeterli performansa sahip yerli ırklarımız bulunmazken, verimli melez genotipler ve ülkemize uyum sağlamış yabancı ırklarda da besleme ve sağlık problemleri sıkça yaşanmaktadır. Organik hayvancılıkta üretilen hayvan genotiplerindeki verim düzeyleri ve performans seviyeleri, ruminantlarda kaba:kesif yem oranı ve kanatlılarda protein kaynağı ve miktarı yönetmelik esaslarında saha ile ciddi anlamda uyumsuzluklar ve çakışmalar bulunmaktadır. Organik hayvancılıkta biyogüvenliği sağlamak güçleşirken, hijyenik bir çevrenin sınırlı olmasıyla hayvanlarda uygulanması gereken sağlık prosedürlerinin özellikle bazı türlerde yoğun biçimde tatbik zorunda kalınması yine sıkıntılı diğer bir noktayı oluşturmaktadır. Her bir işletmenin ayrı bir “ekosistem” olduğu düşünülerek sağlık koruma planının hazırlanması ve titizlikle tatbiki ile genel anlamda sağlık problemlerinin tüm hayvancılık sektörünün konuya sistemli olarak yaklaşırsa azalacağı düşünülmektedir. Organik hayvancılığa felsefik yaklaşımların, organik hayvancılığın yönetmelik ve pratikteki uygulanabilirliği, organik hayvansal üretimi oluşturan genotip ve çevrenin irdelendiği bu çalışmada, Türkiye’de organik hayvancılığın yapılabilirliği ve sürdürülebilirliği üzerine değerlendirmeler yapılmıştır.

ABSTRACT

Organic agricultural production has formed in the world, due to the use of uncontrolled chemicals in agricultural production and amount of residuals, intense of nitrogen released into the environment, protection of ecological balance and the emergence of animal welfare. There are important problems in practicability of organic animal production, which is an important part of organic agricultural production in Turkey and the world. It can be said that, both animal and plant varieties, which are anticipated to be used in organic livestock production, are not suitable and sufficient for an economical organic livestock production in which a fully controlled production system is tried to be applied. On the other hand, soil and plant varieties have problems of adaptation to organic production in the production of dry agriculture conditions and fodder crops without using artificial fertilizers. While there are no indigenous breeds that have enough performance to benefit from organic animal husbandry, efficient crossbred genotypes and foreign breeds in our country are also frequently experienced in feeding and health problems. The yield levels and performance levels of animal genotypes in organic animal breeding, roughage: concentrate ratio in ruminants and protein source and amount in poultry have significant clash and conflicts with the field. While biosecurity in organic livestock production becomes difficult, health practices, which have to be applied intensively in some animal species, constitute another point of concern, with a limited hygienic environment. It should be considered that each farm has a separate “ecosystem” and if the whole livestock sector is approached systematically by the preparation and careful implementation of the health protection plan, overall health problems will be reduced. The philosophical approach of organic animal husbandry, the regulations and the practical applicability of organic farming, organic animal production were discussed in this study, which examined the forming of animal genotype and environment, evaluations of the feasibility and sustainability of organic farming is done in Turkey.



GİRİŞ

Geleneksel "ileri" üretim teknikleri birçok olumsuz faktör ile birlikte ekosistemin hızlı bir şekilde bozulmasına neden olduğu için, ekosistemde sürdürülemezlik eşiklerine gelinmiştir. Artan dünya nüfusu ve tarımsal alanlardaki ıslah çalışmaları ile yüksek verimli çeşit ve ırkların geliştirilmesi beraberinde tarımsal üretimde mono kültür tarımı ve kimyasal kullanımını artırmıştır. Bu durum toprak, su ve havanın kirlenmesine yol açarken, tarımsal ürünlerde ciddi kalıntılar oluşturmuştur. Diğer yandan özellikle batı toplumlarında hayvan kendine has biyolojisi, ihtiyaçları ve hakları ile var olan ekosistemin bir parçası olarak geleceğin önemli bir sigortası şeklinde algılanmaya başlanmıştır (Lund ve ark., 2004). Söz konusu olumsuzluk ve gereklilikler uzmanları yeni üretim sistemleri arayışına itmiştir. Diğer tarımsal üretim dallarında olduğu gibi, tarımın ayrılmaz bir ögesi olan hayvancılıkta da organik sistemler önemli bir üretim faaliyetidir. Organik tarımsal üretim, çevre sağlığı, hayvan refahı, gıda kalitesi ve güvenliği, sürdürülebilir kaynak kullanımı ve sosyal adaleti amaçlayan, kontrollü ve sertifikalı olarak gerçekleştirilen bir üretim faaliyetidir (Lampkin ve ark., 1999).

Hayvancılığın temel felsefesi insanlar tarafından doğrudan değerlendirilemeyen sap, kavuz, çalı vb. kaba yem kaynaklarını hayvansal ürüne dönüştürülmesidir. Bu anlayış organik hayvancılığın çıkış noktalarından birisini oluşturmuştur. Organik hayvancılıkta üretim sistemi, genotip ve besleme yönetimi bu felsefe üzerine kurulmalıdır. Ancak Türkiye'de bu anlayıştan ziyade, ağırlıklı olarak hazır yemlerin kullanıldığı entansif sistem temelinde kültür ırkı ve melezleri ile organik hayvancılık yapılmaya çalışılmaktadır. Bu yaklaşım temel felsefeden uzaklaşmanın yanında sürdürülebilir olmayan sorunları da ortaya çıkarmaktadır.

Türkiye coğrafi yapı, hayvancılık sektörünün koşulları, toplumsal yapısı ve yanlış hayvancılık politikalarının sonucu hayvan sağlığı ve hastalıkları noktasında gelişmiş ülkelerden daha farklı sorunlarla boğuşmaktadır. Organik üretimin doğası gereği hayvan hastalıklarında kullanabilecek mücadele araçları konvansiyonel üretime göre kısıtlı olmasından dolayı yalnızca hastalıklar değil, hayvancılıkta temel ilke olan "önce sağlığın korunması" anlamında da organik üretim uygulamaları yetiştiricileri kısıtlamaktadır. Hayvancılıkta temel ilke koruma olmalıdır. Hayvanların hastalanması hayvan, insan ve işletmeye önemli yükler getirir. Hayvan sağlığı, hayvanın kendini "iyi hissetme" halinden insan sağlığına kadar uzanır. Bu noktada hayvanın yaşamını

sağlıklı sürdürebilmesi için "asgari biyolojik gereksinimlerinin" sağlanması önceliklidir. Dolayısıyla hayvan ıslahından, beslenmesine ve barındırılmasına tüm yetiştiricilik uygulamaları hayvan sağlığının korunmasında en başta gelen konulardır. Hayvanın hastalanması durumunda veteriner hekimlik uygulamaları devreye girer. Hayvan sağlığının kapsamı sağlıklı hayvansal ürünler elde edilmesi ile gıda güvenliği ve güvencesini ilgilendirirse de, zoonozlar açısından da halk sağlığına kadar uzanır. Aslında organik üretime ilişkin kurallar, hayvan sağlığı ve refahının yönetimine yönelik iyi bir çerçeve sunmaktadır (Kijlstra ve Eijck, 2006). Ancak yine de çözüm bekleyen sorunlu noktalar azımsanmayacak düzeydedir.

Organik hayvancılığa felsefi yaklaşımların, organik hayvancılığın yönetmelik ve pratikteki uygulanabilirliği, organik hayvansal üretimin temelini oluşturan genotip ve çevrenin irdelendiği bu derlemede, Türkiye'de organik hayvancılığın yapılabilişliği ve sürdürülebilirliği üzerine değerlendirmeler yapılmıştır.

