

ISSN 1301-9597
e-ISSN 2645-9043

JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION

Hayvansal Üretim

YEAR
YIL

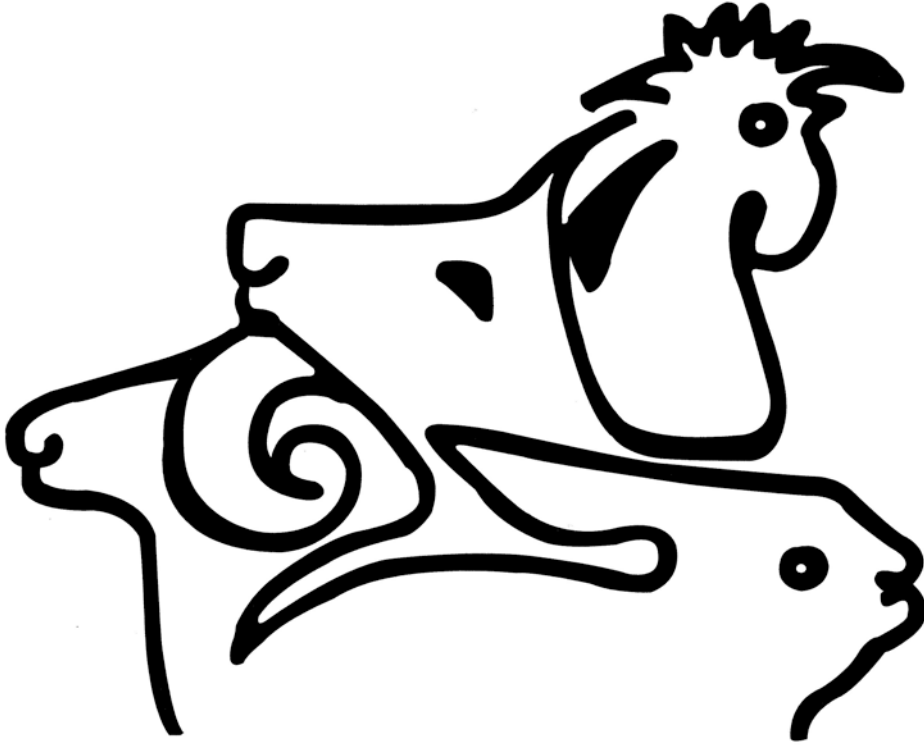
2019

VOLUME
CİLT

60

NUMBER
SAYI

2



Published by Ege Animal Science Association
Ege Zootekni Derneği Yayınıdır



IMPORTANT INFORMATION
(Önemli Bilgi)

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

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

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

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

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

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



Journal of Animal Production

indexed by

Hayvansal Üretim aşağıdaki indekslerce taranmaktadır

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

ISSN 1301-9597
e-ISSN 2645-9043



JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION
(HAYVANSAL ÜRETİM)

Year (Yıl): 2019 **Volume (Cilt): 60** **Number (Sayı): 2**

Publisher on Behalf of Turkish Animal Science Association

(Ege Zootekni Derneği Adına Sahibi)
Prof. Dr. Nedim KOŞUM
Dernek Başkanı

Editor in Chief

(Baş Editör)
Prof. Dr. Nedim KOŞUM

Managing Editors

(Editör Yardımcıları)
Prof. Dr. Banu YÜCEL
Prof. Dr. Figen KIRKPINAR
Prof. Dr. Mehmet KOYUNCU
Doç. Dr. Muazzez CÖMERT ACAR
Prof. Dr. Sezen ÖZKAN
Prof. Dr. Turğay TAŞKIN
Prof. Dr. Türker SAVAŞ
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	acan@harran.edu.tr	Harran University, ŞANLIURFA
Dr. Öğr. Üye. Abdullah Nuri ÖZSOY	nuriozsoy@sdu.edu.tr	Süleyman Demirel University, ISPARTA
Prof. Dr. Ahmet ALÇİÇEK	ahmet.alcicek@ege.edu.tr	Ege University, IZMIR
Arş. Gör. Ahmet Erhan KARAHAN	ahmet.erhan.karahan@igdir.edu.tr	Iğdır University, IĞDIR
Prof. Dr. Ahmet GÜLER	aguler@omu.edu.tr	Ondokuz Mayıs University, SAMSUN
Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN	ahmet.sahin@ahievran.edu.tr	Ahi Evran University, KIRŞEHİR
Prof. Dr. Atakan KOÇ	akoc@adu.edu.tr	Adnan Menderes University, AYDIN
Prof. Dr. Banu YÜCEL	banu.yucel@ege.edu.tr	Ege University, IZMIR
Prof. Dr. Cemal ÜN	cemal.un@ege.edu.tr	Ege University, IZMIR
Prof. Dr. Çiğdem TAKMA	cigdem.takma@ege.edu.tr	Ege University, IZMIR
Öğr. Gör. Donald Lee Dungan Jr	donald.dungen@ieu.edu.tr	Izmir University of Economics, IZMIR
Prof. Dr. Ethem AKYOL	eakyol@ohu.edu.tr	Ömer Halisdemir University, NIĞDE
Prof. Dr. Figen KIRKPINAR	figen.kirkpinar@ege.edu.tr	Ege University, IZMIR
Prof. Dr. Güldehen BİLGİN	guldehen.bilgen@ege.edu.tr	Ege University, IZMIR
Prof. Dr. Hayati KÖKNAROĞLU	hayatikoknaroglu@sdu.edu.tr	Süleyman Demirel University, ISPARTA
Prof. Dr. Hayrettin OKUT	hokut@yyu.edu.tr	Yüzüncü Yıl University, VAN
Prof. Dr. Hatice B. MALAYOĞLU	hatice.basmacioğlu@ege.edu.tr	Ege University, IZMIR
Prof. Dr. İbrahim CEMAL	icemal@adu.edu.tr	Adnan Menderes University, AYDIN
Doç. Dr. İbrahim KAYA	ibrahim.kaya@ege.edu.tr	Ege University, IZMIR
Doç. Dr. İsmail DURMUŞ	idurmus@odu.edu.tr	Ordu University, ORDU
Prof. Dr. Ivan Dimitrov	iv.dimitrov@dir.bg	Agricultural Institute, BULGARIA
Prof. Dr. Mahmut KESKİN	mkeskin@mku.edu.tr	Mustafa Kemal University, HATAY
Prof. Dr. Mesut TÜRKOĞLU	mturk@agri.ankara.edu.tr	Ankara University, ANKARA
Prof. Dr. Mehmet İhsan SOYSAL	misoyal@nku.edu.tr	Namık Kemal University, TEKİRDAĞ
Prof. Dr. Mehmet KOYUNCU	koyuncu@uludag.edu.tr	Uludağ University, BURSA
Prof. Dr. Mehmet KURAN	mkuran@omu.edu.tr	Ondokuz Mayıs University, SAMSUN
Dr. Merko VEGA	merko.vaga@slu.se	Swedish University, SWEDEN
Doç. Dr. Muazzez CÖMERT	muazzez.comert@ege.edu.tr	Ege University, IZMIR
Prof. Dr. Muhittin ÖZDER	mozder@nku.edu.tr	Namık Kemal University TEKİRDAĞ
Prof. Dr. Muhammet ALAN	muhammetalan@ogu.edu.tr	Osmangazi University, ESKİŞEHİR
Prof. Dr. M. Soner BALCIOĞLU	msoner@akdeniz.edu.tr	Akdeniz University, ANTALYA
Prof. Dr. Mustafa AKŞİT	maksit@adu.edu.tr	Adnan Menderes University, AYDIN
Prof. Dr. Muzaffer DENLİ	mdenli@dicle.edu.tr	Dicle University, DİYARBAKIR
Prof. Dr. Mürsel ÖZDOĞAN	mozdogan@adu.edu.tr	Adnan Menderes University, AYDIN
Prof. Dr. Nazan KOLUMAN	nazankoluman@gmail.com	Çukurova University, ADANA
Öğr. Gör. Nilgun Dungan	nilgun.dungen@ieu.edu.tr	Izmir University of Economics, IZMIR
Prof. Dr. Numan ÖZCAN	nozcan@cu.edu.tr	Çukurova University, ADANA
Doç. Dr. Ozer Hakan BAYRAKTAR	ozler.hakan.bayraktar@ege.edu.tr	Ege University, IZMIR
Prof. Dr. Ömer Cevdet BİLGİN	ocbilgin@atauni.edu.tr	Atatürk University, ERZURUM
Doç. Dr. Serkan ATEŞ	serkan.ates@oregonstate.edu	Oregon State University, Corvallis, ABD
Prof. Dr. Servet YALÇIN	servet.yalcin@ege.edu.tr	Ege University, IZMIR
Prof. Dr. Sezen ÖZKAN	sezen.ozkan@ege.edu.tr	Ege University, IZMIR
Prof. Dr. Sinan Sefa PARLAT	sparlat@selcuk.edu.tr	Selçuk University, KONYA
Prof. Dr. Şenay SARICA	senay.sarica@gop.edu.tr	Gaziosmanpaşa University, TOKAT
Dr. Tahir SHAH	t.shah@aup.edu.pk	The University of Agriculture, Peshawar
Doç. Dr. Tugay AYŞAN	tugayayasan@osmaniye.edu.tr	KUBYO, OSMANİYE
Prof. Dr. Turgay ŞENGÜL	tsengül@bingol.edu.tr	Bingöl University, BİNGÖL
Prof. Dr. Turğay TAŞKIN	turgay.taskin@ege.edu.tr	Ege University, IZMIR
Prof. Dr. Turgut AYGÜN	taygunyyu.edu.tr	Yüzüncü Yıl University, VAN
Prof. Dr. Türker SAVAŞ	tsavas@comu.edu.tr	Onsekiz Mart University, ÇANAKKALE
Prof. Dr. Yusuf KONCA	yusufkonca@erciyes.edu.tr	Erciyes University, KAYSERİ
Prof. Dr. Zafer ULUTAŞ	zaferulutas@ohu.edu.tr	Ömer Halisdemir University, NIĞDE

The referees list / Hakem listesi

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

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

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

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



Correspondence Address (Dergi İçin Yazışma Adresi):

Prof. Dr. Nedim KOŞUM

Journal of Animal Production Editor in Chief

Ege 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): nedim.kosum@ege.edu.tr, cagri.kandemir@ege.edu.tr

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

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

Ege Zootekni Derneği Yönetim Adresi:

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

Basımevi:

Ege Üniversitesi Rektörlüğü Basım Evi Müdürlüğü, No:172/134

Kampüs İçi Bornova / İZMİR TÜRKİYE

Tel: 0 (232) 311 20 59

Basım Tarihi:

30 Aralık 2019



The referees list / Hakem listesi

Journal of Animal Production is a peer-reviewed journal, 2019 list of referees is given below.

Hayvansal Üretim hakemli bir dergi olup, 2019 yılı hakem listesi aşağıda sunulmuştur.

(in alphabetical order /Alfabetik sıralı)

Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN	Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Kırşehir
Prof. Dr. Aşkın KOR	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Van
Prof. Dr. Ayhan CEYHAN	Ömer Halisdemir Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Niğde
Prof. Dr. Figen KIRKPINAR	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir
Prof. Dr. Halil YENİNAR	Sütçüimam Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Kahramanmaraş
Prof. Dr. İbrahim ZAFER ARIK	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Antalya
Prof. Dr. İsmail KIRŞAN	Cerrahpaşa Üniversitesi Veteriner Fakültesi, İstanbul
Prof. Dr. Kemal KARABAĞ	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Antalya
Prof. Dr. Mehmet KOYUNCU	Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bursa
Prof. Dr. Mehmet Levent ÖZDÜVEN	Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tekirdağ
Prof. Dr. Mehmet ULAŞ ÇINAR	Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Kayseri
Prof. Dr. Murat FINDIK	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Samsun
Prof. Dr. Nihat DENEK	Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Şanlıurfa
Prof. Dr. Özge ALTAN	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir
Prof. Dr. Recep ASLAN	Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Afyon
Prof. Dr. Serap GÖNCÜ KARAKÖK	Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana
Prof. Dr. Talat GÜLER	Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Elezığ
Prof. Dr. Tufan ALTIN	Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Aydın
Prof. Dr. Türker SAVAŞ	Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Çanakkale
Prof. Dr. Zümrüt AÇIKGÖZ	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir
Doç. Dr. Cemil TÖLÜ	Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Çanakkale
Doç. Dr. Fulya ÖZDİL	Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tekirdağ
Doç. Dr. Levend COŞKUNTUNA	Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tekirdağ
Doç. Dr. Osman ERGENE	Yakın Doğu Üniversitesi Veteriner Fakültesi, KKTC
Doç. Dr. Sabri GÜL	Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Hatay
Doç. Dr. Zehra CAN	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi, İstanbul
Dr. Öğr. Üyesi Abdurrahman KÖSEMAN	İnönü Üniversitesi A.M.Y.O., MALATYA
Dr. Öğr. Üyesi Coşkun KONYALI	Onsekiz Mart Üniversitesi L.M.Y.O., Çanakkale
Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin Cem GÜLER	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Van
Dr. Öğr. Üyesi Mushap KURU	Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Kars
Dr. Öğr. Üyesi Özge NİYAZ	Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Çanakkale
Dr. Öğr. Üyesi Özlem SARAL	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Rize
Arş. Gör. Dr. Çiğdem ŞEREMET TUĞALAY	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir
Arş. Gör. Dr. Erkan PEHLİVAN	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara
Arş. Gör. Dr. Özdal KÖKDAL	Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara
Arş. Gör. Dr. Selim MERT	Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir
Dr. Mustafa KÖSEOĞLU	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, İzmir
Dr. Ümit KARATAŞ	Aricılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Ordu



JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION

(Hayvansal Üretim)

YEAR 2019
YIL

VOLUME 60
CİLT

NUMBER 2
SAYI

CONTENTS (İçindekiler)

RESEARCH ARTICLES (Araştırma Makaleleri)

- Gaziantep İlinde Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinin Yapısal Özellikleri II. Keçi Yetiştiriciliği**
Structural Characteristics of Small Ruminant Breeding in Gaziantep II. Goat Breeding
Sabri GÜL, Hüner ÖRNEK 89
- Van İli Edremit İlçesi Küçükbaş Hayvancılık İşletmelerinin Refah Açısından Değerlendirilmesi**
Evaluation of Small Ruminant Enterprises in Terms of Welfare in Edremit District of Van Province
Metin MEŞE, Ferda KARAKUŞ..... 97
- Sağlık Meslek Mensuplarının Kırmızı Et ve İşlenmiş Kırmızı Et Tüketim Tercihleri**
Red Meat and Processed Red Meat Consumption Preferences of Healthcare Professionals
Özge SAYGIN ALPARSLAN, Nevin DEMİRBAŞ 105
- Etlık Piliçlerde Çevresel Stresin Performans, Karkas Randımanı ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi**
Effect of Environmental Stress on Performance, Carcass Yield and Some Blood Parameters in Broilers
Çiğdem ŞEREMET TUĞALAY, Özge ALTAN, Özer Hakan BAYRAKTAR..... 111
- Kekik ve Kimyon Uçucu Yağlarının Yonca Silajlarının Fermantasyon Kalitesi, Aerobik Stabilitesi ile Yem Değeri Üzerine Etkileri**
Effects of Oregano and Cumin Essential Oils on Fermentation Quality, Aerobic Stability and In Vitro Metabolic Energy Contents of Alfalfa Silages
Sibel SOYCAN ÖNENÇ, Firdevs KORKMAZ TURGUD, Ash Turan UÇMAN..... 117
- Bioactive Components and Effect Mechanism of Apilarnil**
Apilarnil'in Biyoaktif Bileşenleri ve Etki Mekanizması
Banu YUCEL, Huseyin SAHİN, Oktay YILDIZ, Sevgi KOLAYLI 125
- REVIEWS (Derlemeler)**
- Use of Royal Jelly as Functional Food in Human and Animal Health**
Arı Sütünün İnsan ve Hayvan Sağlığında Fonksiyonel Gıda Olarak Kullanımı
Mirela STRANT, Banu YÜCEL, Erkan TOPAL, Ana Maria PUSCASU, Rodica MARGAOAN, Alina VARADI..... 131
- Koyun ve Keçilerde İç Parazitlerin Etkileri ve Sürdürülebilir Yönetimi**
Effects and Sustainable Management of Internal Parasites in Sheep and Goats
Mehmet KOYUNCU, Turgay TAŞKIN, Farida Ibrahim NAGEYE 145
- Yüksek Çevre Sıcaklığına Maruz Kalan Ruminant Hayvanlarda Meydana Gelen Hormonal Değişimler**
Hormonal Changes in Ruminant Animals Exposed to High Environmental Temperature
Murat DURMUŞ, Nazan KOLUMAN 159
- Sütçü Sığırlarda Erken Gebelik Tanısı**
Early Pregnancy Diagnosis in Dairy Cattle
Mehmet AKKÖSE, Çiğdem ÇEBİ ŞEN 171

Instructions for Authors

Yazım Kuralları

Copyright Release Form

Telif Hakkı Devir Formu

Research Article
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2019, 60 (2): 89-96

DOI: 10.29185/hayuretim.580519

Sabri GÜL¹  0000-0001-6787-8190
Hüner ÖRNEK²  0000-0002-6243-3667

¹ Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootekni Bitkileri Bölümü 31000, Hatay
² Ziraat Yüksek Mühendisi, Adana

Corresponding author: sabrigul@gmail.com

* Bu makale, ikinci yazarın Yüksek Lisans tezinden
üretmiştir.

Gaziantep İlinde Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinin Yapısal Özellikleri II. Keçi Yetiştiriciliği*

Structural Characteristics of Small Ruminant Breeding in
Gaziantep II. Goat Breeding

Alınış (Received): 21.06.2019

Kabul tarihi (Accepted): 21.09.2019

Anahtar Kelimeler:

Gaziantep, keçi yetiştiriciliği, yapısal
özellikler.

Keywords:

Gaziantep, goat breeding, structural
characteristics.

ÖZ

Amaç: Bu anket çalışmasında, Gaziantep ilinde keçi yetiştiriciliği yapan üreticilerin yetiştirme ve üretim sistemleri araştırılmıştır.

Materyal ve Metot: Çalışmanın materyalini, Gaziantep'te yaşayan ve 5 yıldan uzun süredir yetiştiricilik yapan 91 keçi yetiştiricisi oluşturmuştur.

Bulgular: Çalışmada, yetiştiricilerin genellikle (% 75.76) ilkökul mezunu ve 5-7 kişilik aile fertlerinden oluştuğu belirlenmiştir. Üreticiler, genellikle hayvanlarını merada otlattıklarını ve süt üretimi (% 56) amacıyla yetiştiricilik yaptıklarını belirtmişlerdir. Keçiler, çiftçilerin evlerinin altında bulunan ve daha çok briketten (% 80.2) yapılmış kapalı ağıl tipindeki barınaklarda yetiştirildiği tespit edilmiştir. Gaziantep ilinde teke katımının Eylül ayında (% 53.8) yapıldığı belirlenmiş, keçilerin 163 gün sağıldığı ve ortalama süt verimi 288.62 ± 19.78 kg olarak hesaplanmıştır. Üreticiler elde ettikleri sütü genellikle peynire işlediklerini ve peynirleri de daha çok tüccara sattıklarını beyan etmişlerdir. Bölgede görülen hayvan hastalıkları arasında en çok yavru atma (% 37.4) ve mastitis (% 22.0) olduğu üreticiler tarafından dile getirilmiştir.

Sonuç: Gaziantep ilinde mevcut olan damızlık birliği daha etkin hale getirmesi ve üreticiler arasında tesis edilecek kooperatif veya benzeri bir yapı ile yetiştiriciliğin her aşamasında yaşanan sorunlar büyük ölçüde çözülmüş olacaktır.

ABSTRACT

Objective: In this survey, breeding and production systems of goat breeders in Gaziantep province were investigated.

Material and Methods: The material of the study consisted of 91 goat breeders who have lived in Gaziantep for more than 5 years.

Results: The study determined that the breeders consisted of primary school graduates (75.76 %) and have a family of 5-7 members. The producers stated that they generally graze their animals on pasture and that they breed for milk production (56 %). Goats were kept in a closed pen made from briquettes (80.2 %) under the farmer's house. The mating period was determined to be in September (53.8 %). The goats were milked for 163 days, and average milk yield was calculated as 288.62 ± 19.78 kg. The producers stated that they usually processed the milk obtained from goats into cheese and sold it to merchants. The producers stated that the most common problems seen in the region were abort (37.4 %) and mastitis (22.0 %).

Conclusion: Most of the problems will be solved with the existing breeding association in Gaziantep province becoming more effective and the establishment of a cooperative or similar structure involving producers and breeder associations.



GİRİŞ

Türkiye'nin zengin bitki örtüsü, mevcut çayır-meraların koyun ve keçilerin otlamasına, diğer türlere göre daha avantajlı olması, kırsalda yaşayan ailelerin geleneksel tüketim alışkanlıkları gibi etmenler, küçükbaş hayvan yetiştiriciliğini ön plana çıkarmaktadır. Ülkemizin küçükbaş hayvan varlığı 35.194.972 baş koyun, 10.922.427 baş keçiden oluşmaktadır (TÜİK, 2019). Mevcut küçükbaş hayvanların yaklaşık dörtte biri Güneydoğu Anadolu Bölgesinde (GAP) yetiştirilmektedir. Gelir amaçlı yetiştirilen ruminant hayvanlar içerisinde ise koyun ve keçinin payı ülke genelinde % 78.07 iken bu değer GAP Bölgesinde % 87.33'tür (TÜİK, 2019). Gelişmiş sanayisiyle bilinen ve Güneydoğu Anadolu ile Akdeniz Bölgesinde geçiş noktasında yer alan Gaziantep, coğrafik yapısı, bitki örtüsü ile küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin dolayısıyla da keçi yetiştiriciliğinin önemli bir merkezi durumundadır.

Hayvansal üretimde, sarp araziler, makilikler, çalılıklar, küçük boylu otlar denilince ilk akla keçi yetiştiriciliği gelmektedir. Hareketli ve çevik yapısı, adaptasyon gücünün iyi olması, hastalıklara karşı direnci, çalı ve dikenimsi otları sevmesi, ağız ve dudak yapısının uygunluğu, güçlü tırnak yapısından dolayı dağlık arazilerde yetiştirilebilecek en uygun türün keçi olduğu söylenebilir. Keçiler kırsalda yaşayan insanlar için geçim kaynağı olduğu kadar, bir dost ve yaren niteliğinde hayvanlardır. Çünkü eti, sütü, derisi ve kılı hem ham madde hem de mamul olarak birçok ürüne işlenebilmekte ve bunlar hızlı bir şekilde maddi kazanca dönüştürülebilmektedir.

Gaziantep ilinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliği hakkında hali hazırda çok fazla bilgi bulunmamaktadır. Bunun yanı sıra ilde uzun yıllardan beri üretim ve pazarlamada farklı sorunların yaşandığı, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından desteklenen ve Gaziantep ilinde yürütülen "Kilis Keçisinin Halk Elinde Islahı I ve II" isimli ıslah projesi kapsamında sıkça dile getirilmektedir. Yetiştiriciliğin temel şartlarından biri de mevcut durumun tespiti, uygun şekilde analizi ve çözüm önerilerinin üretilmesidir. Türkiye'de küçükbaş hayvancılığın yapısal özelliklerini tespit etmek amacıyla birçok bölgede farklı araştırmacılar tarafından bölgenin mevcut yetiştiricilik durumunun tespiti için çalışmalar yapılmıştır (Gül ve ark., 2009; Behrem ve Keskin, 2013; Elmaz ve ark., 2014; Kandemir ve ark., 2015; Gül ve Örnek, 2018; 2018; Özdemir ve Keskin, 2018). Bundan dolayı her bölgede stratejik üretim planlaması yapabilmek amacıyla bölgelerin mevcut halinin iyi tespit edilip analiz yapılması gerekmektedir.

Bu anket çalışmasında, Gaziantep ili Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı üyelerin keçi yetiştiriciliği açısından genel yetiştirme sistemleri, alt yapı profili, üretim ve sonrasında karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri araştırılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Çalışmanın materyalini, Gaziantep'te yaşayan ve 5 yıldan uzun süredir yetiştiricilik yapan 91 keçi yetiştiricisi oluşturmuştur.

Metot

Bu anket çalışması, Gaziantep Damızlık Koyun ve Keçi Yetiştiricileri Birliğine kayıtlı yetiştiricilerin üretimdeki mevcut durumlarını tespit etmek amacıyla genel olarak, eğitim durumu, geçim kaynağı, ağıl yapısı, bakım ve besleme, üretim şekli, pazarlama, sağlık koruma gibi temel soruları kapsayan ve 62 sorudan oluşan anket yoluyla yürütülmüştür.

İstatistiksel Analiz

Yetiştiriciler ile yapılan anket sorularından elde edilen cevaplar, SPSS paket programı ile değerlendirilmiştir (SPSS, 2012). Elde edilen veriler frekans tabloları hazırlanarak değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Ankete katılan 91 keçi yetiştiricisinden 77'sinin ilkököl, 10'unun ortaokul, 2'sinin lise, 1'inin ise yükseköğrenim mezunu olduğu tespit edilmiştir. Bu soruyu 1 üretici yanıtı bırakmıştır. Ülkemizde hayvancılıkla geçimini sağlayan işletmeler, işgücünü genellikle aile bireylerinden sağlamaktadırlar. Bu çalışmada keçi üretimi yapan çiftliklerde aile fert sayılarının dağılımı Çizelge 1'de verilmiştir.

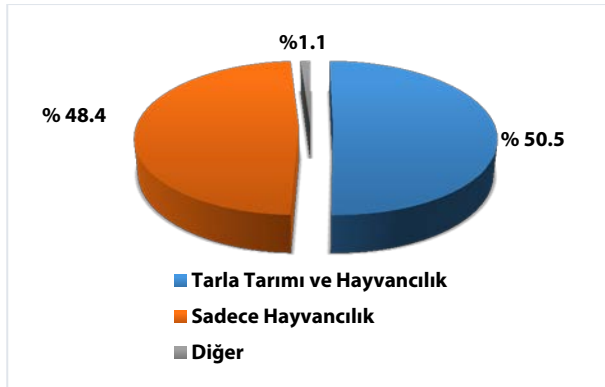
Çizelge 1. Keçi işletmelerindeki aile fert sayısı
Table 1. Number of family members in goat farms

Aile Fert Sayısı	f	%
2-4	10	10.9
5-7	59	64.1
8-10	19	20.6
11 ve üzeri	3	4.4
Toplam	91	100.0

Çalışmada işletmelerin büyük bir çoğunluğunun, 5-7 bireyden (% 64.1) oluştuğu belirlenmiştir.

Kırsalda yaşayan halkın birçoğunun temel geçim kaynağını tarım oluşturmaktadır. Yapılan anket

çalışmasında, bazı yetiştiriciler sadece hayvancılıkla uğraştıklarını, bazıları ise hayvan yetiştiriciliğinin yanı sıra bitkisel üretim yaptıklarını bildirmişlerdir (Şekil 1).



Şekil 1. Keçi yetiştiricilerinin geçim kaynakları
Figure 1. Livelihood in goat farms

Ayrıca üreticilerin, % 40'ının tarla, % 2'sinin sulu tarım arazisi, % 9'unun bahçe ve tarla, % 3'ünün sadece bahçe sahibi olduğu % 46'sının ise arazisinin olmadığı tespit edilmiştir. Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde ekonomik gelir sağlamanın en önemli faktörlerinden birisi de bölgeye uygun tür ve ırk seçimidir. Gaziantep ilinde, keçi yetiştiricilerinin iş tecrübeleri ortalama 15.5 yıl olduğu saptanmıştır. Üreticiler keçi yetiştiriciliğinde öncelikli üretim amaçlarının süt verimi olduğunu (51 yetiştirici) ve kilis keçisi yetiştirme nedenleri arasında da bu ırkın yüksek süt verim özelliği olduğunu bildirmişlerdir. (Çizelge 2).

Çizelge 2. Keçi yetiştiricilerinin üretim amacı

Table 2. Aim of production in goat farms

Üretim Amacı	f	%
Et	4	4.4
Süt	51	56.0
Et-Süt	29	31.9
Et-Süt-Yapağı/Kıl	7	7.7
Toplam	91	100.0

Keçi etinin bazı bölgelerde tercih edilmesi nedeniyle sadece et için üretim yapan yetiştiriciler bulunmakla birlikte (% 4.4) et ve süt üretimini birlikte düşünen yetiştiricilerin oranı ise % 29'dur.

Hayvansal üretimin verimli ve sürdürülebilir olmasının en önemli hususlarından biri de hayvanların uygun barınma koşullarına sahip olmasıdır. Bu çalışmada keçi yetiştiricilerinin kullandıkları ağıl tipleri Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Keçi işletmelerinin barınak tipi

Table 3. Shelter type of goat farms

Barınak Tipi	f	%
Kapalı ağıl	69	75.8
Yarı açık ağıl	14	15.4
Yazın açık kışın kapalı ağıl	7	7.7
Diğer	1	1.1
Toplam	91	100.0

Çizelge 3'ü incelediğimizde yetiştiricilerin daha çok kapalı ağılı (% 75.8) tercih ettikleri görülürken, % 15.4 oranında yarı açık, % 7.7 oranında yazın açık kışın kapalı ağıl ve % 1.1 oranında ise diğer (ağaç çit, çadır, mağara tipi doğal kaya oyukları) barınak tipini tercih ettiklerini bildirmişlerdir. Yetiştiriciler işletme konumu olarak genellikle evlerinin alt kısmını (% 57.1) tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Bölgede genel olarak işletmelerin barınak yapımında briket (% 80.2), taş (% 12.1), kerpiç briket ve taşı birarada (% 3.3) kullandıkları tespit edilmiştir.

Keçi yetiştiricileri hayvanlarını meraya dayalı (% 31.9) veya hem mera hem de elden (% 64.8) beslediklerini belirtmişlerdir. Elden besleme yapanlar genellikle kesif yemi yemciden alırken (% 65.2) rasyonunu kendisi hazırlayanların oranı % 34.8 (23 kişi) olup kullanmış oldukları yem hammaddeleri Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Rasyonda kullanılan yem hammaddeleri

Table 4. Feed raw materials used in ration

Yem hammaddesi	f	%
Arpa	3	13.0
Arpa-Buğday	7	30.4
Arpa-Kepek	1	4.3
Arpa-Buğday-Kepek	6	26.1
Arpa-Buğday-Mısır	1	4.3
Buğday-Küspe-Kepek	1	4.3
Arpa-Buğday-Küspe-Kepek	4	17.4
Toplam	23	100.0

Çizelge 4'ten de görüleceği üzere, üreticiler daha çok arpa-buğday karışımını kullanırken, bu karışıma mısır ve kepek de ekledikleri görülmektedir. Üreticiler kesif yemden ayrı olarak meraya ilaveten kaba yem de kullandıklarını belirtmişlerdir (Çizelge 5).

Keçi yetiştiricileri kaba yem olarak saman (% 65.6) kullanmayı tercih ederken, yonca, fiğ, sılağ da kullandıklarını bildirmişlerdir. Kaba yem kullanan üreticilerin % 69.2'si kaba yemi dışarıdan satın alırken,



% 24.2'si kendilerinin ürettiklerini söylemişlerdir. Yetiştirilen yem bitkilerinin ise mısır, fiğ, arpa ve buğday samanı olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 5. Rasyonda kullanılan kaba yem çeşitleri
Table 5. Rough feed raw materials used in ration

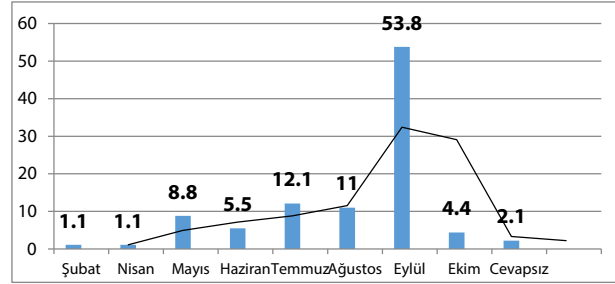
Kaba Yem çeşidi	f	%
Buğday samanı	42	65.6
Fiğ- Buğday samanı	3	4.7
Fiğ-Mısır silajı	3	4.7
Yonca- Buğday samanı	5	7.8
Yonca-Mısır silajı	2	3.1
Buğday samanı -Mısır silajı	3	4.7
Arpa samanı -Mısır Silajı	1	1.6
Fiğ-Yonca-Mısır silajı	1	1.6
Fiğ- Buğday samanı -Mısır silajı	1	1.6
Yonca-Saman-Mısır silajı	2	3.1
Fiğ-Yonca- Buğday samanı-Mısır silajı	1	1.6
Cevapsız	27	42.2
Toplam	64	100.0

Gaziantep ilinde yapılan çalışmada keçi yetiştiricilerinden % 77.8'i mera imkânlarına sahip olduğunu, % 22.2'si ise kendilerine ait meralarının olmadığını bildirmişlerdir. Mera imkânı olanların büyük çoğunluğu (% 81.9) mera olarak orman ve tarla kenarlarını kullandıklarını ve hayvanlarını bu alanlarda otlattıklarını söylemişlerdir.

Keçi yetiştiricileri "herhangi bir kayıt tutuyor musunuz?" sorusuna, % 68.5'i oranında "Hayır", % 31.5 oranında ise "Evet" cevabını vermişlerdir. "Evet" diyenlerin % 25.3'ü hem doğum hem süt verim kayıtlarını % 6.6'sı doğum kayıtlarını % 3.3'ü ise sadece süt verim kayıtlarını tuttuklarını beyan etmişlerdir.

Çiftçiler ilk damızlıkta kullanma yaşını 15 aylık yaşta yaparken, üreticilerin % 86.7'si damızlık materyalini kendi sürüsünden, % 7.8'i dışarıdan satın alarak, % 5.6'sı ise hem kendi sürüsünden hem de dışarıdan satın alarak temin ettiklerini bildirmişlerdir. Keçi yetiştiricilerinin % 33.7'si teke katımından önce keçilerde ek yemleme yapmadığını, % 66.3'ü yaptığını belirtmiş, ortalama ek yemleme süresi ise 38.3 gün olarak bildirmişlerdir. Teke katımından önce tekeleri sürüden ayırıyor musunuz sorusuna yetiştiricilerin % 51.7'si "hayır" % 48.3'ü ise "evet" yanıtı vermiş olup, sürüden tekeyi ayırma süresi ise yetiştiricilerin beyanlarına esas olarak ortalama 77.5 gün hesaplanmıştır.

Keçi yetiştiricilerinin teke katım dönemleri aylık olarak Şekil 2'de verilmiştir.

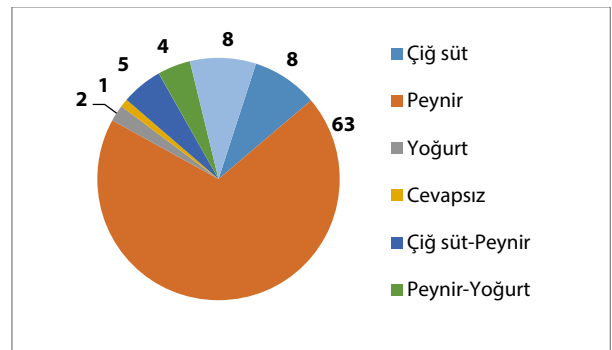


Şekil 2. Teke katımı zaman (%)
Figure 2. Mating time (%)

Şekil 2'den de görüleceği üzere Gaziantep ilinde teke katım ayı genellikle Eylül (49 kişi-% 53.8) ayı olup en az tercih edilen ayın ise Şubat (1 kişi-% 1.1) ve Nisan (1 kişi-% 1.1) ayı olduğu görülmektedir.

Gaziantep ilinde ankete katılan üreticilerin 83'ü elle sağım yaparken, 7'si makine ile sağım yaptıklarını beyan etmişlerdir. Sağım süresi ise oğlakları süten kestikten sonra ortalama 163 gün, pazarlanabilir süt verimi ise 288.62 ± 19.78 kg olarak hesaplanmıştır. Keçileri kuruya çıkarmayı, 47 yetiştirici doğumdan 2 ay önce 8 yetiştirici 1 ay, 3 yetiştirici 3 ay, 4 yetiştirici 3 ay ve 1 yetiştirici ise 1.5 ay önce yaptıklarını beyan etmişlerdir.

Keçi yetiştiricileri sağıma başladıktan sonra elde ettikleri sütü değerlendirme şekilleri Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Keçi sütünün değerlendirilmesi (Kişi sayısı)
Figure 3. Dairy processing of goat milk (farmer number)

Şekil 3'ten de görüldüğü üzere üreticiler elde ettikleri sütü genellikle peynire işlediklerini (63 kişi) söylemişlerdir. Keçi sütünün çiğ süt olarak satanların sayısı 8 kişi, yoğurt yapımında kullananların sayısı ise 2 kişi (% 2.2) olarak belirlenmiştir.



Ankete konu olan üreticilerin 48'i doğumda oğlaklara göbek bakımı yaptığını 34'ünü ise göbek bakımı yapmadığı belirlenmiş olup en çok karşılaşılan sağlık problemleri Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Keçi işletmelerinde karşılaşılan sağlık problemleri
Table 6. Health problems in goat farms

Sağlık problemleri	f	%
Ayak problemi	3	3.3
Mastitis	20	22.0
Yavru atma	34	37.4
Güç doğum	1	1.1
Keçi ciğer hastalığı	2	2.2
Ayak problemi -mastitis	4	4.4
Ayak problemi -Yavru atma	3	3.3
Ayak problemi - Keçi ciğer hastalığı	1	1.1
Mastitis-Güç doğum	2	2.2
Yavru atma-Mastitis-Güç doğum	1	1.1
Mastitis-Yavru atma	18	19.8
Cevapsız	2	2.2
Toplam	91	100.0

Çiftçilerin karşılaştıkları en büyük sağlık problemi yavru atma sorunu (% 37.4) ve Mastitis (% 22.0) olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra keçi ciğer hastalığı, güç doğum, ayak problemleri de yetiştiricilerin karşılaştıkları sorunlar arasında yer almaktadır. Keçilere yapılan aşilar Çizelge 7'de belirtilmiştir.

Çizelge 7. Keçi işletmelerinde uygulanan aşilar
Table 7. Vaccines applied in goat farms

Uygulanan Aşilar	f	%
Şap	4	4.4
Çiçek	9	9.9
Brucella	1	1.1
Şap-Brucella	8	8.8
Şap-Enterotoksemi	1	1.1
Şap-Çiçek	27	29.7
Çiçek-Brucella	4	4.4
Şap-Çiçek-Brucella	22	24.2
Şap-Çiçek- Enterotoksemi	1	1.1
Şap-Çiçek-Keçi ciğer ağrısı	2	2.2
Şap-Enterotoksemi-Veba	1	1.1
Çiçek- Enterotoksemi -Veba	1	1.1
Şap-Çiçek-Brucella -Veba	2	2.2
Cevapsız	8	8.8
Toplam	91	100.0

Yetiştiriciler içerisinde aşı yaptıran kişilerden 27'si şap-çiçek, 22'si şap-çiçek-brucella, 9'u sadece çiçek, 8'i ise şap-brucella aşısı yaptırdıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca çiftçiler, ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde parazit mücadelesi uyguladıklarını ve ihtiyaç duyulduğunda veteriner hekime başvurduklarını da beyan etmişlerdir.

TARTIŞMA

Eğitim her alanda olduğu gibi hayvancılık sektöründe de, üretim, pazarlama ve sağlık koruma gibi konularda etkili olan önemli bir faktördür. İşletmede donanımlı ve eğitimli personelin bulundurulması işletme kârını arttırmaktadır. Acar (2012) Isparta ilinde yapmış oldukları çalışmada keçi yetiştiricilerinin eğitim seviyelerini ilkökul % 75.76 ortaokul % 14.55 ve lise % 7.27 olduğunu belirtmiştir. Bunun yanında Elmaz ve ark. (2014) Burdur ilinde yapmış oldukları çalışmada, ilkökul eğitim seviyesini % 77.2 olarak bildirmiştir. Yapmış olduğumuz çalışma araştırmacıların bildirişleri ile benzerlik göstermektedir.

Keçi ve koyun yetiştiricilerinin aile fert sayıları çoğunlukla 5-7 kişi arasında olduğu saptanmıştır. Şahin ve Yılmaz (2014), Iğdır ilinde yürüttükleri araştırmada, küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapan işletme sahiplerinin ortalama aile fert sayısını 5.76 kişi olarak tespit etmiştir. Ayrıca Behrem ve Keskin (2013), Kilis ilinde yürütmüş olduğu çalışmada, keçi yetiştiriciliği yapan aile fert sayısını 5.90 kişi olarak saptamıştır. Yapmış olduğumuz çalışmada keçi yetiştiricilerinin ortalama aile fert sayısı 6.39 kişi olup araştırmacıların bildirişleriyle yakınlık göstermektedir.

Ülkemizde kırsal kesimde yaşayan halkın birçoğunun temel geçim kaynağını tarım oluşturmaktadır. Yapılan anket çalışmasında, bazı yetiştiricilerin sadece hayvancılıkla uğraştığı, bazılarının ise hayvan yetiştiriciliği ile birlikte bitkisel üretim yaptığı da saptanmıştır. Ceyhan ve ark. (2015a), Niğde ilinde yapmış oldukları çalışmada geçim kaynağı olarak koyunculüğün % 82.3 gibi yüksek bir orana sahip olduğunu belirtmişlerdir. Behrem ve Keskin (2013), yürütmüş olduğu çalışmada geçim kaynağı olarak hayvansal ve bitkisel üretimin % 45.1 sadece hayvansal üretimin ise % 53.5 oranında olduğunu tespit etmiş olup yaptığımız çalışma Ceyhan ve ark. (2015b)'in çalışmasından düşük çıkarken, Behrem ve Keskin (2013)'in çalışması ile benzerlik içerisindedir.

Hayvancılıkta kârlılığın artırılması amacıyla yem girdilerinin azaltılması gerekmektedir. Bu amaçla mera arazilerinin geniş ve otlamaya uygun olması, yem bitkilerince zengin olması gerekmektedir. Acar (2012), Isparta ilinde yapmış oldukları çalışmada işletme sahiplerinin % 73.33'ünün arazisinin olmadığı ve % 23.64'ünün otlatma için arazi kiraladıklarını saptamışlardır. Hozman ve Akçay (2016), Sivas ilindeki çalışmalarında işletmelerin kendi arazilerine sahip oldukları gibi kiralama ya da ortak araziler de sahip oldukları belirtilmiştir.



Ülkemizde, yerli ırk bakımından verim kapasitesi düşük olan ırkların yanında olmasına rağmen yüksek verim kapasitesine sahip ırklar da mevcuttur. Paksoy ve Özçelik (2008), Kahramanmaraş ili keçicilik işletmelerinde yaptığı çalışmada gayrisafi üretim değeri içinde en büyük payı keçi yetiştiriciliğinin (% 71.24) aldığını saptamıştır. Aydın ve Keskin (2018), Muğla ilinde yürütmüş oldukları çalışmada, keçi üreticilerinin % 46'sının et, % 2'sinin süt, % 50'sinin et ve süt, % 2'sinin ise damızlık amacıyla yetiştiricilik yaptıklarını tespit etmişlerdir. Dellal ve ark. (2002), GAP bölgesinde küçükbaş hayvanlardan elde edilen sütün % 52.51'inin peynir, % 27.39'unun yoğurt, % 10.23'ünün içme sütü ve % 9.87'sinin ise tereyağı olarak değerlendirilmekte olduğunu bildirmişlerdir. Gül ve ark., (2009), Adana ilinde küçükbaş hayvanlardan elde edilen değişik verimlerin yetiştirici için önem sırasını süt, et, yapağı/kıl ve gübre olarak belirtmişlerdir. Elde etmiş olduğumuz bulgular araştırmacıların bildirişleri ile hemen hemen uyum içerisindedir. Farklılıkların bölgesel yetiştiricilik özelliklerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Hayvansal üretimin verimli ve sürdürülebilir olmasının en önemli hususlarından biri de hayvanların uygun barınma koşullarına sahip olmasıdır. Olumsuz barınak yapılarından kaynaklanan ısınma, havalandırma, hijyen ve yetersiz alan problemleri verim düşüklüğünün yanında ana ve yavru ölümlerine neden olabilmektedir.

Behrem ve Keskin (2013), Kilis ilinde yürütmüş olduğu çalışmada yetiştiricilerin genellikle yazları açık kışları kapalı ağıl kullandıklarını (% 95.8), % 2.8'inin kapalı tip ağılı, % 1.4'ünün ise yarı açık ağıl tipini tercih ettiklerini tespit etmiştir. Kızıoğlu ve Karakaya (2014), Bingöl ilindeki çalışmalarında ilde bulunan hayvan barınaklarının % 86.6'sının kapalı ağıl şeklinde olduğunu bildirmişlerdir. Elmas ve ark. (2014), Burdur ilinde yapmış oldukları çalışmada koyun işletmelerinin % 84.4'ünün yarı açık ağıl tipinde olduğunu saptamışlardır. Paksoy ve ark. (2006), Kahramanmaraş ilinde yaptıkları çalışmada ağıllarda duvar malzemesi olarak, % 40'ında briket, % 43'ünde taş, % 10'unda tuğla, % 7'sinde ahşap kullanıldığını belirtmişlerdir. Araç ve Daşkıran (2010), Diyarbakır'ın Merkez, Çınar, Çüngüş, Ergani ve Eğil ilçelerinde bulunan 125 adet hayvancılık işletmesinde yürütmüş oldukları anket çalışmasında, ağılların % 64'nun taş, % 36'sının ise briketten yapılmış olduğunu belirtmişlerdir. Elde etmiş olduğumuz sonuçlar araştırmacıların sonuçlarıyla farklılık içerisindedir. Bu farklılıkların bölgenin iklim koşullarından kaynaklandığı söylenebilir.

Ülkemizde küçükbaş hayvan yetiştiriciliği genel olarak ekstansif şartlarda yapılmaktadır. Hozman ve Akçay (2016) Sivas ilinde yapmış olduğu çalışma sonuçlarına göre yetiştiricilerin % 80'inin hayvanlarının merada otladığını, % 19'unun kısmen meradan yararlandığını ve % 1'inin ise meradan hiç yararlanmadıklarını bildirmişlerdir. Şahin ve Yılmaz (2014), mera imkânına sahip işletmelerde mera mülkiyetinin % 24'ünün kendi malı, % 32'sinin köy ortak malı, % 36'sının orman ve tarla kenarları olduğunu, % 8'inin ise mera imkânına sahip olmadığını saptamıştır. Bostancı (2006), Kırıkkale ilinde hayvanların köy orta malı olan meralarda otlatıldığını ve meraların genellikle köy çevresinde bulunduğunu tespit etmiştir. Mera imkânlarının olmadığı ya da meranın zayıf olduğu bölgelerde elden yemleme zorunlu olmaktadır. Üreticiler ihtiyaç duydukları kaba ve kesif yemleri kendileri ürettikleri gibi dışarıdan da satın alabilmektedirler. Behrem ve Keskin (2013), Kilis ilindeki yetiştiricilerle yapmış olduğu çalışmada yetiştiricilerin % 59.9'unun keçilere kesif yem verirken, % 39.4'ünün kesif yem vermediklerini, kesif yem verenlerin ise % 18.8'inin yemi kendisinin hazırladığını % 81.2'sinin ise hazır yem kullandığını tespit etmiştir. Turan ve ark. (2015), Siirt ilinde yapmış oldukları çalışmada, hayvancılık işletmelerinin ihtiyacı olan kaba yemin sadece % 13'ünün tarla tarımı içerisinde yetiştirilen yem bitkilerinden karşılandığını ve yem bitkilerine ayrılan alanın üreticinin sahip olduğu toplam alanın % 7.7'si olduğunu tespit etmişlerdir. Dellal ve ark. (2002), GAP bölgesinde yapmış oldukları çalışmada yem kaynaklarını sırasıyla tane yem (% 100), saman (% 100), anız (% 80.5), fabrika yemi (% 100) ve silaj (% 0.4) olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacıların bildirişleri bulgularımız ile uyum içerisindedir.

Hayvan yetiştiriciliğinde sürdürülebilirlik ve istenilen verim düzeylerinin elde edilmesi başarılı bir sürü yönetimine bağlıdır. Bunun için, bir işletmede hayvan sayısı dikkate alınmadan, hayvanlara ait tüm verilerin toplanması, değerlendirilmesi, uygun ve yerinde kararların alınması gerekmektedir. Genellikle ekstansif şartlarda yetiştiricilik yapan çiftçilerimiz kayıt tutmamakta ya da bu işi gereksiz olarak düşünmektedirler. Bilgituren ve Ayhan (2009), Burdur ilinde koyunculuk işletmelerinin % 86.6'sının verim kaydı tutmadığını, sadece % 13.4'ünün verim kaydı tuttuğunu bildirmişlerdir. Yapmış olduğumuz çalışmada, bu değer araştırmacıların bildirişinden yüksek elde edilmiştir. Bu durumun Gaziantep ilinde yürütülen ülkesel ıslah projesi kapsamında bulunan üreticilerin kayıt tutma zorunluluğundan kaynaklandığı söylenebilir.