Üretim Sistemleri

Dünyada ve ülkemizde doğal mera alanlarının bozulması ve yetiştiricilerin büyük bir çoğunluğunun ıslah edilen ırklara yönelmesi, hayvancılığın temel felsefesinden uzaklaşmalara neden olmuştur. Son dönemlerde entansif sistemlerde yetiştiricilik tüm dünyada artma eğilimindedir. Bu durum "doğrudan insan gıdası besinlerin" hayvan yemi olarak kullanılmasına ve kaba yem kaynaklarının önemli ölçüde girdi kullanılarak üretilmesine neden olmaktadır. Doğrudan insan gıdası olmayan organik ürünlerin kullanımlarını incelemek amacıyla, AB ülkelerinde sığır, koyun ve keçi türlerinde organik hayvancılık yapan işletmelerin kaba yem ihtiyacının en az %60'ı işletme tarafından üretilmesi zorunlu kılınmaktadır (Anonim, 2020).

"Doğal" ve "ekolojik" olarak nitelenen organik üretim, tarımsal üretim içerisinde özellikle son yirmi yılda yaygın biçimde kullanılmaktadır. Organik tarımın bir parçası olan organik hayvancılık denildiğinde en basit tanımla "saldım çayıra Mevla'm kayıra" anlaşılabilmektedir. Diğer bir deyişle organik hayvancılık serbest koşullarda ekstansif üretim sisteminde yapılan bir hayvancılık faaliyeti gibi algılanabilmektedir. Temel olarak bu bakış açısı doğru olmakla beraber, buradaki en temel sıkıntı "organik" olarak sertifikalandırılmış doğal mera alanlarının tüm dünyada sınırlı olmasından kaynaklanmaktadır. Organik hayvancılık, genotip x çevre etkileşimlerinin sürdürülebilir biçimde ele alındığı ve her aşamasının



kayıt altına alındığı tam kontrollü bir sistem olarak tanımlanabilir.

Doğal mera alanlarında gerekli düzenlemelerle “organik” olarak sertifikalandırılmış doğal mera haline getirilmesi organik hayvancılığın yapılabilirliği ve sürdürülebilirliğini olumlu anlamda etkileyecektir. Bu bağlamda en avantajlı yetiştiricilik alanından birisi keçi yetiştiriciliğidir. Ülkemizde Kıl keçisi ve diğer yerli keçi ırklarıyla yapılan keçi yetiştiriciliğinin çok düşük girdi kullanılarak yapılması, özellikle sanayi ve kültür tarımından uzak alanlardaki meralarda yetiştirilen yerli keçileri bu anlamda avantajlı kılmaktadır (Keskin ve ark., 2017).

Türkiye’de sertifikalandırılmış doğal mera alanlarının olmaması nedeniyle organik hayvancılık entansif koşullarda yapılmak zorunda kalınmaktadır (Türedi ve Savaş, 2019). Ancak yüksek girdi ile yüksek verimin hedeflendiği entansif üretim sistemlerinde daha çok ıslah edilmiş verimli hayvan ırklardan yararlanılmaktadır. Kültür ırkı veya melezleri ile yapılan organik hayvancılıkta ise en başta sağlık sorunları olmak üzere, yüksek verime bağlı besleme rahatsızlıkları ortaya çıkabilmektedir (Dredge ve ark., 2005; Brambley ve ark., 2008).

Türkiye’de özel bir hayvansal üretim sistemi olan yaylacılık ve gezginci hayvancılık maalesef bitme noktasına gelmiştir. Mersin ve Muğla illerinde yapılan çalışmalarda göçer hayvancılığın ilgili illerde sırasıyla %56 ve %22 oranında olduğu belirlenmiştir (Aydın ve Keskin, 2018; Bebek ve Keskin, 2018). Oysaki yıl boyunca doğal meradan en üst düzeyde faydalanmayı amaçlayan bu üretim sistemleri, organik hayvancılığa en uygun sistemlerdendir. Bu sistemlerin sürdürülebilmesi için elde edilen ürünlerin “özel ürün” veya “niş ürün” olarak markalaşması, ilgili kamu kurumlarının üretimin her aşamasını doğrudan desteklemesi gerekmektedir. Bu sistemlerin organik hayvancılık adı altında faaliyet yapması sürdürülebilirliklerini çok daha olumlu etkileyecektir. Zira bu sistemlerde yoğun yem kullanımı neredeyse hiç olmadığı gibi, doğal vejetasyondan etkin biçimde yararlanma söz konusudur.

Genotip

Hayvancılıkta üretim sistemleri çeşitliliği tamamen endüstriyel nitelikli yem kullanımından tamamen doğal kaynakların kullanımına dayalı üretim sistemlerine kadar değişmektedir. Birçok yönden farklılaşan yüksek girdili ve düşük girdili üretim sistemlerinde aynı genotiplerin kullanılması da düşünülemez. Bu anlamda ırk çeşitliliği de belli bir verimde “uzmanlaşmış” bir ekstremden, ortalama düzeyde bir üretim potansiyeline sahip ırklara kadar değişmek-

tedir. Organik hayvansal üretime yönelik çalışmalarda yerli ırkların kullanımı öne çıkarılmaktadır. Örneğin, Nauta ve ark. (2001) organik hayvancılık ilkelerinin yerli ırkların kullanımını desteklediğini ifade ederlerken, Hernandez ve ark. (2016) organik süt üretimi, iklimsel strese karşı dayanıklı, yerele özgü parazitlere ve hastalıklara karşı dirençli ve düşük kaliteli yemi değerlendirebilen yerel ırklardan faydalanabileceğini bildirmektedir. Organik hayvansal üretimde hedef, öncelikli verim değil, hayvanı, çevreyi ve tüketiciyi mümkün olan en iyi ölçüde koruyarak sürdürülebilir bir üretim sağlamaktır. Hızlı gelişen ırklar yerine daha yavaş gelişen ırklardan organik hayvancılıkta yararlanmak bu anlamda daha doğru olacaktır (Aksoy ve ark., 2013).

Organik hayvancılıkta önceliğin yerli ırklara verilmesi yerli genetik kaynakların korunması adına da önem arz etmektedir (Dellal ve ark., 2015). Türkiye’de yetiştirilen sığır ırklarının yaklaşık %84’ü kültür ırkı ve melezlerinden oluşmaktadır (Akman ve ark., 2015). Dolayısıyla yerli sığır ırklarımız her yıl daha da azaldığından organik hayvancılıkta özellikle ekstansif sistemlere dayalı hayvancılık potansiyeli buna paralel azalmaktadır.

Ağırlıklı olarak ekstansif sistemlerde yapılan koyun ve keçi yetiştiriciliğinde ise son yıllarda zorunlu olarak entansifleşmenin yaşandığı görülmektedir. Gökçeada’da keçi ve koyun yetiştiriciliği ağırlıklı olarak ekstansif sistemlerde yapılmaktadır (Aktürk ve ark., 2005; Tülü ve Savaş, 2011; Tülü ve ark., 2017). Ancak adadaki bazı tarla ve bahçe yetiştiricileri keçi ve koyunların azaltılması gerektiğini dillendirmektedir. Organik hayvancılık potansiyeli bakımından son derece uygun bir bölge olan Gökçeada, bazı çevrelerce “organik ada” olarak ilan edilmiştir. Koyun ve keçi varlığı adanın mera otlatma kapasitesi dikkate alınarak belli bir sayıda tutulabilir. Ancak küçük ölçülerde yapılan bağ, bahçe ve tarla alanlarının koruma altına alınarak adadaki mevcut küçükbaş hayvan yetiştiriciliği sürdürülmelidir. Gökçeada keçisi oğlaklarında üretim sistemlerinin karşılaştırıldığı çalışmada, ekstansif sistemde üretilen oğlak etinin entansif sistemde üretilen oğlak etlerine göre tüketici panelinde daha fazla tercih edildiği belirlenmiştir (Özcan ve ark., 2014). Benzer durum keçi peyniri için de söz konusudur (Hayaloğlu ve ark., 2013). Koyun ve keçiler Batı’da nispeten yeni fonksiyonları ve “niş ürünleri” ile öne çıkmaktadırlar. Ayrıca doğal peyzaj alanlarının kontrol ve bakımında kullanılmaları (Rahmann, 2000) ve orman alanlarındaki otsu bitkilerin otlatılarak silvopastoral üretim sistemleriyle ön plana çıkmaktadırlar (Mena ve ark., 2016).