Generasyonların devamı ve üretim ancak döl verimi ile sağlanabilmektedir. Bu ise işletmelerde iyi planlanmış ve başarılı geçen bir aşım sezonuna bağlıdır. Bir örnek yavru üretimi ve sürüdeki diğer işlerin etkin yapılabilmesi amacıyla doğumların belirli bir dönemde yaptırılması elzemdir. Bu amaçla tekelerin sürüden ayrılması ve sadece çiftleşme döneminde sürüye katılması gerekmektedir. Gül ve ark. (2009), Adana'nın Feke ilçesinde keçi işletmelerinde yapmış oldukları çalışmada yetiştiricilerin % 93.3'ünün aşımından önce erkekleri dişilerden ayırmadığını tespit etmişlerdir. Dellal (2000), Antalya ili genelinde teke katım zamanı % 18 oranında Ağustos, % 73 oranında Eylül ve % 0.9 oranında da Ekim ayında başladığını tespit etmiştir. Koyuncu ve ark., (2006), Çanakale ilinde teke katımının, Temmuz ayında başlayıp, Kasım sonuna kadar sürdüğünü bildirmişlerdir. Araştırmacının elde etmiş olduğu sonuçlar hemen hemen bizim çalışmamızla benzerlik göstermekle birlikte farklılıklar coğrafi koşullar, ırk, yetiştirme şekli iklim koşulları gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır.

Bölgelere bağlı olmakla beraber genellikle keçi yetiştiriciliğinde temel gelir kaynağı süt üretimidir. Behrem ve Keskin (2013), Kilis İli Damızlık Koyun ve Keçi Yetiştiricileri Birliği'ne üye olan 142 yetiştirici ile yapmış olduğu anket çalışmasında laktasyon süresini ortalama 239.8 ± 3.24 gün, süt verimini ise ortalama 390.6 ± 27.12 kg olarak bildirmiştir. Gül ve ark. (2016) Kilis keçilerinde yapmış oldukları çalışmada, kontrol grubunda süt verimini 293.7 litre, laktasyon süresini ise 212.5 gün olarak tespit etmiştir. Keçi işletmelerinden elde etmiş olduğumuz sonuçlar Gül ve ark. (2016)'nın kontrol grubu keçilerinin süt verimine yakın çıkmıştır.

Üreticiler keçilerden elde ettikleri sütleri kendi bölgelerinde uygun satış şekline göre değerlendirmektedirler. Paksoy ve Özçelik (2008), Kahramanmaraş ili keçilik işletmelerinde yapmış olduğu çalışmada keçilerden elde edilen sütün % 32.43'ünün peynir, % 16.07'sinin içme sütü % 12.97'sinin yoğurt, % 3.81'inin tereyağı olarak pazarlandığını tespit etmişlerdir. Gül ve ark. (2009), Feke, Saimbeyli ve Tufanbeyli'de yapmış oldukları çalışmada keçi sütlerinin (% 71.9) çökelek ve peynir olarak değerlendirildiğini tespit etmişlerdir. Bu

çalışmalarda olduğu gibi bizim yapmış olduğumuz çalışmada da koyun ve keçi sütü en fazla peynir olarak değerlendirilmektedir.

Küçükbaş hayvancılık işletmelerinde sağlıklı hayvanların yetiştirilmesi, dolayısıyla sağlıklı ürünlerin üretilebilmesi için etkili bir sağlık koruma programının uygulanması kaçınılmazdır.

Bostancı (2006), Kırıkkale ilinde koyunculuk işletmelerinde yapmış olduğu çalışmada incelenen Delice ilçesinde; Şap ve Çiçek, Keskin ilçesinde; çiçek, Brucella, Şap ve ayak hastalıkları, Başlışeyh ilçesinde; Şap, Çiçek ve Brucella gibi sağlık sorunlarının sık sık yaşandığını tespit etmiştir. Karakuş ve Akkol (2013), Van ili küçükbaş hayvan işletmelerinde yapmış oldukları çalışmada en yaygın görülen sağlık problemlerinin, dış parazitler (% 65.36) ve solunum yolu hastalıkları (% 52.19) olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacıların farklı bölgelerdeki yapmış oldukları çalışmalarda da görüldüğü üzere bölgemizdeki küçükbaş hayvanlarda da benzer problemler yaşanmaktadır.

SONUÇ

Sonuç olarak, Gaziantep ilinde üreticilerin genellikle ilkokul mezunu ve aile işletmelerinden oluştuğu görülmektedir. Çiftçiler kış döneminin sert geçmesinden dolayı kapalı tip ağıl olarak evlerinin altını kullanmaktadırlar. İşletmelerde teke katımı daha çok Eylül ayında yapılmaktadır. Oğlaklar yaklaşık 90 günlük yaşta süttten kesilemekte ve keçiler elle sağlanmaktadır. Elde edilen süt genellikle peynire işlenmekte ve daha çok tüccara satılmaktadır. Meraların yetersiz oluşu, çoban sıkıntısı, yem girdilerinin maliyeti ve elde edilen ürünlerin satışından yaşanan problemler de çiftçileri zor durumu sokmaktadır. Bölgede daha çok brucella ve yavru atma hastalığı görülürken, genel bir sağlık koruma uygulamasının olmayışı da üreticilerin karşılaştıkları problemler arasında yer almaktadır. İlde bulunan damızlık birliğinin daha etkin hale getirilmesi, kurulacak olan kooperatif veya benzeri bir toplum kuruluşu ile üretim ve satışta birlikteliği sağlayacak ve tüm küçükbaş hayvan yetiştiricilerinin sorunlarının çözümüne katkı sağlamış olacaktır.

KAYNAKLAR

- Acar M, 2012. Isparta ili damızlık koyun keçi yetiştiricileri birliği üyesi keçilik işletmelerinin mevcut durumu ve teknik sorunları üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Isparta.
- Aydın K, Keskin M. 2018. Muğla ilinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin yapısal özellikleri. *Mediterr Agric Sci* 31, 317-323, DOI: 10.29136/mediterranean.428577
- Araç B, Daşkiran İ. 2010. Diyarbakır ili keçilik işletmelerinin yapısal özellikleri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7, 173-179.
- Behrem S, Keskin M. 2013. Kilis ilinde keçi yetiştiriciliğinin mevcut durumu. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18, 69-72.
- Bilgituren S, Ayhan V. 2009. Burdur ili damızlık koyun ve keçi yetiştiricileri birliği üyesi koyunculuk işletmelerinin yapısal özellikleri ve sorunları üzerine bir araştırma. *Hayvansal Üretim*, 50, 1-8.



- Bostancı M. 2006. Kırıkkale ilinde koyun yetiştiriciliğinin yapısal ve yetiştiricilik özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Ankara.
- Ceyhan A, Şekeroğlu A, Ünal A, Çınar M, Serbest U, Akyol E, Yılmaz E. 2015a. Niğde ili koyunculuk işletmelerinin yapısal özellikleri ve sorunları üzerine bir araştırma. *KSÜ Doğa Bil. Dergisi*, 18, 60-68.
- Ceyhan A, Ünal A, Çınar M, Serbest U, Şekeroğlu A, Akyol E, Yılmaz E, Demirkoparan, A. 2015b. Niğde İli Keçi Yetiştiriciliğinin Yapısal Özellikleri ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma. *Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3, 74-79.
- Dellal G. 2000. Antalya ilinde kıl keçisi yetiştiriciliğinin bazı yapısal özellikleri, II. Bazı türeme özellikleri, sağlık ve kırkım dönemi uygulamaları. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 6, 124-129.
- Dellal G, Eliçin, A, Tekel N, Dellal İ. 2002. GAP bölgesinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin yapısal özellikleri. *Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü*, Yayın no:82. Ankara.
- Elmaz Ö, Ağaoglu ÖK, Akbaş AA, Saatçi M, Çolak M, Metin MÖ. 2014. Burdur ili küçükbaş hayvancılık işletmelerinin mevcut durumu. *Eurasian J Vet Sc.*, 30, 95-101, DOI:10.15312/EurasianJvetSci.201425926.
- Gül S, Görgülü Ö, Keskin M. 2009. Adana İli Feke, Saimbeyli ve Tufanbeyli İlçelerinde Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinin Durumu. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi* 14, 29-33.
- Gül S, Örnek H. 2018. Gaziantep İlinde Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinin Yapısal Özellikleri I. Koyun Yetiştiriciliği. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi* 23, 306-314.
- Gül S, Keskin M, Göçmez Z, Gündüz Z. 2016. Effects of supplemental feeding on performance of Kilis goats kept on pasture condition. *Italian Journal of Animal Science*, 15, 110-115, DOI: 10.1080/1828051X.2015.1132542
- Hozman BS, Akçay H. 2016. Sivas ili Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine üye süt sığırcılığı işletmelerinde hayvan besleme uygulamaları. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Aydın.
- Kandemir Ç, Alkan İ, Yılmaz Hİ, Ünal HB, Taşkın T, Koşum N, Alçıçek A. 2015. İzmir yöresinde küçükbaş hayvancılık işletmelerinin coğrafik konumlarına göre genel durumu ve geliştirilme olanakları. *Hayvansal Üretim* 56, 1-17.
- Karakuş F, Akkol S. 2013. Van ili küçükbaş hayvancılık işletmelerinin mevcut durumu ve verimliliği etkileyen sorunların tespiti üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 18, 9-16.
- Kızıoğlu S, Karakaya E. 2014. Bingöl ilinde küçükbaş hayvan işletmelerinin yapısal durumu, sorunları ve çözüm önerileri. 11. Ulusal Tarım Kongresi, Samsun, 3-5 Eylül, 2014, 584-595.
- Koyuncu E, Pala A, Savaş T, Konyalı A, Ataşoğlu C, Daş G, Ersoy İE, Uğur F, Yurtman İY, Yurt HH. Çanakkale koyun ve keçi yetiştiricileri birliği üyesi keçicilik işletmelerinde teknik sorunların belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Hayvansal Üretim* 47, 21-27.
- Özdemir FH, Keskin M. 2018. Kilis ve Gaziantep İllerinde Yetiştirilen Kilis Keçilerinin Bazı Morfolojik ve Fizyolojik Özellikler Bakımından Karşılaştırılması. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23, 115-123.
- Paksoy S, Atılğan A, Akyüz A, Kumova Y. 2006. Kahramanmaraş yöresi koyunculuk işletmelerinin yapısal yönden mevcut durumları ve geliştirilmesi üzerine bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1, 17-22.
- Paksoy M, Özçelik A. 2008. Kahramanmaraş ilinde süt üretimine yönelik keçi yetiştiriciliğine yer veren tarım işletmelerinin ekonomik analizi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14, 4-20.
- SPSS 2012. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Şahin K, Yılmaz İ. 2014. Iğdır ilinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin yapısal özellikleri. *Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü*.
- Turan N, Özyazıcı MA, Tantekin GY. 2015. Siirt ilinde çayır mera alanlarından ve yem bitkilerinden elde edilen kaba yem üretim potansiyeli. *Türk J Agric Res*, 2: 69-75.
- Tüney Bebek D, Keskin. M. 2018. Mersin İlinde Koyun Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu Bazı Verim ve Yapısal Özellikleri. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23, 315-323.
- TÜİK 2019. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002; erişim tarihi, 16.08.2019

Research Article
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2019, 60 (2): 97-104

DOI: 10.29185/hayuretim.567009

Metin MEŞE¹  0000-0001-8058-1279
Ferda KARAKUŞ²  0000-0002-9107-1079

¹ Van İli Tarım ve Orman Müdürlüğü, Tuşba-Van
² Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Tuşba-Van

Corresponding author: fkarakus@yyu.edu.tr

* Bu çalışma, birinci yazarın Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

Van İli Edremit İlçesi Küçükbaş Hayvancılık İşletmelerinin Refah Açısından Değerlendirilmesi*

Evaluation of Small Ruminant Enterprises in Terms of Welfare in Edremit District of Van Province

Alınış (Received): 17.05.2019

Kabul tarihi (Accepted): 22.08.2019

Anahtar Kelimeler:

ANI 35 L, hayvan refahı, keçi, koyun, TGI.

Keywords:

ANI 35 L, animal welfare, goat, sheep, TGI.

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, koyun ve keçilerde refah değerlendirmesi amacıyla ANI (Animal Needs Index) 35 L sisteminden geliştirilen protokolü kullanarak küçükbaş hayvancılık işletmelerinin hayvan refah kriterlerine uygunluğunu araştırmaktır.

Materyal ve Metot: Çalışma, Van ili Edremit ilçesinde faaliyet gösteren ve tarım bilgi sistemine kayıtlı 100 baş ve üzeri küçükbaş hayvan varlığına sahip 61 adet işletme üzerinde yürütülmüştür. İşletmeler ziyaret edilerek gözlem ve ölçüm yoluyla 7'si barınma, 7'si yapı ve ekipman durumu ve 3'ü hayvan sağlığı ile ilgili olmak üzere 17 farklı parametre dikkate alınmıştır.

Bulgular: Söz konusu protokole göre Van ili Edremit ilçesindeki küçükbaş hayvancılık işletmelerinin, barınma koşulları parametrelerinden birim hayvan başına düşen yüzey alanı ve yemlik boyutu dışındaki parametreler bakımından düşük-orta; yapı ve ekipman durumu parametreleri açısından düşük-orta ve hayvan sağlığı parametreleri bakımından da orta-yüksek puan refah kategorilerinde yer aldığı belirlenmiştir.

Sonuç: Koyun ve keçilerde refah değerlendirmesi amacıyla ANI 35 L sisteminden geliştirilen protokolün, küçükbaş hayvancılık işletmelerinin hayvan refah kriterlerine uygunluğunu ortaya koymak amacıyla kullanılabileceği belirlenmiştir.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to investigate whether the small ruminant enterprises met animal welfare criteria by using the protocol derived from the ANI (Animal Needs Index) 35 L system to evaluate the welfare of sheep and goats.

Material and Methods: The study was carried out on 61 enterprises located in Edremit district of Van province and registered in the agricultural information system, with more than 100 small ruminants. The enterprises were visited and 17 different parameters, including 7 housing, 7 structure and equipment conditions and 3 animal health, were taken into consideration through observation and measurement.

Results: According to this protocol, the small ruminant enterprises in Edremit district of Van province were found to be in low-to-medium welfare category in terms of housing conditions parameters, excluding space allowance for each animal and feeder size, in low-to-medium welfare category in terms of parameters of structure and equipment, and in medium-to-high welfare category in terms of parameters of animal health.

Conclusion: It was determined that the protocol developed from ANI 35 L system can be used in order to determine the conformity of small ruminant enterprises with animal welfare criteria.

GİRİŞ

Hayvan refahı konusunda duyarlılığın artması, çeşitli türlerden çiftlik hayvanları için mevcut refah düzeyinin ortaya konulması ihtiyacını doğurmuştur.

Sürü bazında refah değerlendirmesi amacıyla çeşitli araştırma ekipleri tarafından hayvana dayalı ve çevresel refah ölçüm parametrelerinin kombine



edildiği değerlendirme sistemleri ANI 35L/2000, Welfare Quality®, AWIN (Animal Welfare Indicators) projeleri kapsamında geliştirilmiştir. Bu sistemlerin en önemlilerinden biri olan “Hayvan İhtiyaçları İndeksi (Animal Needs Index-ANI)” protokolü 1985 yılında Avusturya’da geliştirilmiştir (Bartussek, 1999; Koçak ve ark., 2015).

Hayvan refahının çiftlik düzeyinde değerlendirilmesi için dikkate alınacak göstergeler, geçerli (hayvan refahı açısından anlamlı), güvenilir (tekrarlanan ölçümlerde aynı sonuçları verme eğilimini yansıtır) ve uygulanabilir (zaman ve finansal gereksinimlerle ilgili) olmalıdır (Napolitano ve ark., 2009). Yirmi birinci yüzyılın başından bu yana, bu konu uluslararası toplantılarda ve belirli çalışma gruplarında yoğun bir şekilde tartışılmıştır. Tüm bu gelişmeler sayesinde sığır, domuz ve kanatlı hayvanlar için çiftlik düzeyinde refah değerlendirme protokolleri geliştirilmiş, ancak küçükbaş hayvanların dahil edildiği protokoller daha sonraki projelerde değerlendirmeye alınmıştır (Caroprese ve ark., 2016). Bu eksiklikten dolayı küçükbaş hayvanlarda refahı çiftlik düzeyinde değerlendirmek amacıyla sığırlar için bilimsel olarak onaylanmış bir protokol olan Hayvan İhtiyaçları İndeksi (ANI 35 L) türevli bir protokol geliştirilmiştir (Napolitano ve ark., 2009). Bu protokol, İtalya’da akademisyenler ve sertifikasyon kuruluşlarının temsilcilerinin iş birliği ile geliştirilmiştir. Daha sonra ilave araştırma grupları, koyun ve keçi refahını değerlendirmek için ANI 35 L protokolünden türetilmiş modelleri kullanmaya devam etmiştir (Martini ve ark., 2015).

İtalya’nın Toskana bölgesindeki farklı üretim sistemlerinde (organik, geleneksel, biyodinamik) yetiştirilen süt keçilerinin refah durumunu değerlendiren Martini ve ark. (2015), ANI 35 L protokolünde ve bu protokolden türetilmiş yöntemlerde beklendiği gibi, her çiftlik için toplam bir puan elde etmenin kritik önem taşımadığını düşünerek yeni bir refah değerlendirme yöntemi geliştirmiştir. Bu amaçla ANI 35 L protokolünün ilk dört kategorisinde (hareket olanağı, sosyal iletişim, zemin, ışık ve hava) dikkate alınan birçok parametreyi birleştirmiş; yapı ve ekipman durumu ile hayvan sağlığından oluşan iki yeni kategori eklemiştir. Çalışmada incelenen iller ve yetiştirilen ırklar arasında barınak, yapı ve ekipman durumu ve hayvan sağlığı refah parametreleri bakımından önemli farklılıklar bulunurken üretim sistemleri arasında çok az farklılık belirlenmiştir. Coğrafi konumun, öncelikle kültürel ve ekonomik nedenlere bağlı olarak, hayvanların yetiştirildiği koşulları büyük ölçüde etkilediği bildirilmiştir.

Çiftlik düzeyinde refah izleme protokollerinin geliştirilmesi, küçükbaş hayvanların yönetiminde kalite standartlarının belirgin bir şekilde geliştirilmesine katkıda bulunacaktır. Bu çalışmanın amacı, Martini ve ark. (2015) tarafından koyun ve keçilerde refah değerlendirmesi amacıyla ANI 35 L sisteminden geliştirilen protokolü kullanarak Van ili Edremit ilçesindeki küçükbaş hayvancılık işletmelerinin hayvan refah kriterlerine uygunluğunu araştırmaktır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Çalışma, Van ili Edremit ilçesinde faaliyet gösteren ve tarım bilgi sistemine kayıtlı 100 baş ve üzeri küçükbaş hayvan varlığına sahip 61 adet işletme üzerinde yürütülmüştür. Akın, Andaç, Bakımlı, Dilkaya, Doğanlar, Dönemeç, Eminpaşa, Enginsu, Eskicamii, Gölkaşı, Gül, Köprüler, Köşk, Kurubaş, Pembeci Mirza, Süphan, Taşkonak ve Yeni Mahalle olmak üzere toplam 18 mahallede yer alan işletmelerin yerleşim yerlerine göre sayısı ve işletmelerde mevcut hayvan sayıları Çizelge 1’de verilmiştir. İşletmelerdeki mevcut hayvan potansiyeli, Akkaraman ve Akkaraman melezi koyunlar ile Kıl keçisi ve Kıl keçisi melezi keçilerden oluşmuş olup çalışma kapsamındaki tüm işletmelerde koyun ve keçi karışık sürü kompozisyonu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Yerleşim yerlerine göre işletme sayısı ve işletmelerde mevcut hayvan sayıları

Table 1. Number of enterprises by location and number of animals available in enterprises

Mahalle Adı	İşletme Sayısı	Hayvan Sayısı	
		Koyun	Keçi
Akın	1	406	67
Andaç	2	153	173
Bakımlı	4	557	103
Dilkaya	1	226	35
Doğanlar	2	348	158
Dönemeç	2	187	54
Eminpaşa	2	871	15
Gölkaşı	2	204	39
Gül	9	2 213	243
Enginsu	1	125	19
Eskicamii	2	561	67
Köprüler	1	137	45
Köşk	3	832	48
Kurubaş	15	5 632	387
Pembeci Mirza	1	183	17
Süphan	2	302	38
Taşkonak	4	912	181
Yeni Mahalle	7	4 271	346
Toplam	61	18 120	2 035

Yöntem

Çalışma kapsamında işletmeler ziyaret edilerek Martini ve ark. (2015) tarafından geliştirilen yöntemle göre hayvan refahı değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu



yöntemde, 7'si barınma, 7'si yapı ve ekipman durumu ve 3'ü hayvan sağlığı ile ilgili olmak üzere 17 farklı parametre dikkate alınmıştır.

Barınakların genel durumu, sıcak ve soğuktan korunma özelliği, ışık ve havalandırma durumu Çizelge 2'de belirtilen puanlamalara göre iki gözlemci tarafından yapılan ortak değerlendirmeye göre gözlem yoluyla belirlenirken, birim hayvan başına düşen yüzey alanı, yemlik boyutu ve suluk sayısı ölçüm

yoluyla belirlenmiştir. Çalışma kapsamındaki işletmelerin yapı ve ekipman durumu Çizelge 3; hayvan sağlığı ise Çizelge 4'de verilen parametrelere göre değerlendirilmiştir. Yapı ve ekipman durumuna ilişkin değerlendirmeler iki gözlemci tarafından yapılan ortak değerlendirmeye göre gözlem yoluyla; hayvan sağlığı ile ilgili parametreler ise veteriner hekim ile birlikte yapılan değerlendirmelere göre belirlenmiştir.

Çizelge 2. Barınma koşulları için değerlendirme parametreleri

Table 2. Assessment parameters for housing conditions

Parametre	Puan		
	0-4	5-6	7-10
Barınakların genel durumu	Yetersiz olanaklar ve çok düşük düzeyde bakım	Yeterli olanaklar ve orta düzeyde bakım	Çok iyi olanaklar ve mükemmel düzeyde bakım
Birim hayvan başına yüzey alanı	<1.85 m ² /ergin baş	1.85 m ² /ergin baş	>1.85 - ≥3.5 m ² /ergin baş
Sıcaktan koruma	Yalıtım ve sıcaktan koruma yok	Yalıtım ve sıcaktan koruma yeterli	Yalıtım ve sıcaktan koruma mükemmel
Soğuktan koruma	Yalıtım ve soğuktan koruma yok	Yalıtım ve soğuktan koruma yeterli	Yalıtım ve soğuktan koruma mükemmel
Uygun ışık ve havalandırma	Çok karanlık ve çok kötü hava kalitesi	Işık ve iyi hava kalitesi	Günlüğü ve mükemmel hava kalitesi ile havalandırma
Yemlik boyutu	≤0.35 - <0.40 m/baş	0.40 m/baş	>0.40 - ≥0.45 m/baş
Suluk sayısı	<1 suluk/25 baş veya <1 m/50 baş	1 suluk/25 baş veya 1 m/50 baş	>1 - ≥1.5 suluk/25 baş veya >1 - ≥1.5 m/50 baş

Çizelge 3. Yapı ve ekipman durumu için değerlendirme parametreleri

Table 3. Evaluation parameters for structure and equipment condition

Parametre	Puan		
	0-4	5-6	7-10
Ağıl temizliği	Kirli	Orta	Temiz
Zemin temizliği	Kirli	Orta	Temiz
Yemleme alanı temizliği	Kirli	Orta	Temiz
İçme alanı temizliği	Kirli	Orta	Temiz
Yatma alanı temizliği	Kirli	Orta	Temiz
Sağım yeri durumu	Kötü	Orta	İyi
İlave ekipman durumu	Kötü	Orta	İyi

Çizelge 4. Hayvan sağlığı için değerlendirme parametreleri

Table 4. Evaluation parameters for animal health

Parametre	Puan		
	0-4	5-6	7-10
Deri durumu	Kötü (sürüde etkilenen hayvanların oranı >%50)	Orta (sürüde etkilenen hayvanların oranı <%50)	İyi (sürüde etkilenen hayvanların oranı <%10)
Tırnak durumu	Kötü (sürüde etkilenen hayvanların oranı >%25)	Orta (sürüde etkilenen hayvanların oranı %10-25)	İyi (sürüde etkilenen hayvanların oranı <%10)
Belirgin patolojiler	Çok yaygın (sürüde etkilenen hayvanların oranı >%25)	Orta (sürüde etkilenen hayvanların oranı %10-25)	Nadiren (sürüde etkilenen hayvanların oranı <%10)

İstatistik Analizler

Çalışma kapsamındaki işletmelerde hayvan refahının belirlenmesi için kullanılan parametrelere

ilişkin verilere frekans analizi yapılmıştır. Bu amaçla SAS Paket Programından (2005) yararlanılmıştır.



Şekil 1. Çalışmanın yürütüldüğü işletmelerden bazılarında ait görüntüler.



Şekil 2. Çalışmanın yürütüldüğü işletmelerden bazılarında ait görüntüler.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Barınakların genel durumu ile ilgili olarak, işletmede bulunan tüm tesisler ve bunların işlevselliği

göz önünde bulundurulmuştur. Çalışma kapsamındaki 61 işletmeden 20'si (%32.79) yetersiz olanaklara ve çok düşük düzeyde bakım koşullarına sahip olduğu için 0-



4 puan; 41 işletme (%67.21) ise yeterli olanaklara ve orta düzeyde bakım koşullarına sahip olduğu için 5-6 puan aralığında yer almıştır (Çizelge 5).

Çalışmanın yürütüldüğü Edremit ilçesinde çok iyi olanaklara ve mükemmel düzeyde bakım koşullarına sahip olan bir işletme bulunmamıştır. Farklı üretim sistemlerindeki süt keçilerinde refahı değerlendiren Martini ve ark. (2015), biyodinamik, konvansiyonel ve organik üretim sistemine sahip işletmelerde barınakların genel durumu için puanlamayı sırasıyla; 6.8, 7.4 ve 6.3 olarak belirlemiştir ($p>0.05$); buna karşılık,

işletmelerin bulunduğu iller arasında barınma koşulları bakımından önemli farklılıklar olduğunu bildirmiştir ($p<0.001$). İzmir ilinde küçükbaş hayvancılık yapılan yarı entansif işletmelerin yapısal olanaklarını araştıran Ünal ve ark. (2018), işletmelerde yapısal performansa ait yapı tekniği göstergesi için 0.40 ve tasarım-konum göstergesi için 0.33 değerini bulmuştur. Barınaklardaki birimlerin (dinlenme alanı ve diğer bölümlerin) yetersiz olmasının, tasarım-konum göstergesi değerinin düşük bulunmasına neden olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 5. Barınma koşulları parametrelerine göre işletme özellikleri
Table 5. Enterprises characteristics according to the housing conditions parameters

Parametre	0-4		5-6		7-10	
	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%
Barınakların genel durumu	20	32.79	41	67.21	-	-
Birim hayvan başına yüzey alanı	41	67.21	-	-	20	32.79
Sıcaktan koruma	18	29.51	42	68.85	1	1.64
Soğuktan koruma	19	31.15	41	67.21	1	1.64
Uygun ışık ve havalandırma	25	40.98	36	59.02	-	-
Yemlik boyutu	14	22.95	-	-	47	77.05
Suluk sayısı	18	29.51	41	67.21	2	3.28

Barınak içerisinde birim hayvan başına ayrılan alanın, verim ve refah üzerine önemli etkisi vardır. Hayvan başına birim alanın azalması, hayvanlarda saldırganlık davranışının artmasına ve dinlenme için gerekli olan zamanın azalmasına yol açmaktadır (Antalyalı, 2007). Birim hayvan başına düşen yüzey alanı, hayvanın yaşı, cüsesi ve stok yoğunluğuna göre hesaplanmalıdır. Çalışma kapsamındaki işletmelerin 41'inde (%67.21) birim hayvan başına 1.85 m²'nin altında yüzey alanı düşerken 20'sinde (%32.79) 1.85 m²'nin üzerinde yüzey alanı hesaplanmıştır. Martini ve ark. (2015), birim hayvan başına düşen yüzey alanı bakımından üretim sistemleri arasındaki farklılıkların (7.0-7.5 puan) önemsiz; iller arasındaki farklılıkların (5.0-8.3 puan) ise önemli bulunduğunu bildirmiştir ($p<0.01$).

Sıcak ve soğuktan koruma parametreleri, ağılın izolasyonuna ve aşırı sıcak veya soğuktan kaynaklanan rahatsızlığı azaltacak olanakların varlığına işaret etmektedir (Martini ve ark., 2015). Bu çalışmada, yalıtım ve sıcaktan koruma olanaklarına sahip olmayan işletme sayısı 18 (%29.51) iken yeterli olanaklara sahip işletme sayısı 42 (%68.85) olmuştur. Benzer şekilde yalıtım ve soğuktan korumanın var olmadığı işletme sayısı 19 (%31.15); yeterli olduğu işletme sayısı da 41 (%67.21) olarak belirlenmiştir. Yalnızca 1 (%1.64) işletmede her iki parametre açısından mükemmel koruma durumu gözlenmiştir. Martini ve ark. (2015), yalıtım ve sıcaktan koruma (7.3-7.6 puan) ile soğuktan

koruma (5.8-6.4 puan) parametreleri açısından üretim sistemleri arasındaki puan farklılıklarının önemli olmadığını bildirmiştir. Buna karşılık, çalışmanın yürütüldüğü işletmelerin yer aldığı illerde sıcaktan koruma parametresi için 6.0-8.5 ($p<0.001$); soğuktan koruma parametresi için de 4.0-7.3 ($p<0.01$) arasında değişen değerler bildirilmiştir.

İngiltere-Çiftlik Hayvanları Refahı Tavsiye Kurulu tarafından koyun ve keçi barınaklarında yeterli havalandırma oranları ve aydınlatma önerilmektedir. Laktasyondaki koyunların performansını ve refahını sürdürülebilmek için ağılda havalandırma oranının koyun başına ortalama 45 m³/saat ve yaz aylarında da yaklaşık 65 m³/saat olması gerekmektedir (Caroprese ve ark., 2009). Hayvan refahı ve sağlığı için yeterli doğal havalandırma ve aydınlanmanın sağlanması ve pencere/tabana oranının \geq %10 olması gerektiği bildirilmiştir (Ünal ve ark., 2017).

Çalışma kapsamındaki işletmelerin 25'inde (%40.98) ağılın çok karanlık ve çok kötü hava kalitesine sahip olduğu belirlenirken; geri kalan 36 (%59.02) işletmede ışık ve iyi hava kalitesine sahip ağıllar tespit edilmiştir. Çok düşük (10 lux) ve yüksek (1000 lux) ışık yoğunluğu, Comisana kuzularında artan anormal davranış sıklığına yol açmıştır (Caroprese ve ark., 2009). Çanakkale ilindeki keçicilik işletmelerinin yapısal özelliklerini araştıran Koyuncu ve ark. (2006), işletmelerin %68.4'ünün doğal aydınlatmasının yeterli, %31.6'sında ise yetersiz olduğunu; ağıl içinde hava



sirkülasyonu göz önüne alınarak yapılan incelemede ise barınakların %73.7'sinin rüzgara karşı tamamen korunaklı, %21'inin kısmen korunmuş ve %5.3'ünün ise rüzgara karşı korunaklı olmadığını tespit etmiştir. Diğer yandan Bingöl ilindeki küçükbaş hayvancılık işletmelerinin %33.9'unda hiç havalandırma bacası bulunmazken %33'ünde baca sayısının 1-3, %30.3'ünde 4-6 ve %2.8'inde de 7-10 arasında olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2013). Niğde ili koyunculuk işletmelerindeki ağıllarda ise ortalama 3.9 adet baca ve 4.2 adet pencere olduğu belirlenmiştir (Ceyhan ve ark., 2015). Martini ve ark. (2015), uygun ışık ve havalandırma parametresi bakımından biyodinamik, konvansiyonel ve organik üretim sistemlerinde sırasıyla 7.5, 6.4 ve 6.8 değerlerini bulmuştur ($p>0.05$). Buna karşılık, iller arasındaki farklılıkların (2.0-8.5 puan) önemli olduğunu bildirmiştir ($p<0.001$).

Barınak içi ekipmanların da hayvan refahı üzerine etkisi bulunmaktadır. Hayvan başına yemlik uzunluğunun yetersiz olması, saldırganlık davranışının artmasına ve bazı hayvanların daha az yem almasına neden olduğu için sosyal hiyerarşik yapıda alt sıralarda bulunan hayvanlar yemden tam olarak yararlanamamaktadır. Bu durum refah ve verim üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır (Antalyalı, 2007).

İşletmelerdeki yemlik boyutu incelendiğinde, 14 (%22.95) işletmede hayvan başına yemlik boyutunun ≤ 0.35 - <0.40 m/baş ve geri kalan 47 (%77.05) işletmede ise >0.40 - ≥ 0.45 m/baş olduğu belirlenmiştir. Koyuncu ve ark. (2006), işletmelerde ağıl içinde kaba yem için ortalama 2.16 adet yemlik bulunduğunu bildirmiştir. Diğer yandan Martini ve ark. (2015) tarafından yemlik boyutu bakımından üretim sistemleri arasında (7.2-7.5 puan) önemli bir farklılık belirlenmezken, iller arasındaki farklılıklar (4.0-8.5 puan) önemli bulunmuştur ($p<0.001$).

İşletmelerde suluk sayısı bakımından 25 baş hayvan için bir suluk veya 50 baş hayvan için 1 m suluk yeterli kabul edilmektedir (Martini ve ark., 2015).

Çalışma kapsamındaki 61 işletmeden 18'i (%29.51) suluk sayısı bakımından 0-4 puan; 41'i (%67.21) 5-6 puan ve geri kalan 2 (%3.28) işletme ise 7-10 puan aralığında değerlendirilmiştir. Koyuncu ve ark. (2006), incelenen keçicilik işletmelerindeki ağılların %63.2'sinde sürekli su bulunduğunu, %36.8'inde ise su bulunmadığını ve ortalama suluk adetinin de 1.27 olduğunu bildirmiştir. Martini ve ark. (2015) suluk sayısı bakımından üretim sistemleri arasındaki farklılıkları (7.3-7.7 puan) önemsiz bulurken, iller arasındaki farklılıklar (6.0-8.5 puan) önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Barınak zemininin niteliği, hayvan barınaklarında dikkat edilmesi gereken en temel hususlardan biridir. Barınak zemini, hayvanlarda yaralanmaya neden olmamalı; meme ve vücutlarında kirlenmelere yol açmamalı ve ideal konforu sağlamalıdır (Öztürk ve Tölü, 2016).

İşletmelerin yapı ve ekipman durumlarına göre frekans tablosu Çizelge 6'da verilmiştir. Buna göre işletmelerin 15'inde (%24.59) temizlik bakımından ağıllar kirliliği (0-4 puan); 41'inde (%67.21) orta düzeyde temiz (5-6 puan) ve yalnızca 5'inde (%8.20) temiz (7-10 puan) olarak değerlendirilmiştir. Martini ve ark. (2015), ağıl temizliği bakımından biyodinamik, konvansiyonel ve organik üretim sistemlerinde puanlamayı sırasıyla 6.7, 6.5 ve 6.4 olarak belirlemiştir ($p>0.05$). Buna karşılık, iller arasındaki farklılıkların (1.0-8.1 puan) önemli olduğunu bildirmiştir ($p<0.001$).

Zemin temizliği incelendiğinde, 16 (%26.23) işletme kirliliği (0-4 puan); 39 (%63.93) işletme orta düzeyde temiz (5-6 puan) ve 6 (%9.84) işletme temiz (7-10 puan) olarak değerlendirilmiştir. Koyuncu ve ark. (2006)'da keçi barınaklarının %66.6'sının zemininin kuru, %16.6'sının nemli ve %16.7'sinin ise ıslak olduğunu belirlemiştir. Martini ve ark. (2015) tarafından zemin temizliği bakımından üretim sistemleri arasında (6.3-6.8 puan) önemli bir farklılık belirlenmezken, iller arasındaki farklılıklar (1.0-8.0 puan) önemli bulunmuştur ($p<0.001$).

Çizelge 6. Yapı ve ekipman durumu parametrelerine göre işletme özellikleri

Table 6. Enterprises characteristics according to the structure and equipment condition parameters

Parametre	0-4		5-6		7-10	
	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%
Ağıl temizliği	15	24.59	41	67.21	5	8.20
Zemin temizliği	16	26.23	39	63.93	6	9.84
Yemleme alanı temizliği	12	19.67	40	65.57	9	14.75
Su içme alanı temizliği	14	22.95	42	68.85	5	8.20
Yatma alanı temizliği	14	22.95	41	67.21	6	9.84
Sağım yeri durumu	61	100	-	-	-	-
İlave ekipman durumu	17	27.87	41	67.21	3	4.92



Çalışma kapsamındaki 12 (%19.67) işletmede yemleme alanının kirli (0-4 puan) olduğu gözlenirken 40'ında (%65.57) orta düzeyde temiz (5-6 puan) ve 9 (%14.75) işletmede de temiz (7-10 puan) olduğu belirlenmiştir. Martini ve ark. (2015), farklı üretim sistemlerinde yemleme alanı temizliği için 6.8-7.5 arasında değişen değerler belirlemiştir ($p>0.05$). Diğer yandan, illerde belirlenen 3.0-8.3 arasında değişen değerler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$).

Su içme alanı ile yatma alanı temizliği bakımından kirli olduğu tespit edilen işletme sayısı benzer bulunmuştur. İçme alanı orta düzeyde temiz olan işletme sayısı 42 (%68.85); temiz işletme sayısı ise yalnızca 5 (%8.20) olmuştur. Yatma alanı temizliği bakımından da 41 (%67.21) işletme orta düzeyde temiz bulunurken 6 (%9.84) işletme temiz olarak değerlendirilmiştir. Martini ve ark. (2015), su içme alanı ve yatma alanı temizliği bakımından üretim sistemleri arasında önemli bir farklılık olmadığını, ancak her iki parametre açısından iller arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli bulunduğunu ($p<0.001$) bildirmiştir.

Çalışma kapsamındaki işletmelerin büyük çoğunluğunda sağım lar elle yapılmakta olup seygar sağım makinesine sahip olan birkaç işletmenin dahi sağım yeri ve süt odası bulunmamaktadır. Bu çalışma kapsamında değerlendirilen refah protokolüne göre Martini ve ark. (2015) işletmelerin sağım yeri durumu için hijyenin yanı sıra sağım ekipmanının yaşı ve bakım durumunun da dikkate alınması gerektiğini bildirmiştir. Bu nedenle çalışma kapsamındaki işletmelerin tümü sağım yeri durumu bakımından 0-4 puan aralığında kötü olarak değerlendirilmiştir. Çalışma bulgularına benzer şekilde Bingöl ilindeki işletmelerin %92.8'inde (Anonim, 2013), Niğde ilindeki işletmelerin ise %90.6'sında sağım yeri bulunmadığı bildirilmiştir (Ceyhan ve ark., 2015). Martini ve ark. (2015), biyodinamik, konvansiyonel ve organik üretim sistemlerinde sağım yeri durumu için puanlamayı sırasıyla 6.7, 8.1 ve 7.3 olarak belirlemiştir ($p>0.05$). İller arasındaki değerlendirmelere göre sağım yeri durumu için belirlenen farklılıklar (3.0-8.3 puan) önemli bulunmuştur ($p<0.001$).

İlave ekipman durumunu belirlemek için yem depoları, mekanik ekipman ve havalandırma sistemleri vb. gibi hususlar dikkate alınmıştır. İlave ekipman

durumu incelendiğinde 17 (%27.87) işletme 0-4 puan aralığında kötü; 41 (%67.21) işletme 5-6 puan aralığında orta ve yalnızca 3 (%4.92) işletme 7-10 puan aralığında iyi olarak değerlendirilmiştir. Koyuncu ve ark. (2006) tarafından incelenen işletmelerin %50'sinde klasik bir ağılda bulunması gereken gezinme alanı, yem deposu, oğlak büyütme yeri gibi öğelerin tam olarak bulunduğu belirlenmiştir. Bingöl ilindeki işletmelerin ise %66.1'inde yem deposunun bulunmadığı bildirilmiştir (Anonim, 2013). İlave ekipman durumu bakımından Martini ve ark. (2015) üretim sistemleri arasında (6.7-6.9 puan) önemli bir farklılık belirlemezken farklı iller için bildirdiği 3.0-8.3 arasında değişen değerler arasında önemli farklılıklar olduğunu bildirmiştir ($p<0.001$).

Hayvan sağlığı parametresine göre işletme özellikleri Çizelge 7'de verilmiştir. Genel olarak, deri durumu her zaman hayvanın sağlık durumunun önemli bir göstergesi olduğu için refah değerlendirmesinde dikkate alınması gereken ilk özellik veya parametredir (Martini ve ark., 2015). Deri durumu bakımından işletme sürüsünde etkilenen hayvanların oranı >%50 olarak belirlendiğinde kötü olarak nitelendirilmiştir. Buna göre 4 (%6.56) işletmede hayvanların deri durumunun 0-4 puan aralığında olduğu belirlenmiştir. Sürüde etkilenen hayvanların oranı <%50 olarak belirlendiğinde deri durumu bakımından orta olarak nitelendirilmiş ve 10 (%16.39) işletmenin 5-6 puan aralığında olduğu tespit edilmiştir. Sürüde etkilenen hayvanların oranı <%10 olarak belirlendiğinde ise deri durumu bakımından sürü iyi olarak nitelendirilmiş ve toplam 47 (%77.05) işletmede deri durumu iyi olarak değerlendirilmiştir. Martini ve ark. (2015), biyodinamik, konvansiyonel ve organik üretim sistemlerindeki hayvanlarda deri durumunu sırasıyla; 7.7, 7.9 ve 8.2 olarak değerlendirmiş ($p>0.05$); iller arasındaki farklılıkları (5.0-8.5 puan) ise istatistiki olarak önemli bulmuştur ($p<0.001$).

İngiltere'de 24 ticari süt keçisi işletmesinde doğrudan gözlemlere dayanarak refahı değerlendiren Anzuino ve ark. (2010), yüksek düzeyde görülme sıklıklarından dolayı topallık ve aşırı tırnak büyümesi, meme ve meme başı lezyonları ile temizliği ve deri lezyonlarının çalışmada belirlenen başlıca refah sorunları olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada tırnak durumu değerlendirmesi için tırnak uzunluğu ve olası deformasyonlar dikkate alınmıştır. Buna göre işletme

Çizelge 7. Hayvan sağlığı parametrelerine göre işletme özellikleri
Table 7. Enterprises characteristics according to animal health parameters

Parametre	0-4		5-6		7-10	
	Frekans	%	Frekans	%	Frekans	%
Deri durumu	4	6.56	10	16.39	47	77.05
Tırnak durumu	1	1.64	11	18.03	49	80.33
Belirgin patolojiler	1	1.64	9	14.75	51	83.61



sürüsündeki hayvanların >%25'i etkilendiğinde 0-4 puan aralığında kötü olarak nitelendirilmiş olup yalnızca 1 (%1.64) işletmede tırnakların durumu kötü olarak belirlenmiştir. Sürüde etkilenen hayvanların oranı %10-25 olarak belirlendiğinde tırnak durumu bakımından 5-6 puan aralığında orta olarak kabul edilmiş ve çalışma kapsamındaki işletmelerin 11'i (%18.03) bu kategoride değerlendirilmiştir. Diğer yandan, sürüde etkilenen hayvanların oranı <%10 olarak belirlendiğinde tırnak durumu bakımından sürü 7-10 puan aralığında iyi olarak nitelendirilmiş ve toplam 49 (%80.33) işletme bu sınıfta yer almıştır. Anzuino ve ark. (2010), hangi yönetim sistemleri kullanılırsa kullanılsın, hayvanlarda tırnak uzunluğu kontrolünün genellikle kötü yapıldığını bildirmiştir. Buna karşılık, Martini ve ark. (2015) hayvanların tırnak durumu bakımından üretim sistemleri arasında (7.8-8.4 puan) önemli bir farklılık belirlemezken farklı iller arasında (4.0-9.0 puan) önemli farklılıklar olduğunu bildirmiştir ($p<0.001$).

İşletmelerdeki hayvanlarda belirgin patolojiler parametresine ilişkin değerlendirmeler, enfeksiyöz ve parazit hastalıklarının tüm belirgin semptomlarını, kötü beslenme durumunu, topallık vb. durumları kapsamıştır. Sürüdeki belirgin patolojilere ilişkin yapılan değerlendirmelerde, sürüde etkilenen hayvanların oranı >%25 olduğunda 0-4 puan aralığında çok yaygın olarak görüldüğü kabul edilmiştir. Sürüde etkilenen hayvanların oranı %10-25 olduğunda 5-6 puan aralığında orta düzeyde yaygın; sürüde etkilenen hayvanların oranı <%10 olarak belirlendiğinde ise 7-10 puan aralığında nadiren

görüldüğü kabul edilmiştir. Buna göre yalnızca 1 (%1.64) işletmede belirgin patolojilerin çok yaygın olduğu belirlenirken, 9 (%14.75) işletmede orta düzeyde yaygın ve geri kalan 51 (%83.61) işletmede ise nadiren görüldüğü tespit edilmiştir. Martini ve ark. (2015), belirgin patolojilerin görülme durumu bakımından biyodinamik, konvansiyonel ve organik üretim sistemleri için sırasıyla 6.3, 7.6 ve 8.5 ($p<0.01$); iller için de 2.0-9.0 arasında değişen değerler bildirmiştir ($p<0.001$).

SONUÇ

Küçükbaş hayvancılık işletmelerinin hayvan refah kriterlerine uygunluğunu ortaya koymak amacıyla Martini ve ark. (2015) tarafından ANI 35 L sisteminden geliştirilen protokolün koyun ve keçilerde refah değerlendirmesi amacıyla kullanılabilceği belirlenmiştir. Söz konusu protokole göre Van ili Edremit ilçesindeki 100 baş ve üzeri küçükbaş hayvan varlığına sahip olan işletmelerin barınma koşulları parametrelerinden birim hayvan başına düşen yüzey alanı ve yemlik boyutu dışındaki parametreler bakımından düşük-orta; yapı ve ekipman durumu parametreleri açısından düşük-orta ve hayvan sağlığı parametreleri bakımından da orta-yüksek puan refah kategorilerinde yer aldığı belirlenmiştir. Mevcut çalışma verilerine göre küçükbaş hayvan yetiştiricileri ilave bilgi ve teknolojik yatırımlara ihtiyaç duymaktadırlar. Yetiştiricilerin hayvan refahı algılarının artmasıyla beraber uygulamaya yönelik yeni yaklaşımların hayvan refahı standartlarını arttıracakları öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim. 2013. Bingöl'de küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin yapısal durumu ve geliştirme olanakları. Proje Raporu-2013, Referans No: TRB1/2013/DFD/0007. Bingöl İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü. http://investinbingol.gov.tr/tr/files/02016-03-09_10-51-41-1457513501.pdf (06 Temmuz 2019)
- Antalyalı AA. 2007. Avrupa Birliği ve Türkiye'de Hayvan Refahı Uygulamaları. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı (AB uzmanlık tezi). T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anzuino K, Bell NJ, Bazeley KJ, Nicol CJ. 2010. Assessment of welfare on 24 commercial UK dairy goat farms based on direct observations. *Veterinary Record* 167: 774-780. <http://dx.doi.org/10.1136/vr.c5892>.
- Bartussek H. 1999. A review of the animal needs index (ANI) for the assessment of animals' well-being in the housing systems for Austrian proprietary products and legislation. *Livestock Production Science* 61: 179-192. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(99\)00067-6](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(99)00067-6).
- Caroprese M, Casamassima D, Rassa SPG, Napolitano F, Sevi A. 2009. Monitoring the on-farm welfare of sheep and goats. *Italian Journal of Animal Science* 8 (Suppl.1):343-354. <https://doi.org/10.4081/ijas.2009.s1.343>.
- Caroprese M, Napolitano F, Mattiello S, Frthenakis GC, Ribo O, Sevi A. 2016. On farm welfare monitoring of small ruminants. *Small Ruminant Research* 135: 20-25. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2015.12.010>.
- Ceyhan A, Şekeroğlu A, Ünalan A, Çınar M, Serbestler U, Akyol E, Yılmaz E. 2015. Niğde ili koyunculuk işletmelerinin yapısal özellikleri ve sorunları üzerine bir araştırma. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi* 18 (2): 60-68.
- Koçak Ö, Akın PD, Yalçınan H, Ekiz B. 2015. Besi sığırcılığı işletmelerindeki farklı barındırma sistemlerinin hayvan refahı bakımından ANI 35 L/2000 yöntemi ile karşılaştırılması. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 21 (4): 575-583. DOI: 10.9775/kvfd.2015.12975.
- Koyuncu E, Pala A, Savaş T, Konyalı A, Ataşoğlu C, Daş G, Ersoy İE, Uğur F, Yurtman İY, Yurt HH. 2006. Çanakkale koyun ve keçi yetiştiricileri birliği üyesi keçilik işletmelerinde teknik sorunların belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Hayvansal Üretim* 47 (1): 21-27.
- Martini A, de Almeida CC, Guilhermino MM, Lotti C. 2015. Evaluation of dairy goat welfare in different production systems in Tuscany. *Organic Agriculture* 5: 225-234. DOI 10.1007/s13165-014-0089-8.
- Napolitano F, DeRosa G, Ferrante V, Grasso F, Braghieri A. 2009. Monitoring the welfare of sheep in organic and conventional farms using an ANI 35 L derived method. *Small Ruminant Research* 83: 49-57. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.04.001>.
- Öztürk S, Tölü C. 2016. Keçi ve koyunlarda tahta, kauçuk ve izgara zemin tercihi. *Hayvansal Üretim* 57 (2): 28-34.
- SAS Institute Inc. 2005. SAS/STAT User's Guide: Version 9.3, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Ünal HB, Taşkın T, Alkan İ, Yılmaz HI, Kandemir Ç. 2017. Küçükbaş hayvancılık işletmelerinde performansın belirlenmesine ilişkin bir uygulama: İzmir ili örneği. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi* 14 (03): 9-18.
- Ünal HB, Taşkın T, Kandemir Ç. 2018. Küçükbaş hayvancılıkta yavru ölümlerinin azaltılmasına yönelik barındırma ve yetiştirme uygulamaları. *Journal of Animal Production* 59 (2): 55-63. DOI: 10.29185/hayuretim.430488.