Felsefesi gereği organik üretim koşulları yerli genotipleri desteklerken, yerli ırkların kültür ırkları ile organik üretim koşullarında rekabet edemedikleri yönünde bildiriş bulunmaktadır (Van Diepen ve ark., 2007). Bu koşullarda, özellikle genetik açıdan “sağlıklı” hayvanların ıslah edilmesi önem taşımaktadır. Hayvan sağlığına ilişkin parametreler, bazı hastalıkların veteriner uygulamaları ile kolayca üstesinden gelinebiliyor olmaları, uygun fenotip tanımlaması yetersizliği ve mevcut fenotiplerin de kalıtım derecelerinin düşüklüğü nedeniyle, ıslah programlarında uzunca bir süre görmezden gelinmiştir. Ancak günümüzde “yoğun ıslah” sonucu hayvan sağlığında görülen popülasyon düzeyindeki gerileme, işlevsel fenotipler ile hastalık ve zararlılara yönelik doğrudan fenotiplerin ıslah programlarına dahil edildiği görülmektedir (Rauw ve ark., 1998). Hastalık ve zararlılara ilişkin doğrudan fenotiplerin kullanıldığı uygulamalar umut vaat etmektedir (Østerås ve Sølverød, 2009; Notter, 2013).

Günümüzde organik üretim koşulları için “sağlıklı hayvan” ıslah edilmesi kavramı daha da önem taşımaktadır. Bu nedenle uygun ırkların kullanılmasının ötesinde, organik üretimde kullanılacak hayvanların ıslah programlarında işlevsel özellikler ile sağlık parametrelerine ağırlık verilmelidir. Türkiye koşullarında kısa vadede böyle bir ıslah programının uygulamaya geçirilmesi mümkün gözükmemektedir. Ancak Türkiye’nin, özellikle küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde bu konuya ilişkin yeterince tecrübesi bulunmaktadır. Öte yandan süt sığırcılığında ise, yetersiz de olsa bir program yürümektedir. Bu programa işlevsel özelliklerin dâhil edilmesi durumunda organik üretim koşullarına uygun “sperma” seçimi de gerçekleştirilecektir. Her ne kadar damızlık değerleri geldikleri ülkenin dâhil oldukları ıslah programı için geçerli olsa da, yurtdışı kaynaklı spermalarda işlevsel özellikleri ve varsa doğrudan hastalıklara direnç parametreleri açısından öne çıkarılabilir kullanılması ile organik koşullara “daha uygun” hayvanlar elde edilebilecektir. Kanatlı yetiştiriciliği için ise, piyasada mevcut çok sayıda genotipin organik üretim koşullarına uyumları bakımından tarafsız kurumlarca (üniversite, bakanlık) test edilmelerine ihtiyaç vardır.

Yem Üretimi

Organik hayvancılık sürdürülebilir olarak doğal kaynaklardan yararlanmayı hedef alır. Bu anlamda doğal mera alanları organik hayvancılık açısından önem arz etmektedir. Türkiye’de toplam çiftlik hayvanlarının kaba yem ihtiyacının %34.4’ünü karşılayabi-

lecek mera kapasitesinin olduğu tahmin edilmektedir (Gökkuş, 2013). Bu durum organik hayvancılık açısından önemli bir potansiyeli ortaya koyarken, meraların kontrolsüz ve ağır otlatma nedeniyle sürekli bozulma ve yok olma eğiliminde olduğu da unutulmamalıdır. Dolayısıyla organik hayvancılık için tecrit edilmiş doğal mera alanlarının oluşturulması ve bu alanların tam kontrollü bir sistem olan organik hayvancılıkta değerlendirilmesi yerinde olacaktır.

Doğal mera alanları içerisinde çalılık alanlar oldukça önemli bir yer tutarlar (Tölü ve ark., 2012). Sindirim fizyolojileri nedeniyle çalılık alanlardan etkin biçimde yararlanılabilen hayvan türlerinin en önemlilerinden birisi keçidir. Keçinin bu alanlardan yararlanabilmesi, fazla sayıda bitki türlerini değerlendirebilmesi, eti ve sütünün diğer türlere göre bazı avantajlara sahip olması bu türü organik hayvancılık için uygun hale getirmektedir (Lu ve ark., 2010). Genellikle kimyasal bulaşma riski olmayan çalılık alanlar Türkiye’nin de dahil olduğu Akdeniz ülkeleri için önemli bir mera kaynağı olarak değerlendirilebilir (Zervas ve ark., 2003; Akbağ ve ark., 2013). Ayrıca bu alanlarda keçiler, organik hayvancılık için en önemli sorunlardan birisi olan iç parazitleri çalı türü tercihleri ile baskı altına alabilmektedirler (Niesen ve ark., 1996). Buna ilaveten bu tür bitkilerin içerdiği diğer bileşenler rumen mikrobiyal ekosistemini düzenleyerek yemden yararlanma yeteneğini de iyileştirmektedir (Escribano, 2018).

Türkiye’de yaklaşık 28 milyon ha tarım arazisinin 5.61 milyon ha sulanabilir durumdadır (Anonim, 2016). Türkiye’de yaklaşık 1/5’i sulanabilen tarım arazilerinin tamamında neredeyse konvansiyonel tarım yapılmaktadır. Az miktarda yapılan organik tahıl üretimi ağırlıklı olarak kuru tarım koşullarında yapılmaktadır. Organik üretimdeki tahıl üretimi konvansiyonele göre daha düşük verimde olmaktadır (Kodaş ve ark., 2015). Bu nedenle ülkemizde organik yem üretim alanlarında özellikle birim alandan elde edilen verimde önemli sıkıntılar bulunmaktadır. Diğer bir sıkıntı ise proteince zengin yem kaynaklarının üretimi ve işlenmesinin yanında, bunu üreten ve pazarlayan firmalardan organik yem almak yüzlerce km yol kat edilmesini gerektirebilmektedir. Bu durumda organik tarımın ana amacı olan ekosistemin sürdürülebilirliği zarar görmektedir.

Organik hayvancılıkta kaliteli kaba yem üretimi ve mera varlığı önem taşımaktadır. Türkiye’de yem bitkisi üretiminin yeterli olmadığı, doğal mera alanları ve çayırlarda amacına uygun biçimde kullanılmadığı ifade edilmektedir. Özellikle organik hayvancılıkta ot verimi ve niteliğini yüksek tutabilmek için baklagiller ve



buğdaygillerin birlikte veya uygun ekim nöbeti içerisinde yer alması önerilmektedir (Gökkuş, 2013).

Besleme

Organik hayvancılık, hayvancılığın temel felsefesi olan, kaba yemleri ve doğal merayı öncelikli olarak sürdürülebilir biçimde hayvansal ürünlere dönüştürmeyi esas alır. Bu anlamda ülkemizde henüz uygulanmasa da, organik hayvancılık işletmesi ihtiyacı olan yemin en az %60'ını kendisi üretmesi gerekliliği AB ülkelerinde uygulanmaktadır. Ayrıca Uluslararası Organik Tarım Hareketi Federasyonu (IFOAM) organik tarım yönetmeliğinde hayvanların yılda en az 150 gün süreyle merada kalmalarını önermektedir (Nielsen ve Thamsborg, 2001).