Research Article
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2019, 60 (2): 105-110

DOI: 10.29185/hayuretim.558245

Özge SAYGIN ALPARSLAN  0000-0002-3590-8794
Nevin DEMİRBAŞ  0000-0002-0541-1437

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

Corresponding author: saygin.ozge@outlook.com

* Bu makale, ilk yazarın Yüksek Lisans tezinden
üretilmiştir.

Sağlık Meslek Mensuplarının Kırmızı Et ve İşlenmiş Kırmızı Et Tüketim Tercihleri*

Red Meat and Processed Red Meat Consumption Preferences of Healthcare Professionals

Alınış (Received): 26.04.2019

Kabul tarihi (Accepted): 19.08.2019

ÖZ

Amaç: Bu araştırma; sağlık meslek mensuplarının kırmızı et ve işlenmiş kırmızı et ürünleri tüketim tercihlerini belirlemek amacıyla İzmir'de yürütülmüştür.

Materyal ve Metot: İzmir'de görev yapan ve toplam il sağlık meslek mensuplarının % 65.78'ini oluşturan uzman hekim, hekim, diş hekimi, eczacı ve hemşireler araştırma kapsamında görüşülen alt meslek gruplarıdır. Araştırmanın ana materyalini sağlık meslek mensuplarıyla yüz yüze görüşülerek yapılan 149 anketten elde edilen veriler oluşturmaktadır. Verilerin toplanmasında Beşli Likert Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen verilerle oluşturulan gruplar arasında farklılık olup olmadığı sürekli değişkenler için varyans analizi ve Kruskal Wallis Testi, kesikli değişkenler için ise Khi-Kare Bağımsızlık Testi ile analiz edilmiştir.

Bulgular: Ankete katılan sağlık meslek mensuplarının % 96'sı kırmızı et tüketmektedir. Bununla birlikte, kırmızı et tüketen sağlık meslek mensuplarının sadece % 47.6'sı işlenmiş kırmızı et ürünlerini tercih etmektedir. Dana eti % 73'lük bir oranla en fazla tercih edilen kırmızı et türüdür. Sağlık meslek mensupları tarafından en sık satın alınan kırmızı et çeşitleri sırasıyla kıyma, kuşbaşı ve bonfiledir. En sık tercih edilen satış yeri ise kasaplardır. Uzman hekim ve hemşirelerin kırmızı et satın alırken kasapları daha çok tercih ettikleri belirlenmiştir.

Sonuç: Sağlık meslek mensupları, sağlık ile beslenme arasındaki ilişki konusunda aldıkları eğitim ve mesleki deneyimleri nedeniyle toplumun diğer kesimlerine göre çok daha bilinçlidir. Araştırmanın en çarpıcı sonuçlarından biri, sağlık meslek mensuplarının işlenmiş kırmızı et tüketim tercihlerinin sınırlı olmasıdır. Beklendiği gibi, alışveriş yapılan yere duyulan güven, satın alma yeri tercihinde en önemli faktör olarak belirlenmiştir. Daha düşük gelire sahip alt meslek gruplarının kırmızı et tüketim düzeyi de düşük bulunmuştur.

ABSTRACT

Objective: This study was conducted in Izmir province to determine healthcare professionals' consumption preferences for red meat and processed red meat products.

Material and Methods: Specialist physicians, dentists, pharmacists and nurses who work in Izmir and make up 65.78% of the total healthcare professionals are sub-occupational groups interviewed within the scope of the research. The main material of the research consists of data obtained through 149 questionnaires, conducted via face-to-face interviews with the healthcare professionals. The Five-point Likert Scale was used for data collection. Variance Analysis and Kruskal Wallis Test were used for continuous variables and the Khi-Square Independence Test for discrete variables.

Results: 96% of the healthcare professionals surveyed consume red meat. However, only 47.6% of the red meat consuming healthcare professionals prefer processed red meat products. Veal is the most preferred type of red meat with a share of 73%. The most common types of red meat purchased by healthcare professionals are ground meat, cubed and tenderloin in that order. Butcher shops are the most preferred point of sale. Specialist physicians and nurses prefer butchers when buying red meat.

Conclusion: Due to their education and professional experience, health care professionals are much more aware of the relationship between health and nutrition, compared to the other segments of society. One of the most striking results of the study is that the healthcare professions' preference of processed red meat consumption is limited. As expected, trust in the shop is determined as the most important factor in the choice of place of purchase. The red meat consumption levels of the lower income sub-occupational groups were also low.

Anahtar Kelimeler:

Kırmızı et, işlenmiş kırmızı et, sağlık meslek mensupları, tüketim tercihi.

Keywords:

Red meat, processed red meat, healthcare professionals, consumption preference.



GİRİŞ

Toplumu oluşturan bireylerin sağlıklı ve güçlü olarak yaşamasında, ekonomik ve sosyal yönden gelişmesinde, refah düzeyinin artmasında, huzurlu ve güvence altında varlığını sürdürebilmesinde yeterli ve dengeli beslenme temel koşullardan biridir (Nalinci, 2013). Sağlıklı ve dengeli beslenmenin en önemli koşullarından biri kişi başına tüketilmesi gereken günlük proteinin % 40-50' sinin hayvansal kaynaklı proteinlerden karşılanmasıdır (Atay ve ark., 2004).

Kırmızı et, önemli bir hayvansal protein kaynağı olmasının yanı sıra içerdiği vitamin, mineral, antioksidan maddeler ve çeşitli besleyici unsurları ile insan beslenmesi için vazgeçilmez önem arz etmektedir. Sağlıklı bir günlük diyetle mutlaka bulunması gereken kırmızı etin tüketimi ile ilgili son yıllarda yayınlanan makalelerde, kitaplarda, televizyon programlarına çıkan uzman hekimlerin görüşlerinde farklılıklar bulunmakta ve bu durum insanların kırmızı ete karşı tutumlarını etkilemektedir.

Türkiye'de farklı illerde tüketicilerin kırmızı et tüketim davranışlarını belirleme amacıyla yapılmış olan çalışmaların, değişik yaş, meslek, gelir gruplarında, farklı sayıda katılımcılar ile yapıldığı görülmektedir (Meço İlhan, 2011; Tüzemen, 2012; Erdoğan, 2013; Doğan, 2019). Bu çalışmada ise, kırmızı etin beslenme düzeni içerisinde noksanlığı ya da fazlalığı durumlarında görülebilecek komplikasyonlar hakkında bilinçli kişiler olan sağlık meslek mensuplarının (Hankey et al., 2003) kırmızı et ve işlenmiş kırmızı et tüketim tercihlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, daha önce yapılmış çalışmalar, eğitim düzeyi ve gelir seviyesinin kırmızı et tüketimi üzerinde etkili olduğunu göstermektedir (Cankurt ve ark., 2010; Lorcü ve Bolat, 2012, Saygın ve Demirbaş, 2018). Sağlık meslek mensuplarının önemli bir kısmı Türkiye'de ortalama gelir seviyesinin üzerinde bir gelire sahiptir. Ayrıca, sağlık meslek mensupları eğitim seviyesi yüksek bireylerden oluşmaktadır. Buradan hareketle, günümüzde pek çok kişi açısından yüksek fiyatları nedeniyle tüketimi düşük olan kırmızı et konusunda, sağlık eğitimi almış kişilerin tüketim tercihlerini ekonomik nedenler dışındaki faktörlerin etkileri itibarıyla ortaya koymaktır.

İzmir ilinde fiilen görev yapmakta olan sağlık meslek mensuplarının % 65.78'ini oluşturmaları nedeniyle uzman hekim, hekim, diş hekimi, eczacı ve hemşireler araştırma kapsamına alınmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın ana materyalini İzmir ilinde ikamet eden ve aktif olarak çalışan 149 sağlık meslek mensubu ile yüz yüze görüşülerek yapılan anketlerden elde edilen orijinal veriler oluşturmaktadır.

Tercihlerle ilgili verilerin toplanmasında Beşli Likert Ölçeği ile tasarlanan sorulardan yararlanılmıştır (Malhotra, 1996; Bayat, 2014). Hazırlanan anket formundaki Ölçeğin güvenilirliğinin test edilmesi amacıyla Cronbach's Alpha Güvenirlik Katsayısı hesaplanmıştır (Cronbach, 1951). Ankete ait Cronbach's Alpha katsayısı 0.821 bulunmuştur. Bu sonuç, anketin yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Anket yapılacak kişi sayısı oransal örnek hacmi formülü ile hesaplanmıştır (Newbold, 1995). Kapsama dahil edilen beş meslek alt grubunun her biri için yapılacak anket sayıları belirlenirken; seçilen sağlık meslek alt grupları toplamına, sağlık meslek alt gruplarının oransal katkıları dikkate alınmıştır. Çizelge 1'de anket yapılan kişi sayılarının araştırmanın ana kitlesini oluşturan meslek alt gruplarına göre dağılımı gösterilmiştir.

Çizelge 1. Anketlerin Meslek Alt Grupları İtibarıyla Dağılımı
Table 1. Distribution of Surveys by Occupational Subgroups

Meslek Alt Grupları	Kişi Sayıları (Anakitle)	Toplamdaki Pay (%)	Hesaplanan Anket Sayısı
Uzman Hekim	5688	28.80	43
Hekim	2149	10.88	16
Diş Hekimi	1549	7.84	12
Hemşire	8491	42.99	64
Eczacı	1874	9.49	14
Toplam	19751	65.78	
Genel Toplam	30026	100.00	149

Kaynak: T.C. Sağlık İstatistikleri Yıllığı, 2014 (Erişim Tarihi: 08.07.2015).

Elde edilen verilerin analizinde ise, öncelikli olarak Kolmogorov-Smirnov ve Jarque-Bera testleri ile normal dağılım gösteren ve göstermeyen sürekli değişkenler saptanmıştır. Normal dağılım gösteren sürekli değişkenler arasında gruplar açısından farklılık olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Varyans Analizi, normal dağılım göstermeyen sürekli değişkenler için ise Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen kesikli değişkenler açısından gruplar arası farklılığın olup olmadığı, Khi-Kare bağımsızlık testi ile ortaya konulmuştur.

Khi-Kare testi ile ölçümlenen değişkenler arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu durumda ise; ele alınan değişkenler arasındaki bağımlılık veya ilişkinin ne oranda güçlü olduğunu test etmek için Kontingenz (Coefficient of Contingency) yani bağımlılık katsayısı kullanılmıştır. Bağımlılık katsayısı 0-1 arasında değer almaktadır ve 1'e yaklaştıkça ilişkinin oranı güçlenmektedir (Düzgüneş ve ark., 1983; Kızılaslan ve Kızılaslan, 2005).



BULGULAR

Ankete katılan sağlık meslek mensuplarının cinsiyet, yaş, medeni durum, eşlerinin çalışma durumu, ailelerinde gelişim döneminde (6 – 18 yaş) çocuk varlığı ve İzmir’de oturma süreleri gibi demografik özellikleri Çizelge 2’de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Çizelge 2. Sağlık Meslek Mensuplarının Demografik Özellikleri
Table 2. The Demographics Characteristics of Healthcare Professionals

Demografik Özellikler	Aralıklar	Genel	
		Sayı	%
Cinsiyet	Kadın	104	69.80
	Erkek	45	30.20
Yaş	18-29	25	16.80
	30-39	35	23.50
	40-49	61	40.90
	50-69	28	18.80
Yaş	N= 149 Min= 18 Max= 64 Ortalama= 40.87 St. Sapma= 9.75		
Medeni Durum	Evli	95	63.80
	Bekar	54	36.20
Eşin Çalışma Durumu	Çalışıyor	81	85.30
	Çalışmıyor	14	14.70
Eşin de sağlık sektöründe çalışma durumu	Evet	44	54.30
	Hayır	37	45.70
Ailede gelişim Döneminde (6-18 yaş) çocuk olma durumu	Evet	84	56.40
	Hayır	65	43.60

Ankete katılanların % 69.8’ini kadınlar, % 30.2’sini erkekler oluşturmaktadır. Yaş ortalaması 40.9’dur. Evli 95, bekar 54 kişi bulunmaktadır. Evli olanların % 85.3’ünün eşi çalışmaktadır. Eşi de kendisi gibi sağlık

sektöründe çalışanların oranı ise % 54.3’dür. Ankete katılanların % 84’ünün ailesinde gelişim döneminde çocuk bulunmaktadır.

Görüülen sağlık meslek mensuplarının aylık gelirleri incelendiğinde (Çizelge 3), 55 kişinin aylık geliri 2000-4999 TL aralığında, 50 kişinin aylık geliri ise 5000-7999 TL aralığındadır. Aylık kişisel geliri 11000TL’ nin üzerinde olan 25 kişi vardır. Ankete katılan kişilerin aylık gelirleri Türkiye gelir ortalamasının üzerindedir (TÜİK, 2016a). Katılanların % 59.7’sinin ailesinde iki kişi çalışmaktadır.

Çizelge 3’de tüketicilerin hane gelirleri, gıda harcamaları ve gıda harcamaları içinde kırmızı etin payı verilmiştir. Buna göre, aylık hane geliri ortalamasının 8684.23 TL olduğu görülmektedir.

TÜİK 2015 yılı için ortalama yıllık eşdeğer hanehalkı kullanılabilir fert geliri 16.515 TL olarak açıklamıştır (TÜİK, 2016a). Katılanların aylık hane gelirleri Türkiye ortalamasının üzerindedir. 2015 yılı için TÜİK tarafından açıklanan hanehalkı aylık gıda ve alkolsüz içecekler harcama ortalaması 3043 TL’dir (TÜİK, 2016b). Ankete katılanların aylık gıda harcaması ise ortalama 1560 TL ile Türkiye ortalamasının altındadır. TÜİK’ in araştırma sonucuna göre düşük gelirli haneler gıdaya, yüksek gelirli hanelere göre iki kat daha fazla pay ayırmaktadır. Ankete katılan sağlık meslek mensuplarının hane gelirlerinin ve gıda harcamalarının ortalamaları da bu araştırmayı doğrulamaktadır (TÜİK, 2016a; TÜİK, 2016b). Meslek alt gruplarına göre aylık ortalama gıda harcaması, hane geliri ile doğru orantılı olarak değişmektedir. Aylık gıda harcaması içinde kırmızı etin payı ortalama % 24.2’dir.

Çizelge 3. Tüketicilerin Hane Gelirleri, Gıda Harcamaları ve Gıda Harcamaları İçinde Kırmızı Etin Payı (%)
Table 3. The Consumers’ Household Income, Food Expenditures and Share of Red Meat in Food Expenditures (%)

Hanenin Aylık Ortalama Geliri	2000-4999 TL	25	16.80
	5000-7999 TL	53	35.60
	8000-10999 TL	32	21.50
	11000 TL +	39	26.20
Hanenin Aylık Geliri	N= 149 Min= 2000 TL Max= 40000 TL Ortalama= 8684.23 TL St. Sapma= 4959.188		
Aylık Ortalama Gıda Harcaması	500-999 TL	34	22.80
	1000-1999 TL	59	39.60
	2000 TL +	56	37.60
Aylık Ortalama Gıda Harcaması	N= 149 Min= 500 TL Max= 5000TL Ortalama= 1560.74 TL St. Sapma= 884.697		
Aylık Ort. Gıda Harcaması İçinde Kırmızı Etin Payı (%)	% 0-19	55	36.90
	% 20-39	61	40.90
	% 40-59	27	18.10
	% 60 +	6	4.00
Aylık Ort. Gıda Harcaması İçinde Kırmızı Etin Payı (%)	N= 149 Min= 0 Max= 70 Ortalama= 24.23 St. Sapma= 15.158		



Kırmızı Et Tüketim Tercihleri

Ankete katılan sağlık meslek mensuplarının % 96'sı kırmızı et tüketmektedir. Kırmızı et tükettiğini belirten kişilerin satın aldıkları yıllık ortalama kırmızı et miktarı kişi başına 12.8 kg (aylık hane satın alımı olarak 3,65 kg)'dır. Aylık kişi başına satın alınan kırmızı et miktarı ise yaklaşık 1.07 kilogramdır. Bu değer, 2015 yılı için OECD tarafından açıklanan; dünyada kişi başına yıllık sığır ve dana eti (6.4 kg) (aylık 0.54 kg) ile koyun eti (1.7 kg) (aylık 0.14 kg) tüketim miktarlarıyla ve Türkiye'de yıllık sığır ve dana eti (8.3 kg) (aylık 0.69 kg) ile koyun eti (4.1 kg) (aylık 0.34 kg) tüketim miktarlarıyla karşılaştırıldığında Dünya ve Türkiye ortalamasının üzerindedir (OECD, 2016).

Ayda satın alınan ortalama kırmızı et miktarının medeni duruma ($p=0.021$) ve hane gelir gruplarına ($p=0.000$) göre anlamlı olarak farklılaştığı bulunmuştur. Buna göre ayda satın alınan ortalama kırmızı et miktarı medeni durumdan ve hane gelirinden etkilenmektedir. Evli bireylerin ayda satın aldıkları ortalama kırmızı et miktarı bekar bireylerden fazladır. Hane geliri arttıkça ayda satın alınan ortalama kırmızı et miktarı da artmaktadır. Uzman hekimler ayda 4.2 kg kırmızı et satın alırken; hemşireler 3.19 kg satın almaktadır.

Satın alınan kırmızı et türleri incelendiğinde ise % 73'lük bir oranla dana etinin en fazla tercih edilen kırmızı et türü olduğu görülmüştür. Bunu % 19 ile kuzu ve % 7 ile koyun eti takip etmektedir. Keçi ve oğlak eti neredeyse hiç tercih edilmemektedir.

Satın alınan kırmızı et çeşitleri incelendiğinde, kıymanın % 39.9 oran ile haftada bir ve % 33.6 oran ile haftada birkaç kez satın alınarak en sık tercih edilen kırmızı et çeşidi olduğu görülmüştür. Kıymayı kuşbaşı ve bonfile/pirzola takip etmektedir. En az satın alınan kırmızı et çeşidi ise % 72 oranla sakatattır.

Kırmızı et çeşitlerinden bonfile, kuşbaşı ve sakatattın satın alınma sıklıkları ile yaş ve meslek grupları arasında ilişki olduğu görülmüştür. Özellikle bonfile et satın alınma sıklığı ile meslek grupları arasındaki ilişki anlamlı olup; bağımlılık katsayısı 0.443 bulunmuştur. Ankete katılan uzman hekimlerin %16.1' i ve hemşirelerin % 18.2'si ayda birkaç kez bonfile et tüketmektedir. Bu tüketim oranları hekim, diş hekimi ve eczacıların ayda birkaç kez bonfile tüketme oranlarından fazladır. Bonfile ve kuşbaşı et satın alınma sıklığı ile yaş grupları arasındaki ilişki anlamlı olup; bağımlılık katsayıları sırayla 0.355 ve 0.377 bulunmuştur. 40-49 yaş grubundaki tüketicilerin bonfile ve kuşbaşı eti ayda birkaç kez satın alma sıklığı diğer yaş gruplarının bonfile ve kuşbaşı eti ayda birkaç kez satın alma sıklıklarından fazladır.

Kırmızı et satın alma noktası olarak en sık tercih edilen satış yeri kasaplardır. Süpermarketler için ise tercih edilmeme ve ara sıra tercih edilme durumları % 29.4'lük bir oranla eşittir. Şarküteriler %77.6 ve kendim kesiyorum/kestiriyorum % 91.6 oranla hiç tercih edilmemektedir. Yapılan analiz sonucunda, tercih edilen kırmızı et satış yerleri açısından tüketicilerin cinsiyet, yaş ve meslek grupları arasında farklılık bulunmuştur.

Meslek grupları ile kırmızı et satış yeri olarak kasapların tercih edilmesi arasındaki ilişki anlamlı olup, bağımlılık katsayısı 0.522 bulunmuştur. Uzman hekimler ve hemşireler kırmızı et satış yeri olarak daha sık kasapları tercih etmektedirler. Aynı şekilde yaş ile kırmızı et satış yeri olarak kasapların seçilmesi arasındaki ilişki anlamlı olup; bağımlılık katsayısı 0.391 bulunmuştur. 50 yaş ve üzeri tüketiciler diğer yaş gruplarına göre kırmızı et satış yeri olarak kasapları çok sık tercih etmemektedirler.

Tüketicilerin kırmızı et satın alma yeri tercihinde etkili olan faktörler incelendiğinde, satın alma yerinin güvenilir olmasının % 79.7'lik bir oranla en etkili faktör olduğu görülmüştür. Satın alma yeri tercihinde alışkanlığın da % 28.9'luk bir oranla oldukça etkili olduğu belirlenmiştir.

Kırmızı et satış yeri tercihinde "promosyon olanakları" ve "ödeme kolaylığı" faktörleri 18-29 yaş grubu tüketiciler üzerinde diğer yaş gruplarından daha fazla etkili olmaktadır. Alışkanlık ise 18-29 yaş grubu tüketicilerin kırmızı et satış yeri tercihinde etkili bir faktör değildir. Alışkanlık faktörü ankete katılan tüm meslek grupları için kırmızı et satış yeri tercihinde etkili bir faktör olmakla birlikte özellikle uzman hekimler, hemşireler ve eczacıların tercihinde oldukça etkilidir. Alışkanlık hem yaş hem de meslek grupları açısından satın alma yeri tercihinde güçlü bir faktördür.

İşlenmiş Kırmızı Et Ürünleri Tüketim Tercihleri

Araştırmaya katılan sağlık meslek mensuplarının yalnızca % 47.6'sı işlenmiş kırmızı et ürünlerini tüketmektedirler. Erkeklerin (% 73.3) kadınlara (% 35.7) oranla işlenmiş kırmızı et ürünlerini daha fazla tükettikleri belirlenmiştir.

Varyans analizi sonucuna göre yaş grupları arasında işlenmiş kırmızı et ürünleri tüketimi açısından farklılık olduğu görülmüştür (Çizelge 4). 18-29 yaş grubundaki bireyler ile 50 yaş üzerindeki bireylerin işlenmiş kırmızı et ürünleri tüketim davranışları birbirinden farklıdır. 50 yaş üzerindeki bireylerin % 12.6'sı işlenmiş kırmızı et ürünleri tüketirken 18-29 yaş grubundaki bireylerin % 4.2'si bu ürünleri



tüketmektedirler. 30-49 yaş grubundaki tüketiciler işlenmiş kırmızı et ürünleri tüketiminde benzer özellikler göstermektedir.

Çizelge 4. İşlenmiş Kırmızı Et Ürünleri Tüketiminin Yaş Gruplarına Göre Analizi

Table 4. Analysis of Processed Red Meat Products Consumption by Age Groups

Yaş Grupları		Standart Hata	Olasılık
1 (18-29)	2	0.126	0.464
	3	0.109	0.099
	4	0.127	0.015
2 (30-39)	1	0.126	0.464
	3	0.112	0.997
	4	0.129	0.610
3 (40-49)	1	0.109	0.099
	2	0.112	0.997
	4	0.113	0.808
4 (50+)	1	0.127	0.015
	2	0.129	0.610
	3	0.113	0.808

*P < 0,05 anlamlı

Ayrıca ailede gelişim döneminde (6-18 yaş) çocuk bulunması ile işlenmiş kırmızı et ürünlerinin lezzetli olması ve çocukların bu ürünleri sevmesi faktörlerinin arasındaki ilişki beklediği gibi oldukça kuvvetli bulunmuştur. En sık tercih edilen işlenmiş kırmızı et ürünleri sırasıyla dana sucuk, döner, dana sosis ve pastırmadır.

Dana jambon ve dana sosis tüketim sıklığı yaş gruplarına bağlı olarak değişmektedir. 18-29 yaş grubundaki bireylerin dana jambonu haftada bir ve dana sosisi haftada birkaç kez tüketme sıklıkları diğer yaş gruplarından daha fazladır.

Pastırma tüketim sıklığı ise ailede gelişim döneminde çocuk bulunmasına ve mesleğe bağlı olarak değişmektedir. Ankete katılan tüm meslek alt gruplarındaki tüketiciler pastırmayı ayda birkaç kez tüketmektedir. Bununla birlikte, uzman hekim, hekim ve diş hekimlerinin içerisinde pastırmayı ayda birkaç kez tüketen kişi sayısı daha fazladır. Bunda pastırmanın yüksek fiyatlı bir işlenmiş kırmızı et ürünü olması ile uzman hekim, hekim ve diş hekimlerinin aylık gelirinin ele alınan meslek grupları içinde daha yüksek olmasının etkili olduğu söylenebilir.

SONUÇ

Dünya’da ve Türkiye’de kırmızı ete yönelik tüketici tercihlerini ve davranışlarını belirlemeyi amaçlayan pek çok çalışma (Verbeke and Viaene, 1999; Yen et al., 2008; Cankurt ve ark., 2010; Lorcü ve Bolat, 2012, Nalinci, 2013, Niyaz ve ark., 2018) yapılmıştır. Bu çalışmaların ortak sonuçları değerlendirildiğinde, kırmızı et fiyatlarının ve tüketicilerin eğitim seviyesinin

kırmızı et tüketimi ve satın alma tercihinde önemli belirleyiciler olduğu görülmüştür. Özellikle Türkiye’de son yıllarda basın ve yayın organlarında kırmızı et ve ürünlerinin tüketimine yönelik farklı görüşler ortaya atılmakta ve bu durum tüketicilerin tercihlerini etkilemektedir. Bu çalışma, aylık geliri ve eğitim seviyesi ülke ortalamasının üzerinde, aynı zamanda eğitimlerinin temeli insan sağlığı olan sağlık meslek mensuplarını merkezine alması nedeniyle diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

Sağlık meslek mensuplarının % 96’sı kırmızı et tüketmektedir. Dana etinin % 73’lük bir oranla en fazla tercih edilen kırmızı et türü olduğu görülmüştür. Dana etini kuzu ve koyun eti takip ederken, keçi ve oğlak eti neredeyse hiç tercih edilmemektedir. 2008-2009 yıllarında yaşanan küresel kuraklığın ardından izlenen etkin olmayan politikalar ile Türkiye 2010 yılında kasaplık hayvan ve et ithalatına başlamış ancak kırmızı et fiyatları yüksek seviyesini korumaya devam etmiştir. Lorcü ve Bolat’ın 2015 yılında yayınlanan ve Türkiye’de kırmızı et ithalatını geçmişe dönük detaylı verilerle değerlendirdikleri “Türkiye’de Kırmızı İthal Et” başlıklı çalışmalarında; ithalatın yerli üreticiler üzerinde oluşturabileceği muhtemel olumsuzluklar için acilen önlemlerin alınması ve uygulanması gerektiğini, aksi takdirde Türkiye’nin et konusunda dışa bağımlı bir ülke haline gelmesinin kaçınılmaz hale geleceğini belirtmişlerdir.

Türkiye’nin doğal habitatına uygunluk nedeniyle kırmızı et fiyatları üzerindeki baskının azaltılmasında küçükbaş hayvancılık potansiyel açıdan önemlidir (Saygın ve Demirbaş, 2017). Nitekim, dana etinden sonra en fazla tercih edilen et türü kuzu ve koyun etidir. Bu açıdan küçükbaş hayvancılığa gereken önem ve desteğin verilmesi, tüketicilerin de bu yönde bilinçlendirilmesi önemli görülmektedir.

Haneye satın alınan aylık ortalama kırmızı et miktarı 3.65 kilogramdır ve hane gelirine bağlı olarak değişmektedir. Hane geliri Türkiye ortalamasının üzerinde olan sağlık meslek mensupları arasında da satın alınan aylık kırmızı et miktarının yaşa ve mesleğe bağlı olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Sağlık meslek mensupları içerisinde en genç grup olan hemşirelerin satın aldıkları kırmızı et miktarı uzman hekimlere kıyasla daha azdır. Buna göre, toplumu oluşturan bireylerin sağlıklı beslenmesi için kişi başına düşen milli gelirin artırılması ve gelirin adil dağılmasını sağlayacak politikaların izlenmesi gerektiğini de göstermektedir.

Sağlık meslek mensupları arasında işlenmiş kırmızı et ürünlerinin tüketenlerin oranı % 47.6’dır. Kırmızı et tüketiminden ziyade işlenmiş kırmızı et ürünlerinin



tüketiminde temkinli davranıldığı görülmektedir. En sık satın alınan ve tercih edilen işlenmiş kırmızı et ürünü ise dana sucuktur. İşlenmiş kırmızı et ürünlerinin tüketiminde yaş grupları açısından farklılık olduğu tespit edilmiştir. Beklenenin aksine 18-29 yaş grubundaki tüketicilerin işlenmiş kırmızı et ürünlerini tüketme oranı (% 4), 50 yaş ve üzeri yaş grubundan (% 12) önemli ölçüde azdır. Sağlık meslek mensupları arasında satın alma yeri olarak en sık tercih edilen yer kasaplardır ve bu tercih üzerinde etkili olan en önemli faktör satış yerine duyulan güvendir. Bu sonuca göre,

KAYNAKLAR

- Atay, O., Gökdağ, Ö., Aygün, T., Ülker, H. 2004. Aydın ili Çine ilçesinde kırmızı et tüketim alışkanlıkları. 4. Ulusal Zootehni Bilim Kongresi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü, Cilt 1. Sözlü Bildiriler, Isparta, 384-354.
- Bayat, B. 2014. Uygulamalı sosyal bilim araştırmalarında ölçme, ölçekler ve "Likert" ölçek kurma tekniği. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 16(3):1-24.
- Cankurt, M., Miran, B., Şahin, A. 2010. Sığır eti tercihlerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi üzerine bir araştırma: İzmir ili örneği. Hayvansal Üretim Dergisi, 51 (2): 16-22.
- Cronbach, L.J. 1951. Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika, 16, 297-334.
- Doğan, N. 2019. TR1 Bölgesinde (Erzurum, Erzincan, Bayburt) hanelerin kırmızı et, tavuk eti ve balık eti tüketimine yönelik mevcut durum üzerine bir araştırma. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 6(2): 285-295.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F. 1983. İstatistik Metodları 1. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 861, Ders Kitabı: 229, Ankara.
- Erdoğan, N. 2013. Hayvansal gıdaların tüketim düzeyi ve tüketici tercihlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma: Afyon Kocatepe Üniversitesi personeli örneği. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Afyonkarahisar.
- Hankey, C.R., Eley, S., Leslie W.S., Hunter, C.M. and Lean, M.E.J. 2003. Eating habits, beliefs, attitudes and knowledge among health professionals regarding the links between obesity, nutrition and health. Public Health Nutrition, 7(2): 337-343.
- Kantaroğlu, M. ve Demirbaş, N. 2019. Türkiye'de gıda güvenliği açısından ürün doğrulama ve takip sisteminin (ÜDTS) değerlendirilmesi. XI. International Balkan and Near Eastern Social Sciences Congress, Tekirdağ/TURKEY, March 10-11, s.627-632.
- Kızılaslan, H. ve Kızılaslan, N. 2005. Çevre konularında kırsal halkın bilinç düzeyi ve davranışları (Tokat ili Artova ilçesi örneği), ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi 1(1): 67-89.
- Lorcu, F. ve Bolat, B.A. 2012. Edirne ilinde kırmızı et tüketim tercihlerinin incelenmesi. Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 9 (1): 71-85.
- Lorcu, F. ve Bolat, B.A. 2015. Türkiye'de kırmızı ithal et. Hayvansal Üretim 53(1): 14-20.

hayvanların yetiştirildiği çiftliklerden satış yerlerine kadar olan gıda arz zinciri boyunca izlenebilirliğin sağlanması için gerekli düzenlemelerin yapılması, takip sistemlerinin oluşturulması (Kantaroğlu ve Demirbaş, 2019) ve bu sistemlerden etkin bir şekilde yararlanılması tüketici güveni açısından son derece önemli olarak değerlendirilmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir.




- Malhotra, N.K. 1996. Marketing research: an applied orientation, Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- Meço İlhan, G. 2011. Tekirdağ İlinde kırmızı et tüketim alışkanlıklarının analizi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- Nalinci, S. 2013. Amasya ili merkez ilçedeki hanehalkının et tüketim alışkanlıkları ve et tüketimini etkileyen faktörler. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Newbold, P. 1995. Statistics for business and economics. Prentice Hall International Editions, USA.
- Niyaz, Ö.C. Avcı, T. Özdemir, M. Çoban, V. Çetinbaş, B. 2018. Kırmızı et tüketicilerinin genel özellikleri ve tüketim tercihlerinin belirlenmesi: Çanakkale ili örneği. 4. Uluslararası Multidisipliner Çalışmalar Kongresi, 18-19 Ekim, Girne, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti.
- OECD. 2016. Dünyada ve Türkiye'de kişi başına kırmızı et tüketim miktarları (kg), <http://data.oecd.org> (Erişim Tarihi: 15.04.2019).
- Saygın, Ö. ve Demirbaş, N. 2017. Türkiye'de kırmızı et sektörünün mevcut durumu ve çözüm önerileri. Hayvansal Üretim, 58(1): 74-80.
- Saygın, Ö. ve Demirbaş, N. 2018. Türkiye'de kırmızı et tüketimi: sorunlar ve öneriler. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 32 (3): 567-574.
- T.C. Sağlık Bakanlığı, Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü. 2014. Sağlık istatistikleri yılı 2013. Ankara.
- TÜİK. 2016a. Gelir ve yaşam koşulları araştırması 2015. Haber Bülteni, Sayı 21584.
- TÜİK. 2016b. Hanehalkı tüketim harcaması, 2015. Haber Bülteni, Sayı 21580.
- Tüzemen, E. 2012. Konya İli Selçuklu İlçesinde kırmızı et tüketim alışkanlığı ve buna etki eden faktörlerin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Verbeke, W. and Viaene, J. 1999. Beliefs, attitude and behaviour towards fresh meat consumption in Belgium: empirical evidence from a consumer survey. Food Quality and Preference, 10: 437-445.
- Yen, S.T., Lin, B., Davis, C. 2008. Consumer knowledge and meat consumption at home and away from home. Food Policy, 33: 631-639.

Research Article
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2019, 60 (2): 111-116

DOI: 10.29185/hayuretim.562994

Çiğdem ŞEREMET TUĞALAY  0000-0002-9642-1648
Özge ALTAN  0000-0002-6304-6431
Özer Hakan BAYRAKTAR  0000-0002-7071-5947

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

Corresponding author: cigdemseremet@gmail.com

Etlık Piliçlerde Çevresel Stresin Performans, Karkas Randımanı ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi

Effect of Environmental Stress on Performance, Carcass Yield and Some Blood Parameters in Broilers

Alınış (Received): 13.05.2019

Kabul tarihi (Accepted): 26.08.2019

Anahtar Kelimeler:

Etlık piliç performansı, akut sıcaklık stresi, çevresel zenginleştirme, fiziksel stres, kan parametreleri.

Keywords:

Broiler performance, acute heat stress, environmental enrichment, physical stress, blood parameters.

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada, etlik piliçlerde çevresel stresin gelişme performansı, karkas randımanı ve bazı fizyolojik parametreler üzerine etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Metot: Günlük civcivler yüksek sıcaklık, rotasyon, obje kullanımı ve kontrol olmak üzere rastgele 4 deneme grubuna ayrılmıştır. Sıcaklık grubunda civcivler denemenin 21. gününde 3 saat süre ile 38 ± 1 °C sıcak stresine maruz bırakılmışlardır. Objeye grubuna 1-44. günler arasında çevresel zenginleştirme amacıyla bölmelere yerleştirilen renkli objelerle (ayna, pet şişe, top vb.) görsel uyarıda bulunularak stres yaratılmıştır. Rotasyon grubundaki piliçler ise haftada iki kere düzenli olarak bölmeler arası rotasyona tabi tutulmuşlardır. Denemenin 42. gününde de tüm piliçlere 1 saat süre ile 38 ± 1 °C sıcak stresi uygulanmıştır.

Bulgular: Çevresel zenginleştirme uygulaması etlik piliç performansını önemli düzeyde etkilememekle birlikte, 42. gün canlı ağırlığı ve yemden yararlanmayı iyileştirmiştir. Sıcak stresi uygulanan grubun karkas ağırlığı ve karkas randımanı değerlerinin kontrol grubu ile benzerlik gösterdiği saptanmıştır. Akut sıcak stresi sonrasında (21. gün) sıcaklık grubunda trigliserid düzeyinin kontrol grubuna göre önemli düzeyde daha yüksek olduğu görülmüştür. Deneme sonunda (42. gün) ise glukoz ve kolesterol değerleri bakımından deneme grupları arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Kontrol, obje ve sıcaklık gruplarında kolesterol seviyeleri benzerlik gösterirken, rotasyon grubunda önemli derecede yükseldiği saptanmıştır.

Sonuç: Sonuç olarak, erken yaşlardan itibaren zenginleştirilmiş çevrede büyütme strese adaptasyon sağlanması ve refahın iyileştirilmesi amacıyla yararlanılabilecek bir yöntem olarak önerilebilir, ancak uygulamaya aktarılabilmesi için daha fazla çalışma yapılmasına gerek vardır.

ABSTRACT

Objective: In this study, the effects of environmental stress on growth performance, carcass yield and some blood parameters of broilers were investigated.

Material and Methods: Day-old chicks were randomly assigned into four treatment groups (heat stress, rotation, environmental enrichment and control). Chicks in heat stress group were exposed to 38 ± 1 °C for 3 hours at the age of 21 days. Chicks placed in the enriched environment group were reared in pens that contained a variety of colorful objects (mirror, plastic bottle, ball, etc) between days 1-44. Chicks in the rotation group were subjected to rotation among pens twice a week. All treatment groups were exposed to 38 ± 1 °C for 1 hour on day 42 of the experiment.

Results: Although environmental enrichment did not have a significant effect on the growth performance of broiler chickens, higher live weight day and improved feed conversion ratio on day 42 was noted. In heat stress group, carcass weight and carcass yield were similar to the control group. After exposure to acute heat stress (21st day), triglyceride levels in heat stress group were significantly higher than that of the control group. At the end of the experiment (21st day), there were significant differences between treatment groups in glucose and cholesterol levels. Cholesterol levels were significantly higher in the rotation group, whereas levels were similar in control, environmental enrichment and heat stress groups.

Conclusion: In conclusion, rearing in an enrichment environment beginning from early ages can be recommended as a useful method for adaptation to stress and improvement of welfare, but further research is needed to put the method in practice.



GİRİŞ

Stres, kaçınılmaz etkenlerin bireyin-hayvanın homeostasisini bozması ile ortaya çıkan gerilim ve zorlanım durumu olarak tanımlanır. İklimsel, çevresel, besinsel, fiziksel, fizyolojik, sosyal veya mental stresörler tavuk refahını azaltır ve performans kayıplarına neden olur (Freeman, 1987). Bu nedenlerle kanatlı hayvanlar genellikle dikkat çekici uyaranların olmadığı yalın bir çevrede yetiştirilirler. Etlik piliçlerin yetiştirildikleri ortamlar çoğunlukla tabanda uniform altlık olan, duvarları beyaz renkli ve sadece yemlik, suluk, ısıtıcı vb. ekipmanların bulunduğu yani, monoton bir fiziksel çevrenin sağlandığı kümeslerdir. Stres yaratacak etmenlerin minimize edildiği çevre hayvanların en az düzeyde uyarılmasını sağlar. Uzun süreli ve yoğun korku hali ya da sosyal veya fiziksel çevredeki ani değişimler refahı ve performansı olumsuz yönde etkileyerek sektörde önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Çevresel zenginleştirme, biyolojik fonksiyonların gelişmesi ve davranımsal fırsatların artırılması için hayvanlara sunulan çevrenin amaca uygun bir şekilde düzenlenmesi olarak tanımlanmaktadır (Newberry, 1995). Özellikle hayvan refahının iyileştirilmesi için çevresel zenginleştirme tavsiye edilmekte (Jones, 2002) ve davranımsal ve fizyolojik geri dönüşleri olabileceği belirtilmektedir (Rosenzweig, 1996). Müzik, çeşitli objeler, düşey paneller, tüneklerle fiziksel çevrenin monoton yapısının bozularak daha kompleks bir hale getirildiği kümeslerde barındırılan tavuklarda korku düzeyinin azaldığı bildirilmektedir. Hatta bakıcının hayvanlara düzenli olarak dokunması veya sadece göz teması kurması, insan korkusunun azaltılmasında etkin bir yöntem olarak önerilmekle birlikte zenginleştirilmiş çevre ve düzenli temasın kanatlı performansı üzerine etkileri tartışmalıdır (Nicol, 1992). Çevresel zenginleştirmeye ilişkin bazı çalışmalarda zenginleştirmenin etlik piliçlerde canlı ağırlık bakımından önemli bir fark yaratmadığı (Balog ve ark., 1997; Leterrier ve ark., 2001; Perea ve ark., 2002) bazı çalışmalarda ise canlı ağırlığın önemli düzeyde arttığı bildirilmiştir (Nicol, 1992). Bununla birlikte çevresel zenginleştirmenin hayvanların davranış modellerini iyileştirdiği gösterilmiştir (Jones, 1982; Cornetto ve ark., 2001; Martrenchar ve ark., 2001; Perea ve ark., 2002).

Tavukçuluk sektöründe karşılaşılan en önemli sorunlardan birisi de vücut sıcaklığındaki aşırı yükselmelerin engellenemediği çevre sıcaklıklarında ortaya çıkan ve sıcak stresi olarak adlandırılan stres sendromudur. Kanatlılar sıcak stresine adapte olmak ve zararlı etkilerinden korunmak için davranımsal,

hormonal, fizyolojik ve moleküler tepkiler geliştirir. Bu tepkiler sıcak stresinin süresine ve şiddetine bağlı olarak etlik piliçlerde yem tüketimi, canlı ağırlık artışında azalma hatta ölüm oranında artışla sonuçlanır (Yahav ve Hurwitz, 1996; Altan ve ark., 2000; Bulancak ve Baylan, 2015). Sıcak stresine maruz kalan kanatlılarda kan biyokimyasına yansıyan performans kayıplarını önlemenin tek yolu sıcak çevreye adaptasyondur. Yahav ve Hurwitz (1996) ve Yahav ve McMurty (2001) erken yaşta (5. gün) sıcak stresine maruz bırakılan etlik piliçlerde canlı ağırlığın daha yüksek ve yemden yararlanmanın daha iyi olduğunu bildirmiştir. Erken yaşlarda yüksek sıcaklıklara maruz bırakılan etlik piliçlerin strese adaptasyon yeteneğinin arttığı ve gelişme geriliğinin ileri yaşlarda genelde telafi edildiği öne sürülmektedir (Altan ve ark., 2000).

Bu çalışmanın amacı erken yaşlarda yüksek sıcaklık, rotasyon veya obje kullanımı ile sağlanan kronik çevresel stresin etlik piliç performansı, karkas randımanı ve bazı fizyolojik parametreler üzerine etkilerini saptamaktır. Ayrıca, erken yaşlardan itibaren kronik stres altında büyütülen etlik piliçlerin ileri yaşlarda uygulanan akut sıcak stresine karşı adaptasyon sağlama olanağı incelenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Denemede hayvan materyali olarak özel bir damızlıkçı işletmeden temin edilen 696 adet etlik hibrit civciv kullanılmıştır. Civcivler biri kontrol olmak üzere rastgele 4 muamele (yüksek sıcaklık, rotasyon ve obje) grubuna ayrılmıştır. Tüm civcivler kanat numarası takılarak bireysel olarak tartılmış ve yer bölmelerine aktarılmışlardır (15 civciv/m²). Deneme grupları; 1. Kontrol grubu olarak tanımlanmıştır. 2. Objeler grubu, tüm deneme boyunca bölmelere yerleştirilen renkli objelerle (ayna, pet şişe, leğen, top, gırgır, plastik boru) görsel stres yaratılmıştır. 3. Rotasyon grubu, tüm deneme boyunca piliçler haftada iki kere düzenli olarak bölmeler arası rotasyona tabi tutulmuşlardır. 4. Sıcaklık grubu, denemenin 21. gününde 3 saat süre ile sıcaklık 38±1 °C'ye yükseltılarak hayvanlar sıcak stresine maruz bırakılmışlardır. Ayrıca büyütme döneminde uygulanan stresin, kesim yaşındaki akut sıcak stresine tepkisini değerlendirmek amacı ile denemenin 42. gününde tüm muamele gruplarına 1 saat süre ile 38±1 °C sıcak stresi uygulanmıştır. Deneme boyunca yem ve su ad libitum olarak sağlanmış, 23A:1K aydınlatma uygulanmıştır. Denemede standart etlik piliç başlangıç (3050 kcal/ME kg, %23 HP, 0-13 gün), büyütme (3100 kcal/ME kg, %22 HP, 14-24 gün) ve bitirme (3200 kcal/ME kg, %20 HP, 25-42 gün) yemleri kullanılmıştır.



Canlı ağırlık artışları denemenin 3. ve 6. haftalarında yapılan bireysel tartımlar ile izlenmiştir. Yem tüketimleri ve yemden yararlanma değerleri ise, 0-3. ve 3-6. haftalar arasında grup düzeyinde belirlenmiştir. Ölümler deneme boyunca yine grup düzeyinde günlük olarak kaydedilmiştir.

Denemenin 21. gününde her muamele grubundan seçilen 15 piliçten kan örnekleri alınmıştır. Kan örnekleri santrifüj edildikten sonra serumları ayrılarak glukoz, kolesterol ve trigliserid analizleri için -80 °C'de saklanmıştır. Denemenin 42. gününde de sıcak stresi uygulamasından sonra aynı işlemler tekrarlanmıştır. Biyokimyasal analizlerde oksidaz yöntemi ve enzimatik metod (BT Products, İzmir, Türkiye).

Denemenin 44. gününde her deneme grubundan (8'er adet) rasgele olarak seçilerek kesilen etlik piliçlerin kesim öncesi canlı ağırlıkları ve karkas ağırlıkları belirlenmiştir. Karkas randımanı, karkas ağırlığının kesim öncesi canlı ağırlığa oranı olarak saptanmış ve % olarak ifade edilmiştir.

Tesadüf parselleri deneme desenine uygun olarak dizayn edilen araştırmadan elde edilen veriler SAS (1998) istatistik programı kullanılarak "doğrusal model" (GLM) prosedürü ile varyans analizine tabi tutulmuş, ortalama karşılaştırmalarında önem düzeyi $P < 0.05$ olarak kabul edilmiştir. Yaşama gücüne ait veriler için ise ki-kare testi uygulanmıştır.