Organik hayvancılıkta özellikle ruminantların beslenmesinde kaba:kesif yem oranının düzenlendiği dikkati çekmektedir. Kaba:kesif yem oranının mutlaka 60:40 şeklinde olması gerekirken, sadece süt sığırlarında laktasyonlarının pik döneminde sertifika kuruluşunun onayı ile rasyondaki kesif yem oranının %50'ye kadar çıkarılmasına izin verilebilmektedir. Ancak öncelikle yüksek süt verimine sahip Siyah Alaca sığırlarında kaba:kesif yem oranının hayvan sağlığı ve üreme problemlerinin yaşanmaması adına bu oranın kesif yem lehine daha da düşürülmesi gerektiği belirtilmektedir (Hovi ve Sundrum, 2001). Danimarka'da sütçü ırkların besisinde yılın en az 150 günü merada kalma süresi ve rasyonda kaba yem oranının %60'ın altına inmemesi organik sığır eti üretiminde önemli bir sorun oluşturmaktadır. Ayrıca sığır besisinde bazı dönemlerde kesif yem *ad libitum* düzeyde sunulabilmektedir (Nielsen ve Thamsborg, 2001). Benzer durum ülkemizdeki sığır ve kuzu besisinde de söz konusudur. Dolayısıyla organik hayvancılıkta öncelik sadece "verim" olmamalıdır. Organik hayvancılıkta tek bir verim yönünde özelleştirilmiş edilmiş ırklarla sağlıklı ve sürdürülebilir biçimde organik hayvancılık yapılması mümkün gözükmemektedir.

Besleme koşullarının organizmanın immün yanıtını doğrudan etkilediği bilinmektedir (Chandra, 1997; Klasing, 2007). Optimal besleme koşullarında yetiştirilen hayvanlarda sağlık sorunları ve hastalıklar daha az gözlenmektedir. Optimum beslemenin temelinde, organizmanın makro ve mikro besin elementleri bakımından günlük gereksinimini tam anlamıyla karşılayacak bir yem niteliğinin tutturulabilmesi vardır. Kijlstra ve Eijck (2006) Worthington tarafından 1998 yılında yapılmış bir çalışmaya dayanarak organik üretilmiş yemin, konvansiyonel yeme nazaran hayvanların büyüme ve üreme özelliklerini

desteklediğini bildirmektedirler. Organik yem hammaddelerinin üretiminde ve depolanmasında pestisit ve kimyasal gübrelerin kullanılmaması sonucu daha sağlıklı bir yem üretildiği düşünülebilir. Ancak, bir yemin optimum nitelik kazanabilmesi için onu oluşturan yem hammaddelerinin yalnızca zararlı kimyasal ve canlı zararlılardan arı olması yetmez. Yem hammaddelerinin besin madde içeriklerinin de kantite ve kalite açısından istenen düzeyde olması gerekir. Bu bakımdan organik yem hammaddelerinin üretim aşaması önem kazanmaktadır. Nitekim kimyasal gübre ve pestisit kullanılmaması sonucu ürün kalitesi de olumsuz etkilenebilir.

Türkiye'de organik yem hammaddesi üretimi kısıtlıdır. Bu durum beraberinde iki önemli sorunu getirmektedir. Bunlardan birincisi, organik hayvancılıkta konvansiyonel yem kullanımı izin verilen en üst seviyededir. İkincisi ise yeterli seçenek bulunmadığı için organik olarak üretilen her tür yem hammaddesi kullanılmak durumundadır. Dolayısıyla bu durum yetersiz beslenmeye sebep olabildiğinden hayvanlar, bağışıklık sistemi yeterli desteklenmediği için hastalık ve zararlılara daha açık hale gelebilirler. Bu noktada bitkilerin içerdiği aktif bileşenler doğal ürünler olmaları bağlamında antibiyotiklere alternatif seçenekler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu ürünler arasında bitki özütleri, tanenler, saponinler, esansiyel yağlar ve enzimler yer almakta ve bu tür ürünlerin yem katkı maddesi olarak kullanımının etkilerinin (doz/yanıt) değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu tür bileşenler hayvan sağlığına olumlu katkılar sunmasının yanı sıra rasyon optimizasyonundan kaynaklanan sorunların giderilmesi anlamında da önemli katkılar sunmaktadır. Organik hayvan besleme uygulamalarında kaba:kesif oranının dar sınırlar çerçevesinde değişiyor olması erken laktasyon dönemindeki bir süt sığırının yetersiz enerji alımına bağlı olarak bazı metabolik rahatsızlıklara (ketosis, abomasum deplasmanı, metritis vb.) yakalanma riskini arttırmaktadır (Dredge ve ark., 2005). Rasyonda kaba yem oranının düşüklüğüne bağlı olarak asidoza yakalanma riski de artabilmektedir (Brambley ve ark., 2008). Bu bağlamda organik yem katkı maddelerinin kullanımı ön plana çıkabilmektedir.

Hayvan Sağlığı

Organik hayvancılıkta sağlıklı hayvanlar yetiştirmek sistemin en temel gerekçelerinden birisidir. Organik hayvancılığın temel felsefesine uygun olarak hayvan x üretim sisteminin etkin biçimde sağlanması ile büyük ölçüde hayvan sağlığı korunacaktır. Sonrasında ise uygun barınak dizaynı ve sağlık korumaya dönük



uygulamalar “sağlıklı sürü yetiştirmek” için gereken diğer koşullardandır. Bu temel koşullar neticesinde sağlık problemlerinin yaşanması çok fazla beklenmez. Ancak bulaşıcı hastalıklara ve parazitlere karşı mutlaka önleyici aşılama ve uygulamaların yapılması gerekmektedir. Bu anlamda hiçbir hastalıkta eradikasyon programının uygulanmadığı ülkemizde, ithal hayvan girişinin yoğun olduğu bir ortamda bulaşıcı hastalıklara karşı özellikle dikkatli olunmalıdır. Ancak Türkiyede’de konvansiyonel sistemde dahi “sağlıklı sürü yetiştirmek” yerine “bireysel hayvan tedavisi” yapıldığından, organik hayvancılıkta koruyucu sağlık uygulamalarına daha çok önem verilmelidir ki, bu da organik hayvancılığın temel hedeflerinden birisidir.

Girdilerin kontrolü ve üreticiden tüketiciye kadar olan aşamaların sıkı bir denetimini öngören organik hayvansal üretim büyük ölçüde geleneksel ve “ileri” hayvansal üretim biçiminden ayrılmayı gerektirir. Organik hayvancılık ile geleneksel hayvancılığın en önemli farklarından birisi organik hayvancılıkta rutin veteriner uygulamalarının büyük ölçüde kısıtlanması gereğidir. Bu anlamda organik hayvancılıkta uygun tedavi yöntemlerinin etkinliğinin tam olarak bilinmemesi ve organik hayvancılıkta kullanılacak mevcut hayvanların çeşitli veteriner hizmetlerine bağımlı olması, koruyucu sağlık uygulamalarının tam olarak oturmamış olması, organik hayvancılıkta hayvan sağlığının en başta üzerinde durulması gereken bir konu olduğunu ortaya koymaktadır (Daş ve ark., 2004). Organik hayvancılıkta, hastalıklara dirençli ve verim düzeyi tatminkar seviyede olan ırkların geliştirilmesi ve kullanılması için melezlemelerden ve özellikle de heterosisten yararlanılması gerektiği vurgulanmaktadır (Rahman, 2001).

18 Ağustos 2010 tarihinde Resmî gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren “Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik” hayvan hastalandığında diğer hayvanlardan ayrılarak tedavi edilmesi gerektiğini öngörmektedir. Yönetmelik, bu hayvanların tedavisinde “kimyasal sentezlenmiş veteriner tıbbi ürünler dışında allopatik ürünler, fitopatik ürünlerin” kullanılabilmesini, homeopatik yöntemlere başvurulabileceğini öngörmektedir. Ancak, çoğunluğu gıda destekleyici olarak isimlendirilen “bitkisel kaynaklı” ilaçların yetersiz kaldığı durumlarda “kimyasal bileşimli ilaçlar veya antibiyotikler yetkilendirilmiş kuruluşun izni ile kontrollü olarak kullanılır” demektedir. Yanı sıra “büyüme ve üretimi artırıcı maddeler” yasak olmasına karşın, zorunlu hallerde tedavi amaçlı olarak “hormon”

kullanılabileceğine işaret etmektedir. Görüldüğü gibi organik hayvancılıkta hastalıkların sağaltımında ilkesel olarak homeopatik yöntemlerin kullanılması zorunludur. Ancak bu konudaki araştırmalar lehte ve aleyhte olmaları yanı sıra genellikle bitkisel kaynaklı “ilaçların” tedavi amaçlı değil, korunma amaçlı olarak kullanıldıklarını göstermektedir (Podstatzky, 2014; Arsi ve ark., 2017). Türkiye’de “alternatif tedavi yöntemleri” konusunda henüz yeterli birikim bulunmamaktadır (Aslan, 2016). Bu anlamda sağlık koruma kavramı Türkiye için daha da önem kazanmaktadır.