BULGULAR

Deneme grupları arasında çıkış ve 21. günde ortalama canlı ağırlık değerleri bakımından istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmamakla birlikte obje grubunda 21. gün canlı ağırlığının daha yüksek olduğu görülmüştür. Deneme sonunda ise yine en yüksek canlı ağırlık obje grubunda, en düşük canlı ağırlık rotasyon grubunda saptanmıştır. Obje grubunun 42. gün ortalama canlı ağırlığının kontrol grubuna yükselme eğilimi gösterdiği, ancak bu farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiş ($P < 0.05$), rotasyon grubunun deneme sonu ortalama canlı ağırlığının kontrol grubuna göre önemli derecede düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deneme gruplarında çıkış, 21. gün ve 42. gün canlı ağırlıkları, yemden yararlanma değerleri (0-42 gün), 0-3 ve 3-6 haftalar arası yaşama gücü değerleri

Table 1. Body weights (21. and 42. days), feed conversion ratios (0-42 day) and survival rates (0-3 and 3-6 weeks) of the experiment groups

Gruplar	Çıkış Ağır. (g)	21. Gün CA (g)	42. Gün CA (g)	YY	0-3 Hf YG (%)	3-6 Hf YG (%)
Kontrol	38.2±0.21	757.1±11.21	2272.4±20.00 ^{ab}	1.89	98.8±0.8	93.0±2.0
Obje	37.9±0.22	790.9±11.83	2325.7±18.68 ^a	1.85	98.2±0.9	96.8±1.3
Rotasyon	37.6±0.20	784.6±7.14	2211.8±16.15 ^c	1.99	96.0±1.4	93.0±2.0
Sıcaklık	38.4±0.19	763.5±12.01	2259.9±25.76 ^{bc}	1.96	99.4±0.5	94.3±1.8

^{a,b,c}: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P < 0.05$)

Yemden yararlanma oranları bakımından gruplar arasında fark olmamakla birlikte zenginleştirilmiş çevreye maruz bırakılan grubun yemden yararlanma değerinin (1.85) diğer muamele gruplarına göre (kontrol, rotasyon ve sıcaklık gruplarında sırasıyla 1.89, 1.99 ve 1.96) daha iyi olduğu saptanmıştır. Deneme grupları arasında yaşama gücü bakımından önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Deneme gruplarında örneklenen etlik piliçlerin karkas ağırlıkları değerlendirildiğinde kontrol, obje ve rotasyon grupları arasında önemli bir fark saptanmamış, sıcaklık ve kontrol grupları da benzerlik göstermiştir (Çizelge 2). Çevresel zenginleştirme uygulanan grupta ortalama karkas ağırlığının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu (102 g) belirlenmiştir.

Çizelge 2. Deneme gruplarında kesim öncesi (44. gün) canlı ağırlık, karkas ağırlığı ve karkas randımanı değerleri.

Table 2. Carcass weights and carcass yield (44. day) of the experiment groups

Gruplar	Karkas Ağırlığı (g)	Karkas Randımanı (%)
Kontrol	1784.7 ± 33.98 ^{ab}	75.58 ± 0.71
Obje	1886.7 ± 27.78 ^a	75.96 ± 0.57
Rotasyon	1815.2 ± 43.09 ^a	76.29 ± 0.46
Sıcaklık	1688.0 ± 74.23 ^b	76.50 ± 0.71

^{a,b,c}: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P < 0.05$)

Muamele grupları arasında 21. gün glukoz ve kolesterol değerleri bakımından istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmamıştır. Buna karşın obje, rotasyon ve sıcaklık gruplarında trigliserid değerlerinin kontrol grubuna göre önemli derecede yüksek olduğu



belirlenmiştir. Denemenin 42. gününde ise 1 saat süre ile $38\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcak stresine maruz bırakılan etlik piliçlerde trigliserid değerleri bakımından önemli bir fark saptanmamıştır. Kan glukoz düzeylerinin rotasyon ve sıcaklık gruplarında kontrol grubuna göre daha düşük, obje grubunda kontrol grubuna benzer düzeyde

olduğu görülmüştür. Uygulanan muameleler etlik piliçlerin kolesterol düzeylerini önemli düzeyde etkilemiştir ($P<0.05$). Kontrol, obje ve sıcaklık gruplarında kolesterol seviyeleri benzerlik gösterirken, rotasyon grubunda önemli derecede yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Deneme gruplarında 21. ve 42. gün kan glukoz, kolesterol ve trigliserid değerleri

Table 3. Blood glucose, cholesterol and triglycerides levels (21. and 42. days) of the experiment groups

Gruplar	21. gün			42. gün		
	Glukoz (mg/dl)	Kolesterol (mg/dl)	Trigliserid (mg/dl)	Glukoz (mg/dl)	Kolesterol (mg/dl)	Trigliserid (mg/dl)
Kontrol	214.42±14.19	118.85±3.01	127.71±6.88 ^a	355.00±16.03 ^a	72.12±5.80 ^a	112.12±7.34
Obje	231.00±16.30	108.75±3.16	147.25±5.98 ^b	334.14±14.03 ^{ab}	71.42±3.28 ^a	104.33±14.97
Rotasyon	247.54±8.56	108.91±2.37	171.83±8.73 ^c	291.27±12.98 ^b	88.00±3.21 ^b	90.10±8.57
Sıcaklık	261.45±16.90	112.00±3.22	164.66±4.07 ^{bc}	299.30±9.78 ^b	75.61±4.78 ^a	88.44±9.96

^{a,b,c}: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$)

TARTIŞMA ve SONUÇ

Zenginleştirilmiş çevrede büyütme, rotasyon ve erken yaşlarda (21. gün) uygulanan sıcak stresi etlik piliçlerin 21. gün performansını olumsuz yönde etkilememiştir. 21. gün canlı ağırlığı ve yaşama gücünde fark olmaması, obje kullanımı ve rotasyona bağlı stresin etlik piliçler üzerinde olumsuz bir etki yaratmadığını göstermektedir. Ancak piliçlerin haftada 2 kez rotasyona tabi tutulması, 42. gün canlı ağırlığında önemli düzeyde azalmaya neden olmuş, yemden yararlanma bir miktar gerilemiştir. Bulgularımızla uyumlu olarak, konu ile ilgili literatürde zenginleştirilmiş çevrede büyütmenin gelişme performansı üzerine olumsuz bir etki yapmadığı (Balog ve ark., 1997; Leterrier ve ark., 2001; Perea ve ark., 2002) hatta canlı ağırlık artışına neden olduğu bildirilmektedir (Nicol, 1992).

Erken yaşlarda (21. gün) sıcak stresine maruz bırakma etlik piliçlerin ileri yaşlardaki (42. gün) canlı ağırlık, yemden yararlanma ve yaşama gücünü olumsuz etkilememiştir. Bu sonuç erken yaşlarda sıcak stresi deneyimine sahip olan etlik piliçlerin ileri yaşlardaki sıcak stresine daha iyi aklimize oldukları ve canlı ağırlık kayıplarını telafi edebildiklerini bildiren, Arjona ve ark. (1988), Yahav ve Hurwitz (1996), Altan ve ark. (2000)'ün çalışmalarıyla uyumludur.

Kesim öncesi canlı ağırlıklar sıcaklık grubunda önemli düzeyde düşük bulunurken, karkas ağırlığı bakımından kontrol grubuyla benzer olduğu saptanmıştır. Karkas randımanı bakımından ise deneme grupları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmamıştır. Bu sonuçlar uygulanan stresörlerin etlik piliçlerin karkas randımanlarını etkilemediği şeklinde yorumlanmıştır. Ancak 42. gün canlı ağırlık değerleri ve yemden yararlanma oranları

dikkate alındığında en iyi sonuçların obje grubundan elde edildiği görülmektedir.

Erkek damızlıkların rotasyonu, etlik damızlıklarda veya damızlık hindilerde üreme performansının iyileştirilmesi amacı ile yararlanılan bir uygulamadır (Bennion, 1942). Genelde, etlik piliç yetiştiriciliğinde rotasyon uygulaması yapılmamaktadır. Diğer taraftan hareketliliğin osteoporozisi olumlu etkilediği, kemik kalitesini de iyileştirdiği bilinmektedir.

Deneme boyunca haftada 2 kez uygulanan rotasyon, karkas randımanını etkilememiş ancak yemden yararlanmayı olumsuz etkilemiştir. Rotasyon grubunda harekete bağlı olarak daha fazla yem tüketimi, hareketlendirmenin gelişme performansı üzerine etkisini inceleyen ve uygulamanın son haftalarda olumlu etkisini olduğunu ve yemden yararlanmanın da iyileştiğini gösteren Aksoy (1985)'ün bulgularıyla uyumlu değildir.

Kanatlı hayvanlar sürekli değişen çevresel koşullara veya strese adaptasyon sağlayabilmektedirler. Glukoz metabolizmasında değişimler, proteinlerin oksidasyonu ve yağ depolanmasında artışlar ile plazma kolesterolünün yükselmesi homeostatik tepki olarak gösterilen metabolik değişimlerdir (Vitinger ve ark., 2005). Deneme gruplarına 42. günde uygulanan sıcak stresinden sonra alınan kan örneklerinde glukoz konsantrasyonları değerlendirildiğinde, rotasyon ve sıcaklık gruplarının kontrol grubuna göre önemli derecede düşük değerlere sahip olduğu görülmüştür. Elde edilen bu sonuçlar akut sıcak stresinin etlik piliçlerde plazma glukoz seviyeleri üzerinde önemli bir etkisi olmadığını bildiren Lin ve ark. (2006)'nın sonuçları ile çelişkilidir. Etlik piliçlerin sürekli ve yüksek çevre sıcaklığına adaptasyonunu araştıran Lin ve ark. (2004), 13 ile 38. günler arasında uyguladıkları sıcak stresinin glukoz ve trigliserid seviyeleri üzerinde önemli bir etkisi olmadığını saptamışlardır. Kan glukoz



konsantrasyonu, sıcak stresi de dahil çeşitli stresörlerden kaynaklanan glikokortikoidlerdeki artışa doğrudan tepki veren bir parametredir. Glukokortikoidler kas doku proteinlerinden, lenfoid ve bağ dokudan glukogenesisin uyarılması gibi metabolizma üzerinde birincil derecede etkilere sahiptir. Denemenin 42. gününde sıcak stresi uygulamasından sonra glukoz değerlerinin kontrol grubunda stres gruplarına göre daha yüksek olması, deneme gruplarında önceki yaşlardaki stres deneyimlerinin ileri yaşlardaki akut stres tepkisini azalttığı şeklinde yorumlanmıştır. Kolesterol seviyeleri bakımından kontrol, obje ve sıcaklık grupları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark görülmemiştir. Rotasyon grubunda ise hareketliliğin (düzenli egzersizin) kan kolesterol düzeyini azaltması beklenirken bu etki sağlanamamıştır. Ancak trigliserid düzeyinin düşmesi akut sıcak stresinin etkisi olabilir. Sıcak stresine tepki olarak kan kolesterol konsantrasyonları düşmektedir (Zulkifli, 1999). Kolesterol sentezinin azalması, toplam vücut sıvısının artması veya asetat konsantrasyonunun düşmesinden kaynaklanmaktadır (Alnaimy, 1992). Düzenli egzersizin lipid profilleri üzerindeki olumlu etkilerinden dolayı diğer gruplara oranla daha yüksek kolesterol düzeyine sahip olan rotasyon grubu akut sıcak stresini tolere

edebilmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlarla uyumlu olarak, etlik piliçlerde sürekli ve yüksek çevre sıcaklığının etkisini araştıran Lin ve ark. (2004) ile adrenokortikotropik hormon enjeksiyonunun fizyolojik etkisini inceleyen Puvadolpirod ve Thaxton (2000), trigliserid seviyelerinde istatistiksel olarak önemli değişmelerin olmadığını bildirmişlerdir. Kronik sıcak stresinde ise plazma trigliserid konsantrasyonları artmakta ve yağ dokuda depolanmaktadır (Kouba ve ark., 2001).

Deneme sonuçları, erken yaşta uygulanan stresin organizmanın ileri dönemlerde karşılaşılan stres yanıtını değiştirebileceğini ve kimi performans değerleri üzerinde olumlu etkileri olabileceğini göstermiştir. Elde edilen bulgular erken dönemde strese adaptasyonun ileri yaşlarda stresin olumsuz etkilerini azaltacağı/engelleyeceği savını destekler niteliktedir.

Stres ve korku tüm türlerde olduğu gibi kanatlılarda da tavuk refahını, verim ve ürün kalitesini etkileyen ve toplumun büyük kesiminin dikkatini çeken önemli özelliklerdir. Bu nedenle daha verimli ve daha hayvan dostu bir üretim için korku ve stresin azaltılmasına yönelik ayrıntılı çalışmalara gereksinim vardır.

KAYNAKLAR

- Askoy T. 1985. Etlık piliçlerde hareket aktivitesinin artırılmasının değişik yaş dönemlerinde gelişme özelliklerine etkisi ile optimum kesim ağırlık ve yaşının belirlenmesi üzerinde araştırmalar. E.Ü.Z.F. Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Alnaimy AM, Habeeb I, Fayaz I, Marai M, Kamal TH. 1992. Heat stress. Eds: Phillips C, Piggins D. Farm animals and the environment. CAB International, Wallingford, England.
- Altan Ö, Altan A, Oğuz İ, Pabuçcuoğlu A, Konyalıoğlu S. 2000. Effects of heat stress on growth, some blood variables and lipid oxidation in broilers exposed to high temperature at an early age. *British Poultry Science* 41:489-493. <https://doi.org/10.1080/713654965>
- Arjona AA, Denbow DM, Weaver WD. 1988. Effect of heat stress early in life on mortality of broilers exposed to high environmental temperatures just prior to marketing. *Poultry Science* 67: 226-231. <https://doi.org/10.3382/ps.0670226>
- Balog JM, Bayyari GR, Rath NC, Huff WE, Anthony NB. 1997. Effect of intermittent activity on broiler production parameters. *Poultry Science* 76:6-12. <https://doi.org/10.1093/ps/76.1.6>
- Bennion NL. 1942. Management of turkey breeding stock. Extension Bulletin 603, Oregon State College, Corvallis.
- Bulancak A, Baylan M. 2015. Tavukçulukta sıcaklık-nemin olumsuz etkileri ve alınması gereken önlemler. *Hayvansal Üretim* 56(1):58-69.
- Cornetto T, Estevez I. 2001. Behavior of the domestic fowl in the presence of vertical pannels. *Poultry Science* 80:1455-1462. <https://doi.org/10.1093/ps/80.10.1455>
- Jones RB. 1982. Effect of early environmental enrichment upon open-field behavior and timidity in the domestic chick. *Developmental Psychobiology* 15: 105-111. <https://doi.org/10.1002/dev.420150203>
- Jones RB. 2002. Role of comparative psychology in the development of effective environmental enrichment strategies to improve poultry welfare. *International Journal of Comparative Psychology* 15:77-106.
- Kouba M, Hermier D, Le Dividich J. 2001. Influence of a high ambient temperature on lipid metabolism in the growing pig. *Journal of Animal Science* 79:81-87. <https://doi.org/10.2527/2001.79181x>
- Letierrier C, Arnould C, Bizeray D, Constantin P, Faure JM. 2001. Environmental enrichment and leg problems in broiler chickens. *British Poultry Science* 42:13-14.
- Lin H, Decuyper E, Buyse J. 2006. Acute heat stress induces oxidative stress in broiler chickens. *Comparative Biochemistry and Physiology* 144:11-17. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2006.01.032>
- Lin H, Malheiros RD, Moraes VMB, Careghi C, Decuyper E, Buyse J. 2004. Acclimation of broiler chickens to chronic high environmental temperature. *Archiv für Geflügelkunde* 68:39-46.
- Martrenchar A, Huonnic D, Cotte JP. 2001. Influence of environmental enrichment on injurious pecking and perching behaviour in young turkeys. *British Poultry Science* 42:161-170. <https://doi.org/10.1080/00071660120048393>
- Newberry RC. 1995. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science* 44:229-243. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(95\)00616-Z](https://doi.org/10.1016/0168-1591(95)00616-Z)
- Nicol CJ. 1992. Effects of environmental enrichment and gentle handling on behaviour and fear responses of transported broilers. *Applied Animal Behaviour Science* 33:367-380. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(05\)80073-5](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(05)80073-5)
- Perea AT, Maldonado FG, Lopez JAQ. 2002. Effect of environmental enrichment on the behavior production parameters and immune response in broilers. *Veterinary Mexican*, 33(2):89-100.



- Puvadolpirod S, Thaxton JP. 2000. Model of physiological stress in chickens 1. Response parameters. *Poultry Science* 79:363-369. <https://doi.org/10.1093/ps/79.3.363>
- Rosenzweig MR, Bennet EL. 1996. Psychobiology of plasticity: Effects of training and experience on brain and behavior. *Behavioural Brain Research* 78:57-65. [https://doi.org/10.1016/0166-4328\(95\)00216-2](https://doi.org/10.1016/0166-4328(95)00216-2)
- SAS Institute, 1998. PC SAS User's guide: Statistics. SAS Inc., Cary, USA.
- Vitinger E, Gaal KK, Vitinger N, Szalka E. 2005. The effect of multiple ACTH injections on certain biochemical parameters in Yellow Hungarian laying hens. *Acta Agraria Kaposvariensis* 9:1-9.
- Yahav S, Hurwitz S. 1996. Induction of thermotolerance in male broiler chickens by temperature conditioning at an early age. *Poultry Science* 75:402-406. <https://doi.org/10.3382/ps.0750402>
- Yahav S, McMurty JP. 2001. Thermotolerance acquisition in broiler chickens by temperature conditioning early in life-The effect of timing and ambient temperature. *Poultry Science* 80:1662-1666. <https://doi.org/10.1093/ps/80.12.1662>
- Zulkifli I, Dass RT, Che Norma MT. 1999. Acute heat-stress effects on physiology and fear-related behaviour in red jungle fowl and domestic fowl. *Canadian Journal of Animal Science*, 79:165-170. <https://doi.org/10.4141/A98-022>

Research Article
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2019, 60 (2): 117-123

DOI: 10.29185/hayuretim.555562

Sibel SOYCAN ÖNENÇ  0000-0001-9452-4435
Firdevs KORKMAZ TURGUD  0000-0002-6218-0241
Aslı TURAN UÇMAN  0000-0001-5118-9155

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

Corresponding author: ssonenc@nku.edu.tr

*Bu makalenin bir bölümü, 01-04 Kasım 2018 tarihlerinde
2. Uluslararası Hayvan Besleme kongresinde sözlü
bildiri olarak sunulmuştur.

Kekik ve Kimyon Uçucu Yağlarının Yonca Silajlarının Fermantasyon Kalitesi, Aerobik Stabilitesi ile Yem Değeri Üzerine Etkileri*

Effects of Oregano and Cumin Essential Oils on Fermentation Quality, Aerobic Stability and *In Vitro* Metabolic Energy Contents of Alfalfa Silages

Alınış (Received): 18.04.2019

Kabul tarihi (Accepted): 02.09.2019

Anahtar Kelimeler:

Yonca, silaj, kekik, kimyon.

Keywords:

Alfalfa, silage, oregano, cumin.

ÖZ

Amaç: Bu araştırmanın amacı, yoncaya kekik ve kimyon uçucu yağı ilavesinin fermantasyon kalitesi, aerobik stabilitesi ile *in vitro* metabolik enerji içerikleri üzerine etkilerini belirlemektir.

Materyal ve Metot: Yonca, çiçeklenme başlangıcında (5. biçim) hasad edilip, 8-10 saat soldurulmuştur. Araştırma, katkı maddesi ilave edilmeyen kontrol, 650 mg/kg düzeyinde kekik ve kimyon uçucu yağları ilave edilerek oluşturulan 3 grupta, 4 tekrerrür olarak yürütülmüştür. Çalışma, çiftlik koşullarında bir depoda (8±2 °C) gerçekleştirilmiş, silolamanın 120. gününde açılan silajlara kimyasal ve mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Ayrıca, 5 gün süre ile aerobik stabilite testi uygulanmıştır.

Bulgular: Kekik ve kimyon uçucu yağı ilavesi pH, suda çözülebilir karbonhidrat ve amonyak azotu miktarlarını önemli düzeyde (P<0.01) düşürmüştür. Oysa kuru madde ve laktik asit içerikleri artmıştır (P<0.01). Enzimde çözünen organik madde miktarları ise başlangıç materyaline göre düşmüş, kontrole göre önemli düzeyde yükselmiştir (P<0.01). Araştırmada, toplam mezofilik aerobik bakteri, enterobakter, maya ve küf sayıları, kekik ve kimyon uçucu yağı ilavesiyle düşmüş (P<0.01), laktik asit bakteri sayıları ise artmıştır (P<0.01).

Sonuç: Yoncaya kekik ve kimyon uçucu yağlarının 650 mg/kg düzeyinde katılması, silaj fermantasyonunu teşvik etmiş, aerobik stabiliteyi geliştirmiştir. Ancak, kekik uçucu yağı küf gelişimini kimyon ise maya gelişimini önlemede daha ön plana çıkmıştır.

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to determine the effects of the addition of oregano and cumin essential oil to alfalfa on the fermentation quality, aerobic stability and *in vitro* metabolic energy content.

Material and Methods: The alfalfa was harvested at the beginning of flowering (5th cutting), and was wilted for 8-10 hours. The study was carried out as 4 replicates in 3 groups formed by without essential oil control, the addition of oregano and cumin essential oils at 650 mg / kg.

The study was carried out under farmland conditions in a closed place (8±2 °C); chemical and microbiological analysis were conducted on the silages uncovered on the 120th day. Furthermore, aerobic stability test was carried out for 5 days.

Results: The addition of oregano and cumin essential oil decreased significantly (P<0.01) in the pH, water soluble carbohydrate and ammonia nitrogen amounts. However, dry matter and lactic acid contents was increased (P<0.01). In the study, the addition of oregano and cumin essential oils was decreased in total mesophilic aerobic bacteria, enterobacter, yeast and mould counts, while lactic acid bacteria numbers was increased (P<0.01).

Conclusion: The addition of oregano and cumin essential oils at 650 mg/kg, promoted silage fermentation. In the aerobic period, there was decreased in the pH, production of CO₂, total mesophilic aerobic bacteria, yeast and mould counts, and thus improved aerobic stability. Oregano essential oil is most effective in preventing mould growth, whereas cumin has become more prominent in preventing yeast growth.



GİRİŞ

Silolama, doğal olarak oluşan epifitik bakterilerin anaerobik şartlarda fermentasyonu ile oluşan yemlerin korunmasında, önemli ve çok yaygın kullanılan bir yöntemdir. Bu bakteriler, laktik asit (LA) üretmek için bitkilerin kolay fermente edilebilir karbonhidratlarını kullanırlar. Laktik asit, pH'yı düşürerek besin maddelerini korur ve bozulmadan sorumlu istenmeyen mikroorganizmaların büyümesini önler (McDonald ve ark. 1991).

Yonca gibi tampon kapasitesi yüksek, suda çözülebilir karbonhidrat (SÇK) içeriği yetersiz olan yem bitkilerinin silolanmasında ortamın pH'sının düşmesi için daha fazla asit oluşumuna gereksinim vardır. Ancak, %30-35 KM'ye kadar yapılan soldurma hücre suyundaki şeker oranını arttırıp tampon kapasitesini düşürdüğünden suca çok zengin, protein oranı yüksek genç bitkilerin başlangıçta soldurma işlemine tabii tutulmasında yarar vardır (Basmacıoğlu ve Ergül, 2002). Yonca silajlarının korunmasını arttırmak için kimyasal maddeler, ekzojen enzimler ve laktik asit bakterisi (LAB) içeren inokulantlar kullanılmaktadır (McAllister ve ark. 1998).

Suda çözünür karbonhidrat içeriği düşük ve tampon kapasitesi yüksek yoncada, klostridial aktiviteyi inhibe etmek için gereken düşük pH değerinin elde edilmesi zor olmaktadır. Silajlarda önemli olan clostridialardan birincisi proteolitik clostridialar; amino asitlerden deaminasyon ve dekarboksilasyonla amonyak üretmektedir. Diğeri ise sakkarolitik clostridialar LA'yı kötü kokulu bütirik asit, karbondioksit ve hidrojene parçalamaktadır (Davidson ve Stevenson, 1973). Protein, ruminant rasyonlarının pahalı bir bileşeni olduğundan dolayı silajlardaki protein kayıplarını azaltmak için asitler, sıcaklık veya protein kompleksleştirici bileşikler konu alan önemli araştırmalar yapılmıştır (Salawu, 1999).

Uçucu yağlar, pekçok bitkide bulunan genellikle buhar ya da su destilasyonu ile elde edilen uçucu aromatik bileşiklerdir. Kimyasal olarak uçucu yağlar, yaygın olarak terpenoidler ve fenilpropanoidlerden oluşan ikincil metabolitlerin karışımıdır (Calsamiglia ve ark. 2007). Bu karışımların çoğu, alifatik aldehytlar, ketonlar, alkoller, fenoller, eterler ve diğer hidrokarbonları içermektedir (Thompson, 1989). Anılan bileşiklerin antiviral, antibakterial, antifungal ve antioksidan özelliklere sahip olduğu bildirilmektedir (Janssen ve ark. 1987; Thompson, 1989; García et al. 2003; Matan et al. 2006; Sukutta et al. 2008; Reichling et al. 2009). Bunlar arasında, cinnamaldehyt, anethole, carvacrol,

tymol ve eugenol güçlü fungitoksik aktiviteye sahip bileşenlere örnek verilmektedir (Thompson, 1989).

Uçucu yağların ve bileşenlerinin ruminantlarda, rumen fermentasyonunu iyi manipule ettiği ve besin madde kullanımını geliştirdiği bildirilmiştir (Cardoza ve ark. 2004; Buquet ve ark. 2006; Calsamiglia ve ark. 2007; Soycan Önenç ve Akkan, 2008). Uçucu yağ bitkileri arasında kekik ve kimyonun ülkemizde çok fazla yetişmesi konu üzerinde durulması gerektiğini, bunların alternatif kullanım alanlarıyla ilgili araştırmaların yoğunlaşması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Bugüne kadar silaj fermentasyonunu kontrol etmek amacıyla pek çok silaj katkı maddesi geliştirilmiş ve başarıyla kullanılmıştır. Son yıllarda ise silaj katkı maddelerinin silaj fermentasyonunu kontrol etmenin ötesinde, silaj tüketimi sonrasında hayvanların rumen fermentasyonu başta olmak üzere, sindirim sistemini düzenleyip yemden yararlanmayı iyileştirecek özellikte olan 'yeni nesil silaj katkıları' olmaları istenmektedir.

Bu araştırma, son biçim yoncaya soldurma sonrası antimikrobiyal katkı maddesi olarak kekik ve kimyon uçucu yağı ilavesinin fermentasyon kalitesi, aerobik stabilite ve yem değeri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla planlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Kırklareli İli Ertuğrul Köy'ünde yetiştirilen yonca, çiçeklenme başlangıcında (5. biçim, 11 Ekim) hasat edilip, 8-10 saat soldurulmuştur. Silaj makinasında yaklaşık 1.5-2.0 cm olacak şekilde parçalanmıştır. Kekik ve kimyon uçucu yağları 1x4 m alanda 8 kg taze materyale eşit oranda sprey edilerek karıştırılmıştır. Silaj materyali yaklaşık 2 kg plastik torbalara konularak sıkıştırılmış ve vakumla içindeki hava alındıktan sonra 10-12 kez streç filme, son olarak bir kat bantla kaplanmıştır. Araştırma, katkı maddesi ilave edilmeyen kontrol, 650 mg/kg düzeyinde kekik ve kimyon uçucu yağları ilave edilerek oluşturulan 3 grupta, 4 tekerrür olarak yürütülmüştür. Kekik (*Origanum onites* L.) ve kimyon (*Cuminum cyminum* L.) uçucu yağları, ihracat yapan bir firmadan (Ege Lokman Bitki Botanik Ltd. Kırkağaç, Manisa) temin edilmiştir. Uçucu yağ düzeyleri önceki çalışma (Soycan-Önenç ve ark. 2015,2017; Turan ve Soycan-Önenç, 2018; Akıncı, 2018) sonuçları dikkate alınarak belirlenmiştir. Bitkiden su buharı destilasyonu ile elde edilen uçucu yağların bileşimi, Çizelge 1'de verilmiştir. Silajlar, kapalı bir depoda (8±2 °C) 120 gün boyunca fermentasyona bırakılmıştır.



Çizelge 1. Kekik ve kimyon uçucu yağlarının kimyasal bileşenleri, %
Table 1. The chemical composition of oregano and cumin essential oils, %

Kekik		Kimyon	
Bileşen adı	Miktar	Bileşen adı	Miktar
Carvacrol	59.03	Cuminaldehyde	44.47
Thymol	12.04	Carvacrol	12.12
Para Cymen	6.37	Para Cymen	8.82
Γ- Terpinen	3.86	Safranal	6.57
Diğerleri	18.32	Diğerleri	24.91
Tanımlanamayan	0.32	Tanımlanamayan	3.11
Toplam	100	Toplam	100

Weende analiz yöntemine göre silajların kuru madde (KM), ham kül (HK), ham protein (HP), ham yağ (HY) ve ham selüloz (HS) içerikleri (Bulgurlu ve Ergül, 1978) belirlenmiştir. Silajların pH değerleri, dijital bir pH metreyle, LA spektrofotometrik metot (Barker ve Summerson, 1941) ile amonyak azotu (NH₃-N) ve SÇK içerikleri ise Anonim (1986)'de belirtilen yöntemler doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Örneklerde LAB, maya ve küf sayıları Seale ve ark. (1990) tarafından geliştirilen yöntemle, toplam mezofilik aerobik bakteri (TMAB) sayımı ise Anonim (2014)'e göre yapılmıştır.

Örneklerin enzimde çözünen organik madde (EÇOM) miktarları selüloz yöntemiyle (Naumann ve Bassler, 1993) bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki eşitlikler kullanılarak *in vitro* metabolik enerji (ME) içerikleri hesaplanmıştır.

$$ME_{HBM}, ME, kcal/kg OM = 3260 + (0.455 \times HP^* + 3.517 \times HY^*) - 4.037 \times HS^* (TSE, 1991)$$

*Değerler g/kg OM'dir.

Çizelge 2. Soldurulmuş yonca ve silajlarının 120. gün kimyasal bileşimi, % KM

Table 2. Chemical composition of wilting alfalfa and silage ensiled at 120th days (DM %)

Grup	HP	HY	NÖM	HS	HK	ME _{HBM}	ME _{EÇOM}
SY	23.90	2.86	41.31	22.21	9.72	2255.8	1337
Kontrol	22.29 ^c	4.02 ^c	36.38 ^c	23.97 ^a	13.34 ^a	2100.2 ^c	1289.3 ^c
Kekik	25.92 ^a	5.57 ^b	37.72 ^b	20.59 ^b	10.19 ^c	2410.2 ^b	1532.4 ^b
Kimyon	22.82 ^b	6.18 ^a	40.32 ^a	20.57 ^b	10.10 ^b	2421.8 ^a	1747.6 ^a
SEM	0.57	0.32	0.58	0.57	0.05	52.69	66.34
P	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

SY: Soldurulmuş yonca, HP: Ham protein, HY: Ham yağ, HS: Ham selüloz, NÖM: N'siz öz madde, HK: Ham kül, ^{a,b,c}: Aynı sütunda bulunan farklı harfler önemlidir (P<0.01).

Çizelge 3. Yonca silajlarının 120.gün fermantasyon kalitesi

Table 3. Fermentation quality of alfalfa silage ensiled at 120th days

Grup	KM %	pH	SÇK g/kg KM	LA g/kg KM	NH ₃ -N g/kg TN	EÇOM % KM
SY	31.50	6.0	80	-	-	69.77
Kontrol	32.47 ^c	4.81 ^a	53.98 ^a	44.63 ^c	34.05 ^a	55.93 ^c
Kekik	32.91 ^b	4.11 ^b	31.03 ^c	53.76 ^a	15.14 ^c	63.72 ^a
Kimyon	33.33 ^a	4.23 ^b	45.86 ^b	49.03 ^b	28.32 ^b	59.67 ^b
SEM	0.13	0.11	3.36	1.32	2.80	1.12
P	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

SY: Soldurulmuş yonca, KM: Kuru madde, SÇK: Suda çözülebilir karbonhidrat, LA: Laktik asit, NH₃-N: Amonyak azotu, TN: Toplam nitrojen, EÇOM: Enzimde çözünen organik madde, ^{a,b,c}: Aynı sütunda bulunan farklı harfler önemlidir (P<0.01).

$$ME_{EÇOM} **MJ/kg KM = 0.54 + 0.001987 HP + 0.01537 EÇOM + 0.000706 HY - 0.00001262 EÇOM \times HK - 0.00003517 EÇOM \times HP \text{ (Jeroch ve ark., 1999)}$$

HP, HY, HK, EÇOM değerleri g/kg KM içinde.

**Kcal'e çevrilmiştir.

Uçucu yağların kimyasal bileşenleri ise gaz kromatografisi-kütle spektrofotometresi (GC/MS, HP 6890 GC/5973 MSD) ile E. Ü. İlaç Geliştirme & Farmakokinetik Araştırma-Uygulama Merkezi (ARGEFAR) laboratuvarında belirlenmiştir.

Araştırma sonunda elde edilen veriler SPSS v.18 istatistik paket programının (SPSS 2009) GLM prosedüründe değerlendirilmiştir. Grup ortalamaları arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır (Efe ve ark. 2000).

BULGULAR

Yonca silajlarının ham besin madde içerikleri Çizelge 2'de verilmiştir. Kekik ve kimyon gruplarında, HP, HY ve N'siz öz madde (NÖM) miktarları kontrole göre yüksek (P<0.01), HS ve HK ise düşük bulunmuştur (P<0.01). ME_{HBM} ve ME_{EÇOM} içerikleri ise kontrol grubuna göre önemli düzeyde (P<0.01) yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3'den de görüldüğü gibi, kekik ve kimyon uçucu yağı ilavesi yonca silajlarının pH, SÇK ve NH₃-N miktarlarını önemli düzeyde (P<0.01) düşürmüştür. Oysa, KM ve LA içerikleri artmıştır (P<0.01). Enzimde çözünen organik madde miktarları ise başlangıç materyaline göre düşmüş, kontrole göre önemli düzeyde yüksek bulunmuştur (P<0.01).



Çizelge 4.Yonca silajlarının mikrobiyolojik analiz sonuçları, log₁₀ cfu/g

Table 4. Microbiological analysis results of alfalfa silages, log₁₀ cfu/g

Grup	TMAB	LAB	Enterobacter	Maya	Küf
Kontrol	6.9 ^a	3.38 ^c	1.01 ^a	1.83 ^a	1.78 ^a
Kekik	6.7 ^b	5.5 ^a	0.34 ^b	0.8 ^b	0.85 ^b
Kimyon	6.1 ^c	5.3 ^b	0.06 ^c	0.3 ^c	0.70 ^c
SEM	0.03	0.01	0.08	0.02	0.02
P	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

TMAB: Toplam mezofilik aerobik bakteri, LAB: Laktik asit bakterileri, SEM: Ortalamanın standart hatası, a,b,c: Aynı sütunda bulunan farklı harfler önemlidir (P<0.01),

Çizelge 5.Yonca silajlarının aerobik stabilite test sonuçları

Table 5. Aerobic stability test results of alfalfa silages

Grup	KM %	pH	CO ₂ g/kg KM	TMAB log ₁₀ kob/g	Maya log ₁₀ kob/g	Küf log ₁₀ kob/g
3.gün						
Kontrol	32.58 ^c	5.57 ^a	13.69 ^a	7.31 ^a	4.74 ^a	2.26 ^a
Kekik	33.25 ^b	4.35 ^c	11.05 ^b	7.1 ^b	4.46 ^b	1.34 ^b
Kimyon	33.66 ^a	4.55 ^b	8.99 ^c	6.45 ^c	3.86 ^c	1.18 ^c
SEM	0.16	0.19	0.69	0.03	0.04	0.03
P	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
5.gün						
Kontrol	32.25 ^c	6.07 ^a	17.38 ^a	7.9 ^a	5.39 ^a	4.26 ^a
Kekik	32.82 ^b	5.11 ^c	13.80 ^b	7.56 ^b	4.74 ^b	2.93 ^c
Kimyon	33.11 ^a	5.38 ^b	10.84 ^c	7.11 ^c	4.21 ^c	3.33 ^b
SEM	0.13	0.14	0.96	0.03	0.01	0.02
P	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

TMAB: Toplam mezofilik aerobik bakteri, SEM: Ortalamanın standart hatası, a,b,c: Aynı sütunda bulunan farklı harfler önemlidir (P<0.01).

Yonca silajlarının TMAB, enterobakter, maya ve küf sayıları (Çizelge 4), kekik ve kimyon uçucu yağ ilavesiyle düşmüş (P<0.01), LAB sayıları ise artmıştır (P<0.01).

Yapılan araştırmada, aerobik dönemin 3. ve 5. gününde belirlenen KM, pH, CO₂ üretimi değerlendirildiğinde, kekik ve kimyon uçucu yağ ilavesi aerobik bozulmayı yavaşlatmış (P<0.01), buna paralel olarak da TMAB, maya ve küf sayılarının gelişiminde (P<0.01) azalma görülmüştür.

TARTIŞMA

Yeşil yemlere iyi hava koşullarında yapılan soldurmanın, protein hidrolizini önleyerek silajların protein kalitesini arttırdığı bildirilmektedir. Baklagillerin silolanması, yüksek kaliteli yemlerin korunmasını sağlarken silolama sırasında önemli düzeylerde protein parçalanması ortaya çıkmaktadır (Cavalların ve ark. 2005). Bu araştırmada, kekik ve kimyon HP parçalanmasını önlemiş, özellikle kekik ilave edilen grupta HP miktarı %25.92 olarak bulunmuştur. Kekik grubunda amonyak azotu düzeyinin de en düşük olması bu durumu desteklemektedir. Yapılan çalışmalarda, farklı oranlarda kimyon ve kekik uçucu yağ ilavesinin bu araştırmayla benzer şekilde, HP'nin parçalanmasını önlemede etkili olduğu bildirilmektedir (Soycan

Önenç ve ark. 2015; Turan ve Soycan Önenç, 2018; Akıncı, 2018).

Deneme gruplarında HY miktarı, kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Bu durum araştırmada kullanılan her iki uçucu yağ oranının yüksek olması ve HY analizinde eterle hem yoncanın hem de katkılardaki uçucu yağın ekstrakte edilmiş olmasıyla açıklanabilir. Yeşil yemlerin silolandığında kuru otuna göre HY içeriğinin yüksek olduğu bilinmektedir. Yapılan bir çalışmada, yoncanın kurutulduğunda %1.6 HY içerdiği, oysa aynı materyalin silajının yapıldığında ise %1.72 HY içerdiği bulunmuştur (Kamalak, 2005).

Silolama sırasında yoncaya kekik ve kimyon ilavesi silajların HS içeriğinde düşmeye neden olmuştur. Akıncı (2018), fiğ-yulaf silajlarına kimyon uçucu yağ ilavesinin HS miktarını bizim araştırmamızla benzer şekilde düşürdüğünü bildirmiştir. Oysa Turan ve Soycan Önenç (2018) yoncaya 300 mg kimyon uçucu yağ ilavesiyle HS miktarının düştüğünü, 500 mg da ise artış gösterdiğini belirlemiştir.

Silajların HK düzeylerindeki farklılıkların nedeni, silajlık materyallerin farklı düzeylerde inorganik madde (toprak vb.) içermelerinden kaynaklanmaktadır (Kurtoğlu, 2011). Bu araştırmada, kontrol grubunda HK içeriğinin yüksek bulunmuş olması, bu grubun en son hazırlanmış olmasından dolayı, alt kısımlarda taş ve toprak içermesiyle açıklanabilir.



Silaj katkı maddelerinin kuru madde içeriği, fermantasyon özellikleri ve silajlardaki proteolizi etkilediği bilinmektedir (Cavallarin ve ark. 2005). Bu araştırmada kekik ve kimyon ilave edilen gruplarda KM'nin yüksek olduğu görülmektedir. Yem bezelyesine kekik ve tarçın uçucu yağı ilavesinin, 60 günlük fermantasyonda KM içeriğini etkilemediği (Soycan Önenç ve ark., 2015), 120. günde arttırdığı bildirilmiştir (Soycan Önenç ve ark., 2017).

Uçucu yağ ilavesiyle silajların pH ve SÇK içerikleri düşerken, LA artmıştır. Bu durum 650 mg/kg düzeyinde kekik ve kimyon uçucu yağı ilavesinin LAB sayılarını arttırarak (Çizelge 3), SÇK'nın LA'ya dönüşümünü arttırmış olmasından dolayı, artan LA'nın pH'yı düşürmesiyle açıklanabilir. Ayrıca, silaj fermantasyonunda LAB en önemli mikroorganizmalardır. Çünkü silo yemi LAB'ın ürettiği LA tarafından korunmaktadır (Woolford, 1984; McDonald ve ark., 1991). Silaj kalitesini iyileştirmenin temel noktasını, LAB sayılarındaki artma oluşturmaktadır. Dolayısıyla bu araştırmada muamele gruplarında LAB'ın artışı, kekik ve kimyonun silaj kalitesini iyileştirmede etkili olduğunun göstergesidir.

Yonca silajlarında katkı kullanımının, özellikle proteinin amonyağa parçalanmasını önemli düzeyde azalttığı, bunun sonucu olarak da yonca proteininden daha fazla yararlanıldığı bildirilmektedir (Kurtoğlu, 2011). Özellikle kullanılan kimyasal katkıların protein olmayan azotlu (NPN) bileşiklerin oluşumunu azalttığı, bununla birlikte peptid büyüklüklerini de etkilediği belirtilmektedir (Ding ve ark., 2013). Yapılan araştırmada, kekik ve kimyon uçucu yağı ilavesinin silo yemlerinde protein parçalanmasının göstergesi kabul edilen $\text{NH}_3\text{-N}$ düzeyleri üzerine düşürücü etkisi olduğu bulunmuştur. Akıncı (2018)'de, $\text{NH}_3\text{-N}$ miktarının özellikle kimyon uçucu yağının ilave edilen düzeyindeki artışa paralel düştüğünü, Turan ve Soycan Önenç (2018) ise uçucu yağ miktarındaki artışın $\text{NH}_3\text{-N}$ oluşumunu olumsuz etkilediğini bildirmiştir.

Proteinlerin hidrolizi esas olarak bitki peptidaz aktivitelere bağlıdır. Peptidaz aktivitesi pH 5-7 arasında optimum, 4'ün altında ise çok düşük oranda devam eder (Henderson, 1993). Yapılan araştırmada silajların pH'larının 4'e yaklaştıkça (kekik, 4.11) peptidaz aktivitesinin düşerek $\text{NH}_3\text{-N}$ oluşumunun azaldığı, optimum pH sınırı olan 5'e yaklaştıkça ise arttığı belirlenmiştir. Proteolizis genellikle endopeptidazlar tarafından başlatılır, endopeptidazlar polipeptid zincirinin iç kısmındaki peptid bağlarının ayrılmasını sağlar, böylece serbest amino ve karboksil gruplarının sayısı artar. Bununla birlikte, polipeptidlerin terminal bağlarına ekzopeptidazların

bağlanmasına olanak verir (Rooke ve Hatfield, 2003). Bu nedenle oligopeptidlerin oluşumu temel olarak endopeptidazlara atfedilir. Silolama sırasında uçucu yağ ilavesi pH'yı düşürebilmektedir, bu ortam yonca silajındaki peptidazlar için optimum olmadığından dolayı peptidaz aktivitesi düşer. Kekik ve kimyon uçucu yağları içeren silajlarda, $\text{NH}_3\text{-N}$ miktarının düşük olması, proteolizisi başlatan ve gerçekleşmesini sağlayan peptidazların aktivitesinin düşmesiyle de ilişkilendirilebilir.

Bu araştırmada Chaves ve ark. (2012) ile benzer şekilde TMAB sayıları kekik ve kimyon uçucu yağı ilavesiyle düşmüştür. Ayrıca, TMAB sayıları içerisinde LAB'ında dahil olduğu düşünüldüğünde, söz konusu grupların LAB sayılarının da yüksek olması diğer bakteri sayılarının oldukça düşük olduğunu düşündürmektedir. Başka bir ifadeyle uçucu yağlar seçici antibakteriyal aktivite göstermiş, TMAB sayıları düşük bulunmuştur. Bu etki aerobik dönemde de devam etmiştir. Benzer sonuçlar, antibiyotiklerin aerobik stabilize üzerine etkilerine yönelik çalışmalarda da bildirilmiştir (Woolford ve Cook, 1978). Araştırmacılar, aerobik bozulmada maya ve küfler gibi bakterilerin de etkili olduğunu, bakterilerin laktik ve asetik asidi kullanarak aerobik bozulmaya katkıda bulunduğunu ayrıca belirtmişlerdir.

Uçucu yağ ilavesi enterobakter, maya ve küf gelişimini düşürmüş ancak Akıncı (2018)'le benzer şekilde engelleyememiştir. Enterobakterler, düşük pH'ya (4.5) duyarlıdır. Bu nedenle silajlarda enterobakter sayısındaki düşme silaj kalitesi için iyi bir gösterge olarak kabul edilmektedir (Kurtoğlu, 2011). Kekik ve kimyon gruplarında pH'nın 4.5'in altında bulunmuş olması enterobakter sayılarındaki düşmeyi açıklamaktadır. Ayrıca, silolama sırasında enterobakterlerin de büyük miktarlarda amonyak üretme yeteneklerinin olduğu bildirilmektedir (McDonald ve ark., 1991). Bu çalışmada, $\text{NH}_3\text{-N}$ miktarındaki düşme enterobakter sayısındaki azalmayla da ilişkilendirilebilir.

Turan ve Soycan Önenç (2018) kimyon uçucu yağının, Soycan-Önenç ve ark., (2015) ise kekik, tarçın ve kekik+tarçın uçucu yağları ilavesinin küf gelişimini engellediğini bildirmiştir. Araştırmada kullanılan kekik (%59.03 karvakrol ve %12.04 timol) ve kimyon (% 44.47 cuminaldehide, % 12.12 carvacrol ve % 8.82 paracymen) uçucu yağlarının temel bileşenleri Soycan-Önenç ve ark. (2015) ile Turan ve Soycan Önenç (2018)'in kullandıklarıyla aynı olmasına karşın farklı sonuçların elde edilmesi doz artışına bağlanabilir. Ayrıca, soldurma ile maya gelişimi stimüle edilmektedir. Çok düşük oksijen düzeylerinde



bile canlı kalabilen mayaların yüksek LA konsantrasyonlarına ve düşük pH düzeyine de dayanıklı olduğu bildirilmektedir (Kurtoğlu, 2011).

Kekik ve kimyon uçucu yağı ilavesi aerobik dönemde KM, pH, CO₂ üretimini etkilemiş, kontrole göre muamele gruplarında KM'nin yüksek, pH ve CO₂ üretiminin düşük olması, silajların bozulmasının yavaşladığının göstergesidir. Mayalar, LA'yı kullanabilmesi ve asiditeye direnç göstermesinden dolayı aerobik bozulmanın temel sorumlusu gösterilir (Kurtoğlu, 2011; Wilkinson ve Davies, 2013). Silajlarda maya sayılarının, 5 log cfu/g (doğal halde) düzeyini aşmış olmaları silajın bozulmuş olduğunun göstergesidir. Başka bir ifadeyle 5 log cfu/g (doğal halde) maya sayısı kritik değer olarak tanımlanır ve bunun üzerindeki silajlar bozulmuş olarak kabul edilir (Wilkinson ve Davies, 2013). Maya sayılarının muamele gruplarında hem anaerobik hem de aerobik dönemin 5. gününde kritik değer altında olması, kekik ve kimyonun silajın bozulmasını engellemiştir. Ayrıca, Soycan-Önenç ve ark. (2015) ile Turan ve Soycan Önenç (2018)'in bulgularıyla aerobik stabilite bulgularının uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Silolanacak materyale yeterli düzeyde uygulanan bir soldurma işlemi, katkı maddeleri uygulamasından daha iyi sonuçların alınmasını sağlayabilir (Kurtoğlu

2011). Araştırmada, soldurmayla başlangıç materyalinin KM içeriği % 31.5'ye çıkarılmış, kekik ve kimyon uçucu yağları ilavesiyle de EÇOM, ME_{HBM} ve ME_{EÇOM} içerikleri artmıştır. Ruminant rasyonlarında yonca önemli bir kaba yem kaynağıdır, soldurma ve silolama sırasında ortaya çıkan proteolizis özellikle yoncada azotun değerini düşürür. Bu durum, ruminantlar tarafından silaj kullanımını etkilemektedir (Tremblay ve ark., 2001). Oysa, yapılan çalışmada muamele gruplarında EÇOM içeriğinin yüksek bulunması, yonca silajlarının metabolik enerji değerlerinde de artışa neden olmuş, kekik ve kimyon uçucu yağları ilavesiyle yonca silajlarının yem değeri artmıştır.

SONUÇ

Yapılan araştırmaya göre; ekim ayında hasad edilen ve kısa süreli soldurulan yoncaya, kekik ve kimyon uçucu yağlarının 650 mg/kg düzeyinde katılması, silaj fermantasyonunu teşvik edici etki göstermiştir. Aerobik dönemde, pH, CO₂ üretimi, TMAB, maya ve küf sayılarında azalmaya neden olmuş aerobik stabiliteyi geliştirmiştir. Ancak, kekik uçucu yağı küf gelişimini kimyon ise maya gelişimini önlemede daha ön plana çıkmıştır. Ayrıca, kekik ve kimyon ilavesi EÇOM içeriğini arttırmış, bu da silajların metabolik enerji içeriklerinde artmaya neden olmuştur.

KAYNAKLAR

- Akinci Y. 2018. Kimyon uçucu yağının fiğ-yulaf silajının fermantasyon kalitesi, aerobik stabilitesi ve *in vitro* sindirilebilirlik üzerine etkisi. NKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü YL tezi.
- Anonim, 1986. The analysis of agricultural material. Reference book:427- 428. London.
- Anonim, 2014. Mikrobiyoloji - Gıda ve hayvan yemleri - Mikroorganizmaların sayımı için yatay yöntem. Yayma plak tekniğiyle 30°C'ta koloni sayımı, TS EN ISO 4833.
- Basmacıoğlu H, Ergül M. 2002. Silaj mikrobiyolojisi. Hayvansal Üretim 43(1):12-24.
- Barker SB, Summerson WH. 1941. The colorimetric determination of lactic acid in biological material. J. Biol. Chem. 138:535-554.
- Bulgurlu Ş, Ergül M. 1978. Yemlerin fiziksel kimyasal ve biyolojik analiz metotları. E.Ü. Baskı no: 127, İzmir.
- Busquet M, Calsamiglia S, Ferret A, Kamel C.2006. Plant Extracts Affect *In Vitro* Rumen Microbial Fermentation. Journal of Dairy Science. 89:761-771.
- Calsamiglia S, Busquet M, Cardozo PW, Castillejos L, Ferret A. 2007. Invited review: Essential oils as modifiers of rumen microbial fermentation. Journal of Dairy Science. 90: 2580-2595.
- Cardozo PW, S Calsamiglia, A Ferret, C Camel. 2004. Effect of natural plant extracts on ruminal protein degradation and profiles in fermentation continuous culture. Journal of Animal Science. 82:3230-3236.
- Cavallarin L, S Antoniazzi S, Borreani G, Tabacco E. 2005. Effects of wilting and mechanical conditioning on proteolysis in sainfoin (*Onobrychis viciifolia* Scop) wilted herbage and silage. Journal of Science Food Agriculture. 85:831-838.
- Chaves AV, Baah J, Wang Y, McAllister TA, Benchaar C. 2012. Effects of cinnamon leaf, oregano and sweet orange essential oils on fermentation and aerobic stability of barley silage. Journal of Science Food Agriculture 92:906-915.
- Davidson T R, Stevenson KR. 1973. Influence of formic acid and formalin on quality of direct-cut alfalfa silage. Canadian Journal of Plant Science 3:75-79.
- Ding W, Guo X, Ataku K.2013.Characterization of peptides in ensiled alfalfa treated with different chemical additives. Animal Science Journal. 84:774-781.
- Efe E, Bek Y, Şahin M. 2000. SPSS'te çözümleri ile istatistik yöntemler II. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Yayın No:73, Ders Kitabı Yayın No:9.
- García CC, Talarico L, Almeida N, Colombres S, Duschatzky C, Damonte EB.2003. Virucidal activity of essential oils from aromatic plants of San Luis, Argentina. Phytotherapy Research.17:1073-1075.
- Henderson N. 1993. Silage additives. Animal Feed Science and Technology. 45:35-56.
- Janssen A M, Scheffer J J C, Baerheim Svendsen A. 1987. Antimicrobial activity of essential oils: a 1976-1986 literature review. Aspects of the test methods. Planta Medica. 53:395-398.
- Jeroch H, Drochner W, Simon O. 1999. Nutrition on farm livestock. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart. 525 p.
- Kamalak A. 2005. Bazı kaba yemlerin gaz üretim parametreleri ve metabolik enerji içerikleri bakımından karşılaştırılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi. 8(2):116-120.
- Kurtoğlu V. 2011. Silaj ve silaj katkıları. Aybil Yayınevi, Konya.







- Matan N, Rimkeere H, Mawson AJ, Chompreeda P, Haruthaithansan V, Parker M. 2006. Antimicrobial activity of cinnamon and clove oils under modified atmosphere conditions. *International Journal of Food Microbiology*.107:180-185.
- McAllister, T.A., Feniuk,R., Mir, Z., Mir, P., Selinger, L.B., Cheng, K.-J. 1998. Inoculants for alfalfa silage: Effects on aerobic stability, digestibility and the growth performance of feedlot steers. *Livestock Prod. Sci.* 53:171-18.
- McDonald P, Henderson N, Heron S. 1991. *The biochemistry of silage*. 2nd ed. Chalcombe publications, Marlow, Bucks, UK. 340 pp..
- Naumann C, Bassler R. 1993. *Methoden Buch, B. III. Die chemische untersuchung von futtermitteln*. VDLUFA- Verlag, Darmstadt.
- Reichling J, Schnitzler P, Suschke U, Saller R. 2009. Essential oils of aromatic plants with antibacterial, antifungal, antiviral, and cytotoxic properties-An Overview. *Forschende Komplementärmedizin*. 16:79-90.
- Rooke JA, Hatfield RD. 2003. *Biochemistry of ensiling*. In: Buxton DR , Muck RE , Harrison JH (eds), *Silage Science and Technology*, p. 133. ASA-CSSA-SSSA, Madison, WI.
- Salawu M B, Acamovic T, Stewart C S, Hvelplund T, Weisbjerg M R. 1999. The use of tannins as silage additives: effects on silage composition and mobile bag disappearance of dry matter and protein. *Anim. Feed Sci. Technol.* 82: 243–259.
- 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.
- Soycan-Önenç S, Akkan S .2008. Bazı aromatik bitkilerin rumen uçucu yağ asitleri üzerine etkileri. V. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 30 Eylül-03 Ekim, Çorlu/Tekirdağ.
- Soycan-Önenç S, Koç F, Coşkuntuna L, Özdüven ML, Gümüş T. 2015. The effect of oregano and cinnamon essential oils on fermentation quality and aerobic stability of field pea silages. *Asian-Australasian Journal of Animal Science* 28(9):1281-1287.
- Soycan-Önenç S, Coşkuntuna L, Koç F, Özdüven ML, Gümüş T. 2017. Effects of essential oils of oregano and cinnamon on fermentation quality and *in vitro* metabolic energy of field pea silages. *Hayvansal Üretim*. 58(2):39-44.
- Sukutta U, Haruthaithansan V, Chantarapanont W, Dilokkunanant U, Suppakul P. 2008. Antifungal activity of clove and cinnamon oil and their synergistic against postharvest decay fungi of grape *in vitro*. *Kasetsart Journal-Natural Science*. 42:169-174.
- SPSS. 2009. *PASW Statistics for Windows, Version 18.0*. Chicago, SPSS Inc.
- TSE, 1991. *Hayvan yemleri- metabolik (çevrilebilir) enerji tayini (kimyasal metod)*. TS 9610, Aralık 1991, Ankara.
- Thompson D P. 1989. Fungitoxic activity of essential oil components on food storage fungi. *Mycologia*. 81(1):151-153.
- Tremblay G F, Bélanger G, McRae K B, Michaud R. 2001. Proteolysis in alfalfa silages made from different cultivars. *Canadian Journal of Plant Science* 81(4): 685-692.
- Turan A, Soycan Önenç S. 2018. Effect of cumin essential oil usage on fermentation quality, aerobic stability and *in vitro* digestibility of alfalfa silage. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*. 31(8):1252-1258.
- Wilkinson J M, Davies D R. 2013. The aerobic stability of silage:Key findings and recent developments. *Grass and Forage Science*.68:1-19.
- Woolford M K, Cook J E. 1978. A note on the effects on the aerobic deterioration of maize silage of the manipulation of the microflora by means of antibiotics. *Animal Feed Science and Technology* 3:89-94.

Research Article
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2019, 60 (2): 125-130

DOI: 10.29185/hayuretim.591007

Banu YÜCEL¹  0000-0003-4911-7720
Hüseyin SAHİN²  0000-0002-6018-1494
Oktay YILDIZ³  0000-0003-0436-682X
Sevgi KOLAYLI⁴  0000-0003-0437-6139

¹ Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Bornova-Izmir

² Giresun University, Espiye Vocational School, 28600, Espiye/Giresun

³ Karadeniz Technical University, Department of Food Technology, Maçka Vocational High School, 61750, Maçka/Trabzon

⁴ Karadeniz Technical University, Faculty of Chemistry, Department of Chemistry, 61080, Trabzon

Corresponding author: huseyin.sahin@giresun.edu.tr

Bioactive Components and Effect Mechanism of Apilarnil

Apilarnilin Biyoaktif Bileşenleri ve Etki Mekanizması

Alınış (Received): 12.07.2019

Kabul tarihi (Accepted): 23.09.2019

Keywords:

Honey bee, drone bee larvae, steroid hormone, testosterone, fatty acid.

Anahtar Kelimeler:

Bal arısı, erkek arı larvası, steroid hormon, testosteron, yağ asidi.

ABSTRACT

Objective: Apilarnil is a natural bee product produced from drone larvae. It has highly beneficial properties for both humans and animals. The chemical composition of drone larvae consists of mineral salts, vitamins, carbohydrates, lipids, and amino acids. These larvae affect the bio-stimulating hypothalamic-pituitary-adrenal axis, which has a direct impact on the essential measures of the genitalia function. The current study was designed to reveal a detailed physico-chemical characterization of apilarnil.

Material and Methods: In this study, a freshly harvested apilarnil sample from Turkey was examined based on the percentage of some physicochemical parameters (e.g. moisture, ash, total lipid, total protein, and cholesterol), the level of some hormones (estradiol, prolactin, progesterone, and testosterone), and the characterization of some fatty acids.

Results: According to the existing results, the percentage of total lipid, total protein, and cholesterol of apilarnil were defined as 5.68, 13.25, and 2.28, respectively. Furthermore, a high level of testosterone and progesterone was noted as 14.80 ± 0.05 ng/g and 14.40 ± 0.05 ng/g, and conjugated linoleic acid (52.62%) was defined as a marker of fatty acid by gas chromatography.

Conclusion: The evaluation of results show that apilarnil, thanks to its high-level bio-properties, could be considered as a remarkable natural source.

ÖZ

Amaç: Apilarnil, erkek arı larvalarından üretilen doğal bir arı ürünüdür. Hem insan hem de hayvanlar için oldukça faydalı özelliklere sahiptir. Erkek arı larvalarının kimyasal bileşimi, mineral tuzlar, vitaminler, karbohidratlar, lipitler ve amino asitlerden meydana gelmektedir. Bu larvaların genital fonksiyonun temel ölçümleri üzerinde doğrudan etkisi olan biyo-uyarıcı hipotalamus-hipofiz-adrenal aks fonksiyonu üzerinde etkisi vardır. Mevcut çalışma, apilarnilin detaylı fizikokimyasal karakterizasyonunu ortaya çıkarmak ortaya çıkarmak adına tasarlanmıştır.

Materyal ve Metot: Bu çalışmada, Türkiye'den taze hasat edilmiş apilarnil örneği, bazı fizikokimyasal parametrelerin yüzdesi (nem, kül, toplam lipit, toplam protein ve kolesterol), bazı hormonların seviyesi (östradiol, prolaktin, progesteron ve testosteron) ve bazı yağ asitlerinin karakterizasyonu açısından incelenmiştir.

Bulgular: Mevcut sonuçlara göre; apilarnilin toplam lipit, toplam protein ve kolesterol yüzdesi sırasıyla; 5,68, 13,25 ve 2,28 olarak tanımlandı. Ayrıca, testosteron ve progesteronun seviyesi $14,80 \pm 0,05$ ng/g ve $14,40 \pm 0,05$ ng/g olarak yüksek düzeyde kaydedildi ve konjuge linoleik asit (% 52,62) gaz kromatografisi ile ana yağ asidi bileşeni olarak tanımlandı.

Sonuç: Değerlendirme sonuçları, apilarnilin, yüksek seviyeli biyolojik özelliklerinden dolayı kayda değer bir doğal kaynak olarak görülebileceği sonucunu ortaya koymuştur.



INTRODUCTION

In the past decades, the least processed foods are in demand. Among them, apilarnil or bee drone larvae are one of the most intriguing and biologically active bee products, which includes a little amount of honey, propolis, bee bread and also royal jelly. The bee drone larvae are bioactive natural products. It owns a homogeneous texture and it is composed of milky substances. The components of apilarnil give its texture a yellowish-grey color and the acidic material inside the components brings out a slightly pungent odor and taste. Apilarnil is used in cosmetic and for the therapeutic purposes (Barnutiu, 2013; Speteanu et al., 1984; Stangaciu, 2002). The complicated composition supplied from the drone larvae and bee brood can be evaluated as a "luxury" food well-known valuable nutrition in terms of proteins and fatty acids. Essentially, apilarnil is produced from the special drone larvae comb cells that are 3rd or 7th days old. For storing and using of apilarnil, the four-step extraction procedures as trituration, homogenization, filtration, and lyophilization have to apply (Yücel et al., 2011).

The chemical composition and properties of apilarnil are similar to the royal jelly. The antiviral effect, the feature of immune system enhancer, and the anabolic stimulator are just a few of bio-properties of apilarnil. Moreover, the appetite, the body's energy, vitality, and regenerative power could be regulated with apilarnil (Iliesiu, 1987).

Apilarnil is a source of androgenic hormones thanks to mainly deriving from the male structure. This situation results in the stimulating of the spermatogenesis in men. Also, this positive result of apilarnil could be examined rather than drugs and chemicals to stimulate sexual development (Altan et al., 2013; Yücel et al., 2011). Not only the data, which has been reported on the subject of the increment of the hormone levels as an impact of the drone larvae in Eastern Europe and Asian folk medicine, demonstrates the androgen-like activity of apilarnil, but also previously described data is contributing to this characteristic feature of apilarnil in particular (Artik and Konar, 2015; Seres et al., 2014).

The bioactive components of apilarnil

The main components of bee larvae are the amino acids (Topal et al., 2018). Apilarnil contains all of the essential amino acids. It is well-known that amino

acids are important bio-marker for the body development of honeybees, too (Özbakır and Alisiroglu, 2019). However, alongside the amino acids; proteins, carbohydrates, fats, polyphenols, vitamins (A, B₁, B₆, PP and choline) and minerals (Ca, P, Na, Zn, Mn, Fe, Cu, and K) assigned increase the quality of apilarnil. Protein profile can be changed by the consumption of the pollen sources that are used by the bees. The carbohydrate compounds of apilarnil are known as glucose, fructose, and sucrose (Margaoan et al., 2017). Royal jelly has a high antioxidant level that strengthens the immune system as well as regenerates power. Apilarnil has even a higher antioxidant level than royal jelly. This property is based on the rich polyphenol content (Kolayli et al., 2016; Matsuka et al., 1973; Nagai et al., 2001). Apilarnil is rapidly destroyed by excessive heat. In the case of the lacking the refrigeration and lyophilization processes; it decomposes promptly (Barnutiu, 2013).

The effect mechanism of apilarnil

Apilarnil is the first of all the natural products that is very rich in nutrients and sexual hormones. Apilarnil is very much in demand due to its preventive (prophylactic) property. It is widely used by many people in order to prevent potential diseases. A diseased individual requires to take more good nutrients, vitamins, enzymes, active pharmacological compounds etc. in their body than a healthy individual, because the body is usually lacking in these substances and bio-energy and therefore; cannot defend the body against the disease (Cosman et al., 1984; Iliesiu, 1991).

Until now; adverse, toxic or allergic reactions related to the use of apilarnil have not been reported. However, hence apilarnil contains small amounts of pollen, propolis and honey we can presume that its use may increase the problems that are similar to those associated with its components.

Apilarnil can set off possible allergy reactions to any of its components. Stomach algia, nausea-vomiting, diarrhea, toxicity, hyperandrogenism and hyper spermatogenesis may appear in some cases of overdose. Moreover, a vigorous antibacterial effect was determined against the gram positive bacteria (*Bacillus aureus*) (Eshraghi and Seifollahi, 2003).

Apilarnil's main prosperity is to support the fight of the progression of the diseases and even to cure them. The diseases that apilarnil provides benefits are;



anorexia (lack of appetite with various causes), hypoproteinemia (lack of proteins in the blood which may lead to many kinds of metabolic, nervous system, endocrine system diseases), metabolic diseases (diabetes, obesity, gout), diminution of the muscular body weight especially in males, asthenia of all levels, chronic fatigue syndrome, physical exhaustion, convalescence, premature ageing, depression in old people, nervous system diseases (weak memory, mental disorders, neuro-psychomotricity diseases in children, insomnia), respiratory apparatus diseases, dermal (skin) insufficiencies, diseases from the genital areas related to the lack of hormones, vitamins and minerals which are necessary for the proper development and functioning of these organs, sexual impotence (low spermatogenesis, erectile dysfunction, short duration of sexual act in men), endocrine system diseases (weak hypophysis and adrenal glands, premenstrual syndrome) and immune system diseases (weak immune system, flu, infections) (Iliesiu, 1987; Stangaciu, 2002).

Several factors can diminish the effectiveness of apilarnil. In the case of diathesis; the body becomes unable to digest or absorb apilarnil, hence it is weak to process the components of apilarnil. The alternate factor is related to the genetic problems. The "target" organs (like the endocrine glands in this case), have major structural or genetic problems; thus they cannot use the active compounds of apilarnil properly. A final conclusion here is that; like all other bee products. Apilarnil cannot cure every disease nor every problem in the body in the case of a diathesis or a genetic problem (Stangaciu, 2002).

The aim of this study was to establish some bioactive components and chemical composition (moisture, ash, total lipid, fatty acids, total protein contents and hormone analyses) of apilarnil.

MATERIAL and METHODS

Apilarnil (bee drone larvae) preparation

Apilarnil freshly harvested from opened or unsealed cells from the bee hives. All the cells were filled with clean water and then the larvae were shaken out (Schmidt and Buchmann, 1992). Since larvae defecated just before pupation; larvae was washed in clean water before further processing. Pupae had clean, empty intestines. Apilarnil was packed and the samples transferred to the laboratory. The samples were triturated, homogenized, filtrated

and finally lyophilized using CHRIST Alpha 1-4 LD plus (Germany). The lyophilized samples were stored at -20 °C until analyzed.

Analyses

Moisture, total lipids, crude protein contents of the samples were determined using the AOAC method (Helrich, 1990). Ash contents were defined by placing the sample inside the incineration oven at 550 °C for 6h, until a white powder was obtained. The crucible was weighted at the beginning and at the end. The difference was expressed in the percentage alteration of the ash content from the beginning to the end. The Kjeldahl method with distillation parameter optimization (Digester K-424, Distiller KjellFlex K-360 and titrator Schott Titro Line) was applied to evaluate the total protein contents of the sample. Fatty acid methyl esters (FAMES) was prepared according to ISO 12966-4 (Anonymous, 2015), Supelco 37 component FAME mix was used in the internal standard.

Agilent 5975 C FID gas chromatograph equipped with a Supelco DB-5 capillary column (60 m × 0.25 mm ID, 0.2 µm HP-88) was used to analyzing the fatty acid compounds. 1.0 mL helium at a minute was used as a carrier gas. The injector temperature was programmed to remain at 240 °C. First, the heating degree of the oven was adjusted at 80 °C for 4 minutes, and then a gradual increase was applied to 220 °C at a rate of 3.0 °C per minute. An Agilent 5975 C gas chromatography equipped with a flame ionization detector (FID) was utilized to obtain the percentage of the fatty acids. The results were given according to the current device's library (Wiley and Nist) and previously the methodology described by Adams (2007).

Steroid hormones of lyophilized apilarnil (estradiol, progesterone, prolactin and testosterone) were analyzed for this purpose. Lyophilized apilarnil samples were dissolved in 0.9% NaCl and centrifuged at 4000xg for 10 min and supernatant was used for hormone tests. Steroid hormones of estradiol, progesterone, prolactin, and testosterone of the samples were measured by a Beckman Coulter® Analyzer, by Access® Immunoassay system Kits, for Estradiol REF 33540, for Progesterone REF33550, for Prolactin REF33530 and for Testosterone REF332609 were used.

Total cholesterol of the sample was determined according to a modified version of spectrometric method of Franey and Amador (1968). Lyophilized apilarnil samples were dissolved in 0.9% NaCl. The



reaction mixed was contained 1 mL sample, 4 mL FeCl₃ (140 mg FeCl₃.6H₂O was dissolved in 100 mL glacial acetic acid) and incubated 30 min, then centrifuged at 2500 rpm at 10 min, and supernatant was used. 2 mL supernatant, 2 mL acetic acid and 2 mL H₂SO₄ was mixed and incubated 30 min and absorbance was read at 560 nm against reagents blank. For calibration curve, standard cholesterol solutions were prepared with glacial acetic acid, and the results were expressed mg/dL.

All results were expressed as mean±standard deviation by using Microsoft Office Excel 2013 software. For standard deviations, the results of some bioactive components of apilarnil were performed three times.

RESULTS and DISCUSSION

The data of some physicochemical analysis of the lyophilized apilarnil sample were given in Table 1.

Table 1. The results of some bioactive components of Apilarnil

Tablo 1. Apilarnil'in bazı biyoaktif bileşenlerinin sonuçları

Apilarnil (lyophilized)				
Moisture%	Ash%	Total lipid%	Total protein%	Cholesterol (%)
73.00±1.20	1.04±0.02	5.68±0.50	13.25±0.50	2.28±0.20
Hormones (ng/g lyophilized)				
E ₂ (estradiol)	PRL (prolactin)	Progesterone	Testosterone	
4.12±0.02	1.20±0.01	14.40±0.05	14.80±0.05	

Table 2. The fatty acid compositions of Apilarnil

Tablo 2. Apilarnil'in yağ asidi bileşimleri

Fatty Acids	Value (%)
1 Myristic acid (C14:0)	1.69
2 Palmitic acid (C16:0)	27.10
3 10-Heptadecenoic acid (C17:1n7)	1.41
4 Oleic acid (C18:1n9c)	12.40
5 Conjugated linoleic acid (C18:2n6c)	52.62
6 Gamma linoleic acid (C18:3n6c)	2.54
7 11-Eicosenoic acid (C20:1n9c)	1.11
8 11,14,17-Eicosatrienoic acid (C20:3n3c)	0.97
Total	99.57

Percentage of the moisture and the ash content were 73.00±1.20, 1.04±0.02, respectively. Total lipid content was determined 5.68±0.50% whereas total protein and cholesterol level were 13.25±0.50%, 2.28±0.20%. Steroid hormones results were expressed as ng per g lyophilized apilarnil sample. In the current study, testosterone had the highest (14.80±0.05 ng/g) followed by progesterone as 14.4 ±0.05 ng/g, while PRL (prolactin) had the lowest (1.2±0.01 ng/g) followed by E₂ (estradiol) as 4.12±0.02 ng/g.

The fatty acid composition of apilarnil was given in Table 2. According to the result, conjugated linoleic acid (CLA) (52.695%) and palmitic acid (PA) (27.19%) were found higher than the other fatty acids of apilarnil. Oleic acid, gamma linoleic acid, myristic acid, 10-heptadecenoic acid, 11-eicosenoic acid, 11, 14, 17-eicosatrienoic acid were evaluated as moderate and low values.



Higher moisture content is one of the prominent parameters in larvae and pupa processes. It directly causes the growth and development of them. For this reason, moisture content could be considered as one of the criteria in estimating the larvae quality (Rahmathulla et al., 2006). Our finding of the moisture degree is the similar (72%) to Bărnuțiu et al., (2013). Apilarnil had more water content in the compression with the royal jelly. Wytrychowski et al., (2013) specified the average value of water content of 500 royal jelly samples as 65.3%, whereas Kolayli et al. (2016) found 66.8% for 18 samples in average.

Besides the moisture content in this study, the ash content is the residue remaining all the moisture has been removed at high temperature that it can also be an indirect way to measure of the total amount of minerals present within larvae. The ash content of apilarnil (1.04%) was similar to Bărnuțiu et al., (2013) (1%) but lower than Stangaciu, (2002) (2%) findings.

According to Bayne et al., (1975), protein and lipid contents make a significant contribution to energy metabolism during the early stages of larval development. After this claim, a positive response could be exhibited that apilarnil was very rich in protein and lipid contents. Furthermore, total cholesterol and cholesterol percentage were found for comparing with other chemical components in directly apilarnil sample. For this reality, total cholesterol and cholesterol percentage were determined as 114.28 ± 2.02 mg/dL and $2.28\% \pm 0.20$, respectively.

In the literature, especially steroid hormones which are E2 (estradiol), PRL (prolactin), progesterone, testosterone have been mentioned that a significant effect on the regulating of the growth, development, and proliferation in vital larvae (Nazari and Ghomi, 2010). In the current study these hormones were quantified as a quality marker. Paludo et al., (2018) showed that bee pupation required ecdysteroid hormones to developing, allowing successful pupation.

Other parameter was the fatty acid composition of apilarnil. Dietary conjugated linoleic acid (CLA) known as a possible agent of the effect of anti-carcinogenic and anti-atherogenic was precursor with its high value in the current study. Besides these features, CLA has also been seen as a potent immune modulating

activator and a reducing factor of body fat mass (Aydin, 2005; Blankson et al., 2000). Kelly, (2001) mentioned that serum lipid degrees in humans were affected by CLA due to the decreasing of the total, LDL, and HDL cholesterol, but the increasing of Lp(a). According to the study result about rodent models of cancer, CLA directly showed anticancer activity owing to a decrease in the number of tumor burden and metastasis in experimental models of transplanted tumors (Thompson et al., 1997). Although there is no effect on tumor mass, the low-fat diet shows a protective act solely in the tumorigenesis process. Moreover, palmitic acid (PA) which is taken in the diet also influences the carcinogenesis process. Hence, the regulation of tumor growth may be related to PA (Mancini et al., 2015).

All these results enucleate the impact of apilarnil's prosperities on the body that is essential for not only the diseases but also for the overall balance of the body. Their activities include supplying a high anabolic activity level acting as a stabilizer to the blood cholesterol level and enhancing the immune system in general.

In conclusion, apilarnil which stimulates growth and sexual development thanks to its androgenic hormones is a member of natural bee-products. Also, it is suggested as a natural anabolism stimulator in males by the reason of its impact on the increment of the muscular bodyweight. Besides *in-vitro* examination, the further *in-vivo* studies are also needed to evaluate the potency of the androgenic and anabolic effect of apilarnil. There were many limitations in our study. First, there were no comparing studies. For this reason, the discussion did not improve. The second was sample limitation. While we had one sample, it assumed as a fixed nearly same properties in all apilarnil samples. Therefore, carrying out such studies with bioactive components and effect mechanism of apilarnil will be more beneficial to see the results clearly. However, the use of apilarnil for therapeutically purposes should be actualized only after a quality control.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors are thankful to Lecturer Ebru Turk, for her technical assistance during the preparation of the manuscript.



REFERENCES







- Adams RP. 2007. Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry. In R. P. Adams (Ed.), Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry (4th ed., p. 804). Carol Stream, USA: Allured Publishing Corporation.
- Altan O, Yücel B, Açıkgöz Z, Seremet C, Kösoğlu M, Turgan N, Özgönül AM. 2013. Apilarnil reduces fear and advances sexual development in male broilers but has no effect on growth. *British Poultry Science* 54(3): 355-361. DOI:10.1080/00071668.2013.791382
- Anonymous. 2015. Animal and vegetable fats and oils-gas chromatography of fatty acid methyl esters.
- Artık N, Konar N. 2015. Used bee products in apitherapy; royal jelly and apilarnil. Apitherapy, hirudotherapy, maggot debriman and ichthyotherapy. In Apitherapy (pp. 99-104). İzmir: Meta Press.
- Aydin R. 2005. Conjugated linoleic acid: Chemical structure, sources and biological properties. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 29: 189-195.
- Barnuti LI. 2013. Biological properties evaluation of the quality markers from royal jelly and apilarnil. University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine.
- Bărnuțiu, LI, Mărghitaș LA, Dezmirean D, Bobiș O, Mihai C, Pavel C. 2013. Physico-chemical composition of apilarnil (bee drone larvae). *Lucrări Științifice - Universitatea de Științe Agricole Și Medicină Veterinară, Seria Zootehnie* 59: 199-202.
- Bayne BL, Gabbott PA, Widdows J. 1975. Some effects of stress in the adult on the eggs and larvae of *Mytilus edulis* L. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 55(03): 675. DOI:10.1017/S0025315400017343
- Blankson H, Stakkestad JA, Fagertun H, Thom E, Wadstein J, Gudmundsen O. 2000. Conjugated linoleic acid reduces body fat mass in overweight and obese humans. *The Journal of Nutrition* 130(12): 2943-2948.
- Cosman D, Iliesiu, NV, Moldovan O. 1984. The efficacy of neurosis treatment with apilarnil. *Apicultura in Romania* 3: 21-24.
- Eshraghi S, Seifollahi F. 2003. Antibacterial effects of royal jelly on different strains of bacteria. *Iranian Journal of Public Health* 32(1): 25-30.
- Franey RJ, Amador E. 1968. Serum cholesterol measurement based on ethanol extraction and ferric chloride-sulfuric acid. *Clinica Chimica Acta* 21(2), 255-263. DOI:/10.1016/0009-8981(68)90135-6
- Helrich K. 1990. Association of official analytical chemists. Ochromoxins. In *Official Methods of Analysis* (15th ed., p. 1207). Arlington, VA: AOAC.
- Iliesiu NV. 1987. Contribution of apilarnil and apitotal N.V.I. to the strengthening of natural defensive factors of the body with special reference to the immune system. *Apicultura in Romania* 10: 17-20.
- Iliesiu NV. 1991. Apilarnil, health, strength and longevity. Apimondia Publishing House, 366.
- Kelly GS. 2001. Conjugated linoleic acid: A review. *Alternative Medicine Review: A Journal of Clinical Therapeutic* 6(4): 367-382.
- Kolaylı S, Sahin H, Can Z, Yildiz O, Malkoc M, Asadov A. 2016. A member of complementary medicinal food: Anatolian royal jellies, their chemical compositions, and antioxidant properties. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine* 21(4): NP43-8. DOI:10.1177/2156587215618832
- Mancini A, Imperlini E, Nigro E, Montagnese C, Daniele A, Orrù S, Buono P. 2015. Biological and nutritional properties of palm oil and palmitic acid: Effects on health. *Molecules* 20(9): 17339-17361. DOI:10.3390/molecules200917339
- Margaoan R, Marghitas LA, Dezmirean DS, Bobis O, Bonta V, Catana C, Urcan A, Muresan CI, Margin MG. 2017. Comparative study on quality parameters of royal jelly, apilarnil and queen bee larvae triturate. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Animal Science and Biotechnologies* 74(1): 51. DOI:10.15835/buasvmcn-asb:12622
- Matsuka M, Watabe N, Takeuchi K. 1973. Analysis of the food of larval drone honeybees. *Journal of Apicultural Research* 12(1): 3-7. DOI:10.1080/00218839.1973.11099724
- Nagai T, Sakai M, Inoue, R, Inoue H, Suzuki N. 2001. Antioxidative activities of some commercially honeys, royal jelly, and propolis. *Food Chemistry* 75(2): 237-240. DOI:10.1016/S0308-8146(01)00193-5
- Nazari RM, Ghomi MR. 2010. Relationship between steroid hormones and maternal characteristics and larvae in Persian sturgeon *Acipenser persicus*. *Italian Journal of Zoology* 77(4): 492-494. DOI:10.1080/11250000903435240
- Özbakır GÖ, Alishiroğlu DG. 2019. Nutritional physiology and metabolism of honey bees, *Journal of Animal Production* 60 (1): 67-74. DOI: 10.29185/hayuretim.523081
- Paludo CR, Menezes C, Silva-Junior EA, Vollet-Neto A, Andrade-Dominguez A, Pishchany, G, Khadempour L, do Nascimento FS, Currie CR, Kolter R, Clardy J, Pupo MT. 2018. Stingless bee larvae require fungal steroid to pupate. *Scientific Reports* 8(1): 1122. DOI: 10.1038/s41598-018-19583-9
- Rahmathulla VK, Tilak R, Rajan RK. 2006. Influence of moisture content of mulberry leaf on growth and silk production in *Bombyx mori* L. *Caspian Journal of Environmental Sciences* 4(1): 25-30.
- Schmidt JO, Buchmann SL. 1992. Other products of the hive. In J. M. Graham (Ed.), *The Hive and The Honey Bee* (pp. 927-977). Dadant and Sons Hamilton Illinois, USA.
- Seres AB, Ducza E, Báthori M, Hunyadi A, Béni Z, Dékány M, Hajagos-Tóth J, Verli J, Gáspár R. 2014. Androgenic effect of honeybee drone milk in castrated rats: roles of methyl palmitate and methyl oleate. *Journal of Ethnopharmacology* 153(2): 446-453. DOI:10.1016/j.jep.2014.02.050
- Speteanu R, Cismaru S, Iliesiu NV. 1984. Apilarnil, an active compound in cosmetic products. *Apicultura in Romania* 4: 23-24.
- Stangaciu S. 2002. Bee products and their medicinal uses. *Honeybee Science* 23(3): 97-104.
- Thompson H, Zhu Z, Banni S, Darcy K, Loftus T, Ip C. 1997. Morphological and biochemical status of the mammary gland as influenced by conjugated linoleic acid: implication for a reduction in mammary cancer risk. *Cancer Research* 57(22): 5067-5072.
- Topal E, Strant M, Yücel B, Kösoğlu M, Margaoan R, Dayioğlu M. 2018. Biochemical properties and apitherapeutic usage of queen bee and drone larvae. *Journal of Animal Production* 59(2): 77-82. DOI:10.29185/hayuretim.455478
- Wytrychowski M, Chenavas S, Daniele G, Casabianca H, Batteau M, Guibert S, Brion B. 2013. Physicochemical characterisation of French royal jelly: Comparison with commercial royal jellies and royal jellies produced through artificial bee-feeding. *Journal of Food Composition and Analysis* 29(2): 126-133. DOI:10.1016/j.jfca.2012.12.002
- Yücel B, Açıkgöz Z, Bayraktar H, Seremet C. 2011. The effects of apilarnil (drone bee larvae) administration on growth performance and secondary sex characteristics of male broilers. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 10(17): 2263-2266.

Review
(Derleme)



J. Anim. Prod., 2019, 60 (2): 131-144

DOI: 10.29185/ hayuretim.513449

Mirela STRANT¹  0000-0002-1170-3348
Banu YÜCEL²  0000-0003-4911-7720
Erkan TOPAL³  0000-0002-1398-4390
Ana Maria PUSCASU⁴  0000-0002-8753-5213
Rodica MARGAOAN⁵  0000-0002-9246-1677
Alina VARADI¹  0000-0002-8455-9842

Use of Royal Jelly as Functional Food in Human and Animal Health

Arı Sütünün İnsan ve Hayvan Sağlığında Fonksiyonel Gıda Olarak Kullanımı

¹ Association Health with CasaBIO, Cluj-Napoca, Romania

² Ege University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, İzmir / Turkey,

³ Aegean Agricultural Research Institute, Apiculture Section, İzmir / Turkey/

⁴ Complementary Therapists Association, London, United Kingdom

⁵ Advanced Horticultural Research Institute of Transylvania, Cluj-Napoca, Romania

Corresponding author: topalarkan@tarimorman.gov.tr

Alınış (Received): 16.01.2019

Kabul tarihi (Accepted): 08.09.2019

Keywords:

Royal jelly, apitherapy, apinutrition, functional food, health.

Anahtar Kelimeler:

Arı sütü, apiterapi, api-beslenme, fonksiyonel gıda, sağlık.

ABSTRACT

Bee products are used as supplements to provide nutrients in prevent or treatment of some health problems. Royal jelly has a rich nutrient contents in bee hive which protects and strengthens the health; compared to other bee products, it has a significant potential and effect. Because of its functional properties, royal jelly is very effective in accelerating the healing process in many diseases. The use of fresh royal jelly in our diets nowadays will help us to be healthy.

This review explains the effects of royal jelly on health, animal trials, and clinical studies for human health. Healthy doses are recommended by apitherapist medical doctors based on clinical observation and personal experience on the doses of use of royal jelly on human health. The review also mentions the positive effects of royal jelly consumption in our daily diet

ÖZ

Arı ürünleri içerdiği besin maddeleri ile sağlık koruyucu ve destekleyici olarak kullanılmaktadır. Arı sütü; kovanın zengin besin içeriğine sahip, sağlık koruyucu ve güçlendirici üründür ve diğer arı ürünleriyle karşılaştırıldığında önemli bir potansiyele ve etkinliğe sahiptir. Arı sütü fonksiyonel özellikleri nedeniyle, pek çok hastalıkta başarıyla iyileştirici özelliindedir. Günümüzde beslenmemizde taze arı sütünün kullanımı, vücudumuzun sağlıklı kalmasına yardımcı olmaktadır.

Bu derlemede, arı sütünün hayvan deneylerinde ve insan sağlığında klinik çalışmalarda sağlık üzerine etkileri anlatılmıştır. İnsan sağlığında arı sütünün kullanımı ile ilgili doz önerileri özellikle apiterapist tıp hekimleri tarafından klinik gözlemlere ve kişisel deneyimlere dayalı olarak yapılmıştır. Günlük beslenmemizde arı sütü tüketiminin olumlu etkilerine de değinilmiştir.

INTRODUCTION

Royal Jelly is a special nutrient used in the feeding of larvae and queen bee, which is secreted from hypopharyngeal and mandibular glands of 5 to 15 days old worker bees (Matsuoka et al., 2012; Märgäoan et al., 2017). Royal jelly is a bee product with a rather complex structure. In its composition, substances that target many different known and unknown biological

functions play an important role on the biomedical effect of the royal jelly (Stocker et al., 2005).

The composition of RJ is relatively constant at macro level and varies depending on bee nutrition, bee species, climate, season, harvesting method, and the age of the bee larvae (Liu et al., 2008). Royal Jelly is very rich in protein, fatty acids, sugars, hormones, vitamins, and minerals required for the development



of the larvae. It consists of: 60-70% of water, 18% protein, 9-18% carbohydrates, 3-6% lipids, 3-8% minerals, salt and vitamins containing numerous bioactive substances that have immune regulatory properties, antibacterial 10-hydroxy-2-decenoic acid (10-HDA) and peptides (Šimúth et al., 2003; Viuda-Martos et al., 2008; Sabatini et al., 2009; Bărnăuțiu et al., 2012; Premratanachai and Chanchao, 2014; Kolaylı et al., 2016; Mărgăoan et al., 2017). The sugars in the royal jelly are mostly composed of fructose and glucose, and are stable to the rate of honey. In many cases, fructose and glucose together constitute 90% of total sugars. Lipids consist of fatty acids with unusual structures with acidic, antibacterial, and fungicidal properties. Royal jelly, also contains neutral lipids, sterols, and candles. The main minerals are potassium, calcium, sodium, zinc, iron, copper, and manganese, with potassium dominance (Menkovska, 2013). It has been reported that the symbiotic effect of royal jelly and probiotic bacterial species provide important antioxidant activity (Nabas et al., 2014). The Royalisin, found in royal jelly is also an antibacterial peptide and has been reported to have antimicrobial effect against gram positive and negative bacteria (Bărnăuțiu et al., 2011; Biličkova et al., 2015).

Another compound found in royal jelly, royalactin is a glycoprotein essential for queen differentiation in honeybees. Royalactin plays a central role in this process by switching on the epidermal growth factor (EGF) receptor signalling pathway, which ultimately leads to epigenetic changes according to researcher (Kamakura, 2011).

The most important, major lipid component of the royal jelly is 10-hydroxy-2-decenoic acid (10-HDA) evaluated according to quality (Sesta, 2006; Bărnăuțiu et al., 2011; Honda et al., 2015). A quality royal jelly is expected to be in the range of 1.4% and 1.8% of 10-HDA. This value can vary according to the origin of the flora and fauna of the royal jelly and the technical procedures applied in the harvest of it. Unlike honey, the mineral substance composition in the royal jelly is not affected more than the geographical structure and vegetation (Kösoğlu et al., 2013). The harvest time of the royal jelly influences its quality and the content (Karlidağ and Genç, 2009; Zheng et al., 2011). In an analysis made of the local royal jelly produced in Romania, 10-HDA content was found to be ranging between 0.75-3.8% (Mărgăhițaș et al., 2013; Stangaciu et al., 2015; Mărgăoan et al., 2017). In the chemical composition of royal jelly produced in Bulgaria and Romania, low fructose levels were detected with high protein and sucrose from the Bulgarian royal jelly. It is

reported that climate differences between the two countries, the different equipment used for the analysis and even the methods used for the same purpose, the specific heterogeneity of the royal jelly can affect the composition of the product (Balkanska et al., 2013). Besides that, bee races also affect on royal jelly production (Şahinler and Kaftanoğlu, 2005; Karlidağ and Genç, 2009).

Proteins found in the royal jelly play a very important role in the feeding of larvae, defense of immunity and task assignment, and have a wide range of pharmacological and health-promoting functions for humans (Han et al., 2014). The royal jelly contains eight of the nine important amino acids, only the compound lacks tryptophan. The total amount of the basic amino acids in royal jelly was 247.35 mg/100 g and the total FAA was 867.39 mg/100 g. The highest concentration in AA is lysine (LYS) (221.07 mg/100 g), proline (PRO) 234.10 mg/100 g, glutamine (GLN) 177.59 mg/100 g. Proline is a conditionally necessary amino acid and it is possible to limit the synthesis under specific pathophysiological conditions such as severe catabolic distress (Mărgăoan et al., 2017). The apicin is found as a heterooligomer consisting of major royal jelly protein 1 and apimin (Furusawa et al., 2016), which is composed of a large portion of the royal jelly's proteins. According to the study of the concentration of free amino acids (FAA) and total amino acids (Taas) in 13 different times to harvest between 24 and 72 hours of royal jelly. Total free amino acid concentration in royal jelly was determined as 4.30 mg/g in 24 hours and 9.48 mg/g in 72 hours as harvest time increased. The highest and lowest concentrations of total amino acids are 24h (197.96 mg/g) and 72h (121.32 mg/g) respectively (Jie et al., 2016).

The number of samples, analysis methods, and beekeeping techniques that can affect the chemical composition of the royal jelly are very important to evaluate its parameters (Kanelis et al., 2015). Because the proteins in the royal jelly are very sensitive to the storage temperature, it can therefore be a potential freshness marker and the best way to preserve the quality of the royal jelly is under freezing conditions (Li et al., 2007). The levels of lipids in royal jelly decrease in time due to lipid oxidation, meanwhile the protein content increases during storage (Mureşan et al., 2016).

There is a correlation between the measured refractive index and water content of the royal jelly. The presence of a simple linear relationship between refractive index and water content reveals the



suitability of the refractometric measurement for quality control purposes. This relationship provides similar estimates of water content originating from the Wedmore equation ($R^2=0.9999$), which is used to predict the water content in honey. Refractometric evaluation of water content is fast and simple, which can provide adequate reliability in the routine quality control of the royal jelly (Sesta and Lusco, 2008).

The many benefits of the royal jelly are those of functional foods that have been on the agenda in recent years. Especially with the health awareness nowadays, the society is particularly interested in the quality of the food we consume. The study of royal jelly used in many health disorders has first started with animal trials (Topal ve ark., 2015), and subsequently in human studies too (Tolon, 1997).

The Use of Royal Jelly on Animal Health

Many researches have been conducted to determining effects of royal jelly on animal health. According the results of these research, royal jelly increases the development of cartilage tissue in animals due to its high collagen content, strengthening bone and tooth structure because of its calcium and selenium amount, also protecting blood cells, heart and liver tissues as well as showing strengthening effects on the muscles and nervous system due to the presence of potassium (Stangaciu, 1999). After injuries, generally there is an inflammatory reaction and the cells under the dermis begin to increase collagen production. Then the epithelial tissue is regenerated. In the study conducted to determine the effect of different royal jelly ratio on the wound in mice; the results showed significantly increase in wound healing activity compared to royal jelly negative and positive control groups, and no significant difference was found between 200 mg / kg and 300 mg / kg royal jelly use ($p > 0.05$). The results of this study indicate that daily application of royal jelly possesses better wound healing effects than *Nitrofurazon* and every two days usage of royal jelly (Shirzad et al., 2014).

According to a study performed by Çallı et al. (2008) it has been investigated the effectiveness of royal jelly in enhancing healing in tympanic membrane perforations. The study suggests that royal jelly is effective in increasing healing of tympanic membrane perforations in guinea pigs.

Royal jelly also effects the reproductivity in animals. It has been determined that the use of the royal jelly increases spermatozoa motility with the intensity of it reduces the rate of abnormal spermatozoa and positively affects sperm quality (Temamoğulları et al.,

2006). In another study, the loss of age-related testosterone function in old hamsters is reported to be inhibited by the use of royal jelly (Kohguchi et al., 2007). Other study has noted that with the use of royal jelly, the negative effect on stress on male rabbit fertility in hot summer conditions was reduced to a minimum, total sperm output, sperm motility, live sperm, and normal sperm showed a significant increase compared to untreated controls. Concentrations of plasma total protein, albumin, globulin, glucose, and HDL were statistically increased significantly when compared to controls in royal jelly groups, as opposed to the treatment of royal jelly therapy where plasma aggregate lipids, triglycerides, cholesterol, and low-density lipid (LDL) concentrations have been reported to cause a significant decrease (El-Hanoun et al., 2014).

Cisplatin is one of the most potent and effective chemotherapeutic agents. Antineoplastic use is limited due to cumulative nephrotoxic side effects. It has been reported that the royal jelly can be used as a preventive tool against subchronic cisplatin-induced kidney damage in studies conducted to investigate the nephroprotective potential of nutrition of royal jelly against subchronic cisplatin toxicity in rats (Ibrahim et al., 2016).

In the case of oxidative stress with serum biochemical changes in the liver and pancreas of diabetic rats induced by streptococcosis (*Streptozotosin*) (STZ), royal jelly improves the current oxidative damage (Ghanbari et al., 2016).

Cadmium (Cd) is a highly toxic heavy metal that causes genotoxic damage to the body. In addition, Cd changes the system of antioxidant defence enzymes, causing oxidative damage in various tissues. In the study, oral administration of two doses (100 and 250 mg / kg body weight) of royal jelly on Cd-induced genotoxicity and oxidative stress in rats had a protective role against Cd-induced genotoxicity and oxidative stress in mice due to the antioxidant effects (Çavuşoğlu et al., 2009). In another study, aluminum chloride ($AlCl_3$) was administered to poisoned rats with follicle stimulating hormone (FSH), luteinizing hormone (LH), thyroid stimulating hormone (TSH), thyroxine (T_4), triiodothyronine (T_3), triiodothyronine/ T_4) and testosterone levels, and the use of royal jelly weakens these effects (Al-Eisa and Al-Nahari, 2017), while testicular oligospermine leads to the formation of hypoplasia, occluded blood vessels and exfoliation tubules, the use of royal weakens these effects. Royal jelly is a useful treatment for male adult rats receiving hydrogen peroxide (causing oxidative stress), especially on the number of spermatozoons, testosterone



hormone level, live spermatozoons percentage and glutathione and malondialdehyde tissue test (Al-Sanafi et al., 2007; Hassan, 2009). It has also been reported that royal jelly may be an alternative for reproductive management which has been found to increase the rate of ovulation until the start of estrus (Al-Eisa and Al-Nahari, 2017; Sosa-Pérez et al., 2017).

It has been reported that the performance of micronutrient components of bee pollen, honey, and royal jelly added to quail drinking water, propolis ethanolic extract and diets and the development of quail immunity system can be improved (Babaei et al., 2016). In another study, performance parameters and unsaturated fatty acid ratios in quail tissues were increased (Seven et al., 2014). Another study investigates the effect of royal jelly on fat tissue profiles in quails and it was determined that the ratio of unsaturated fatty acids in chest, kidney, leg, and liver tissues was improved (Seven et al., 2013).

The use of royal jelly has been found to increase hyperglycemia in obese/diabetic K.K.- mice and partially reduce body weight (Yoshida et al., 2017). It has been reported that royal jelly is preventing hyperlipidaemia in rats and improves blood clotting levels (Premratanachai and Chanchao, 2014). Royal Jelly supplementation has been again reported to reduce the development of epidural fibrosis after laminectomy in rats (Günaldı et al., 2014) and has been found to significantly reduce serum and hepatic lipids and cholesterol levels in rats and rabbits, and also delayed the formation of atheroma of the aorta in the rabbits fed with hyperlipidaemic diet (Vittek, 1995).

In a study on rats, royal jelly demonstrated osteoinductive and anti-inflammatory effects in the treatment of periodontal diseases and prevention (Yanagita et al., 2011).

The consumption of royal jelly and bee pollen increased the calcium and phosphorus levels in the bone tissue and it was determined that osteoporosis-related bone loss was reduced in the oophorectomized rats model (Kafadar et al., 2012).

It has been reported that the administration of royal jelly at a level of 1% may improve premature mortality in mice through the restoration of immune system dysfunction caused by low micronutrient uptake (Kwon et al., 2017).