Her bir işletmenin ayrı bir “ekosistem” olduğu düşünüldüğünde, sağlık koruma planının yapılması ve titizlikle uygulanması ile genel anlamda sağlık sorunlarının azalacağı düşünülmektedir. Ancak sağlık koruma kavramı yukarıda açıklanan nedenlerle organik üretim yapan işletmeler için daha önemlidir. Nitekim organik süt sığırcı işletmelerinde bu konuda uygulanan bir Avrupa Birliği projesinin erken sonuçlarının dahi oldukça umut verici olduğu bildirilmektedir (Walkenhorst ve Ivemeyer, 2011). Organik hayvancılık işletmelerinin daha bilinçli olacakları varsayımından hareketle sağlık koruma planlarını yapmaları ve uygulamaları işletmeye çok büyük bir avantaj sağlayacaktır. Bu noktada özellikle “biyogüvenlik” önemli bir kavramdır.

Hayvan Refahı

Organik hayvancılığın çıkış noktasını oluşturan hayvan refahı, organik hayvancılıktaki birçok düzenleme ile garanti altına alınmaya çalışılmaktadır (Daş ve ark., 2004). Barınak yapısından başlanılarak hayvanların doğal davranışlarının sergileyebilme olanağına kadar, birçok noktada hayvan refahı dikkate alınmaktadır. Organik hayvancılıkta hayvan refahını sağlamak öncelikle belirlenen hayvansal üretim sistemine uygun genotip seçimi ile mümkündür. Öyle ki, üretim sistemi x genotip etkileşimini oluşturan özellikle besleme ve sağlıkla ilgili olumsuzluklar hayvan refahını ciddi anlamda etkileyecektir. Üretim sistemine uygun hayvan seçiminden sonra yetiştirilecek hayvanın biyolojisine uygun, topoğrafya, iklim ve yönetmeliğin belirlediği ölçülerde yapılan barınak, hayvan refahı açısından diğer önemli basamağı oluşturmaktadır.

Hayvancılıkta barındırma koşullarının önemi öteden bu yana sürekli gündemde olan bir konudur. Türkiye’de yetiştiriciye bağlı nedenlerle bu konuya ne yazık ki yeterince ilgi gösterilmemektedir. Bu konu ile ilgili araştırmalarda barındırma konusu daha ziyade “açıkta veya kapalıda” şeklinde tartışılmaktadır. Ancak, Türkiye’de kapalı barınaklar yaygındır ve bunlarda



özellikle havalandırma büyük bir sorundur. Yetersiz havalandırmanın barınak ortamında zararlı mikroorganizma ve gazların artmasına; buna bağlı olarak hayvanlarda yem tüketiminin azalmasına ve performansın düşmesine, hatta sağlık sorunları neticesinde ölümlere yol açtığı dile getirilmektedir (Marrufo ve ark., 1999; Averos ve ark., 2009; Ayağ ve Savaş, 2014, 2015). Türkiye’nin büyük bir bölümünde hayvanlar rahatlıkla açıkta barındırılabilir, hatta birçok bölgesinde hayvanların sadece yağıştan korunması yeterli olacaktır. Belki, kışı sert geçen bölgelerde “çatının” yanı sıra soğuk hâkim rüzgârı da engelleyecek bir yapı gerekebilir. Öte yandan mevcut koşullarda “soğuktan” ziyade “sıcak” sorunu vardır. Termal stresin performansı olumsuz etkilemesinin yanında, Das ve ark. (2016) immün yanıtı zorlaştırdığını açıklamaktadırlar. Bu anlamda hayvanların barındırılmasında gölgelik ve bazı bölgeler için ilave “serinletme” uygulamalarına ihtiyaç bulunmaktadır.

Bunların yanında barınak içi düzenlemeler hayvanların türe özgü davranışlarını sergilemesine olanak vermelidir. Bu anlamda mekansal çevre düzenlemeleri önemlidir (Tölü ve ark., 2016). Örneğin bu nedenle kafeste kanatlı yetiştiriciliği AB ülkelerinde organik hayvancılık için yasaklanmıştır. Zira kanatlı hayvanlar türe özgü davranışları olan “kanat ve ayak açma”, “eşelenme” ve “kum-toz banyosu” gibi davranışlarını kafes içerisinde yerine getirememektedirler. Ancak diğer hayvan türlerinin yetiştiriciliğinde olduğu gibi kanatlı yetiştiriciliğinde de tamamen serbest sistemde yetersiz beslenme ve hijyen olmak üzere önemli refah sorunları ortaya çıkabilmektedir (Tölü, 2018).

Hayvan refahında fiziksel çevrenin yanında, bakıcı hayvan ilişkisi ve hayvanlar arası etkileşimleri belirleyen sosyal hiyerarşi, önem arz eder. Bakıcının hayvanları iyi tanıması, onlara kötü sözler söylememesi, şiddetli ve acı veren fiziksel müdahalelerde bulunmaması gerekir. Sosyal hiyerarşi sıralaması ve hayvanlar arası etkileşimler hayvanın türü, ırkı, yaşı, canlı ağırlık, boynuz gibi faktörlerden etkilenirken, önemli olan bu etkilerin hayvanlara uzun süreli acı ve ızdırap vermesini önlemektir. Diğer bir deyişle sosyal hiyerarşinin olumsuz etkilerinin ortaya çıkabileceği bu ortamın oluşmasına izin verilmemelidir (Tölü ve Savaş, 2006).

Pazarlama

AB ülkelerinde organik süt ve süt ürünlerinin fiyatları konvansiyonel sistemde üretilenlere göre %10-20, et ve et ürünleri ise %50 daha fazla fiyata satılmaktadır (Ak, 2013). Türkiye’de et fiyatlarının

konvansiyonel sistemde üretilenlerin dahi yüksek olduğu kabul edildiğinden, organik hayvansal ürün pazarlamasının halkın geneline yayılmasının yakın zamanda mümkün olamayacağı belirtilebilir. Buna karşın, organik hayvansal ürünlerimizde henüz ihracat yapılamadığı için, organik hayvansal ürünlerin iç pazarda satılması yollarının aranması gerekmektedir (Ak, 2013).

Türkiye’de hayvansal ürün fiyatlarının yüksek olmasının en önemli nedeni üretim girdilerinin çok yüksek olmasıdır. Bugün entansifleşmenin arttığı ülkemizde hayvansal üretimde kullanılan yemlerin büyük bir kısmı ithal edilmektedir. İthalde ilk yıllarda uygun fiyatlarla alımlar söz konusu iken, bugün ilgili hammaddelerin ülke içi kaynaklardan sağlayabilme imkanlarının azalması nedeniyle, dış alımlarda çok yüksek fiyatlarla alımlarla karşılaşılabilir. Türkiye’de mevcut hayvancılık organizasyonlarının sayıları ve yetkileri bakımından etkin olamaması, birçok ürüne süsbanse ve doğrudan alım desteklerinin düşük olması ve taban fiyat belirlemede yetersiz kalınması, üreticinin düşük fiyatta, tüketicinin de yüksek fiyatlarla hayvansal ürün tüketmesine neden olmaktadır. Ayrıca Türkiye’de sadece organik üretimde değil tüm hayvansal üretimde gıda ürünlerine güvensizlikler de bulunmaktadır.