Feeding royal jelly major proteins (MRJP) to older rats has been reported to increase spatial memory up to 48.5% and it has got great potential for inhibiting cognitive impairment by catabolism of cysteine and

taurine metabolism in elderly rats (Pyrzanowska et al., 2014; Chen et al., 2017).

For the determination of the immunomodulative effect of royal jelly in the 4T1 breast cancer model in rats (0, 5g/kg) in mice bearing 4T1, tumour necrosis factor-alpha (TNF-a), immunoglobulin G (IgG), and kidney-upper cells are enlarged. It shows that royal jelly has an important immune modulator effect reflected in the serum. Thus, royal jelly has been reported to be associated with antitumor effects, which develops immunity in mice with 4T1 (Zhang et al., 2017a). In another study, using prophylactic-therapeutic (PTRJ) or therapeutic (trj) method, it has been shown to nourish the mice carrying 4T1 with royal jelly. It has been found that royal jelly treatment in mice reduces the development of breast tumour and also improves the antioxidant capacity of the serum, liver, and kidney, especially using prophylactic treatment method. These results have confirmed the efficacy of royal jelly supplementation in diets (Zhang et al., 2017b).

To investigate the effect of royal jelly on the growth of WEHI-164 fibrosarcoma cells in syngenic Balb/C mice, 100, 200, 300 mg / kg royal jelly were applied to groups 1-4, respectively and the tumour size in the case group was significantly lower than the control group ($P < 0.05$). Metastasis was not observed in the test and control groups. It appears that royal jelly has an important role in the control and regression of fibrosarcoma cells. Since royal jelly has a delayed effect on fibrosarcoma control, it is recommended to use it at least 10 days before tumour inoculation (Shirzad et al., 2013).

It has been reported in rats that royal jelly has a protective effect on external cardiac muscle ischemia, increases contraction activity, develops intraventricular pressures and increases coronary blood flow (Krylov et al., 2006).

In a study showing the effect of fresh royal jelly on the mice fatigue: the mice in the group that consume the royal jelly, serum lactate and serum ammonia accumulation decreased significantly, while muscle glycogen has been decreased, therefore the consumption of royal jelly has been reported that it can heal physical fatigue (Kamakura et al., 2001). Royal jelly can modulate behavioural and histomorphometric disorders caused by Parkinson's disease in rats (Taherianfard et al., 2017).

According to the study, the effects of RJ on the change of experimental colitis and mast cell distribution induced by acetic acid in the rat's colon,



ensuring that the royal jelly colon mucosa is protected against the harmful effects of acetic acid. It has also been reported that rats treated with royal jelly reduce the number of mast cells MC and the colonic erosion area in the colon (Karaca et al., 2010). As well, oral mucositis due to radiotherapy applied to the head and neck region in rats is effective in decreasing oral mucositis when administered at appropriate doses (100 mg/kg) (Cihan and Deniz, 2014).

Restraint and cold stress lead to the release of corticosterone from the adrenal gland of the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis, which may worsen the antioxidant defence system in the central nervous system. Rats supplemented with RJ have been found to have reduced corticosterone in the brain, cerebellum, striatum, and hippocampus, as well as in the glutathione defence system of the cerebral cortex and striatum, as well as in hippocampus glycemia and fractions. This study reveals the anti-stress and neuroprotective effect of royal jelly in stress conditions (Teixeira et al., 2017).

It has been determined that royal jelly, propolis, and bee pollen have the greatest effect on *Aeromonas hydrophila* and *Vibrio cholerae* according to the study conducted to demonstrate the antibacterial effect against pathogenic bacterial isolates in the water. The results of current in vitro studies suggest strong natural products such as royal jelly, propolis, and pollen can control pathogenic bacteria (Salimi et al., 2013).

The Use of Royal Jelly on Human Health

Royal Jelly is effective on the regeneration, production, and metabolism of cells in the body, resulting in vitality, health, energy, high immunity, and vigour in all tissues of the organism. Its structure is rich in natural hormones, vitamins, essential fatty acids, amino acids, sterols, phosphorous compounds, and acetylcholine. Acetylcholine is effective in the transmission of nerve messages and in the regular functioning of endocrine glands. Royal jelly, which is also rich in nucleic acids which are the basic substances of life, has anti-aging effects because it also contains gelatinous amino acid which is the basic component of collagen. Gammaglobulin in its structure is a factor in the fight against infection and strengthening of the immune system. 10-HDA content has strong antibiotic effect against many bacteria and fungi. It is well known that royal jelly has been successfully used in oncology, psychiatry and neurology, geriatrics, bone and cartilage tissue repair, vascular stiffness, urology, especially infertility treatment, skin protection, development and growth

due to its anti-tumour and metastatic counteracting effects (Eshraghi, and Seifollahi, 2003; Dođarođlu, 2007; Park et al., 2011; Pavel et al., 2011; Ramadan and Al-Ghamdi, 2012; Filipič and Potokar, 2013; Yang et al., 2015; Siavash et al., 2015; Ahmadnia et al., 2015). Royal jelly also contributes to the recovery of damage caused by 5-fluorouracil (Suemaru et al., 2008). It has been reported a variety of antitumor, antibiotic, immunomodulator, estrogenic and neurogenic pharmacological activities of 10-HDA in royal jelly (Eshraghi, and Seifollahi, 2003; Sugiyama et al., 2012; Stratev et al., 2015). Six-month intake of royal jelly has been noted to improve erythropoiesis, glucose tolerance, and mental health in humans (Morita et al., 2012).

It has been recorded that consumption of royal jelly has a significant impact on sperm count and motility and positive results are obtained in infertility treatment (Ahmadnia et al., 2015). Besides that royal jelly with honey is effective in early menopause formation and ovarian treatment caused by Adriamycin (Mahmoud and Anas, 2015). In chronic diseases such as menopausal osteoporosis and cardiovascular disorder, the intake of 150 mg royal jelly for three months has been determined to provide significant improvements in the lipid profile of postmenopausal women. It has also been investigated that royal jelly may be an alternative method for menopause-related dyslipidaemia control (Lambrinouadaki et al., 2016). Postmenopausal women may improve their quality of life in the treatment of sexual and urinary dysfunctions (Seyyedi et al., 2016). The oral consumption of 1000 mg capsule of royal jelly for 2 months is effective in reducing the premenstrual syndrome (PMS) (Taavoni et al., 2014).

Early foetal membrane rupture cases with high incidence of prematurity and foetal death are very critical and a study has reported that a mixture of Indian honey and Indian royal jelly has positive effects on the foetal membrane (Abdelhafiz et al., 2011).

Trans-10-hydroxy-2-decenoic acid (10-H2DA), 10-hydroxydecanoic acid (10-HDAA), and sebacic acid (SEA) are the three major fatty acids in royal jelly (RJ). Previous studies have revealed several pharmacological activities of 10-H2DA and 10-HDAA, although the anti-inflammatory effects. The results showed that 10-H2DA, 10-HDAA, and SEA had potent, dose-dependent inhibitory effects on the release of the major inflammatory-mediators, nitric oxide, and interleukin-10, and only SEA decreased TNF- α production. Several key inflammatory genes have also been modulated by these royal jelly fatty acids,



with 10-H2DA showing distinct modulating effects as compared to the other two FAs. Furthermore, it has been found that these three FAs regulated several proteins involved in mitogen-activated protein kinase (MAPK) and nuclear factor-kappa B (NF- κ B) signaling pathways. Taken together, these findings provide additional references for using royal jelly against inflammatory diseases (Chen et al., 2016).

Royal jelly has also a stimulating, activating effects on the central nervous system, Acetyl-choline like effects on the intestine and the innervation of the smooth respiration muscle. These effects result in an improved muscle tonus and activity. Royal jelly shows neurotrophic effects on the mature brain via stimulation of Glial Cell-Derived Neurotrophic Factor, GDNF production. The enhanced expression of neurofilament H mRNA is involved in events subsequently caused GDNF. Royal jelly may play neurotrophic and/or neuroprotective roles in the adult brain through GDNF. Recent brain research has elucidated the mechanism of action for the Royal jelly effects on the CNS. A unique royal jelly component, cAMP-N1 oxide, not found in any other materials, acts directly on neuronal differentiation and stimulates the formation of different brain cells. Royal jelly facilitates also the differentiation of all types of brain cells: neurons, astrocytes, and oligodendrocytes. It also royal jelly ameliorates neuronal function by regenerating hippocampal granule cells that function in the cognition process (Bogdanov, 2015).

There are also studies proving that the royal jelly has positive effects for diabetes patients (Pourmoradian et al., 2014; Khoshpey et al., 2016). In addition, the intake of royal jelly has reported positive effects on serum total antioxidant capacity and insulin resistance (Homa-IR) in diabetics (Shidfar et al., 2015). Other than that, Mobasseri et al, (2015) noted a significant effect on the glycemic factor in the Type 2 diabetic patients on consumption of royal jelly. It has been reported that royal jelly intake might be beneficial in weight management for type-2 diabetes in women (Pourmoradian et al., 2012).

The use of royal jelly and honey supports the improvement of the fatigue period in cancer patients (Mofid et al., 2016). It has also been recorded that royal jelly improves the symptoms of oral mucosa in patients undergoing radiotherapy and chemotherapy and significantly shortens the healing time (Erdem and Güngörmüş, 2014). Rafat et al, (2016) reported that royal jelly would have a protective role for 14 days of its consumption versus radiation-induced apoptosis in human peripheral blood leukocytes. It

has been reported that the use of honey and royal jelly for the antioxidant effects for the protection of acute renal damage induced by Cisplatin (the most potent antineoplastic drug) in cancer patients is effective in reducing Cisplatin nephrotoxicity and potentially important for the treatment of Cisplatin kidney side effects (Osama et al., 2017).

It is reported that the use of royal jelly cannot prevent the weakening of physical performance in elderly people, but may slow down muscle strength (Meng et al., 2017). In the aging process of human populations, it has been noted that a non-toxic, natural food product can contribute to the preservation of memory in the development of a better quality of life in the elderly (Pyrzanowska et al., 2014). Royal jelly can protect the skin by increasing collagen production in the UVB-induced photoaging (Park et al., 2011).

Pseudomonas aeruginosa is a gram-negative bacterium that causes respiratory tract infection, especially in elderly patients. The royal jelly inhibited *P. aeruginosa* adhesion and showed that it protects epithelial cells from extreme inflammatory responses to *P. aeruginosa* infection (Susilowati et al., 2017). It has also been noted that royal jelly plays an important, protective role against Fumacein toxicity (El-Nekeety et al., 2007).

Antibiotic resistance of pathogenic bacteria is an increasing public health problem. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) is an important burden for healthcare services, as it causes difficulty in treating people with infections. Honey and royal jelly have been reported to have the potential as alternative therapeutic substances against MRSA infections, in the case of individual or as a combination, but the clinical trials are needed for confirmation (Dinkov et al., 2016).

Dry eye; It is a multi-factor disorder characterized by visual impairment and eye discomfort. The lacrimal gland function is known to be a strong risk factor for eye drying and decreases with aging. With the introduction of technology into our lives, symptoms such as eye drying and tear deficiency are reported to occur more frequently. It has been reported that the use of RJ in this situation is a promising basic alternative to increase tear secretion within 8 weeks and to preserve lacrimal gland function (LG), and topical application of royal jelly is a safe and effective intervention to increase tear volume in dry-eyed patients (Imada et al., 2014; Inoue et al., 2017).

The two major bee products, propolis and royal jelly, have been widely used throughout the world as



traditional and ethnopharmacological nutrients since ancient times. Both have a number of factors known to be effective for various medical conditions. The use of royal jelly and propolis in upper respiratory tract infections (URTI) is thought to be given together as a dietary supplement and can be separately. 10-HDA is the most prominent active compound in the RJ. The acid phenethyl Ester is the most effective ingredient in propolis showing antimicrobial and anti-inflammatory effects. Compared with propolis, royal jelly is known to have a rich content for all three main nutrients in proteins, carbohydrates, and lipids. In addition to other secondary compounds with health beneficial effects, more clinical, experimental and fundamental research is needed to find the best standardized mixture to cope with URTI, which will be the main components of royal jelly and propolis. In addition to classical treatment methods, it is an urgent need to find the most reliable and standardized best mix approved for healthy beneficial effects such as propolis, royal jelly, Echinacea as healing agents for children to cope with seasonal UTI as an alternative option (Yüksel and Akyol, 2016).

No significant change in any of the anthropometric parameters such as body weight, waist, and body fat could be determined by studying the effects of royal jelly (350 mg / capsule) on mild hypercholesterolemic participants. Serum total cholesterol and low density lipoprotein cholesterol levels decreased significantly ($p < 0.05$) after application of royal jelly, but triglyceride (TG) and high density lipoprotein cholesterol (HDL-c) levels did not change significantly. It has also been reported that the consumption of royal jelly significantly reduces the risk of cardiovascular disease and improves the concentration of sex hormones such as dehydroepiandrosterone sulphate (DHEA-S) and reduces the risk of cardiovascular disease according to (KVH) (Chiu et al., 2017).

Another study examined the effects of royal jelly supplementation on serum lipoprotein metabolism in humans. Fifteen volunteers were divided into a royal jelly intake group ($n=7$) and a control group ($n=8$). The royal jelly group took 6 g per day for 4 weeks. Their serum total cholesterol (TC) and serum low-density lipoprotein (LDL) decreased significantly compared with those of the control group ($p < 0.05$). There were no significant differences in serum high-density lipoprotein (HDL) or triglyceride concentrations. Moreover, the relationship between the serum cholesterol and lipoprotein levels was investigated. Among the lipoprotein fractions, small very-low-density lipoprotein was decreased ($p < 0.05$) after RJ

intake. The results suggest that dietary royal jelly decreases TC and LDL by lowering small VLDL levels (Guo et al., 2007).

Meta-analysis of royal jelly human studies to reduce hyperlipidaemia has shown that there is a significant reduction in total serum lipids and cholesterol levels and that normalization of HDL and LDL is determined without decreasing β / α lipoproteins. The best dose obtained shows that about 50 to 100 mg of RJ per day reduced total serum cholesterol levels by about 14% and total serum lipids by about 10% in the studied group of patients (Vittekk, 1995).

Twenty volunteers underwent the standardized oral glucose tolerance test (OGTT) and afterwards a second OGTT after ingestion of 20 g of royal jelly. Serum glucose levels after 2 hours and the area under the curve for glucose were significantly lower after royal jelly administration (Münstedt et al., 2009).

It has been determined in children that the clinical severity score for royal jelly on systemic lupus erythematosus (SLE) is improved by 3 months of royal jelly treatment in terms of laboratory markers, and apoptotic CD4 T lymphocytes that significantly reduced after royal jelly therapy compared with baseline values and control group (Zahran et al., 2016).

Another study evaluates the antibacterial effect of 0.2% of royal jelly and chlorhexidine in dental practice. As a conclusion of the study, the royal jelly contains important elements with antibacterial action compared to the chlorhexidine one (Meto et al., 2017). Clarification of the components of royal jelly which possess this effect along with other behavior cell adhesion, migration, collagen production would lead to a more complete picture of the effect of royal jelly on cells. Considering its availability and possibly positive effect on the periodontium, royal jelly seems to be an interesting agent in dentistry (Dhanesuan et al., 2011).

Serum anti- β -IG IgE and IgG have inhibited the plasma levels of histamine as a result of giving royal jelly to rats orally and reduced the intestinal anaphylactic response and histological lesions caused by β -Lg sensitivity. These results have been reported that royal jelly can have a beneficial effect by reducing symptoms in your allergies to cow's milk protein (Guendouz et al., 2017).

Graves' disease is an organ-specific autoimmune disease with unknown etiology. It is reported that royal jelly may be effective as anti-thyroid drug



therapy in the treatment of this disease (Erem et al., 2006).

The validation data showed the potential of 10-HDA for use in suppressing skin pigmentation. The 10-HDA has been shown to inhibit melanogenesis, thus it could be developed as cosmetics skin care products (Peng et al., 2017).

Long-term overeating or alcohol consumption causes a viral hepatitis and/or fatty liver intensification resulting in eventual liver failure. Prolonged intake of alcohol not only leads to a reduction in immune function, but also promotes the production of inflammatory cytokines by Kupffer cells activated by enterobacterial endotoxins. The use of royal jelly demonstrates a pro-active effect on alcohol-induced hepatomegaly and indicates that it may function in the restoration of transaminase levels caused by impaired hepatocytes, ie, the ability of the immune system to function in individuals with alcoholic liver diseases (Li et al., 2011).

It has been reported that hepatoprotective effects of royal jelly on paclitaxelin (TXL) -induced toxicity, which may lead to a clear cross between E2f1 and c-Myc as two regulators of liver growth (Malekinejad et al., 2016).

Dietary, freeze-dried royal jelly improves epidermal hydration with increased ceramide levels in the epidermis of middle-aged healthy people at a dose of 520 mg / day for 10 weeks. Topical application of royal jelly has been reported to have beneficial effects on dry skin protection (reduced epidermal hydration) according to (Cho et al., 2016).

Foot ulcers and infections in diabetic patients are the main sources of morbidity. Studies shows that topical royal jelly application helps in recovering diabetic foot ulcers and it might be an effective method for the treatment of diabetic foot ulcers as well as standard treatment for an average of 41 days of complete healing over 8% of patients (Siavash et al., 2011).

Several studies have shown that oxidative stress occurs in patients with kidney stones. Exposure to Ca oxalate is caused by oxidative damage with reactive oxygen species such as superoxide and H₂O₂. The produced ROS activate a variety of signal paths. It is reported that the antioxidants in royal jelly have positive impact on renal damage caused by inflammation, inhibits ROS production and supports the overall antioxidant system (Aslan and Aksoy, 2015).

Royal jelly used as a supplement is applied as a criterion of positive change in the phase of adaptation

and exhaustion of young football players' bodies. Research carried out with 12 years old football players. It was observed 13 morphological characteristics in initial and final measuring. It could be concluded that football players who used royal jelly had statistically significant increase of body height and muscle component, and decrease of fat component in final measurement compared to the initial. Also, the results show statistically significant increase in circumference above knee and circumference of lower leg in experimental group at the end of the treatment. The results also showed higher average values in body height, body mass, muscle and bone component, and lower average value in fat component as well (Joksimović et al., 2009).

Another study conducted showed the analgesic effect of royal jelly on acute pain in a dose of 200 mg/kg was found to be equal to aspirin and lower than morphine. However, RJ and aspirin have been found to be more effective on chronic pain. Given its analgesic, antioxidant, and anti-inflammatory properties, royal jelly could be recommended for reduce the pain accordingly (Arzi et al., 2015).

Royal jelly is known as a functional food containing many useful minerals. This study, shows an anti-environmental oestrogen activity of royal jelly. Bisphenol A (BPA) is an environmental oestrogen that stimulates proliferation of human breast cancer MCF-7 cells. Royal jelly inhibited the growth-promoting effect of BPA on MCF-7 cells, even though it did not affect the proliferation of cells in the absence of BPA. In addition, this inhibiting effect of royal jelly was heat-stable (Nakaya et al., 2007).

Dosage of Royal Jelly for Human Use

Bee products may trigger an allergic effect for some people (Paola et al., 2014; Abdulla and Abdulla, 2016). For example, the use of RJ in cases of asthma and anaphylaxis conditions may cause an allergic reaction to occur (Thien et al., 1996). People with allergies should perform allergy tests before starting to use them, or start using low doses. If they have allergic symptoms bee products must not be used. Since each person's immune system is different, checking a doctor's advice is an important key to success.

Recommending royal jelly to the patients is related very much to their specific needs, their health conditions, age but also with the results that was observed in laboratory by the researchers. Sometimes, very low doses can be very effective, but other times large doses might be needed. Studies shows that a dose of 100 mg/kg give the best effect in severe conditions, higher doses very rarely being needed.



Infants: Growth and development, strengthen immunity and nervous system: 0,5 g/day for 2-12 months. For premature babies we found in literature various dosages to treat the complications of this condition, starting with 50 mg to 1 gram per day. As a general observation, in the beginning, practitioners used very small does of royal jelly, but in time they increased dosages (sometimes significantly) with great results and no sides effects. For premature infants we used a medium doze of 0.25 g/day raw royal jelly (Gyuzukina and Dimitrieva, 1993; Mahmoud et al., 1997; Gyuzukina and Dimitrieva, 1998; Magdalena, 2010; Strant and Grosu, 2016; Strant, 2017a; Strant, 2017b).

Children: low immune system, nervous system impairment (foetal suffering, delivery complication when born), weakness, loss of appetite, anorexia, anaemia, etc. for children aged 1-5 yrs 0.5 g/day and for children between the age of 5-12 yrs old 0.5-1 g/day royal jelly only or used in combination with other bee products, it is used in a lower dose due to synergistic effect. For children aged 1-5 yrs old, 1-3 days 2.5 g/day RJ and 5-12 years for children with acute infection and colds, 5 g/day royal jelly in the 1-3 daily period (Strant, 2017a; Strant, 2017b).

Adults: Immunity, insomnia, skin disorders, anaemia, low libido, hormonal imbalance, wounds, premenstrual syndrome, menopause, osteoporosis, etc. In such cases, 1 to 2 g / day can be used, diabetes, depression, Hashimoto's disease, in cases of arthritis with 3-5 g / day may be used. In cases of recent depression, different doses are applied to the royal jelly in our practice. In some cases, larger doses such as 10g/day are available for a faster, more powerful response for a shorter period of time (10 days/month for 3 months). In combinations with other bee products and plants-1 gr/day royal jelly (immunity, convalescence, preparation for surgery, autoimmune diseases, cancer, hormonal imbalances, infertility, ovarian cyst, uterine fibroma, thyroid problems etc.) Up to 10 g/day for 1-3 days in the beginning of colds, 10 g/day for 1-3 days in other acute infections, up to 3-5 days to accelerate post-operative healing, 5-10 g/day. For individuals under heavy working conditions, 10g/day royal jelly. For early onset of colds for 1-3 days, 10 g / day cough until it stops, 10 g for 1-3 days in other acute infectious to accelerate healing after surgery 5-10 g for 3-5 days. The side effects of chemotherapy such as paresthesia, pain or burning sensation of fingers, imbalance during walking, the sensation of weakness in the legs 3 g/day royal jelly can be used for 6-8 weeks (Strant, 2014; Strant, 2016;

Strant and Varadi, 2016; Strant and Grosu, 2016; Strant, 2017a; Strant, 2017b). Neurodegenerative diseases, multiple sclerosis, long-term 10-15 g/day in Parkinson's (according to the condition of symptoms). It is known that royal jelly has good effects for skin problems (Kohno et al., 2004; Tatsuhiko et al., 2011). Combination of royal jelly with essential oils can be used to treat various conditions of skin. One of the most common condition is the acne, which can be severe sometimes, affecting not only the good looking of the patient, but also giving disturbing symptoms due to the inflammation and also psychological discomfort. One of the best essential oils is frankincense (*Boswellia spp*). Studies showed that frankincense essential oil applied topically reduce inflammation, determine significant improvements of fine lines, elasticity of the skin, reduction of sebum excretion, as well as overall echographic parameters of skin photoaging (Calzavara-Pinton et al., 2010; Hamidpour et al., 2013). Using a mask with raw royal jelly combined with *Boswellia* essential oil in treatment of severe acne combined with oral treatment with propolis and healed the acne completely and reduced the scars.

Royal jelly is an expensive product, so it will be economically correct to use the dose that will give the maximum effect.

Royal Jelly and Diet

In general, bee products are a rich source of intelligent essential nutrients to keep your body healthy. As a result of environmental pollution and overuse of chemicals, increasing the load of toxic environment becomes difficult for us to maintain health. Both our food supply and diet are often inadequate in terms of important nutrients. In recent years we are going to turn this situation off with functional foods. Royal jelly and other bee products, have a lot of features of functional products/foods, that are very important in our diets.

The addition of royal jelly to our diet and using bee products as food, the composition found works predominantly in preventive treatment and comes with valuable nutrients that are found in very little food. Nutrients such as 10 HDA, B5, B12, folate (valuable micronutrients), which are found in large quantities in the royal jelly, provide a high level of nutrition in the diet of humankind (Lab Reference: CS20133271, Food Intertek, test report, for the Romanian royal jelly, 27.02.2017).

Folate is a generic term for a naturally occurring family of B-group vitamins. It is found naturally in foods, including royal jelly (folate=40.22 ug/100 g,



Intertek Laboratory, United Kingdom test report, for the Romanian royal jelly, 27.02.2017). Folic acid is a synthetic form of folate which is widely used in supplements and for food fortification and supplementation of folic acid has been associated with an increased risk for autism during gestation (Desoto and Hitlan, 2012).

The basic action of royal jelly, which contributes to our diet more than a meal, is the preventive effect of a faster recovery by acting on a cell and at the level of the disease. Two of the most important functions of royal jelly is balancing and normalizing cell life functions that are based on detoxification and renewal (Menkovska, 2013).

Apinutrition refers to the addition of the beehive products such as honey, fresh bee pollen, royal jelly, bee bread, queen bee larvae, apilarnil (drone larvae), propolis to our daily diet to support, nourish and revitalise our health. These natural foods have historically played an enormous part in offering an exceptional quality of nourishment and energy, immensely supporting all the body functions, to promote harmony among all the systems due to their synergistic effect.

The nutritional complexity of the beehive is vast and bee products are remarkable for their potential to transform the human body in a number of ways. Medical trials around the world have shown that bee products are a great support in keeping and improving our health, not only through their nutritional content which is a true fuel for our wellbeing, but also for their ability to be totally assimilated by our body without any effort.

Due to the various pharmacological properties, including antioxidative, anti-inflammatory and antibiotic properties, RJ is extensively consumed in daily diets in many countries (Eshraghi and Seifollahi, 2003; Bărnutiu et al., 2012; Stangaciu et al., 2015; Stratev et al., 2015; Zhang et al., 2017b).

When the results of the scientific studies are examined, the consumption of RJ eliminates factors of many diseases and/or helps heal the disease and will provide support in maintaining our health.

Royal jelly is also used to help reduce allergic symptoms, to control cholesterol levels, muscle dystrophy, MS and Parkinson's disease. Especially in patients receiving radiotherapy and chemotherapy, the immune system weakens. In such cases, royal jelly with its high amino acid content can help the immune system and provide a basic defence against external elements that normally attack the immunity and

reduce the ability to defend our body. Supporting our diet with royal jelly helps to reconstruct the good cells that are destroyed by chemotherapy and help strengthen the immunity. Royal jelly also contains amino and gamma globulin, which helps the immune system to fight viral infections. It also contains sterols, phosphorous compounds, and acetylcholine, which are required to transmit nerve messages from cell to cell. The high concentration of essential amino acids in royal jelly is very important supporting chronic fatigue, skin, hair, nails, bones, joints, hormonal regulator, asthma, sexual vitality, impotence, weight control, rejuvenation, disease recovery, immune system stimulation, cardiovascular health/cholesterol regulator, anti-depressive, anti-anxiety, high blood pressure, mental condition, memory, depression, arthritis, liver disorders, eczema, impetigo, skin disorders, diabetes, wounds (Fujii et al., 1990; Joksimović et al., 2009; Saritaş et al., 2011; Min et al., 2013; Menkovska, 2013; Raja, 2016; Meto and Meto, 2017). In addition, RJ is known as an adaptogen substance, with maximal fertility boosting properties, providing the maximum life span without diseases (Menkovska, 2013).

Contraindications and Adverse Reactions of Royal Jelly

Even of reliable many positive effects of royal jelly, it can be contraindicated in bronchial asthma in crisis, possible allergy to any of its components, Addison disease and cancers in acute phase. Digestive tract disorders may occur through overdose: stomachaches, vomiting, diarrhoea, and insomnia (especially in women). Decreasing the dose, or stopping the royal jelly administration will eliminate these adverse reactions. Toxicity may appear in major overdose cases. Several factors can diminish the effectiveness of royal jelly. If body is too weak or unable to digest and/or absorb, or people have major structural or genetic problems, they can not use the active compounds from royal jelly properly. In these cases, more attention pay and many details should be evaluated before using.

CONCLUSION

In last decades, healthy eating habits for natural nutrition and non-sickness are increasing demand in the world. Royal jelly is one of the most important products in the bee products. Royal jelly, which has great positive effects on health, will make a big contribution in the right place at the right time and at the right dose and doctor's recommendation to use it. It can be recommended for people without allergy risk.



In particular, royal jelly is an excellent food and its content is very important for the development and renewal of children and the elderly, and encouraging

consumption by people can be considered as a measure to meet the substances our bodies need and as a pre-sickness measure.

REFERENCES

- Abdelhafiz A T, Abdelmonaem J, Abdlerahman M, Omar A, Aly D. 2011. FV44 Egyptian bee honey and royal jelly as prophylaxis against premature tearing of the fetal membranes: An invitro testing model (Note). *Zeitschrift fur Wundheilung* Volume 16, Issue SUP_B, June 2011, Page 91.
- Abdullaha M S, Abdullahb N. 2016. Skin Test Reactivity To Bee HIVE Products (Honey Bees, Honey, Royal Jelly And Pollen). *Jurnal Teknologi*, 78(5-10), 16-22.
- Ahmadnia H, Sharifi N, Alizadeh S, Roohani Z, Kamalati A, Marjan S S. 2015. Wonderful Effects of Royal Jelly on Treatment of Male-Factor Related Infertility. *Austin J Reprod Med Infertil*. 2(6): 1031.
- Al-Eisa R A, Al-Nahari H A. 2017. The attenuating effect of Royal Jelly on Hormonal Parameters in Aluminum Chloride (AlCl₃) Intoxicated Rats. *International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences*, 6(2):70-85.
- Al-Sanafi A E, Mohssin S A, Abdulla S M. 2007. Effect of royal jelly on male infertility. *Thi-Qar Medical Journal*, 1, 1-12.
- Arzi A, Houshmand G, Goudarzi M, Khadem Haghighian H, Rashidi Nooshabadi M R. 2015. Comparison of the analgesic effects of royal jelly with morphine and aspirin in rats using the formalin. *Journal of Babol University of Medical Sciences*, 17(2), 50-56.
- Aslan Z, Aksoy L. 2015. Anti-inflammatory effects of royal jelly on ethylene glycol induced renal inflammation in rats. *International braz j urol*, 41(5), 1008-1013.
- Babaei S, Rahimi S, Torshizi M A K, Tahmasebi G, Miran S N K. 2016. Effects of propolis, royal jelly, honey and bee pollen on growth performance and immune system of Japanese quails. *Veterinary Research Forum*. 7 (1):13 - 20.
- Balkanska R, Liviu A M, Crengula I P, Maya I, Lavinia I T. 2013. Comparison of physicochemical parameters in Royal jelly from Romania and Bulgaria. *Bulletin UASVM Cluj-Napoca Anim Sci Biotechnol*, 70, 117-21.
- Bărnuțiu L I, Mărghitaș L A, Dezmirean D S, Mihai C M, Bobiș O. 2011. Chemical composition and antimicrobial activity of Royal Jelly-REVIEW. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*, 44(2), 67-72.
- Bărnuțiu L I, Mărghitaș L A, Dezmirean D, Bobiș O, Bonta V, Pavel C. 2012. Preliminary Study on Chemical Composition of Fresh Royal Jelly from Transylvania. *Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies*, 69, 1-2.
- Bilkova K, Huang S C, Lin I P, Simuth J, Peng, C C 2015. Structure and antimicrobial activity relationship of royalisin, an antimicrobial peptide from royal jelly of *Apis mellifera*. *Peptides* 68 (2015): 190-196.
- Bogdanov S. 2015. Royal Jelly, Bee Brood: Composition, Health, Medicine: A Review. *Bee Product Science*, 35pp.
- Calzavara-Pinton P, Zane C, Facchinetti E, Capezzer R, Pedretti A. 2010. Topical Boswellic acids for treatment of photoaged skin. *Dermatologic therapy*, 23(s1).
- Chen Y F, Wang K, Zhang Y Z, Zheng Y F, Hu F L. 2016. In Vitro Anti-Inflammatory Effects of Three Fatty Acids from Royal Jelly. *Mediators of inflammation*,
- Chen D, Liu F, Wan J B, Lai C Q, Shen L R. 2017. Effect of Major Royal Jelly Proteins on Spatial Memory in Aged Rats: Metabolomics Analysis in Urine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 65(15), 3151-3159.
- Cihan Y B, Deniz K. 2014. The effects of royal jelly against radiation-induced acute oral mucositis. *International Journal of Hematology and Oncology*, 27(1), 036-044.
- Cho Y, Kim J, Shin J, Bae M, Shin, M K. 2016. Dietary royal jelly improves epidermal hydration with increased levels of ceramides in the epidermis of mid-aged healthy human subjects. *Journal of Dermatological Science*, 84(1), e35.
- Chiu H F, Chen B K, Lu Y Y, Han Y C, Shen Y C, Venkatakrishnan K, Wang C K. 2017. Hypocholesterolemic efficacy of royal jelly in healthy mild hypercholesterolemic adults. *Pharmaceutical biology*, 55(1), 497-502.
- Çallı Ç, Tuğyan K, Öncel S, Pınar E, Demirtaşoğlu F, Tolon B, Yılmaz O, Kıray A. 2008. The effectiveness of royal jelly on tympanic membrans perforations (An Experimental Study). *The Journal of Otolaryngology*. 37(2):179-184.
- Çavuşoğlu K, Yapar K, Yalçın E. 2009. Royal jelly (honey bee) is a potential antioxidant against cadmium-induced genotoxicity and oxidative stress in albino mice. *Journal of medicinal food*, 12(6), 1286-1292.
- Desoto M C, Hitlan R T. 2012. Synthetic folic acid supplementation during pregnancy may increase the risk of developing autism. *Journal of Pediatric Biochemistry*, 2(4), 251-261.
- Dhanesuan N, Srisuparbh D, Tiranathanagul S, Rungsiyanant S. 2011. The in vitro effect of royal jelly *Apis mellifera* on proliferation of human gingival poiodental ligament fibroblasts and human bone cells. *Thai Pharm Health Sci*, 6(3):182-187.
- Dinkov D, Stratev D, Balkanska R, Sergelidis D. 2016. Antibacterial Activity of Royal Jelly and Rape Honey Against Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Strains. *Journal of Food and Health Science Dinkov et al*, 2(2), 67-73.
- Doğaroğlu M. 2007. Story of honey from flower to table. *Yapı Kredi Yayınları, Mas Matbaacılık, İstanbul*. ISBN: 978-975-08-1323-8. pp: 207.
- El-Hanoun A M, Elkomy A E, Fares W A, Shahien E H. 2014. Impact of royal jelly to improve reproductive performance of male rabbits under hot summer conditions. *World Rabbit Science*, 22(3), 241-248.
- El-Nekeety A A, El-Kholy W, Abbas N F, Ebaid A, Amra H A, Abdel-Wahhab M A. 2007. Efficacy of royal jelly against the oxidative stress of fumonisin in rats. *Toxicol*, 50(2), 256-269.
- Erdem O, Güngörmüş Z. 2014. The effect of royal jelly on oral mucositis in patients undergoing radiotherapy and chemotherapy (Article). *Holistic Nursing Practice*. Volume 28, Issue 4, July-August 2014, Pages 242-246.
- Erem C, Deger O, Ovalı E, Barlak Y. 2006. The effects of royal jelly on autoimmunity in Graves' disease. *Endocrine*, 30(2), 175-183.
- Eshraghi S, Seifollahi F. 2003. Antibacterial effects of royal jelly on different strains of bacteria. *Iranian journal of public health*, 32(1), 25-30.
- Filipič B, Potokar, J. 2013. Effect of Royal Jelly (rj) on Human Interferon-alpha (huIFN- α) Inhibition of Human Colon Cancer Cells (caco-2) Proliferation in Vitro. Erişim yeri: [http://www.apimondia.com/congresses/2013/Apitherapy/PlenarySession/EffectOfRoyalJelly\(Rj\)OnHumanInterferon-AlphaBratkoFilipicJanaPotokar.pdf](http://www.apimondia.com/congresses/2013/Apitherapy/PlenarySession/EffectOfRoyalJelly(Rj)OnHumanInterferon-AlphaBratkoFilipicJanaPotokar.pdf). Erişim Tarihi: 23/04/2016
- Fujii A, Kobayashi S, Kuboyama N, Furukawa Y, Kaneko Y, Ishihama S, Tamura T. 1990. Augmentation of wound healing by royal jelly (RJ) in streptozotocin-diabetic rats. *The Japanese Journal of Pharmacology*, 53(3), 331-337.
- Furusawa T, Arai Y, Kato K, Ichihara K. 2016. Quantitative Analysis of Apisin, a Major Protein Unique to Royal Jelly. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* Page:1-9.
- Ghanbari E, Nejati V, Khazaei M. 2016. Improvement in serum biochemical alterations and oxidative stress of liver and pancreas following use of royal jelly in streptozotocin-induced diabetic rats. *Cell Journal (Yakhteh)*, 18(3), 362.
- Guendouz M, Haddi A, Grar H, Kheroua O, Saidi D, Kaddouri H. 2017. Preventive effects of royal jelly against anaphylactic response in a murine model of cow's milk allergy. *Pharmaceutical Biology*, 55(1), 2145-2152.



- Guo H, Saiga A, Sato M, Miyazawa I, Shibata M, Takahata Y, Morimatsu F. 2007. Royal jelly supplementation improves lipoprotein metabolism in humans. *Journal of nutritional science and vitaminology*, 53(4), 345-348.
- Günaldı Ö, Güçlü G, Postalci L, Eseoğlu M, Yılmaz I, Ofloğlu E, Erdoğan Ş. 2014. Can royal jelly prevent epidural fibrosis development after laminectomy? An experimental study (Article). *Journal of Neurological Sciences* Volume 31, Issue 2, 2014, Pages 257-265.
- Gyuzukina E, Dimitrieva N. 1993. Efektivnost preparata nativno pchelnovo molokchkd adsorbirovannovo na laktose m,r kandidoznoi infekzii u nedonoshanich novorodenich. *Apiterapia sevodnja* (2): 23-26.
- Gyuzukina E, Dimitrieva N. 1998. O srokah priminenia matochnova molochka u prejdrevremenno rojdenich detei. *Apiterapia sevodnja* (6): 85-87.
- Hamidpour R, Hamidpour S, Hamidpour M, Shahları M. 2013. Frankincense (乳香 Rǔ Xiāng; *Boswellia* Species): From the selection of traditional applications to the novel phytotherapy for the prevention and treatment of serious diseases. *Journal of traditional and complementary medicine*, 3(4), 221-226.
- Han B, Fang Y, Feng M, Lu X, Huo X, Meng L, Li J. 2014. In-depth phosphoproteomic analysis of royal jelly derived from western and eastern honeybee species. *Journal of proteome research*, 13(12), 5928-5943.
- Hassan A A. 2009. Effect of royal jelly on sexual efficiency in adult male rats. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, Vol. 23, Supplement II: (155-160)
- Honda Y, Araki Y, Hata T, Ichihara K, Ito M, Tanaka M, Honda S. 2015. 10-Hydroxy-2-decenoic Acid, the Major Lipid Component of Royal Jelly, Extends the Lifespan of *Caenorhabditis elegans* through Dietary Restriction and Target of Rapamycin Signaling. *Journal of Aging Research* Volume 2015, Article ID 425261, 7 pages
- Ibrahim A, Eldaim M A A, Abdel-Daim M M. 2016. Nephroprotective effect of bee honey and royal jelly against subchronic cisplatin toxicity in rats. *Cytotechnology*, 68(4), 1039-1048.
- Imada T, Nakamura S, Kitamura N, Shibuya I, Tsubota K. 2014. Oral administration of royal jelly restores tear secretion capacity in rat blink-suppressed dry eye model by modulating lacrimal gland function. *PLoS one*, 9(9), e106338.
- Inoue S, Kawashima M, Hisamura R, Imada T, Izuta Y, Nakamura S, Tsubota K. 2017. Clinical evaluation of a royal jelly supplementation for the restoration of dry eye: A prospective randomized double-blind placebo controlled study and an experimental mouse model. *PLoS one*, 12(1), e0169069.
- Jie H, Li P M, Zhao G J, Feng X L, Zeng D J, Zhang C L, Chen Q. 2016. Amino acid composition of royal jelly harvested at different times after larval transfer. *Genetics and molecular research: GMR*, 15(3):1-10.
- Joksimović A, Stanković D, Joksimović I, Molnar S, Joksimović S. 2009. Royal jelly as a supplement for young football players. *Sport Science*, 2(1):62-67.
- Kafadar I H, Güney A, Türk C Y, Öner, M, Silici S. 2012. Royal jelly and bee pollen decrease bone loss due to osteoporosis in an oophorectomized rat model. *Eklemler Hastalıkları*, 23(2), 100-105.
- Kamakura M, Mitani N, Fukuda T, Fukushima M. 2001. Antifatigue effect of fresh royal jelly in mice. *Journal of nutritional science and vitaminology*, 47(6), 394-401.
- Kamakura M. 2011. Royalactin induces queen differentiation in honeybees. *Nature*, 473 (7348), 478-483.
- Kanelis D, Tananaki C, Liolios V, Dimou M, Goras G, Rodopoulou M A, Thrasyvoulou A. 2015. A suggestion for royal jelly specifications. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, 66(4), 275-284.
- Karaca T, Bayıroğlu F, Yoruk M, Kaya M S, Uslu S, Comba B, Mis L. 2010. Effect of royal jelly on experimental colitis induced by acetic acid and alteration of mast cell distribution in the colon of rats. *European journal of histochemistry: EJH*, 54(4):193-196
- Karlıdağ S, Genç F. 2009. Arı Sütü Verimine Etki Eden Faktörler. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 40(1):127-132.
- Khoshepy B, Djazayeri S, Amiri F, Malek M, Hosseini A F, Hosseini S, Shidfar F. 2016. Effect of royal jelly intake on serum glucose, apolipoprotein AI (ApoA-I), apolipoprotein B (ApoB) and ApoB/ApoA-I ratios in patients with type 2 diabetes: A randomized, double-blind clinical trial study. *Canadian journal of diabetes*, 40(4), 324-328.
- Kohguchi M, Inoue S I, Ushio S, Iwaki, K, Ikeda M, Kurimoto M. 2007. Effect of royal jelly diet on the testicular function of hamsters. *Food science and technology research*, 10(4), 420-423.
- Kohno K, Okamoto I, Sano O, Arai N, Iwaki K, Ikeda M, Kurimoto M. 2004. Royal jelly inhibits the production of proinflammatory cytokines by activated macrophages. *Bioscience Biotechnology and Biochemistry* 68 (1): 138-145.
- Kolaylı S, Sahin H, Can Z, Yıldız O, Malkoc M, Asadov A. 2016. A Member of Complementary Medicinal Food: Anatolian Royal Jellies, Their Chemical Compositions, and Antioxidant Properties. *Journal of evidence-based complementary & alternative medicine*, 21(4), NP43-NP48.
- Kösoğlu M, Yücel B, Gökbulut C, Konak R, Bircan C. 2013. Hasat Zamanının Arı Sütünün Kimi Biyokimyasal ve İz Element Kompozisyonları Üzerine Etkisi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19 (2):233-237.
- Krylov V N, Sokolsky S S, Krylova E V. 2006. Experimental Study Of Bee Royal Jelly Cardioprotective Characteristics. *Mellifera*, 6. (10-12):28-32
- Kwon H O, Lee M, Cho Y H, Jun W, Lee J. 2017. Royal Jelly Supplementation Ameliorated Immune Impairment via Inhibition of Oxidative Stress in Low Micronutrient-induced Immunodeficient Mice. *Journal of Food and Nutrition Research*, 5(2), 74-79.
- Lambrinoudaki I, Augoulea A, Rizoş D, Politi M, Tsoltos N, Moros M, Panoulis K. 2016. Greek-origin royal jelly improves the lipid profile of postmenopausal women. *Gynecological Endocrinology*, 32(10), 835-839.
- Li J K, Wang T, Peng W J. 2007. Comparative analysis of the effects of different storage conditions on major royal jelly proteins. *Journal of Apicultural Research*, 46(2), 73-80.
- Li C, Mannoor M K, Toma N, Taniguchi T, Inafuku M, Yamaguchi K K, Watanabe H. 2011. The efficacy of Royal Jelly in the restoration of alcoholic liver injury in mouse model. *Biomedical Research*, 22(1).
- Liu J-R, Yang Y-C, Shi L-S, Peng C-C. 2008. Antioxidant Properties of Royal Jelly Associated with Larval Age and Time of Harvest. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 56: 11447-11452.
- Magdalena M. 2010. Effect of royal jelly on breast infant with dystrophy and maldevelopment, In *Apimondia* (ed.) 20th Apimondia International Beekeeping Congress in Bukarest, Romania: pp 583-585.
- Mahmoud S A, El-Banby A M, El-Shakankiry H M, Abdel-Hamid K M, Hassabel-Naby M A. 1997. Effect of diet supplementation with honey or royal jelly on preterms. *Wirkung einer zusätzlichen Ernährung mit Honig oder Weiselfuttersaft bei Frühgeborenen Der XXXV. Internationale Bienenzüchterkongress der Apimondia Antwerpen, Apimondia-Verlag; Bukarest, Rumänien; pp 432.*
- Mahmoud K, Anas, T. 2015. The role of honey with royal jelly in protecting the graafian follicles from the toxicity of the Adriamycin Drug (Article). *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* Volume 7, Issue 4, 2015, Pages 376-385.
- Malekinejad H, Fani M, Shafiee-Roodbari S K H, Delkosh-Kasmaie F, Rezaei-Golmisheh A. 2016. Crosstalk between E2f1 and c-Myc mediates hepato-protective effect of royal jelly on taxol-induced damages. *Human and Experimental Toxicology*, 1-12.
- Mărgăoan R, Mărgăitaş L A, Dezmiorean D S, Bobiş O, Bonta V, Cătană C, Mureşan C I. 2017. Comparative Study on Quality Parameters of Royal Jelly, Apilarnil and Queen Bee Larvae Triturate. *Bulletin of the University of Agricultural Sciences & Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Animal Science & Biotechnologies*, 74(1):51-58.