Türkiye organik ürün pazarında en önemli sıkıntılardan birisi de denetim yetersizliğidir. Öyle ki, organik sertifikası olmayan herhangi bir üretici veya satıcı tarımsal bir ürüne %100 organik yazabilmekte ve sözle ifade edebilmekte ve genellikle herhangi bir uyarıya veya cezayla karşılaşmamaktadır. Böylece tüketicinin de çok bilinçli olmadığı noktalarda, organik ürünler konvansiyonel sistemde üretilenlerle rekabet edememektedir.

SONUÇ

Türkiye’de organik hayvancılığın temel esası olan “doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı ile sağlıklı hayvansal ürün üretimi” esas olmalıdır. Bu anlamda yüksek verimli hayvan ırkları ile entansif üretim sistemlerinden ziyade, ekstansif sistemlerde yerli ırklar ve melezleri ile organik hayvancılık yapmak öncelikli olmalı ve üretim sistemi x geneotip etkileşimi çok iyi irdelenmelidir. Dolayısıyla organik hayvancılıkta eğilimler ve öncelikli konuların belirlenmesine gereksinim bulunmakta ve buna göre belirlenecek en uygun üretim sistemleri ile “sürdürülebilir bir organik hayvansal üretim” planlanmalıdır.

Organik hayvancılık yönetmeliğimize uyuşmayan şekilde bir hayvansal üretimin sürdürülebilirliği mümkün değildir. Yönetmelikteki sahaya uymayan



noktalar AB ülkelerindeki uygulamalarda dikkate alınarak özgülleştirilmelidir. Öyle ki, organik hayvancılıktan üretilen ürünlerin ihraç edilmesi için asgari koşullar oluşabilmelidir.

Yalnızca hekimlik uygulamalarının yetersizliği, hatta organik hayvancılık ilkeleri ve mevzuatının konuyu daha da kısıtlaması sağlık koruma yönetimi kavramını ön plana itmektedir. Sağlık koruma kavramı yalnızca biyolojiyi değil, aynı zamanda işletmeciliği de bilmeyi gerektirmektedir. Her ne kadar, organik üretim sisteminin doğduğu ve geliştiği ülkelerde söz konusu üretim sisteminin hayvan sağlığı bakımından konvansiyonel üretimden neredeyse farksız olduğu bilinmekteyse de ülke koşulları, yukarıda anlatıldığı gibi organik hayvansal üretimi hayvan sağlığı

açısından zorlamaktadır. Birim arazi başına hayvan yoğunluğunun yüksekliği, işletmelerin yapılarının biyogüvenlik önlemlerini neredeyse olanaksız kıldığı bu koşullarda organik hayvancılık, bu konuda ileri düzeydeki olan ülkelere göre çok daha zordur. Ancak organik üretim yapmak isteyen işletmelerin hayvan sağlığı anlamında izleyecekleri yol bellidir. Üretimi bir bütün olarak kavrayacak, üretim parametreleri yanı sıra sağlık parametrelerini de izleyecek ve her bir işletme kendisi için bir sağlık koruma "yönetim planı" oluşturmalıdır. Bu yönetim planı, gelişmiş ülkelerdeki örneklerine göre daha geniş kapsamlı olmak zorundadır. Plan, işletmenin yanı sıra ülke koşullarının organik tarımsal üretim bakımından sorunlu noktalarını da kapsamalıdır.

KAYNAKLAR

- Ak İ. 2013. Türkiye'de ekolojik hayvancılık. Türkiye II. Organik Hayvancılık Kongresi, 24-26 Ekim, Bursa, s.27-40.
- Akbağ HI, Tölu C, Savaş T, Coşkun B, Baytekin H, Yurtman İY. 2013. Keçi yetiştiriciliğinde çalılı mera alanlarının organik besleme koşulları açısından potansiyeli. Türkiye V. Organik Tarım Sempozyumu, 25-27 Eylül, Samsun, s.154-159.
- Akman N, Yener SM, Cedden F, Şen AÖ. 2015. Türkiye'de büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde; durum, değişimler ve anlayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 12-16 Ocak, Ankara, s.781-808.
- Aksoy T, Narinç D, Çürek Dİ. 2013. Alternatif piliç eti üretim sistemlerine ait bir araştırma: Mevsim, genotip ve açık alana çıkarmanın performans üzerine etkisi. Türkiye II. Organik Hayvancılık Kongresi, 24-26 Ekim, Bursa. s.219-226.
- Aktürk D, Savran F, Hakyemez H, Daş G, Savaş T. 2005. Gökçeada'da ekstansif koşullarda hayvancılık yapan işletmelerin sosyo-ekonomik açıdan incelenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi 11(3): 229-235.
- Anonim, 2016. Tarım, Sulamanın Önemi. DSİ Genel Müdürlüğü. <http://www.dsi.gov.tr/docs/hizmet-alanlari/tarim-sulama.pdf?sfvrsn=2> (18 Mart 2016).
- Anonim, 2020. REGULATION (EU) 2018/848 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0848&from=EN> (23 Mart 2020).
- Arsi K, Donoghue AM, Upadhyaya I, Upadhyay A, Wagle BR, Shrestha S, Venkitanarayanan K, Darre MJ, Kollanoor-Johny A, Fanatico AC, Pescatore AJ, Jacob J, Hulet RM, Byrd AJ, Gekara OJ, Moyle JR, Donoghue DJ. 2017. Alternatives to antibiotics: Novel strategies to reduce foodborne pathogens in organic poultry. In Proceedings of the Midwest poultry federation convention. http://midwestpoultry.com/wp-content/uploads/Komala_Midwest-Poultry-Federation.pdf (15.04.2019).
- Aslan R, 2016. Hekimlikte alternatif ve tamamlayıcı tıbbi yaklaşımlar. Kocatepe Veteriner Dergisi 9 (4): 363-371.
- Averos X, Herranz A, Sanchez R, Gosalves LF. 2009. Effect of the duration of commercial journeys between rearing farms and growing-finishing farms on the physiological stress response of weaned piglets. Livestock Science 122(2-3): 339-344.
- Ayağ BS, Savaş T. 2014. Çanakkale ilinde bazı koyun barınaklarında farklı dönemlerde ölçülen amonyak seviyeleri. Uluslararası Katılımlı Küçükbaş Hayvancılık Kongresi, 16-18 Ekim, Konya.
- Ayağ BS, Savaş T. 2015. Canakkale koyunculuk işletmelerinde barınak iklimi ve zararlı gazları ile işletme düzeyinde bazı biyolojik parametreler arası ilişkiler. 9. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 3-5 Eylül, Konya, s.346-350.
- Aydın MK, Keskin M. 2018. Muğla ilinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin yapısal özellikleri. Mediterranean Agricultural Sciences, 31(3): 317-323.
- Bebek DT, Keskin M. 2018. Mersin ilinde koyun yetiştiriciliğinin mevcut durumu bazı verim ve yapısal özellikleri. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23(2): 315-329.
- Bramley E, Lean IJ, Fulkerson WJ, Stevenson MA, Rabiee AR, Costa ND. 2008. The definition of acidosis in dairy herds predominantly fed on pasture and concentrates. Journal of Dairy Science 91: 308-321.
- Chandra RK. 1997. Nutrition and the immune system: an introduction. The American Journal of Clinical Nutrition 66(2): 460-463.
- Das R, Sailo L, Verma N, Bharti P, Saikia J. 2016. Impact of heat stress on health and performance of dairy animals: A review. Veterinary World 9 (3): 260-268.
- Daş G, Yurtman İY, Konyalı A, Karaağaç F, Savaş T, 2004. Organik hayvansal üretim ve hayvan refahı: Teori ve uygulamada olası çelişkiler. I. Uluslararası Organik Hayvansal Üretim ve Gıda Güvenliği Kongresi, 28 Nisan-1 Mayıs, Kuşadası, İzmir, s.232-246.
- Dellal G, Öztürk AK, Aksakal V, Haşimoğlu S, Uzunçam R, Pehlivan E, Koşum N. 2015. Türkiye'de organik hayvansal üretim. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 12-16 Ocak, Ankara. s. 880-912.
- Dredge K, Schnier C, Soveri T. 2005. Hyperketonaemia risk lower in organic cows housed in free stalls. In Enhancing Animal Health Security and Food Safety in Organic Livestock Production; Hovi, M., Zastawny, J., Padel, S., Eds.; SAFO Workshop: Falenty, Poland, p. 163.
- Escribano AJ. 2018. Organic feed: a bottleneck for the development of the livestock sector and its transition to sustainability. Sustainability, 10, 2393.
- Gökkuş A. 2013. Ekolojik hayvancılıkta çayır ve meraların önemi. Türkiye II. Organik Hayvancılık Kongresi, 24-26 Ekim, Bursa. s.87-93.
- Hayaloglu AA, Tölu C, Yaşar K, Şahingil D. 2013. Volatiles and sensory evaluation of goat milk cheese Gokceada as affected by goat breeds (Gokceada and Turkish Saanen) and starter culture systems during ripening. Journal of Dairy Science 96: 2765-2780.