- Mărghitaş L A, Bărnuţiu L I, Dezmirean D S, Bobiş O, Bonta V, Mărgăoan R, Gherman B. 2013. Determination of trans-10-hydroxy-2-decenoic acid (10-HDA) in transylvanian royal jelly. Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Animal Science and Biotechnologies, 70(1), 9-14
- Matsuoka T, Kawashima T, Nakamura T, Kanamaru Y, Yabe T. 2012. Isolation and characterization of proteases that hydrolyze royal jelly proteins from queen bee larvae of the honeybee, *Apis mellifera*. *Apidologie* 43:685-697.
- Meng G, Wang H, Pei Y, Li Y, Wu H, Song Y, Wang J. 2017. Effects of protease-treated royal jelly on muscle strength in elderly nursing home residents: A randomized, double-blind, placebo-controlled, dose-response study. *Scientific Reports*, 7(1), 11416.1-9
- Menkovska M. 2013. The newest experience with effervescent tablets containing royal jelly as functional food on packing, dosage and synergistic action in prevention, prophylaxis and healing. *Journal of Food Processing and Technology*, 4(10):1-8.
- Meto A, Meto A. 2017. Pastes Based On Royal Jelly, An Alternative For The Minimally Invasive Treatment Of Pulpitis (Histopathological Experimental Data). *AJBS*, 1-7
- Meto A, Meto A, Xhajanka E, Özcan M, Tragaj E. 2017. Microbiological Comparison of Royal Jelly and Chlorhexidine 0.2%. *EJIS European Journal of Interdisciplinary Studies Articles*, 7: 122-125.
- Min J, Lee Y, Han S M, Choi Y. 2013. Dietary effect of royal jelly supplementation on epidermal levels of hydration, filaggrins, free amino acids and the related enzyme expression in UV irradiated hairless mice. *Korean Journal of Nutrition*, 46(2), 109-118.
- Mobasser M, Ghiyasvand S, Ostadrahimi A, Ghojazadeh M, Noshad, H, Pourmoradian S. 2015. Effect of fresh royal jelly ingestion on glycemic response in patients with type 2 diabetes (Article). *Iranian Red Crescent Medical Journal Volume 17, Issue 9, 8 September 2015, Article number e20074, 5p.*
- Mofid B, Rezaeizadeh H, Termos A, Rakhsha A, Mafi A R, Taheripanah T, Kashi, A S Y. 2016. Effect of Processed Honey and Royal Jelly on Cancer-Related Fatigue: A Double-Blind Randomized Clinical Trial. *Electronic physician*, 8(6), 2475.
- Morita H, Ikeda T, Kajita K, Fujioka K, Mori I, Okada H, Ishizuka T. 2012. Effect of royal jelly ingestion for six months on healthy volunteers. *Nutrition journal*, 11(1), 77.
- Mureşan C I, Mărghitaş L A, Dezmirean D S, Bobiş O, Bonta V, Zacharias I, Margaon R, Pasca C. 2016. Quality parameters for commercialized royal jelly. *Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies*, 73(1):1-8.
- Münstedt K, Bargello M, Hauenschild A. 2009. Royal jelly reduces the serum glucose levels in healthy subjects. *Journal of Medicinal food*, 12(5), 1170-1172.
- Nabas Z, Haddadin M S, Haddadin J, Nazer I K. 2014. Chemical composition of royal jelly and effects of synbiotic with two different locally isolated probiotic strains on antioxidant activities. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 64(3), 171-180.
- Nakaya M, Onda H, Sasaki K, Yukiyoishi A, Tachibana H, Yamada K. 2007. Effect of royal jelly on bisphenol A-induced proliferation of human breast cancer cells. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 71(1), 253-255.
- Osama H, Abdullah A, Gamal B, Emad D, Sayed D, Hussein E, Bahaa T. 2017. Effect of Honey and Royal Jelly against Cisplatin-Induced Nephrotoxicity in Patients with Cancer. *Journal of the American College of Nutrition*, 1-5.
- Paola F, Pantalea D D, Gianfranco C, Antonio F, Angelo V, Eustachio N, Elisabetta D L. 2014. Oral allergy syndrome in a child provoked by royal jelly. *Case reports in medicine*, 1-3.
- Park H M, Hwang E, Lee K G, Han S M, Cho Y, Kim S Y. 2011. Royal jelly protects against ultraviolet B-induced photoaging in human skin fibroblasts via enhancing collagen production (Article). *Journal of Medicinal Food Volume 14, Issue 9, 1 September 2011, Pages 899-906.*
- Pavel C I, Mărghitaş L A, Bobiş O, Dezmirean D S, Şapcaliu A, Radoi I, Mădaş M N. 2011. Biological activities of royal jelly-review. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*, 44(2), 108-118.
- Peng C C, Sun H T, Lin I P, Li J C, Kuo P C. 2017. The functional property of royal jelly 10-hydroxy-2-decenoic acid as a melanogenesis inhibitor. *BMC complementary and alternative medicine*, 17(1), 392.
- Pourmoradian S, Mahdavi R, Mobasser M, Faramarzi E, Mobasser M. 2012. Effects of royal jelly supplementation on body weight and dietary intake in type 2 diabetic females. *Health promotion perspectives*, 2(2):231-235.
- Pourmoradian S, Mahdavi R, Mobasser M, Faramarzi E, Mobasser M. 2014. Effects of Royal Jelly Supplementation on Glycemic Control and Oxidative Stress Factors in Type 2 Diabetic Female: A Randomized Clinical Trial. *Chin J Integr Med* 2014 May;20(5):347-352.
- Premratanchai P, Chanchao C. 2014. Review of the anticancer activities of bee products. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine* 4(5): 337-344.
- Pyrzanowska J, Piechal A, Blecharz-Klin K, Joniec-Maciejak I, Graikou K, Chinou I, Widy-Tyszkiewicz E. 2014. Long-term administration of Greek Royal Jelly improves spatial memory and influences the concentration of brain neurotransmitters in naturally aged Wistar male rats. *Journal of ethnopharmacology*, 155(1), 343-351.
- Rafat N, Monfared A S, Shahidi M, Pourfallah T A. 2016. The modulating effect of royal jelly consumption against radiation-induced apoptosis in human peripheral blood leukocytes (Article). *Journal of Medical Physics Volume 41, Issue 1, January-March 2016, Pages 52-57.*
- Raja R R. 2016. Nutraceuticals and Cosmeceuticals for Human Beings- An Overview. *American Journal of Food Science and Health*, 2(2), 7-17.
- Ramadan M F, Al-Ghamdi A. 2012. Bioactive compounds and health-promoting properties of royal jelly: A review. *Journal of Functional Foods*, 4, 39-52.
- Sabatini A G, Marcazzan G L, Caboni M F, Bogdanov S, Almeida-Muradian L. 2009. Quality and standardisation of royal jelly. *Journal of ApiProduct and ApiMedical Science*, 1(1), 1-6.
- Salimi S, Naghavi N S, Karbasizadeh V. 2013. Propolis, royal jelly and pollen from beehive have antibacterial effect on aquatic pathogenic bacterial isolates. *International Journal of Molecular and Clinical Microbiology*, 1, 218-224.
- Sarıtaş N, Yıldız K, Büyükipekci S, Coşkun B. 2011. Effect of different levels of royal jelly on biochemical parameters of swimmers. *African Journal of Biotechnology*, 10(52), 10718-10723.
- Sesta G. 2006. Determination of sugars in Royal jelly by HPLC. *Apidologie* 37:84-90.
- Sesta G, Lusco L. 2008. Refractometric determination of water content in royal jelly. *Apidologie*, 39(2), 225-232.
- Seven İ, Şimşek Ü G, Gökçe Z, Seven P T, Arslan A, Yılmaz Ö. 2013. The effects of royal jelly on performance and fatty acid profiles of different tissues in quail (*Coturnix coturnix japonica*) reared under high stocking density. *Turk J Vet Anim Sci*. 38:1303-62.
- Seven I, Şimşek Ü G, Gökçe Z, Seven P T, Arslan A, Yılmaz Ö. 2014. The effects of royal jelly on performance and fatty acid profiles of different tissues in quail (*Coturnix coturnix japonica*) reared under high stocking density. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 38(3), 271-277.
- Seyyedi F, Rafiean-Kopaei M, Miraj S. 2016. Comparison of the effects of vaginal royal jelly and vaginal estrogen on quality of life, sexual and urinary function in postmenopausal women. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 10(5), QC01.
- Shidfar F, Jazayeri S, Mousavi S N, Malek M, Hosseini A F, Khoshpey B. 2015. Does supplementation with royal jelly improve oxidative stress and insulin resistance in type 2 diabetic patients? (Article). *Iranian Journal of Public Health Volume 44, Issue 6, 1: Pages 797-803.*






- Shirzad M, Kordyazdi R, Shahinfard N, Nikokar M. 2013. Does Royal jelly affect tumor cells. *J HerbMed Pharmacol*, 2(2), 45-48.
- Shirzad M, Yousofi M, Zamanzad B, Sedaghat A, Hosseini M, Shahinfard N, Shirzad H. 2014. Effects of royal jelly on sterile skin cut repair. *Journal of HerbMed Pharmacology*, 3(2):97-100.
- Siavash M, Shokri S, Haghighi S, Mohammadi M, Shahtalebi M A, Farajzadehgan Z. 2011. The efficacy of topical Royal Jelly on diabetic foot ulcers healing: A case series. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*, 16(7), 904-909.
- Siavash M, Shokri S, Haghighi S, Shahtalebi M A, Farajzadehgan Z. 2015. The efficacy of topical royal jelly on healing of diabetic foot ulcers: a double-blind placebo-controlled clinical trial. *Int Wound J* 2015; 12:137-142.
- Šimúth J, Biliková K, Kováčová E. 2003. Royal Jelly proteins as a tool for development of functional ingredients for health. Erişim: <http://apimondiafoundation.org/foundation/files/312.pdf>. Erişim Tarihi: 02.05.2017.
- Sosa-Pérez G, Pérez-Ruiz E, Pérez-Hernández P, Cortez-Romero C, Gallegos-Sánchez J. 2017. Intravenous administration of royal jelly in ovarian activity and ovulatory rate of Pelibuey sheep. *Agroproductividad*, 10(2), 42-46.
- Stangaciu S. 1999. Apitherapy Internet Course Notes, 520p.
- Stangaciu S, Mărghitaş L A, Dezmirean D, Bonta V, Mărgăoan R, Bobiş O. 2015. Quality Parameters Needed for Bee Products used in Apitherapy. *Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies*, 72, 1:67-71.
- Stratev D, Vashin I, Balkanska R, Dinkov D. 2015. Antibacterial activity of Royal jelly and rape honey against *Aeromonas hydrophila* (ATCC 7965). *Journal of Food and Health Science* 1(2): 67-74.
- Stocker A, Schramel P, Kettrup A, Bengsch E. 2005. Trace and mineral elements in royal jelly and homeostatic effects. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*:19(2), 183-189.
- Strant M. 2014. Utiliser les produits de la ruche pour la santé . Abeilles & Cie, 163: 25-28 http://www.cari.be/medias/abcie_articles/163_apitherapie.pdf
- Strant M. 2016. Personal experiences with api-therapy. Api-cocktail and it's multiple benefits for human health. *Festival Beeattitude 2016 "Couleur miel"*, CARI, Louvain-La-Neuve, Belgium, 11-13 November .
- Strant M, Grosu R. 2016. Apitherapy in daily practice. The Apiquality&Apimedita International Symposium.Rome, 22-25 November.
- Strant M, Varadi A. 2016. Royal jelly, studies, clinical cases. *Api-therapy Symposium and workshop*, Cluj-Napoca, Romania,18-19 February
- Strant, M. 2017a. A Treasure in Apiterapy "Royal Jelly"- Myths and Realities. II. Marmaris Apitherapy and Apicultural Products Symposium 14-15 October. Marmaris. P:41-42.
- Strant M. 2017b. Personal experience and practices for royal jelly. Cluj Napoca.
- Suamaru K, Cui R, Li B, Watanabe S, Okihara K, Hashimoto K, Araki H. 2008. Topical application of royal jelly has a healing effect for 5-fluorouracil-induced experimental oral mucositis in hamsters. *Methods and findings in experimental and clinical pharmacology*, 30(2), 103-106.
- Sugiyama T, Takahashi K, Mori H. 2012. Royal jelly acid, 10-hydroxy-trans-2-decenoic acid, as a modulator of the innate immune responses. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders-Drug Targets (Formerly Current Drug Targets-Immune, Endocrine & Metabolic Disorders)*, 12(4), 368-376.
- Susilowati H, Murakami K, Yumoto H, Amoh T, Hirao K, Hirota K, Miyake Y. 2017. Royal Jelly Inhibits *Pseudomonas aeruginosa* Adherence and Reduces Excessive Inflammatory Responses in Human Epithelial Cells. *BioMed Research International*, 2017 Volume 2017, Article ID 3191752, 10 pages <https://doi.org/10.1155/2017/3191752>
- Şahinler N, Kaftanoğlu O. 2005. The effects of season and honeybee (*Apis mellifera* L.) genotype on acceptance rates and royal jelly production. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29(2), 499-503.
- Taavoni S, Barkhordari F, Goushegir A, Haghani H. 2014. Effect of Royal Jelly on premenstrual syndrome among Iranian medical sciences students: A randomized, triple-blind, placebo-controlled study. *Complementary therapies in medicine*, 22(4), 601-606.
- Taherianfard M, Ahmadi Jokani S, Khaksar, Z. 2017. Royal jelly can modulate behavioral and histomorphometrical disorders caused by Parkinson's disease in rats. *Physiology and Pharmacology*, 21(2), 120-128.
- Tatsuhiko T, Naoko K, Yuko H. 2011. Application of the material of honeybee origin. Application of the cosmetic material of the honeybee origin (Japanese). *Frag J*. 30: 17-24.
- Teixeira R R, De Souza A V, Peixoto L G, Machado H L, Caixeta D C, Vilela D D, Espindola F S. 2017. Royal jelly decreases corticosterone levels and improves the brain antioxidant system in restraint and cold stressed rats. *Neuroscience Letters*, 655, 179-185.
- Temamoğulları F, Aral F, Demirkol R. 2006. Erkek farelerde arı sütünün uzun süreli uygulanmasının bazı spermatolojik özellikler üzerine etkisi. *F.Ü. Sağ. Bil. Derg.* 20 (5): 341 - 344.
- Thien, F C K, Leung R, Baldo B A, Weinbr J, Plomley R, Czarny D. 1996. Asthma and anaphylaxis induced by royal jelly. *Clinical & Experimental Allergy*, 26(2), 216-222,
- Tolon, B. 1997. Apiterapi; Arı ürünlerinin insan sağlığındaki önemi. *Hayvansal Üretim Dergisi*, 37; 78-83.
- Topal, E., Yücel, B., Kösoğlu, M. 2015. Arı Ürünlerinin Hayvancılık Sektöründe Kullanımı. *Hayvansal Üretim* 56(2): 48-53.
- Viuda-Martos M, Ruiz-Navajas Y, Fernández-López J, Pérez-Álvarez J A. 2008. Functional properties of honey, propolis, and royal jelly. *Journal of food science*,73(9), R117-R124.
- Vitteck J. 1995. Effect of royal jelly on serum lipids in experimental animals and humans with atherosclerosis. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 51(9), 927-935.
- Yanagita M, Kojima Y, Mori K, Yamada S, Murakami S. 2011. Osteoinductive and anti-inflammatory effect of royal jelly on periodontal ligament cells (Article). *Biomedical Research*, Volume 32, Issue 4, August 2011, Pages 285-291.
- Yang X, Li J, Wang R. 2015. Antibacterial Mechanism of 10-HDA Against *Bacillus subtilis*. *Advances in Applied Biotechnology Lecture Notes in Electrical Engineering* Volume 332, pp 317-324.
- Yoshida M, Hayashi K, Watadani R, Okano Y, Tanimura K, Kotoh J, Maeda A. 2017. Royal jelly improves hyperglycemia in obese/diabetic KK-Ay mice. *Journal of Veterinary Medical Science*, 79(2), 299-307.
- Yüksel S, Akyol S. 2016. The consumption of propolis and royal jelly in preventing upper respiratory tract infections and as dietary supplementation in children. *Journal of intercultural ethnopharmacology*, 5(3), 308-311.
- Zahran A M, Elsayh K I, Saad K, Eloiseily E M, Osman N S, Alblihed M A, Mahmoud M H. 2016. Effects of royal jelly supplementation on regulatory T cells in children with SLE. *Food & nutrition research*, 60(1), 32963.
- Zhang S, Shao Q, Shen Z, Su S. 2017a. Immunomodulatory response of 4T1 murine breast cancer model to camellia royal jelly. *Biomedical Research*, 28(3).1223-1230
- Zhang S, Shao Q, Geng H, Su S. 2017b. The effect of royal jelly on the growth of breast cancer in mice. *Oncology Letters*, 14(6), 7615-7621.
- Zheng H Q, Hu F L, Dietemann V. 2011. Changes in composition of royal jelly harvested at different times: consequences for quality standards. *Apidologie*, 42(1), 39-47.

Review
(Derleme)



J. Anim. Prod., 2019, 60 (2): 145-158

DOI: 10.29185/ hayuretim.553435

Mehmet KOYUNCU^{1*}  0000-0003-0379-7492
Turgay TAŞKIN²  0000-0001-8528-9760
Farida İbrahim NAGEYE¹  0000-0001-8049-9216

¹ Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bursa

² Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, İzmir

Corresponding author: koyuncu@uludag.edu.tr

Koyun ve Keçilerde İç Parazitlerin Etkileri ve Sürdürülebilir Yönetimi

Effects and Sustainable Management of Internal Parasites in Sheep and Goats

Alınış (Received): 13.04.2019

Kabul tarihi (Accepted): 04.09.2019

Anahtar Kelimeler:

Koyun, keçi, iç parazit, entegre parazit yönetimi, sürdürülebilirlik.

Keywords:

Sheep, goat, internal parasite, integrated parasite management, sustainability.

ÖZ

Birçok önemli koyun ve keçi hastalıklarından hiçbiri iç parazitler kadar hayvan sağlığı için büyük bir tehdit oluşturamaz. Bu nedenle, iç parazitlerin kontrolü, küçükbaş sağlık yönetimi programında birincil öneme sahip bulunmaktadır. Koyun ve keçilerde iç parazit istilası, yem tüketimi ve besin maddelerinin kullanımında kademeli bir düşüş, canlı ağırlık kaybı, ishal, anemi, doku hasarları ve ölüm ile sonuçlanabilir. Hayvanların iç organ ve dokuları ile deri yüzeyinde yerleşen çok sayıda parazit bulunmaktadır. Küçük ruminantların iç parazitler (özellikle nematodlar) tarafından istila edilmesi en ciddi sorundur. İç parazitlerin görülme sıklığı ve sentetik ilaçlara karşı direnç beraberinde fiyatların yükselmesi ve kaliteli gıda maddelerine ulaşımın azalması ile dünya çapında büyük ekonomik kayıplarla neden olabilecek bir sorunu ortaya çıkarabilir. Parazit istilası, tedavi maliyetleri, üretim düşüşleri ve ağır istila kaynaklı hayvanlarının ölümü ile yetiştiriciler büyük ekonomik kayıplara maruz kalabilirler. Tüm hayvan sağlığı konularında olduğu gibi, korunma, hayvanları sağlıklı ve üretken tutmak için başlangıç noktasıdır. Özellikle parazit yüklerini kontrol altında tutmak ve verimliliği sürdürülebilir kılmak için temel yaklaşımlar biyogüvenlik, direnç ve esneklik, sanitasyon ve mera yönetimidir.

ABSTRACT

None of the many important sheep and goat diseases pose a greater threat than internal parasites to the health of sheep and goats. Control of internal parasites is therefore of primary concern in any small ruminant health management program. Internal parasites infestation may result in a progressive decline in feed intake and impaired efficient nutrient utilization, loss in body weight, diarrhea, tissue damage, anemia, and sometimes death in sheep and goats. There are a number of parasites in the internal organs and tissues of the animals as well as on their skin. The infestation of internal parasites (particularly nematodes) in small ruminants is the most serious problem facing the small ruminant industry today. High prevalence of GI parasites, resistance against synthetic drugs, high prices, and scarcity of good quality feedstuffs may pose a great problem with significant economic loss worldwide. Producers might face great economic loss due to parasite infestation, cost of treatment, loss of production and death of animals because of heavy infestation. As with all animal health issues, prevention is the starting point for keeping the animals healthy and productive. The main approaches for controlling parasite loads and sustaining efficiency include biosecurity, resistance and flexibility, sanitation and pasture management.

GİRİŞ

İç parazitler, koyun ve keçi yetiştiriciliği için önemli bir tehdittir. Özellikle koyun ve keçilerin sindirim sisteminde ortaya çıkardığı sorunlar geri dönüşü olmayan hasara, hatta ölüme yol açarak yetiştiricinin performansının düşmesine ve ekonomik kaybına

neden olabilmektedir. Parazitlerle aşırı yüklenen hayvanlarda üreme performansında gerileme, büyüme hızlarında yavaşlama ve tüm verim çeşitlerinde düşme ortaya çıkmaktadır. Koyun ve keçilere bulaşan parazitlerin önlenmesi ve



kontrolünde mevcut antihelmintik ilaçların aşırı kullanımının antropatik ilaçlara karşı artan dirençle sonuçlanması nedeniyle giderek zorlaşmaktadır. Yetiştiricilerinin sınırlı bir kaynağa sahip olmaları bu durumu daha da önemli hale getirmektedir. Koyun ve keçi birçok farklı üretim sistemine uyarlanabilen ve göreceli olarak daha az girdi ile sürdürülebilir bir üretim faaliyeti olmakla birlikte, ciddi üretim kısıtları ile karşı karşıya olduğu da göz önünde tutulmalıdır. İç parazitlerin, özellikle *Haemonchus contortus* (mide-bağırsak kıl kurdu) gibi bağırsak nematodlarının kontrolü yetiştiriciler için birincil endişe kaynağını oluşturmaktadır. Bu derlemenin amacı, koyun ve keçilerde yaygın olarak görülen iç parazitler, bunların yaşam döngüleri, üretime etkileri ile ortaya çıkardığı ekonomik kayıpları ve parazitlerin kontrolü noktasında ele alınan sürdürülebilir uygulamalar üzerinde durulmuştur.

Koyun ve Keçilerde Yaygın Bulunan İç Parazitler

Koyun ve keçilerde yaygın olarak bulunan parazitler genel olarak dış (deri) ve iç (organ) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. İç parazitlerin belirli bir organı tercih etme eğiliminde olması birden fazla tipin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Koyun ve keçilerde en sık görülen iç parazitler, akciğer kurtları (*Dictyocaulus spp.* veya *Muellerius capillaris*), mide-bağırsak kurtları (genel olarak kıl kurdu olarak adlandırılan *Haemonchus contortus*), karaciğer kelebekleri (*Fasciola hepatica*) ve koksidiyoz (*Eimeria* veya *Isospora*) olup, bunlardan en yaygın olanı bağırsak parazitleridir. *Haemonchus contortus*, keçilerde ve koyunlarda ağır anemi, protein kaybı ve ölüme neden olan, kontrol edilmesi gerekli kan emici bir parazittir (Stromberg, 1997). *Haemonchus*'a yönelik geliştirilecek bir parazit kontrol planı diğer tehlikeli parazitlerin de kontrol edilebilmesini sağlayabilir. Koyun ve keçileri etkileyen diğer bazı parazitler içinde *Trichostrongylus* familyasına ait olanlardan *Teladorsagia circumcincta* ve *Trichostrongylus axei* ve bir protozoa olan coccidia öne çıkmaktadır (Bagley, 1997; Gadahi ve ark. 2009; Villarroel, 2013).

Akciğer kıl kurdu, akciğer içindeki bronşları tahriş eder ve parazitleri atmaya çalışan mukus ve beyaz kan hücreleri (balgam) ile lokal reaksiyona neden olur. Tahriş ve ağrı, hayvanın öksürmesine neden olur.

Mide-bağırsak kıl kurdu, aşırı kan emicidir ve kan dolaşımına erişmek için midenin iç yüzeyini tahrip eder. Midenin iç kısmının tahrip olması, hayvanın yemi tamamen sindirememesi nedeniyle kolik (karın ağrısı), ishal, anemi ve canlı ağırlık kaybına neden olabilir.

Karaciğer kelebekleri, karaciğerde tüneller oluşturur; vücut hasarı onarmaya çalışırken bu bölgede yara izi kalmasına neden olur. Skar dokusu işlevsel olmadığından karaciğer, toksinlerin ve atık ürünlerin kandan filtrelenmesini içeren normal fonksiyonunun bir kısmını kaybeder. Bu toksinlerin hayvanın kanında birikmesi, beyin de dahil olmak üzere diğer organlara ciddi şekilde zarar verebilir. Bu nedenle karaciğer kelebeği istilasının ortak bir belirtisi depresyon veya sersemliktir.

Koksidiyoz, parazit bağırsakların astarında yaşar ve hayvanların besinleri emmesini sağlayan yapıları yok eder. Bu nedenle en sık rastlanan koksidiyoz istilası belirtisi ishal olup, gelişme geriliği ve canlı ağırlık kaybı ile kendini gösterir. Koksidiyoz genellikle genç hayvanları etkiler çünkü bağışıklık sistemleri tam olarak gelişmemiştir. Genellikle barınağın zemininde yaşarlar ve hayvanların fazla kalabalık ortamda bulundurulmadıkları durumda genellikle bir sorun oluşturmazlar (Villarroel, 2013).

Parazitlerin Yaşam Döngüsü

Koyun ve keçilerde genellikle parazit etkileri benzer olmakla birlikte, bazı parazitler türler arasında farklı etkiye sahip olup, tedavi yöntemleri değişkenlik gösterebilmektedir. Parazit kaynaklı sorunların nasıl önlenebileceği ve mevcut istilaları kontrol etmenin en iyi yolu, koyun ve keçilerde en yaygın olan parazitlerin genel yaşam döngüsünün bilinmesidir (Stromberg, 1997). Meradaki hayvanlar otlardan enfektif larvaları yutar, larvalar ruminantların abomasumunda ergin hale dönüşür, burada kanla beslenir ve oluşan yumurtalar dışkı ile dış ortama bırakılır. Yaşam döngüsü yumurtadan çıktıktan sonra tekrar merada devam ederek larvaları otlar ile alan ruminantlar ile sürdürülür (Fitch, 2017).



Şekil 1. Yuvarlak kurtçuğun 28 günlük yaşam döngüsü (Anonim, 2019)

Figure 1. 28 day life cycle of round worm (Anonymous, 2019)

Hayvanlar parazitleri aldıklarında bakteri ve virüslerin neden olduğu gibi bir enfeksiyona değil,



istilaya maruz kalırlar. Parazitler belirli çevre koşullarında gelişmelerine devam ederler. Bu çevre koşulları koyun ve keçiler için önemli bulaşma kaynağıdır (O'Connor, 2007; Torres-Acosta ve Hoste, 2008). Akciğer kurtları ve karaciğer kelebekleri ise durgun suda yaşayan salyangozların içinde büyür ve çoğalırlar. Durgun suya erişimi olan koyun ve keçiler, bu parazitler tarafından istila edilme riski altındadır. Mide kurtlarının yumurta ve larvaları genellikle nemli otlaklarda ve ıslak bitkilerde bulunur. Otların içinde bulunan larvalar koyun veya keçi tarafından alındığında dışkıyla farklı yerlere de taşınabilirler (Fitch, 2006; Scarfe, 2006).

İç parazitlerin neden olduğu sorunun önemli bir kısmı, etkiledikleri dokuların tahrişi ve çok fazla kurt olduğunda bir organın tıkanmasından kaynaklanmaktadır. Bazı hayvanlar sahip olduğu kalıtsal yapı bakımından parazitler enfeksiyonlara karşı çok daha dayanıklı olup, herhangi bir belirti göstermeden parazit istilasına dayanabilirken, başka bir hayvanda bu istila seviyesi öldürücü olabilmektedir (Stevenson ve ark. 2012). Bu genetik direnç, özellikle damızlık seçiminde dikkate alınmalı, parazitlere karşı doğal direnç veya dayanıklılık gösteren bir sürünün bakımının maliyetinin daha düşük olacağı unutulmamalıdır. Hayvanın yaşı ve gelişim evresi, parazitlere duyarlılık noktasında önemli bir etkiye sahiptir. Hayvanlar yaşlandıkça, gittikçe artan oranda daha fazla parazite maruz kalır ve enfeksiyona karşı bağışıklık geliştirirler ki bu koyunlarda keçilerden daha fazla görülür. Gelişme döneminde olan ve sürekli merada tutulan genç hayvanlar düşük bağışıklık seviyelerine sahip olup, meradaki parazitlerden kaynaklanan enfeksiyonlara karşı oldukça hassastırlar. Kuzular ve oğlaklar, erken dönemde problem oluşturabilecek bir parazit seviyesine ulaşmamak kaydıyla yaklaşık 6-8 haftalık yaşta parazitlere karşı bir bağışıklık geliştirmeye başlar (Younie ve ark. 2004). Emziren analarda genellikle negatif enerji dengesinin oluşması parazitlerin etkilerine karşı daha zayıf ve düşük direnç göstermelerine neden olabilmektedir. Üreme dönemindeki keçiler, koyunlara göre parazitler enfeksiyona karşı daha hassastırlar. Dişiler gebeliğin son dönemi, doğum veya doğumdan kısa bir süre sonra hormonal ve gün uzunluğundan kaynaklanan etkiler nedeniyle parazitlere karşı dirençlerinin çoğunu kaybeder. Hayvanlar kıl kurdu oluşumu ya da yumurta üretimine karşı koyamaz ve bu olguya "doğuma yakın yumurta yükselişi" denir ve parazit kontrol planında kritik bir dönemdir. Özellikle hassas hayvanların sayısının (oğlak/kuzu) arttığı zaman dilimi de buna dâhildir. Kuru dönemdeki koyunlar parazitik enfeksiyonlara en az duyarlı olanlardır. Hayvanlar

yaşlarına bağlı olarak belli düzeyde bağışıklığa sahiptir ve vücut sistemleri parazitler enfeksiyonlara karşı koyma kabiliyetlerini azaltabilecek bir stres altında değildir (Hoste ve ark. 2010).

Hayvanların parazit yükleri, parazitlerle enfekte olup olmadığı ve hangi parazitlerin soruna neden olduğunu belirlemek için kullanılacak çeşitli göstergeler vardır. Parazit enfeksiyonlarının tipik bazı genel semptomları, ishal, canlı ağırlık kaybı veya düşük canlı ağırlık artışı, huzursuzluk, iştah kaybı ve düşük üreme performansı olarak sıralanabilir. Bu kapsamda özellikle dışkı yapısı (topaklar, yumuşak topaklar, sıvı-ishal) parazit yükünü yansıtabilir. Ancak bazı parazitler enfeksiyonlar (örneğin akut *Haemonchus contortus*) her zaman ishale neden olmaz. Bir parazit enfeksiyonunda hayvanlarda ortaya çıkan tipik belirtiler; canlı ağırlık kaybı, ishal, kabarmış tüyler, depresyon, anemi, hızlı nefes alma (akciğer kıl kurdu), öksürük (akciğer kıl kurdu), şiş çene (mide-bağırsak kıl kurdu ve karaciğer parazitleri) ve ateş veya hastalığın geç dönemlerinde soğuk ekstremiteler (örneğin kulaklar ve bacaklar) olarak sıralanabilir.

İç Parazitlere Yönelik Test ve Tedavi Stratejileri

Parazit yükünü belirlemek için mikroskopta hayvanların dışkıdaki parazit yumurtası sayısını belirlenmesi standart bir yöntemdir. Bazı durumlarda hayvanlar öksürüklerinde bağırsak kanalına giren ve yumurtalarını bırakan kurtların bir kısmını yutarlar. Böylece akciğer kurtlarının yumurtaları dışkıda da bulunabilir (Papadopoulos, 2008). Çeşitli parazit aileleri farklı yumurta şekillerine sahiptir ve bu da onları tanımlamaya yardımcı olur. Bununla birlikte, spesifik bir paraziti belirlemek için başka testler de gerekebilir. Bunlardan özellikle dışkıda yapılan yumurta sayımları, meradaki kirlilik seviyesinin belirlenmesinde önemli olup, bu sayılar sürüden sürüye ve hayvandan hayvana önemli ölçüde değişmektedir. Bazı sürülerdeki hayvanlar dışkılarında fazla yumurta sayısına sahip olsalar bile parazitlere karşı oldukça dayanıklıyken, bazı sürülerde dışkılarında düşük yumurta sayısı olmasına rağmen parazit direnci oldukça düşük olabilmektedir. Hangi parazit türünün söz konusu sürüyü etkilediğini belirlemek için dışkı örnekleri de kullanılabilir. Bazı durumlarda kan testleri de parazitler enfeksiyon için tanı yöntemi olarak kullanılabilir (Kaplan ve ark. 2004). Mikroskop altında parazit yumurtalarının bulunması, istila edilen hayvanların tedavisini zorunlu kılmaz. Örneğin, akciğer kurtları ve karaciğer kelebeklerinin yumurtaları gözlemlendiğinde her zaman tedavi edilmeli, ancak mide kurtları ve koksidiyoza yalnızca yüksek parazit yükü gözlemlendiğinde tedavi edilmesi önerilmektedir

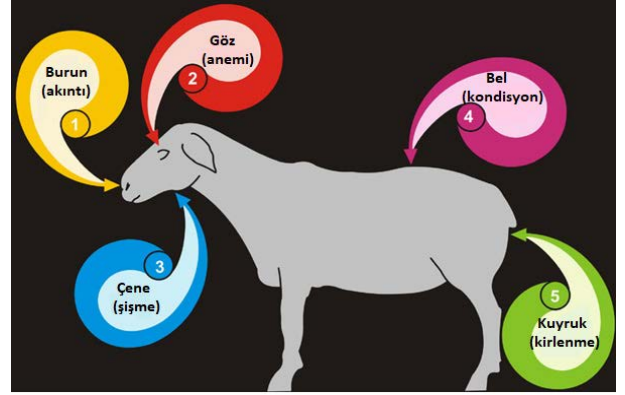


(Zajac ve Gibson, 2000). Bunun nedeni, düşük mide kıl kurtlarının yükü ve düşük koksidiyoz yükünün tedavi edilmesinin parazitlerin ilaç direnci geliştirme olasılığını artırabilmesidir. Çevrede ilaçlara direnç geliştirmemiş parazitlerin varlığı, dirençli kurtlar ile eşleştiğinde dirençli parazitlerin popülasyonunu kontrol etmeye yardımcı olur.

Sürüler için grup testi daha ucuz fakat daha az spesifiktir. Numune parazitler için pozitifse, hangi hayvanların istilaya maruz kaldığını bilmek mümkün olmayacaktır ve bu nedenle gruptaki tüm hayvanların tedavi edilmesi gerekecektir. Her bir hayvanı test etmek daha spesifik sonuç verebilir. Böylece her bir hayvan için parazit yükünü ve tedavinin etkisi tespit edilebilir. Sürü ilk kez test ediliyorsa, parazitlerin işletmede bir sorun oluşturup oluşturmadığını görmek için grup testi kullanılması en doğrusudur. Sürü ilk kez test ediliyor olsa da, hayvanlar farklı alt gruplara ayrılmışlarsa her bir bölmenin ayrı bir grup olarak test edilmesi önerilir. Öte yandan bireysel testler, parazit taşıyıcıları, özellikle parazit yumurtası atımı yüksek olan hayvanların belirlenmesinde kullanılır. Tedavi önerileri yıllar içerisinde değişmiştir. Artık tüm hayvanların belli rutinlerde değil, sadece gerektiğinde ve ihtiyacı olan hayvanlar tedavi edilmektedir. Parazit yükünün belirlenmesi için uygun zaman kuzulama / oğlaklama öncesi ve süttan kesim dönemleridir.

Parazitlerin her zaman tüm hayvanlardan tamamen yok edilmesi bir yönetim amacı olmamalıdır (Schoenian 2008). Stratejik ırk seçimi, sanitasyon, doğru sürü ve mera yönetimi uygulansa bile sürünün bir kısmına bazı durumlarda tedavi yoluna başvurmak gerekebilir. Tedavi genellikle yetiştirme periyodundaki kritik

dönemler esnasında veya belirli çevresel koşullar altında sürünün belirli bir kısmı için gerekli olabilir. Bütünleşik mücadele yönetimi adı verilen çok yönlü bir kontrol programı, sürünün yaygın klinik enfeksiyon riskini azaltmak için en iyi yaklaşımdır. Hayvanların parazit enfeksiyonunun ciddiyetinin tahmin edilmesinin en basit yolu olan "beş nokta kontrolü"dür (Şekil 2).



Şekil 2. Koyunlarda iç parazit belirleme beş nokta kontrolü (Bath ve Wyk, 2009)

Figure 2. Five-point control of internal parasite detection in sheep (Bath and Wyk, 2009)

Haemonchus vakasında anemi ve ödem veya şişlik önemli belirtilerdir. Mide-bağırsak kıl kurtları, bir günde hayvanın toplam kan hacminin 1/10'unu tüketebilirler. Alt çenedeki bir şişlik (ödem=su toplama) *Haemonchus* ile ağır yüklenen hayvanlarda ortaya çıkabilir (Şekil 3). İshal, bazı vakalarda ortaya çıkmış olmasına rağmen, *Haemonchus* enfeksiyonunun sık görülen bir belirtisi değildir.



Şekil 3. İç parazit enfeksiyonunun klinik belirtilerini gösteren bir keçi: kıl örtüsünde kabarma, kötü vücut kondisyonu ve koyunda ödem (çene altında sıvı birikmesi), (Coffey ve Hale, 2012; Bath ve Wyk, 2009)

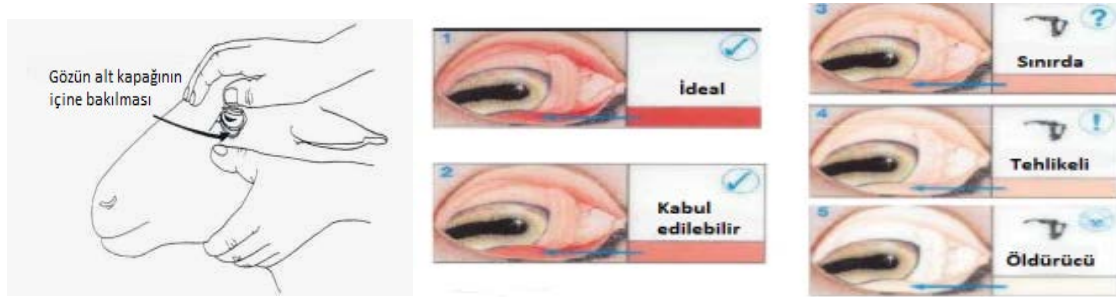
Figure 3. A goat showing clinical signs of internal parasitic infection: loss of condition and a rough coat and bottle jaw (Coffey and Hale, 2012; Bath and Wyk, 2009)

Kan emici parazitler nedeniyle çok fazla kan kaybeden hayvanların, diş etleri ve perine (Şekil 4) gibi vücudun bazı bölgelerindeki mukoza soluk renktedir. Küçük ruminantlarda anemi, özellikle de gözün alt kapak içi mukozasının rengiyle kolayca anlaşılabilir. Normal bir hayvan, sağlıklı, kırmızı mukoza zarlarına sahip olurken, ağır bir şekilde *Haemonchus* yükü bulunan hayvan açık pembe veya beyaza yakın bir mukoza gösterecektir (Kaplan ve ark. 2004). FAMACHA® sistemini kullanarak göz kapaklarının iç rengini kategorilere ayırmak için geliştirilmiş kartlardan yararlanılabilir (Şekil 5), (Çizelge 1).



Şekil 4. (A):Normal bir koyun (solda) ve yüksek bir mide-bağırsak kıl kurdu yüküne sahip koyunun (sağda) şiddetli anemili bir diş etinin karşılaştırılması. (B):Yüksek mide-bağırsak kıl kurdu yükünden dolayı şiddetli anemili bir koyunda soluk anüs ile vajina arası. Renk karşılaştırması beyaz bir gazlı bez ile yapılır. (Villarroel, 2013)

Figure 4. (A): Comparison of the gums of a normal sheep (left) and a sheep with severe anemia due to a high burden of stomach worms (right). (B): Pale perineum in a sheep with severe anemia due to a high burden of stomach worms. A white gauze is shown for color comparison. (Villarroel, 2013)

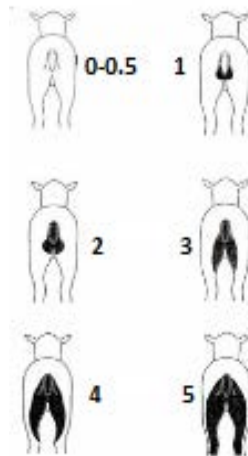


Şekil 5. Hayvanın gözün iç kapağı, anemi seviyesini değerlendirmek için FAMACHA® kansızlık cetveli ile karşılaştırılır.
Figure 5. The animal's inner eyelid is compared with the FAMACHA® color chart to assess level of anemia

Çizelge 1. Küçükbaş hayvanlarda anemiyeye bağlı parazitler enfeksiyonlarının belirlenmesi

Table 1. Determination of anemia related parasitic infections in small ruminants

Klinik kategori	Renk	Hematokrit oranı	Kurtçuk
1	Kırmızı	≥ 28	Hayır
2	Kırmızı-pembe	23 - 27	Hayır
3	Pembe	18 - 22	?
4	Pembe-beyaz	13 - 17	Evet
5	Beyaz	≤ 12	Evet



Şekil 6. Arka partikül dışkı bulaşma puanlanması (Anonim, 2010)
Figure 6. Scoring of fecal contamination (Anonymous, 2010)



Çizelge 2. Beş nokta kontrolü (Bath ve Wyk, 2009)

Table 2. Five point control (Bath and Wyk, 2009)

Kontrol noktası	Gözlem	Olasılıklar
1.Burun	Akıntı 0-1 0-1	Sinek Akciğer kıl kurdu Zatürre Diğer hastalıklar
2.Göz	Anemi 1-5 (FAMACHA kartı)	Kıl kurdu Karaciğer kelebeği Kancalı kurt Diğer hastalıklar
3.Çene	Şişlik 1-5	Kıl kurdu Karaciğer kelebeği Kancalı kurt Konik kelebek Diğer kurt çeşitleri Diğer hastalıklar
4.Bel	Kondisyon skoru 1-5 (VKS kartı)	Kahverengi mide kurdu Uzun boyunlu kurt Nodüler kurt Diğer kurt çeşitleri Diğer hastalıklar
5.Kuyruk	Kirlilik 0-5 (Değerlendirme kartı)	Konik kelebek Kahverengi mide kurdu Nodüler kurt Diğer kurt çeşitleri Diğer hastalıklar

Çizelge 3. Parazitlere karşı tedavi uygulamada yaygın olarak kullanılan limitler (Villarroel, 2013)

Table 3. Commonly used limits for treatment against parasites (Villarroel, 2013)

Parazitler	Limitler
Karaciğer parazitleri	Dışkıda herhangi bir sayıda yumurta bulunması
Akciğer kıl kurtları	Dışkıda herhangi bir sayıda yumurta bulunması
Mide-bağırsak kıl kurtları	> 500 yumurta / g dışkı
Koksidiyoz	> 1.000 oosit / g dışkı

Antihelmintik ilaçlar iç parazit kaynaklı kayıpları önlemede önemli bir yer tutar. Ancak bu kimyasallar önleyici olarak kullanılmamalı, parazit yükü klinik bir hal aldığı anda tedavi amaçlı kullanılmalıdır. Zira "kurt dökücülerin" aşırı kullanımı hızla ilaca dirençli iç parazitlerin popülasyonunu artırmaktadır (Hale, 2006). Koyun ve keçiler büyükbaş hayvanlardan daha yüksek metabolizma hızına sahip olmalarından kullanılacak ilaç dozajları da genellikle sığırlar için belirtilenden daha yüksek olabilmektedir (canlı ağırlık başına). Tedavi parazit yüküne göre ayarlanmalı, çok fazla parazit yüküne sahip hayvanlarda tüm parazitleri bir kerede öldürmek sindirim sistemini öl parazitler ile tıkanması gibi başka bir sorun daha oluşturabileceği ifade edilmektedir. Dolayısıyla böyle bir durum ortaya çıkmaması noktasında sık aralıklarla daha düşük dozlarla tedaviyi sürdürmek tercih edilebilir (Zajac ve Gipson 2000). Bu kapsamda etkili tedavi bileşenleri; doğru teşhis, ilaç seçimi ve rotasyon, doğru yönetim ve izleme olarak sıralanmaktadır.

Doğru teşhis antihelmintiklerin etkinliğinin sürmesine yardımcı olacak önemli bir adımdır. Bu

anlamda ağır parazit yükü olan hayvanların doğru bir şekilde tanımlanması gerekir. Parazitlerle ilgili olmayan bazı sağlık sorunları da benzer semptomlara neden olabilir. Öte yandan hayvanlar bir belirti göstermeden ağır bir parazit yükü barındırıyor da olabilirler. Küçük sürüler için enfeksiyon derecesinin en doğru değerlendirilmesi dışkıda yapılacak sayımlara dayalı teşhistir.

ilaç seçimi ve rotasyon; hedef parazit türüne göre ilaç seçimi önemlidir. Antihelmintik ilaçlar gruplar halinde sınıflandırılır ve bazı gruplar bazı iç parazitlere karşı diğerlerinden daha etkilidir. Diğer taraftan hangi ilaçlar olursa olsun düzenli olarak ilaç türleri arası rotasyon uygulanması (örneğin yıllık değişimler) önemlidir (Wells, 1999). İç parazit ilaçlarının rotasyonu ilacın etkinliğini korumaya yardımcı olur ve parazitlerin ilaçlara karşı direnç geliştirmesini önler.

Doğru yönetim; gerek koruma gerekse tedavinin doğru yönetimi etkin bir parazit mücadelesi açısından olmazsa olmazdır. Herhangi bir ilacın verilmesinde uygun dozu belirlemek çok önemlidir. Etkin ilaç uygulaması açısından hayvanların canlı ağırlığına göre



dozlama yapılır. Çok yüksek doz kullanımı israfın yanında hayvana zarar verebilir veya çok düşük bir doz, enfeksiyonu etkin bir şekilde tedavi etmeden direnç problemini arttırabilir.

İzleme; hayvanların parazit yüklerinin izlenmesi tedavi yaklaşımından bağımsız olarak koyun ve keçi yetiştiriciliği yönetim planının kritik bir parçası olmalıdır. Etkili izleme ile kolay ve düşük maliyetle belirli bir zaman diliminde etkili sonuca ulaşılabilir. FAMACHA® sistemi, hayvanları kansızlığı izlemek için dolaylı, düşük maliyetli ve nispeten hızlı bir yöntem olarak kullanılır.

İç Parazitlerin Verime Etkileri ve Ekonomik Kayıplar

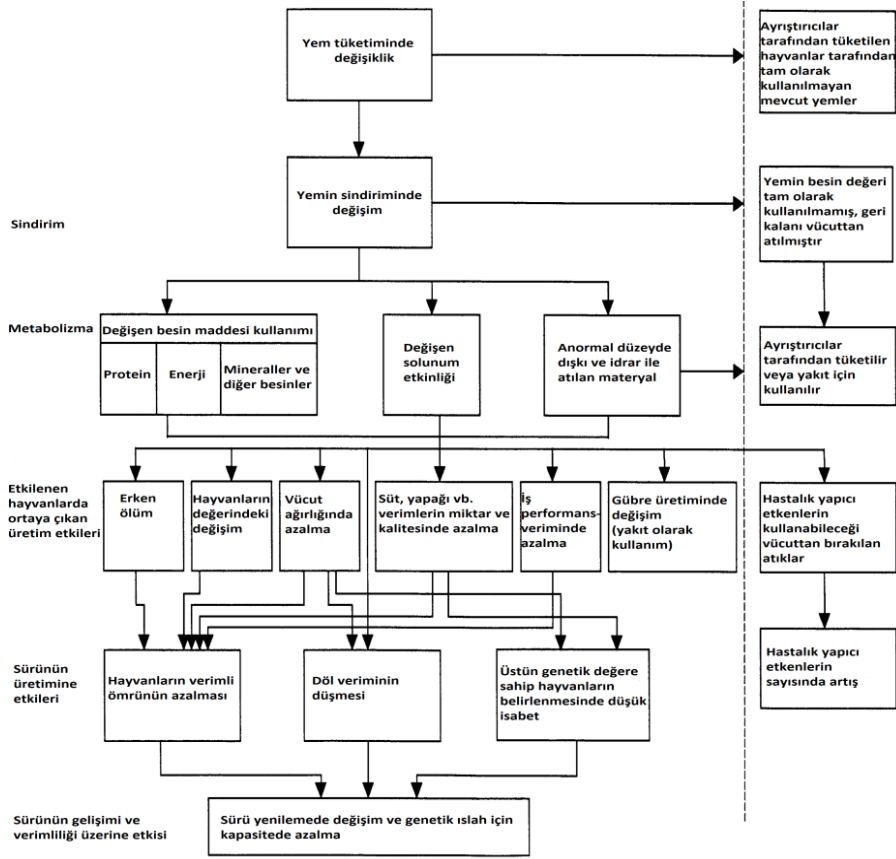
Küçükbaş hayvancılık işletmelerinde karlı bir üretim için yeni doğan yavruların barındırma ve besleme kadar sağlık koruma uygulamalarının da doğru yapılması gerekmektedir. Aksi takdirde küçükbaş hayvansal üretimin sürdürülebilir olması mümkün olmayacaktır (Ünal ve ark. 2018). Çiftlik hayvanlarında paraziter hastalıklar dünyada yaygın olarak bulunmakta olup, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde bunların farklı etkileri olduğu görülmektedir. Gelişmiş ülkelerde bu etkilerin ortak paydası, özellikle mide-bağırsak parazitlerinin (helmintler, kıl kurtları) kontrol maliyetleridir. Gelişmekte olan ülkelerde ise paraziter hastalıkların en büyük etkisi ortaya çıkardıkları verim kayıplarıdır. Ancak verim ile ilgili ortaya çıkan potansiyel kayıpların yanında hayvanların parazitlere karşı dayanıklılığı yönünde önemli kazanımlar elde edilmiştir. Örneğin, Afrika'daki birçok hayvanda yüzyıllardır süren, konukçu-parazit ilişkisi sonucunda paraziter enfeksiyonlar karşısında konukçuların hayatta kalması önemli bir evrimsel gelişimdir. Bu bölgelerde sürdürülen hayvansal üretim sistemlerinde, hayvanların birçok endemik paraziter enfeksiyona duyarlılıkları büyük ölçüde azalırken, canlı ağırlık gelişimi, ilk doğurma yaşı ve döl verimi parametreleri açısından düşük performansla sahip oldukları görülmektedir. Gelişmiş ülkelerdeki yüksek verimli hayvanlar bu tür ortamlarda hastalıkların etkileri karşısında hayatta kalma noktasında ciddi sorunlar yaşayabilmektedirler (Perry ve Randolph, 1999; Sebei ve ark. 2004).

Parazitlerin ekonomik açıdan ortak özellikleri hem klinik hem de subklinik olan endemik hastalıklarla ilişkilidir ve çok azı enfeksiyözdür. Genellikle yüksek

duyarlılık gösteren hayvan popülasyonlarında değişiklikler oluşturabilecek salgın hastalıklar ortaya çıkarabilecek bir özellikte olmamaları, yüksek ölüm oranları ve coğrafi olarak hızlı bir şekilde yayılma eğiliminde olmadığı anlamına gelmektedir. Bu nedenle, ortaya çıkardıkları verim kayıpları ve kontrol maliyetleri açısından etkileri, genel olarak toplumsal seviyeden ziyade üretici düzeyinde ele alınmaktadır (Sebei ve ark. 2004). Bu noktada Çanakkale ilindeki küçükbaş hayvan yetiştiricileri ile yapılan bir alan çalışmasında işletmelerin tamamında yılda en az bir kez iç ve dış parazit mücadelesi yapıldığı ortaya konmuştur (Koyuncu ve ark. 2006).