- Hernandez JCA, Ortega OAC, Schilling SR, Campos SA, Perez AHR, Ronquillo MG. 2016. Organic Dairy Sheep Production Management. In Organic Farming-A Promising Way of Food Production. Intech Open. <https://cdn.intechopen.com/pdfs/49284.pdf> (15.03.2019)
- Hovi M, Sundrum A. 2001. Feeding for health and welfare. In: Breeding and Feeding for Animal Health and Welfare in Organic Livestock Systems, Proceedings of the Fourth NAHWOA Workshop, 24-27 March, Wageningen, Holland.p.198-202.
- Keskin M, Gül S, Biçer O, Gündüz Z. 2017. Suitability of Hair goat breeding with regards to organic production. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 5 (13): 1700-1704.
- Kijlstra A, Eijck IAJM. 2006. Animal health in organic livestock production systems: A review. NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences 54(1): 77-94.
- Klasing KC. 2007. Nutrition and the immune system. British Poultry Science 48(5): 525-537.
- Kodaş R, Şengül N, Avcı M, Akçelik E. 2015. Farklı organik uygulamaların ekmeçlik buğday çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine etkilerinin belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 19(3):162-169.
- Lampkin N, Foster C, Padel S, Midmore P. 1999. The policy and regulatory environment for organic farming in Europe. Organic Farming in Europe: Economics and Policy, Vols. 1 and 2, University of Hohenheim.
- Lu CD, Gangy X, Kawas JR. 2010. Organic goat production, processing and marketing: opportunities, challenges and outlook. Small Ruminant Research 89: 102-109.
- Lund V, Anthony R, Roßcklinsberg H. 2004. The ethical contract as a tool in organic animal husbandry. Journal of Agricultural Environmental Ethics 17: 23-49.
- Marrufo Villa D, Quintana LJA, Castañeda SMP. 1999. Effect of positive pressure ventilation on production parameters of broiler fowls in a naturel environment house. Veterinaria (Mex. City) 30: 99-103.
- Mena Y, Ruiz-Mirazo J, Ruiz FA, Castel JM. 2016. Characterization and typification of small ruminant farms providing fuelbreak grazing services for wildfire prevention in Andalusia (Spain). Science of the Total Environment 544: 211-219.
- Nauta WJ, Baars T, Groen AF, Veerkamp RF, Roep D. 2001. Animal breeding in organic farming: Discussion paper. Louis Bolk Institute, Netherlands, p. 81.
- Nielsen B, Thamsborg SM. 2001. Organic beef production with emphasis on feeding and health of dairy bred bull calves. In: Feeding for animal health and welfare in organic livestock systems, Proceedings of the Fourth NAHWOA Workshop, 24-27 March, Wageningen, Holland. p.155-168.
- Niezen JH, Charleston WAG, Hodgson J, Mackay AD, Leathwick DM. 1996. Controlling internal parasites in grazing ruminants without recourse to anthelmintics: approaches, experiences, experiences and prospects. International Journal of Parasitology 26: 983-992.
- Notter R. 2013. Genetic resistance to internal parasites in sheep. XL Reunión de la Asociación Mexicana para la Producción Animal y Seguridad Alimentaria, A.C. (AMPA) y IX Seminario Internacional de Ovinos en el Trópico 3.
- Østerås O, Sølverød L. 2009. Norwegian mastitis control programme. Irish Veterinary Journal 62 (Suppl 4): 26-33.
- Özcan M, Yalçın H, Tölü C, Ekiz B, Yılmaz A, Savaş T. 2014. Carcass and meat quality of Gökçeada goat kids reared under extensive and semi-intensive production systems. Meat Science 96: 496-502.
- Podstatzky L. 2014. Welches Potential haben Kräutermischungen im Rahmen der Parasitenregulation beim kleinen Wiederkäuer? Angewandte Forschung und Beratung für den ökologischen Landbau in Bayern, Öko-Landbau-Tag, 9 Nisan, Triesdorf-Germany, p. 29-35.
- Rahmann G. 2000. Biotoppflege als neue Funktion und Leistung der Tierhaltung - Dargestellt am Beispiel der Entbuschung von Kalkmagerrasen mit Ziegen. Habilitation, Universität Kassel/Witzenhausen.
- Rahmann G. 2001. Breeding Goats for Organic Production in Germany. In :Breeding and Feeding for Animal Health and Welfare in Organic Livestock Systems, Proceedings of the Fourth NAHWOA Workshop, 24-27 March, Wageningen, Holland.p.95-107.
- Rauw WM, Kanis E, Noordhuizen-Stassen EN, Grommers FJ.1998. Undesirable side effects of selection for high production efficiency in farm animals: a review. Livestock Production Science 56 (1): 15-33.
- Tölü C, Alaturk F, Özaslan Parlak A, Gökkuş A. 2017. Behaviour of sheep freely grazed on Gökçeada Island (Turkey) rangeland reclaimed by different methods. Journal of Agricultural Science 155: 993-1004.
- Tölü C, Gökçtürk S, Savaş T. 2016. Effects of weaning and spatial enrichment on behavior of Turkish Saanen goat kids. Asian-Australasian Journal Animal Sciences 29(6): 879-886.
- Tölü C, Savaş T. 2006. Çiftlik hayvanlarında sosyal sıra ve agonistik davranışlar. Hayvansal Üretim 47: 26-31.
- Tölü C, Savaş T. 2011. An important genotype for the Turkish Agro-Biodiversity: Gökçeada Goat. RBI 8th Global Conference on the Conservation of Animal Genetic Resources, 4-8 Ekim, Tekirdağ, Türkiye. p.267-274.
- Tölü C, Yurtman İY, Baytekin H, Ataşoğlu C, Savaş T. 2012. Foraging strategies of goats in a pasture of wheat and shrubland. Animal Production Science 52:1069-1076.
- Tölü C. 2018. Kanatlı refahı nasıl sağlanır? Dünya Gıda 2018-4: 23-28.
- Türedi K, Savaş T. 2019. Çanakkale'de Organik Keçi Sütü Üretimi Yapan İki İşletmede Hayvan Refahına Yönelik Gözlemler. VI. Organik Tarım Sempozyumu. 15-17 Mayıs, İzmir, Türkiye.
- Van Diepen P, McLean B, Frost D. 2007. Livestock Breeds and Organic Farming Systems. https://www.researchgate.net/publication/277994733_Livestock_Breeds_and_Organic_Farming_Systems (12 Mayıs 2019).
- Walkenhorst M, Ivmeyer S. 2011. Vorbeugen statt Heilen. Bioaktuell 4/11: 12-13.
- Zervas G, Dardamani K, Apostolaki H. 2003. Non-intensive dairy farming systems in Mediterranean basin: trends and limitations. In: Djemali, M., Guellouz, M. (Eds.), Prospects for a Sustainable Dairy Sector in the Mediterranean, EAAP. 99: 125-132.



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 fee (US\$ 30) is required from accepted articles as mentioned in website (<http://dergipark.gov.tr/hayuretim/>)
5. Authors are responsible for the scientific content of the manuscripts to be published.
6. Application of the manuscripts should be via web address; <http://dergipark.gov.tr/hayuretim>
7. Manuscript should be prepared in such a form that it must include the title, an abstract in Turkish that is followed by abstract in English including Title, Keywords in both languages, Introduction, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusion and, References. If preferred, the sections of "Result" and "Discussion" can be prepared under a single heading as a "Result and Discussion".
8. Abstract must include configured flat information on objectives of the research; approach and methodology, and important research findings. Do not use all uppercase for the title of your abstract.
 - a. Turkish Translations of the Abstracts to be submitted from the manuscripts abroad will be performed by Editorial Board.
 - b. Abstracts should be written in English apart from manuscript and length is limited to a maximum of 200 words.
 - c. Avoid from using author details, diagrams, references, and abbreviations except from commonly used ones in the manuscript.
 - d. Provide relevant keywords to a maximum 4-6 words leaving a linespacing after the abstract. Do not simply repeat words from the abstract title only.
9. The full specific name; genus plus species, is italicized. Dots are used in the expression of decimals.
10. "Figure" description contains graphs, photos, maps, pictures etc. while the other presentations of numbers in columns and rows are described as "Table". Tables and figures should not be embedded in the text, but should be included as separate pages. Color pictures or images should be submitted as separate files after adding a placeholder note in the running text
11. Any citation in your articles to at least one article among the previous papers published in our journal has great importance for contribution to the application of Journal of Animal Production SCIENCE CITATION INDEX (SCI).
12. Style;
 - a. Manuscripts must be submitted in Word. All parts of the manuscript must be typewritten, single column, double-spaced, with margins of at least one inch on all sides. The author must use a normal, plain font (e.g., 12-point Times Roman) for text and save the paper in docx format (Word 2007 or higher). Number manuscript pages consecutively through-out the paper and not to exceed 20 pages in total.
 - b. Text lines should also be numbered (continuously) to facilitate the review process.
 - c. The title of the article should be written size 14 point, bold, centered. Only the first letter of each words should be a capital and the rest in lower case letters.
 - d. The names of the authors should be written in lower case letters; bold letters, point 12, centered and separated from the title by one line space. The name(s) of the author(s) should be written with the surname in full and capital letters. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Specify by asterisk the corresponding author. Leave one line space and write the e-mail author only, centered, point 10 characters.
 - e. A maximum number of three levels of headings are recommended. First-level headings should start in the left margin with the first letter of each major word capitalized, bold, Times New Roman 12 pt font. Second-level headings should be bold, left margin, with only the first letter of the first word capitalized. Third-level headings are discouraged, but, if required, should begin on the left margin, only the first letter of the word should be a capital and the rest in lower case letters.

- f. The main body of the manuscript should be double-spaced Times New Roman 12 pt font. All paragraphs should start at the left margin. The text should be fully justified. There should be no hyphenation (cutting words). The authors are discouraged from highlighting text with the use of bold or underlined fonts.
- g. Academic and/or other professional institutions of the authors should be mentioned with 10 pt font using superscript on the number.
13. The system of "author and year" should be used for references in the manuscript except special cases. If there is more than one reference, then the references should be given in chronological order. References in the text consist of the author(s) name and publication year in parentheses, for example: Surname1 (2007), Surname1 and Surname2 (2005), Surname1 et al. (2003). If several references are cited collectively, they are enclosed in parentheses with no additional parentheses around dates, and separated by semicolons (SurnameA, 2002; SurnameB et al., 2008; SurnameC, 2008; SurnameD1 and SurnameD2, 2012). Multiple entries for one author or one group of authors should be ordered chronologically, and multiple entries for the same year should be distinguished by appending sequential lower-case letters to the year, even if the author groups are not identical: e.g., 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.

Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK (Journal of Animal Production Editor in Chief)
Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science
35100 Bornova, İzmir-TURKEY
e-mail: ahmet.alcicek@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, biyometri, hayvan besleme ve beslenme hastalıkları, gıda hijyeni ve teknoloğisi 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 konumlandırılmıştır.
 - c. Kısaltmalar, diyagramlar ve literatürler "Özet" ve "Abstract" da yer almaz.
 - d. "Özet" ve "Abstract"dan bir satır boşluk bırakıldıktan sonra 4 - 6 sözcük olmak üzere "Anahtar Kelimeler" ve "Key Words" yer almalı ve başlıkta geçen kelimelerden farklı olmalıdır.
9. Makalede yer alan türlerin bilimsel isimleri italik karakterde olmalı ve ondalık sayılar nokta işareti ile ayrılmalıdır.
10. Grafik, harita, fotoğraf, resim ve benzeri sunuşlar "Şekil", sayısal değerlerin verililişi "Çizelge" olarak isimlendirilmelidir. Şekil ve Çizelgelere ait Türkçe isimlendirmelerin altında İngilizce isimlendirmeler de yer almalıdır. Verilen tüm çizelge ve resimlere metin içerisinde atıf yapılmalı ve şekil ve çizelgeler makale sonunda ayrı ayrı sayfalarda verilmelidir.
11. Hayvansal Üretim' de yayımlanacak araştırma ve derleme makalelerinde derginin daha önceki sayılarında yayımlanan en az bir yayına atıf yapılması önem arz etmektedir.
12. Makale düzeni;
 - a. Microsoft Word yazılımlıyla (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 sürekli şekilde satır numaraları içermelidir.
 - c. Makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı koyu, 14 punto, ortalı ve ilk harfleri büyük olacak şekilde küçük harflerle yazılmalıdır.
 - d. En fazla 3. düzeyde bölüm başlıkları kullanılmalıdır. Birinci düzey başlıklar sola yaşlı, koyu, 12 punto ve her kelimenin ilk harfi büyük olmalıdır. İkinci düzey başlıklar koyu, sola yaşlı ve yalnız ilk kelimenin ilk harfi büyük olmalıdır. Üçüncü düzey başlıklar her ne kadar önerilmese de eğer gerekli ise kullanılabilir ve sola yaşlı ve sadece ilk kelimenin ilk harfi büyük şekilde yazılmalıdır.
 - e. Metnin ana gövdesi çift aralıklı, Times New Roman, 12 punto ve iki yana yaşlı yazılmalıdır. Tüm paragraflar sol kenardan başlamalıdır. Metin tümüyle iki yana yaşlı 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 virgöl 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 200 TL’ dir** ve basım öncesi yazar(lar)ı bildirilerek talep edilir. Basım masrafı ödenmeyen çalışma yayınlanmaz. Basıma kabul edilen makalelerin yayımlandığı dergi, yazar sayısı kadar yazışma yapılan yazara gönderilir.

Prof. Dr. Ahmet ALÇIÇEK (Hayvansal Üretim Dergisi Baş Editörü)

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü 35100 Bornova-İZMİR
e-posta: ahmet.alcicek@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 Zooteknik Derneği
“Hayvansal Üretim”

(Makale Adı): _____

Biz aşağıda imzaları bulunan yazarlar, sunduğumuz yukarıda ayrıntıları yazılı makalenin orijinal olduğunu, daha önce yayınlanmadığını, başka herhangi bir dergiye yayınlanmak üzere gönderilmediğini, eğer tümüyle veya bir bölümü yayımlandı 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 Zooteknik Derneği'ne devredilmiş, Hayvansal Üretim dergisi editörlüğü makalenin yayınlanabileceği konusunda yetkili kılınmıştır. Bununla birlikte yazarların aşağıdaki hakları saklıdır.

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

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

Bütün yazarlar tarafından imzalanmak üzere:

Adı ve Soyadı İmza: Tarih:

Adı ve Soyadı: İmza: Tarih:

Adı ve Soyadı: İmza: Tarih:

Adı ve Soyadı: İmza: Tarih:

Adı ve Soyadı: İmza: Tarih:

Adı ve Soyadı: İmza: Tarih:

Adı ve Soyadı: İmza: Tarih:

Yazışma yapılacak yazarın adı:

Adresi:

Telefon: Faks: e-posta:

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