Paraziter ve bulaşıcı hastalıkların hayvan verimliliğini değiştirdiği mekanizmalar ve bunların oluşturdukları etkiler, Morris ve Marsh (1994) ve Morris (1997) tarafından kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır (Şekil 7). Paraziter enfeksiyonlar, yem alımını, yemin sindirilebilirliğini ve çeşitli şekillerde ortaya çıkabilen fizyolojik süreçleri etkileyebilir. Bunlar arasında erken ölüm, hayvanların ve bunların ürünlerinin değerlerinde ortaya çıkan değişiklik, canlı ağırlık artışının azaltılması, süt verimi ve kalitesinin düşmesi ve iş için kullanılanlarda kapasite azalması öne çıkmaktadır. Bunlar, sürü verimliliğini, sürüyü koruma ve iyileştirme kapasitesini, insan beslenmesini, toplum gelişimini ve hayvanların kullanımı ile ilgili kültürel sorunları etkileyebilir (Bennett ve ark. 1997).

Merada otlayan hayvanlar, fekal kontaminasyona maruz kalmaları nedeniyle ağılda beslenen hayvanlara göre daha fazla bağırsak parazit enfeksiyonlarına karşı hassastırlar (Anandajayaseram ve ark. 1996). Merada otlayan hayvanlara ilişkin araştırmalar % 59'unun anemiye maruz kaldığını ve bunların % 79'unun bağırsak paraziti kaynaklı olduğunu ortaya koymuştur. Yetersiz beslenen hayvanlar, bağırsak parazit enfeksiyonuna karşı daha hassastır (Amir ve Knipscheer, 1989) ve hızlı bir şekilde istilacıları atamadıkları için ağır parazit yükü taşımaya meyillidirler. Etkisiz antihelmintik uygulamalar süt, yapağı ve et üretiminde gerileme, canlı ağırlık kaybı, etkilenen hayvanın yüksek tedavi maliyeti, ilaç direncinin gelişmesi ve bu tür hayvanların iyileştirilmesi için gereken ek işgücü bakımından büyük ekonomik kayıplara neden olurlar (Connor ve ark. 1990; Bembridge, 1991; Bezuidenhout ve ark. 1994).



Şekil 7. Hastalığın bir sürüde hayvanların üretken değerini etkileyebileceği çeşitli yollar (Morris ve Mars, 1994).
Figure 7. Various ways in which the disease can affect the productive value of animals in a herd (Morris and Mars, 1994)

İç Parazitlerden Korunma Uygulamaları

Hayvan sağlığının tüm alanlarında olduğu gibi koruma, hayvanları sağlıklı ve üretken tutmak için başlangıç noktasıdır. Bu kapsamda özellikle hayvanların parazit yüklerini kontrol altında tutmak için başlıca kriterler biyogüvenlik, direnç ve dayanıklılık, sanitasyon ve mera yönetimidir (Stevenson ve ark. 2012).

Biyogüvenlik parazit yönetimi ile ilgili olduğu gibi, sürünün ciddi şekilde hastalık taşıyan hayvanların girişinin sınırlandırılmasını da içermektedir. Bu kapsamda mümkün olduğunca sürüyü kapalı tutmak ve sürüye yeni katılacak hayvanların erkekler ile sınırlandırılması izlenecek bir yoldur. Eğer dışardan satın alma gerçekleşecek ise sağlıklı bir koyun veya keçinin sürüye katılmasına önem verilmelidir. Satın alınan hayvanlar ile ilgili parazit yönetiminin sorgulaması yapılmalı, sürüye katılmadan önce parazit mücadelesinin yapılması sağlanmalıdır. İyi bir biyogüvenlik uygulaması kapsamında yeni satın alınan hayvanlar, mevcut sürüden ayrı bir karantina merasında veya bölmesinde tutulmalıdır.

Direnç ve dayanıklılık sürü ve bireysel hayvan seviyeleri olmak üzere iki şekilde ifade edilebilir. Ekonomik açıdan bakıldığında, sürünün mevcut durumu yönetim kararlarını bireysel düzeyde yönlendirir. Direnç, bazı hayvanların doğal olarak genel popülasyona göre daha düşük parazit enfeksiyonları gösterme kapasitesidir. Dayanıklılık, hayvanların parazit yüklerine rağmen normal yaşam ve verim faaliyetlerini sürdürme yeteneğidir. Her iki nitelik de kalıtsal özelliklerdir ve sürü içindeki hem ırk seçiminde hem de çiftleştirmelerde dikkate alınmalıdır. Örneğin tropik bölgelerde, parazit enfeksiyonuna karşı direnç ve dayanıklılık ile öne çıkan koyun ırkları (Croix, Dorper ve Katahdin) geliştirilmiştir. Diğer taraftan mevcut sürülerde düzenli kayıt tutma, sistematik parazit izleme ve doğru ve zamanında mücadele uygulamaları ırktan bağımsız olarak verimliliği geliştirmek için anahtardır. Özellikle yoğun parazit yüklerine maruz kalmaya hassas olan hayvanların ayrılması, sürünün geri kalanının buna maruz kalma oranını düşürecektir (Anonim, 2012).



Sanitasyon hayvanların larvalara maruz kalmalarını azaltmak ve dış parazitler için uygun olabilecek koşulları en aza indirmek anlamına gelir. Hayvanlar yoğun olarak belli bir alanda tutma yerine onlara hareket imkanı sağlayacak koşullar yaratılmalıdır (Hale, 2006). Özellikle ahşap yapılarda akarlar dikkat edilmeli ve sorun olduğu durumlarda periyodik olarak yapılacak ilaçlama ile sterilize edilmelidir. Hayvanlar hem iç hem de dış parazitlerden korunması için ıslak, nemli ve su birikintisi olan alanlardan uzak tutulmalıdır. Yapağı önemli bir gelir oluşturduğu bölgelerde özellikle yılın yağışlı dönemlerinde sinek ısırması ve ikincil enfeksiyonları önlemek için gerektiğinde koyunların kırılması gerekir. Koyun ve keçiler kapalı bir alanda tutulmak durumunda ise gübre sık olarak temizlenmeli, yem ve suya gübre bulaşmasını engellemek noktasında da yemlik ve suluk zeminden uzak tutulmalıdır.

Mera yönetimi ile iç parazitlerin iki şekilde kontrol edilmesine yardımcı olunur. İlki iyi beslenen hayvanlar, parazit yüklerinin etkisine karşı daha dirençlidir ve ikincisi bulaşıcı larvalara daha az maruz kalırlar. İç parazit larvaları dışkıdan sadece 30 cm kadar hareket eder ve sadece yaklaşık 5 cm yüksekliğe kadar tırmanabilir (Hale, 2006). Yeterli mera alanı varsa, keçiler ve koyunlar dışkının bulaşık olduğu otları otlamaktan kaçınırlar. Küçük bir alanda uzun süre otlama zorunda bırakılan hayvanların bulaşıcı larvalara maruz kalma olasılığı artar. Aynı zamanda yere yakın otlama da bu olasılığı artırır. Bu nedenle, ortalama ot yüksekliği 7 cm'den küçük olan meralardan hayvanları uzaklaştırmak, aşırı otlatmayı engellemek ve hayvan başına ideal otlama alanını koruması ile bulaşıcı larvalara maruz kalma riski azaltılmış olacaktır (Wells, 1999). Özellikle yapraklar veya çalılar, bu nedenlerden dolayı keçiler için mükemmel bir yem kaynağıdır. Mera verimliliği ve hayvanların ihtiyacını karşılama noktasında yetiştirme koşulları ve yem çeşidine bağlı olarak otlaktan yeterli şekilde geri kazanım sağlamak için belirli bir alana en az 45-90 gün boyunca geri dönülmemesi uygundur (Schoenian, 2008).

Sürdürülebilir İç Parazit Yönetimi

Dünyanın farklı bölgelerinde daima geçerli olan etkili bir parazit yönetim sistemi yoktur. Son yıllarda iç parazit ilaçlarına karşı parazit direnci belirgin bir şekilde artmıştır. Çok yönlü bir yaklaşım ile entegre parazit yönetimi, işletmelerde parazit mücadele etkinliğinin sürdürülmesinde büyük ölçüde yardımcı olabileceği ifade edilmektedir (Zajac ve Gipson 2000; Howell ve ark. 2008).

Kullanılan tedavi uygulamalarının etkilerinin azalması başta koyun ve keçiler olmak üzere sığırlar

için de bir sorun oluşturmaktadır. Oluşan bu direnç, tüm parazitleri mücadele sırasında öldürülemediği anlamına gelmekte ve kurtulanların bu genetik direnci yavrulara aktardığı belirtilmektedir. Dolayısıyla mevcut parazitlerin mücadeleye karşı direnciyle ilgili artan endişe, insanların alternatif yollar aramasına neden olmuştur. Bu aynı zamanda, alternatif yönetim stratejileri ve ürünlere daha fazla ihtiyacın olduğu durumda organik üreticiye de yardımcı olmaktadır. İlaçların etkinliğini kaybettikçe, hayvansal üretimde artabilecek ekonomik kayıplar korkutmaktadır (Anonim, 2012). Bu kapsamda yapılacak yönetim düzenlemeleri, yalnızca kimyasal kontrollerin artık çalışmadığı bir noktada hem maliyetleri düşürür hem de hayvanın genel sağlığını iyileştirebilir (Niezen ve ark., 1996).

Sindirim sisteminin paraziter nematodları, özellikle ılıman ve tropik ülkelerde koyun ve keçi üretiminin ana kısıtlarındandır. Bu noktada bağırsak nematodlarının genel kontrolü, enfeksiyonun önlenmesi veya hayvanların iyileştirilmesi için antihelmintiklerin tekrar tekrar kullanılmasına dayanır. Ancak, mide-bağırsak kıl kurtları için antihelmintik direncinin gelişimi gelinen noktada oldukça artmıştır. Bu durum özellikle özellikle keçilerde daha yaygındır (Jackson ve Coop, 2000). Bu direncin sürekli artışı, daha sürdürülebilir üretim sistemleri için ilaç uygulamalarına daha az bağımlı olan alternatif çözümler arayışını teşvik etmiştir (Waller, 1999; Jackson, 2000). Alternatif yöntemler arasında, konakçı direncinin veya parazit enfeksiyonlara karşı direncin artırılması için konakçıların beslenmesinde yapılacak manipülasyonlar umut verici kısa vadeli bir seçenek olarak görünmektedir. Konakçı beslenme ile nematod enfeksiyonları arasındaki etkileşimin bu yönlerini ele alan çalışmalar koyunlarda oldukça fazla iken keçilerde tam tersidir (Van Houtert ve Sykes, 1996; Coop ve Kyriazakis, 1999, 2001).

Besleme

Beslenme, hayvanların iç parazitlerin zararlı etkilerini ne düzeyde üstesinden gelebileceği konusunda önemli rol oynar. Aslında, parazit olgusu genellikle başka bir sorunun, genellikle de kötü beslenmenin bir göstergesi olarak kullanılabilir. Doğru besleme uygulaması karşısında koyunların iç parazit yüklerini önemli ölçüde azaltabildiklerini ve birçoğunun kendilerini iyileştirebildiği belirtilmektedir (Anonim, 2012). Bağırsak nematodlarının kontrolünde tamamlayıcı bir yöntem olarak beslenmenin manipülasyonunun gerekçesi olarak bağırsakta iç parazitlerin varlığı ile ilişkili patofizyolojik süreçler ele alınmaktadır.

Öte yandan nematod istilası bir beslenme hastalığı ile karıştırılabilir. Çünkü iç parazitler genellikle



iştahsızlık, yemin sindirilebilirliğinin azalması ve parazitin neden olduğu doku hasarının onarımına yönelik ortamda olması gerekli besin maddelerinin uzaklaşmasına neden olur (Coop ve Holmes, 1996; Hoste ve ark. 2005). Bu nedenle, konakçı rasyonundaki değişim iki farklı potansiyel fayda ile ilişkilendirilmiştir. İlki iç parazitlere karşı bir bağışıklık tepkisi oluşturmak için artan talebin ihtiyaç duyduğu besin maddelerini sağlanması; ikincisi iç parazit varlığına rağmen doku veya kan homeostazını ve konakçının verimini korumaktır.

Mera yönetimi

Hayvan, mera ve dinlenme alanı yönetimi iç parazit problemlerini azaltmada anahtardır. Genel olarak toprak-bitki-hayvan sistemi içindeki farklı parazitlerin yaşam döngülerinin anlaşılması, bu üç bileşen arasındaki ilişkiyi göstermeye yardımcı olacaktır (Stuedemann ve ark. 2005). Parazit yaşam döngüsünün büyük kısmı hayvanın dışındadır. Bu nokta, yetiştirici işletmesindeki parazit seviyelerini ve kimyasal maddelerin kullanımını azaltan yönetim stratejilerini seçmesine yardımcı olacaktır. Aynı ilke, bitkisel ürünler için entegre haşere yönetiminde kullanılır. Birçok yetiştirici hayvanlarını yakından takip ederken, bitkilere ve toprağa çok az dikkat eder. Aslında enfektif larvalar tarafından mera kirlenmesi başa çıkılması gereken birincil faktördür. Bu noktada hayvanın otladığı bitkiler ve bunların üzerinde büyüdüğü toprak arasındaki ilişkinin kavranması, parazitlerin hayvanı nasıl etkilediği ve birçok soruna neden olmadan nasıl yönetilebileceklerini daha net ortaya koyacaktır. Bir yetiştiricinin otlatma yönetimi de dahil olmak üzere uygulamalarının tamamı hayvanın çevresini etkileyen gübreyi etkiler. Örneğin, sürekli olarak merada otlayan hayvanlar otları yerken toprağı o kadar çok parazit ile kirletir ki, düzenli kimyasal uygulamaları dışında hiçbir şey onları kontrol edemez. Meraların dinlenmesini sağlayan ve toprak verimliliğini artıran kontrollü otlatma yöntemleri kullanılarak bu kirlenme azaltılabilir. Bu azalma, solucanlar, gübre böcekleri ve nematophagous mantarları ile topraktaki organizmaların parazit yumurtaları ve larvaların önemli bir kısmını tahrip etmesi veya gelişmesinin engellemesi ile sağlanır. Yeterli miktarda yem sağlamak için otları vejetatif bir aşamada daha uzun süre tutmak, hayvanların daha sağlıklı kalması için daha iyi bir beslenme sağlayacak ve yetişkin iç parazitlerin yumurta üretmesini önlemek için bağışıklık sistemini güçlendirecektir (Wells, 2005; Gazda ve ark. 2009). Parazitler, sağlıklı ve iyi beslenen

bir hayvana yetersiz beslenen bir hayvanda olduğu kadar zarar veremezler. Yaban hayatı etkileyen parazit yükleri genellikle konağın ölümüne neden olmaz, çünkü parazitler konağın hayatta kalması ile hayatlarını devam ettirebilmektedirler (Pugh, 2003).

Doğru mera yönetimi ile meralardaki kirlenmenin olumsuz etkileri azaltılabilir. Özellikle gübre yığınlarından ve onları çevreleyen otlardan kaçınmak gerekir. Bu yaklaşım aynı zamanda hayvanların larva yemekten kaçınmalarına da yardımcı olur. Meradaki otların boyları parazitleri etkileyebilir. İç parazit larvalarının büyük çoğunluğu zeminden bitkilerin üzerinde yaklaşık 2.5 cm ilerler, böylece hayvanların bu noktanın altında otlamalarına izin vermemek, birçok istilanın önünü kesecektir. Bu durum özellikle koyunların iç parazitler ile daha fazla sorun yaşamalarının bir nedenidir. Büyükbaş hayvanlar toprağa çok yakın otlamadıklarından çok daha düşük miktarda larva yeme sorunu yaşarlar. Larvalar gübre yığınının en fazla 30 cm uzaklığa göç edebilirler, dolayısıyla hayvanlar kendi gübresine yakın bir yerde otlamak zorunda kalmazsa, daha az larva alırlar (Anonim, 2012). Koyun ve keçilerde, mera kirlenmesini kontrol etmek için en önemli zaman, koyunların bağırsak kanalındaki enfektif larvaların ve yumurtaların ani salınımının gerçekleştiği doğum öncesi dönemdir. Bu olgu doğumdan hemen sonra meydana gelir ve dışının bağışıklık sisteminin geçici olarak daha az etkili hale gelmesinden kaynaklanır. Hayvanların yakın takibi ile yeni doğan kuzu ve oğlakların parazitlere maruz kalma riski en aza indirilir (Athanasiadou ve ark. 2006).

İyi otlatma yönetimi, yeniden enfeksiyonun ortaya çıkışını en aza indirmek için meraların temiz kullanımına dayanır. Temiz mera, konakçı hayvan (koyun ve keçi) tarafından 12 ay boyunca otlatılmayan ve bu nedenle iç parazit larvalarıyla kirlenmemiş meradır. Yeni mera, parazitleri sığırlar veya atlar gibi koyunlarla paylaşmayan hayvanların ellerinden alınan meralardır (keçiler ile koyunlar parazitleri paylaşırlar). Donma ve çözülme nedeniyle kış aylarında meradaki bazı parazitler ölebilir, ancak kar örtüsü larvaları izole eder. Sıcaklık, oksijen ve nem larvaların meralarda hayatta kalma şansını artıran en önemli üç unsurdur. Meraların hangi dönemlerde en sıcak ve soğuk olacağını bilmek, parazit kontrolü için onları daha iyi yönetmeye yardımcı olacaktır. Temizlik parazitlere karşı bir savunmadır. Dışkı ile kirlenebilecekleri yerlerdeki besleme kanalları ve su kaynakları, hayvanların istila riskini artırır.

Antihelmintik etkili bitkiler

Doğal olarak oluşan ve ekilen bazı bitkiler, anti-parazitik nitelikler açısından değerlendirilebilmektedir. Yüksek seviyelerde yoğun tanen içeren bitkiler, düşük iç parazit yüklerini korumak için umut vermektedir. Laboratuvar ve saha çalışmaları tanenin meradaki larva gelişimini geciktirmenin yanı sıra hayvan parazit yükünü doğrudan etkilediğini göstermektedir (Min ve Hart, 2003; Min ve ark. 2005). En çok incelenen yem bitkileri çok yıllık Japon üçgülü (*Lespedeza cuneata*), sarıçiçekli gazal boynuzu (*Lotus corniculatus*), iri yapraklı gazal boynuzu (*Lotus uliginosus*), korunga (*Onobrychis viciifolia*) ve İspanyol korungasıdır (*Hedysarum coronarium*) (Kidane ve ark. 2010). Bazı çalışmalarda Quebracho ağacından (*Schinopsis spp.*) çıkarılan yoğunlaştırılmış tanenler parazit yüklerine karşı başarılı bir şekilde kullanılmıştır (Lisonbee ve ark. 2009; Villalba ve ark. 2010). Manyok yaprakları da (*Manihot esculenta*), yoğunlaşmış tanenden dolayı parazitlere karşı etkinlikleri ile dikkat çekmektedir (Sokerya ve ark. 2009). Yoğunlaşmış tanenlerin yanı sıra, terpenler ve alkaloidler gibi diğer bitki bileşikleri de antihelmintik etkiler göstermektedir. Araştırmacılar, bu bileşiklerin parazitlere karşı potansiyel olarak hindiba (*Cichorium intybus*), pelin (*Artemisia absinthium*) ve tütün (*Nicotiana spp.*) bitkilerinde olduğu üzerinde yoğunlaşmaktadır (Stevenson ve ark. 2012). Özellikle çok yıllık Japon üçgülü (*Lespedeza cuneata*), entegre bir parazit kontrol sisteminin bir parçası olarak kullanılabilir nispeten yüksek yoğunlaştırılmış tanen içeriği olan çok yıllık bir yaz baklagilidir. Bunların koyun ve keçi rasyonunda kullanılması parazit yüklerini, özellikle de *Haemonchus contortus*'u azaltmakla birlikte bunu nasıl gerçekleştirdiği tam olarak anlaşılammıştır. Japon üçgülü düşük verimli ve asitli topraklarda iyi gelişmekte olup, koyun ve keçiler bu ota çabuk adapte olabilmektedirler (Ball ve Mosjidis, 2007).

Bakır oksit tel parçacıklar

Koyun ve keçilerin *Haemonchus contortus* ile mücadelesinde kimyasal ilaçlara karşı tam direnç göstermeye başlaması ile bakır oksit tel parçacıkları alternatif bir kontrol yöntemi olarak değerlendirilmiştir (Chartier ve ark. 2000; Watkins, 2003; Burke ve ark. 2004). Maliyeti kimyasal ilaçlara göre yaklaşık %20 daha düşük olup, merada daha az dışkı kontaminasyonu oluşturmaya yönelik bir etki mekanizmasına sahiptir. Bu yöntemin küçükbaş hayvanlarda uygulanması, piyasada mevcut olandan daha küçük dozlarda bakır boluslarının hazırlanmasını gerektirir. İlk etapta sığırlardaki bakır eksikliğini tedavi etmek için geliştirilen bakır oksit tel parçacıklarının

koyun ve keçilerde antihelmintik etkilere sahip olduğu saptanmıştır (Hale ve ark. 2007). Bakır boluslar (Copasure®) genellikle 12,5 g ve 25,0 g dozlarda sığırlarda kullanılmak üzere satılmakta olup, koyun ve keçilere daha küçük dozlarda verilmelidir. Minimum doz 0,5 g, ergin hayvanlar için 2,0 g'a kadar çıkabilmekte, mera kirliliği yüksek olduğunda, 4-6 haftalık aralıklarla çoklu dozlar verilebilmektedir. Hayvanlar, parazit dökme mevsiminde dörtten (0,5-1,0 g/doz) veya ikiden (2,0 g/doz) fazla bolus almamalıdır. Boluslar, bir hap tabancası ile hayvanlara uygulanabilir veya yeme karıştırılabilir, ancak ergin hayvanlara 2,0 g ve gelişme çağındaki olan hayvanlara 1,0 g'dan fazla kullanılmamalıdır. Koyunlar özellikle bakır toksisitesine karşı hassastır ve yanlış veya aşırı doz kullanımı ani ölüme neden olabilir. Bu yöntemin güvenliği, hayvanların rasyonundaki bakır miktarına bağlıdır. Boluslarda kullanılan bakır türü zayıf bir şekilde emilirken, bakır toksisitesine katkıda bulunma riski düşük olsa da, diğer bakır kaynaklarını dikkate almak gerekir. Koyunlar rasyonda 25 ppm bakırın üzerindeki seviyelerde toksisiteye maruz kalabilir; ancak diğer mineraller ile etkileşimi de bunu etkileyecektir. Öte yandan keçilerde yaş ve vücut ağırlığına bağlı olarak, 15-25 ppm arasında değişen bakır seviyeleri kullanılabilir. Düşük doz bakır (0.5-1.0 g) kuzu veya oğlaklarda etkili tedavilerdir. İleri gebe ve emziren koyunlarda güvenle kullanılabilir ve canlı ağırlığa bağlı olmadan 2.0 g'lık bir doz tavsiye edilir. Yaz mevsiminde kuzulara verilen çoklu bakır dozları bakır seviyelerini arttırırken, bakır toksisitesi gözlenmemiştir (Wells, 2005).



Şekil 8. 0.5 g (500 mg) bakır tel ile doldurulmuş farkı boyuttaki jelatin kapsülleri (Hale ve Coffey, 2011)

Figure 8. Gelatin capsules, filled with 0.5 g (500 mg) of copper oxide wire particles (COWP) (Hale and Coffey, 2011)

Dayanıklı ırklar

İç parazitler koyun ve keçiler için en önemli sağlık problemi olup, uzun vadeli çözüm, dirençli hayvanların seçimidir. İç parazit enfeksiyonuna karşı



bir miktar direnç gösteren koyun ırkları arasında St. Croix, Barbados Blackbelly, sayılabilir. Dirençli keçi ırkları hakkında çok az şey bilinmesine rağmen, ön araştırmalar Spanish, Kiko ve Myotonic ırklarının parazit enfeksiyonlarına karşı daha fazla genetik direnç gösterdiğini ortaya koymaktadır (Stevenson ve ark. 2012). Sürülerdeki toplam direnci arttırmak ve seleksiyon yöntemleri geliştirmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır. Herhangi bir ırk içinde genellikle ırklar arasında olduğundan daha fazla çeşitlilik vardır. Her ırk kendi içinde geliştirilebilir ve bu noktada, aşırı miktarda ilaç kullanmayı gerektiren hayvanları sürüden çıkarma ve en az ilaçlama ile iyi üretim yapan hayvanları yetiştirme öne çıkmaktadır. Direnç, bir hayvanın parazit enfeksiyona direnme kabiliyetini tanımlarken, esneklik ise hayvanın sürüde ortaya çıkan parazit enfeksiyona dayanma kabiliyetini tanımlar.

Toprak organizmaları

Parazitler üzerinde etkisi olabilecek birçok toprak organizması vardır. Yararlı toprak organizmalarının popülasyonlarını desteklemek için meraların doğru yönetilmesi meralarda parazit seviyelerini azaltacaktır. Yumurtalar ve larvaların hayatta kalmaları ve gelişmeleri için birincil gereksinim oksijendir. Topraktaki solucanların, yumurtaları ve larvaları aldıkları, onları öldürdüklerini veya toprağın altında olgunlaşmayacak kadar derinliklere taşıdıkları ortaya konmuştur. Gübre böcekleri gübre yutmakta, dağıtmakta ve yuvalarına götürmekte, böylece

larvaların gelişmesini engellemektedir. Parazit larvaları içine alan ve öldüren "tuzaklar" üreten nematophagous mantarlar da vardır. Bu mantarlar diğer mantarlardan çok daha hassastır, bu nedenle toprakta nadiren bulunur. Bu konuda yapılan bir çalışmada koyunlar ile aynı merada bulunan mantarların koyun gübresindeki tüm nematod yumurtalarını tamamen yok ettiğini göstermektedir (Terrill ve ark. 2004; Wells, 2005; Silva ve ark. 2009). Dışkıların merada kaldığı sürenin, hayatta kalan ve olgunlaşan parazit larvalarının sayısı üzerinde bir etkisi bulunmaktadır. Dışkı parçalanmasını hızlandıran herhangi bir faktör larva sayısını da azaltacaktır. Bunda etkili olan unsurlar, toprak organizmaları, meraların mekanik olarak sürülmesi, kanatlı hayvan popülasyonları veya diğer hayvanların değerlendirmesi olarak sıralanabilir.

SONUÇ

Etkili parazit kontrolü, koyun ve keçilerde verimliliğin artması ve refahı açısından çok önemlidir. Aşırı ilaç kullanarak tüm sürünün belirli bir programda temizlenmesi, uzun vadede yeterli kontrol sağlamayacaktır. Önemli olan hayvanların parazitlere maruz kalmasını azaltan, direnci artıran ve tedaviyi etkin bir şekilde uygulayan tekniklere odaklanan entegre bir parazit mücadele yönetimidir. Bu şekilde hayvanlar daha iyi korunacaktır. Üretim döngüsü boyunca parazit yüklerini izlemek, hayvanların ne zaman tedavi edilmeleri gerektiğini belirlenmesine yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Amir P, Knipscheer HC. 1989. Conducting on-farm animal research: procedures, economic analysis. Winrock International Institute for Agricultural Development, Morrilton, USA, and International Development Research Center, Thailand: 1-10.
- Anandajayaseram P, Martella DR, Rukuni M. 1996. A training manual for biological scientists on impact assessment in agricultural and natural resources research. SACCAR, Zimbabwe Vol. No. 89-119.
- Anonim, 2010. Handbook for the Control of Internal Parasites of Sheep. https://cdn.dal.ca/content/dam/dalhousie/pdf/faculty/agriculture/oacc/en/livestock/Handbook_Control_of_Parasites_of_Sheep_Dec2010.pdf
- Anonim, 2012. Sustainable Integrated Parasite Management (sIPM). https://cdn.dal.ca/content/dam/dalhousie/pdf/agriculture/ExtendedLearning/Worms/Sustainable%20Integrated%20Parasite%20Management_NS.pdf
- Anonim, 2019. <https://www.zoetis.com.au/livestock-solutions/sheep/effective-parasite-management/internal-parasites-lifecycle.aspx> (14.03.2019)
- Athanasidou S, Gray D, Younie D, Tzamaloukas O, Jackson F, Kyriazakis I. 2006. The use of chicory for parasite control in organic ewes and their lambs. Parasitology. Vol. 134. p. 299-307.
- Bagley CV. 1997. Economics Of Deworming Beef Cattle & Herd Monitoring With Fecal Egg Counts. Utah State University Extension.
- Ball D Mosjidis J. 2007. Sericea Lespedeza: A Pasture, Hay and Conservation Plant. Alabama Coop. Ext. ANR-1318, 4 p. Avail. at <http://www.aces.edu/pubs/docs/A/ANR-1318/ANR-1318.pdf>.
- Bath GF, Van Wyk JA. 2009. The Five Point Check for targeted selective treatment of internal parasites in small ruminants. Small Ruminant Research. Vol. 86. p. 6-13.
- Bembridge TJ. 1991. The practice of agricultural extension: a training manual. Development Bank of South Africa, Halfway House South Africa: 18-37.
- Bennett R, Christiansen K, Clifton-Hadley R. 1997. An economic study of the importance of non-notifiable diseases of farm animals in Great Britain. Epidémiologie et Santé Animale 31-32, 10.19.1-10.19.3.
- Bezuidenhout JD, Prozesky L, Du Plessis JL, Van Amstel SR. 1994. Heartwater. In Coetzer J AW, Thomson GR, Tustin RC (eds) Infectious diseases of livestock with special reference to Southern Africa Vol. 1 Oxford University Press, United Kingdom: 351-370.
- Burke JM, Miller JE, Olcott DD, Olcott BM, Terrill TH. 2004. Effect of copper oxide wire particles dosage and feed supplement level on Haemonchus contortus infection in lambs. Vet. Parasit. 123:235-243.
- Chartier C, Etter E, Hoste H, Pors I, Mallereau MP, Broqua C, Mallet S, Koch C, Masse A. 2000. Effects of the initial level of milk production and of the dietary protein intake on the course of natural nematode infection in dairy goats. Vet. Parasitol. 92, 1-13.
- Coffey L, Hale M. 2012. Tools for Managing Internal Parasites in Small Ruminants: Pasture Management. ATTRA, National Sustainable Agriculture Information Service.
- Connor RJ, Munyuku AP, Mackyao E, Halliwell RW. 1990. Helminthosis in goats in southern Tanzania: investigations on epidemiology and control. Tropical Animal Health Production 22: 1-6.



- Coop RL, Holmes PH. 1996. Nutrition and parasite interaction. *Int. J. Parasitol.* 26, 951-962.
- Coop RL, Kyriazakis I. 1999. Nutrition-parasite interaction. *Vet. Parasitol.* 84, 187-204.
- Coop RL, Kyriazakis IK. 2001. Influence of host nutrition on the development and consequences of nematode parasitism in ruminants. *Trends Parasit.* Vol.17. p.325-330.
- Fitch GQ. 2006. Internal Parasite Control in Sheep in Oklahoma. <http://pods.dasn.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-2149/F-3858web.pdf>
- Fitch GQ. 2017. Internal Parasite Control in Sheep in Oklahoma. Oklahoma State University, Cooperative Extension Service.
- Gazda TL, Piazzetta RG, Dittrich JR, Monteiro ALG, Thomaz-Soccol V. 2009. Distribution of nematode larvae of sheep in tropical pasture plants. *Small Ruminant Research.* Vol 82. p. 94-98.
- Gadahi JA, Arshed MJ, Ali Q, Javaid SB, Shah SI. 2009. Prevalence of Gastrointestinal Parasites of Sheep and Goat in and around Rawalpindi and Islamabad, Pakistan. *Veterinary World, Vol.2(2):* 51-53
- Hale M. 2006. Managing internal parasites in sheep and goats. P. Driscoll. Butte, MT, National Center for Appropriate Technology: 8.
- Hale M, Burke J, Miller j, Terrill T. 2007. Tools for managing internal parasites in small ruminants: copper wire particles. Butte, MT, National Center for Appropriate Technology and Southern Consortium for Small Ruminant Parasite Control: 8.
- Hale M, Coffey L. 2011. Sustainable Control of Internal Parasites in Small Ruminant Production. www.sare.org/publications/factsheet/pdf/10AGI2011.pdf.
- Hoste H, Torres-Acosta JF, Paolini V, Aguilar-Caballero A, Etter E, Lefrileux Y, Chartier C, Broqua C. 2005. Interactions between nutrition and gastrointestinal infections with parasitic nematodes in goats, *Small Ruminant Research* 60 (2005) 141-151.
- Hoste H, Sotiraki S, Landau SY, Jackson F, Beveridge I. 2010. Goat-Nematode interactions: think differently. *Trends in Parasitology.* Vol. 26. p. 275-281.
- Howell SB, Burke JM, Miller JE, Terrill TH, Valencia E, Williams MJ; Williamson LH, Zajac AM, Kaplan RM. 2008. Prevalence of anthelmintic resistance on sheep and goat farms in the southeastern United States. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 233(12): 1913-1919.
- Jackson F. 2000. Options for the sustainable control of gastrointestinal nematode infections in goat production systems in Europe. In: *Proceedings of the Seventh International Conference on Goats, Tours, France, 15-21 May 2000*, pp. 789-792.
- Jackson F, Coop RL. 2000. The development of anthelmintic resistance in sheep nematodes. *Parasitology* 120, 95-107.
- Kaplan RM, Burke JM, Terrill TH, Miller JE, Getz WR, Mobini S, Valencia E, Williams MJ, Williamson LH, Larsen M, Vatta AF. 2004. Validation of the FAMACHA® eye color chart for detecting clinical anemia in sheep and goats on farms in the southern United States. *Veterinary Parasitology, Vol. 123,(1-2):* 105-120.
- Kidane A, Sakkas P, Houdijk JGM, Tolkamp BJ, Athanasiadou S, Kyriazakis I. 2010. Nutritional sensitivity of correlations between estimated breeding values for faecal egg counts and resistance to parasites in periparturient ewes. *Advances in Animal Biosciences: British Society of Animal Science 2010 Meeting, At Belfast, UK, Volume: 1.*
- Koyuncu E, Pala A, Savaş T, Konyalı A, Atasoğlu C, Daş G, Ersoy İE, Uğur F, Yurtman İY, Yurt HH. 2006. Çanakkale koyun ve keçi yetiştiricileri birliği üyesi keçilik işletmelerinde teknik sorunların belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Hayvansal Üretim, 47(1):*21-27.
- Lisonbee LD, Villalba JJ, Provenza FD, Hall JO. 2009. Tannins and self-medication: Implications for sustainable parasite control in herbivores. *Behavioural Processes* 82(2): 184-189.
- Min BR, Hart SP. 2003. Tannins for suppression of internal parasites. *Journal of Animal Science* 81: E102-E109.
- Min BR, Hart SP, Miller D, Tomita GM, Loetz E, Sahlü T. 2005. The effect of grazing forage containing condensed tannins on gastrointestinal parasite infection and milk composition in Angora does. *Veterinary Parasitology* 130(1-2): 105-113.
- Morris RS, Marsh WE. 1994. The relationship between infections, diseases and their economic effects. In: Perry, B.D., Hansen, J.W., (Eds.), *Modelling vector borne and other parasitic diseases. Proc. Workshop organised by ILRAD in collaboration with FAO, Nairobi, Kenya, 23-27 November 1992*, International Laboratory for Research on Animal Diseases, p. 199-213.
- Morris RS. 1997. How economically important is animal disease and why? In: Dijkhuizen A.A., Morris, R.S. (Eds.), 1997. p. 1-12.
- Niezen JH, Charleston WAG, Hodgson J, Mackay AD, Leathwick DM. 1996. Controlling internal parasites in grazing ruminants without recourse to anthelmintics: Approaches, experiences and prospects. *International Journal for Parasitology.* Vol. 26. p. 983-992.
- O'Connor LJ, Kahn LP, Walkden-Brown SW. 2007. Moisture requirements for the free-living development of *Haemonchus contortus*: Quantitative and temporal effects under conditions of low evaporation. *Veterinary Parasitology.* Vol 150. p. 128-138.
- Papadopoulos E. 2008. Anthelmintic resistance in sheep nematodes. *Small Rumin. Res.* 76, 99-103.
- Perry BD, Randolph TF. 1999. Improving the assessment of the economic impact of parasitic diseases and of their control in production animals. *Veterinary Parasitology* 84 (1999) 145-168.
- Pugh DG. 2003. American Dairy Goat Association Convention. Nashville, TN Scarfe 2006.
- Scarfe AD. 2006. Approaches to Managing Gastrointestinal Nematode Parasites in Small Ruminants. *Meat Goat Production Handbook.* <http://www.clemson.edu/agronomy/goats/handbook/nematode.html>.
- Schoenian S. 2008. Conflicting information about worm control. *Small ruminant info sheets.* Retrieved June 19, 2012, from http://www.sheepandgoat.com/articles/conflicting_info_worm_control
- Sebei PJ, McCrindle CME, Webb EC. 2004. An economic analysis of communal goat production. *Jl S.Afr.Vet.Ass.* (2004) 75(1): 19-23.
- Silva AR, Araujo JV, Braga FB, Frassy LN, Tavela AO, Cavalho RO, Castejon FV. 2009. Biological control of sheep gastrointestinal nematodiasis in a tropical region of the southeast of Brazil with the nematode predatory fungi *Duddingtonia flagrans* and *Monacrosporium thaumasium*. *Parasitology Research* 105(6): 1707-1713.
- Sokerya S, Waller PJ, Try P, Höglund J. 2009. The effect of longterm feeding of fresh and ensiled cassava (*Manihot esculenta*) foliage on gastrointestinal nematode infections in goats. *Tropical Animal Health and Production* 41(2): 251-258.
- Stevenson MH, Stokes A, McNeal L. 2012. An Introduction to Sheep and Goat Parasite Management in Hawai'i. *Collage of Tropical Agriculture and Human Resources. Livestock Management, LM-24.*
- Stromberg BE. 1997. Environmental factors influencing transmission. *Veterinary Parasitology.* Vol. 72. p. 247-264.
- Stuedemann JA, Kaplan RM, Miller JE, Seman DW. 2005. Importance of nematode parasites in cattle grazing research. *Proc. Southern Pasture and Forage Crop Improvement Conference, 11-13 May 2005, Philadelphia, MS.*
- Terrill TH, Larsen M, Samples O, Husted S, Miller JE, Kaplan RM, Gelaye S. 2004. Capability of the nematode-trapping fungus *Duddingtonia flagrans* to reduce infective larvae of gastrointestinal nematodes in goat feces in the southeastern United States: dose titration and dose time interval studies. *Veterinary Parasitology* 120(4): 285-296.
- Torres-Acosta JFJ, Hoste H. 2008. Alternative or improved methods to limit gastro-intestinal parasitism in grazing sheep and goats. *Small Ruminant Research.* Vol. 77. p. 159-173.
- Ünal H, Taşkın T, Kandemir Ç. 2018. Küçükbaş hayvancılıkta yavru ölümlerinin azaltılmasına yönelik barındırma ve yetiştirme uygulamaları. *Hayvansal Üretim, 59(2):*55-63.
- Van Houtert MFJ, Sykes AR. 1996. Implications of nutrition for the ability of ruminants to withstand gastrointestinal nematode infections. *Int J Parasitol* 26(11): 1151-1186.
- Villalba JJ, Provenza FD, Hall JO, Lisonbee LD. 2010. Selection of tannins by sheep in response to gastrointestinal nematode infection. *Journal of Animal Science* 88(6): 2189-2198.



- Villarroel A. 2013. Internal Parasites in Sheep and Goats. Oregon State University Extension Service, EM 9055.
- Waller PJ. 1999. International approaches to the concept of integrated control of nematode parasites of livestock. *Int. J. Parasitol.* 29, 155-164.
- Watkins AD. 2003. Effectiveness of copper-oxide wire particles on the control of *Haemonchus contortus* in sheep. MS Thesis. Louisiana State University, Baton Rouge, LA, 47 pp.
- Wells A. 1999. Integrated parasite management for livestock. *Appropriate Technology Transfer for Rural Areas*. Fayetteville, AR, National Center for Appropriate Technology: 9.
- Wells A. 2005. Sustainable Management of Internal Parasites in Ruminants. *NODPA News*, 20-23.
- Younie D, Thamsborg S, Ambrosini F, Roderick S. 2004. Grassland Management and Parasite Control. *Animal Health and Welfare in Organic Agriculture*. CABI, Wallingford, Oxfordshire.
- Zajac AM, Gipson TA. 2000. Multiple anthelmintic resistance in a goat herd. *Veterinary Parasitology* 87(2-3): 163-172.

Review
(Derleme)



J. Anim. Prod., 2019, 60 (2): 159-169

DOI: 10.29185/hayuretim.547128

Murat DURMUŞ  0000-0002-4221-7449
Nazan KOLUMAN  0000-0001-9888-1755

¹ Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü,
Sarıçam, Adana

Corresponding author: durmusm@cu.edu.tr

Yüksek Çevre Sıcaklığına Maruz Kalan Ruminant Hayvanlarda Meydana Gelen Hormonal Değişimler

Hormonal Changes in Ruminant Animals Exposed to High Environmental Temperature

Alınış (Received): 30.03.2019

Kabul tarihi (Accepted): 06.08.2019

Anahtar Kelimeler:

Stres hormonları, sıcaklık stresi, verim, refah, keçi, koyun.

Keywords:

Stress hormones, heat stress, yield, welfare, goat, sheep.

ÖZ

Stres, hayvanın karmaşık uyum düzeneğine baskı yapan ve çevreden gelen etkiler ile aldığı normal dışı durumdur. Stres faktörleri (stressörler) geniş kapsamlıdır; soğuk, sıcak, x- ışınları, yetersiz oksijen seviyesi, yüksek ses, korku, koku, yabancı cisimler ve kızgınlık bu kaynaklardan bir kısmıdır. Yüksek sıcaklık hayvanların refahını zorlar ve strese girmesine neden olur. Hayvanlarda oluşan korku ve stres, onlarda refah sorununun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Böylece, bağışıklık, sinir ve endokrin sistemi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durumda, hayvanın sağlık sorunları artar ve hayvanın yaşam süresi, kalitesi, verim düzeyi gibi parametrelerin olumsuz etkilenmesi sonucu ekonomik kayıplar kaçınılmaz olmaktadır. Stres altındaki hayvanlarda, kortizol salınımı, vücut ısısı ve nabız sayısının yükselmesi ile birlikte birçok hormonun etkilendiği fizyolojik bir değişim söz konusudur. Bu kapsamda böbrek üstü bezi hormonları (katekolaminler ve glukokortikoidler), üreme hormonları (ovaryum ve testis hormonları), büyüme hormonu (somatotrop hormon), tiroid hormonları (tiroksin ve triiodotironin) ve pankreas hormonlarının (insülin ve glukagon) salgılanmasında artış ya da azalış gerçekleşir. Yapılan derlemede, ruminant hayvanlarda hormonal değişim üzerine sıcaklık stresinin etkileri tartışılmıştır.

ABSTRACT

Stress is the unusual condition that an animal experiences due to the effects of the environment and pressures the complex adaptation mechanism of animal. Stress factors (stressors) are extensive and some of these sources include cold, heat, x-rays, insufficient oxygen levels, noise, fear, smell, foreign bodies and oestrus. High temperature strains the welfare of animals and causes stress. Fear and stress in animals cause welfare problems affecting their adaptation mechanisms. Thus, immune, nervous and endocrine systems are adversely affected. In this case, health problems of the animal increase and economic losses become inevitable as a result of negative effects of parameters such as life span, life quality and yield level of the animal. With the release of cortisol and the increase in body temperature and pulse rate, a physiological change in which many hormones are affected occur in animals under stress. In this context, there is an increase or a decrease in the secretion of adrenal hormones (catecholamines and glucocorticoids), reproductive hormones (ovarium and testicular hormones), growth hormone, thyroid hormones (thyroxine and triiodothyronine) and pancreas hormones (insulin and glucagon). This review discusses the effects of heat stress on hormonal changes in ruminant animals.

GİRİŞ

İnsanoğlu meydana geldiği günden bugüne nüfus her geçen yıl hızla artmış olmasına karşılık dünya üzerinde var olan doğal kaynakların miktarı hızla azalmaktadır. Bunun bir sonucu olarak günümüzde insanların yeterli ve dengeli beslenmesinde hayvansal gıdaların önemi giderek artmaktadır. Çünkü insanların

doğru bir şekilde beslenmesinin zihinsel ve bedensel gelişime ve de iş verimliliğine olumlu etkileri vardır (Akçay ve Vatansever, 2010). Söz konusu hayvanlar içerisinde ruminant hayvanlardan elde edilen kırmızı et, süt ve süt ürünleri insan beslenmesi için başka kaynaklardan karşılanamayacağı besin maddelerine

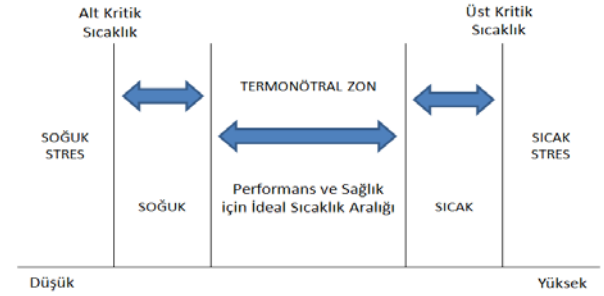


sahiptir. Bu nedenle artan nüfusun beslenme ihtiyacını karşılamak iki farklı yolla sağlanabilir. Birinci yol dünya üzerindeki söz konusu mevcut hayvan sayısını arttırarak ikincisi ise var olan hayvanlardan alınabilecek maksimum verimi sağlamaktır. Nüfusun artmasına paralel olarak artan betonlaşma dünyada hayvan beslemede kullanılan yem hammaddelerinin dünya üzerindeki ekim alanları ve üretim miktarları her geçen yıl azalmakta (Koyuncu ve Akgün, 2018), bunun sonucu olarak hayvansal gıdaların üretim maliyeti artmaktadır. Bu nedenle günümüzde bir hayvandan alınan verimin en üst seviyede olması bir zorunluluk haline gelmiştir. Çiftlik hayvanlarından maksimum verimin alınması için yetiştirilen hayvan türüne göre içinde bulunduğu çevrenin özellikle sıcaklık ve nem değerleri konfor bölge aralıklarında olması çok önemlidir. Sıcaklık ve nemin yüksek oluşu hayvanlarda stres oluşturmakta ve hayvan üzerinde davranışsal, fizyolojik ve metabolik olarak değişimlere neden olmaktadır (Yavuz ve Biricik, 2009; Sucu ve ark, 2015). Meydana gelen bu değişimler ise çiftlik hayvanlarından elde edilen verim miktarlarının düşmesine neden olmaktadır (Yavuz ve Biricik, 2009; Topuzoğlu ve Baştan, 2010; Sucu ve ark, 2015; Alkoyak ve Çetin, 2016). Mevcut derlemenin amacı, yüksek çevre sıcaklığı ve nem altında yetiştirilen ruminant hayvanlarda meydana gelen hormonal değişimlerin ortaya konmasıdır.

Sıcaklık Stresi

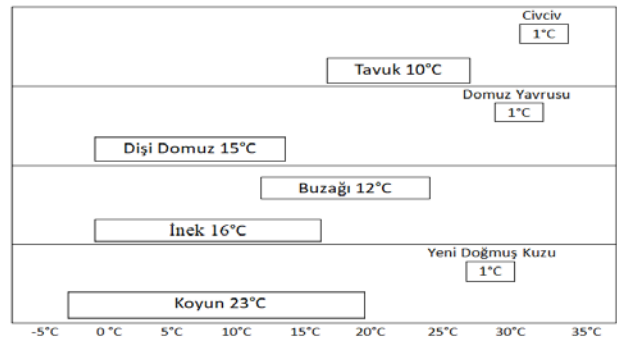
Çiftlik hayvanlarının yetiştirilmesinde ana hedef, en az maliyet ile maksimum kazanç elde ederek ekonomik bir üretim ile hayvancılıkta sürdürülebilirliği sağlamaktır. Çiftlik hayvanlarının yetiştirilmesinde sürdürülebilirlik; hayvanın genotipi, bulunduğu çevre koşulları ve besleme olmak üzere üç ana unsur tarafından etkilenir. Yapılacak olan üretim modeline göre uygun hayvan ırkı seçilirken seçilen ırkın verim miktarına göre de ihtiyaç duyduğu besin maddeleri yem ile sağlanır. Fakat hayvanın içinde bulunduğu çevre koşulları düşünüldüğünde özellikle yetiştirilen tür ve yaşa özel sıcaklık ve nem değerleri uygun değilse sıcaklık stresi kaçınılmaz olacaktır. Sıcaklık stresi ise hayvanlarda yem tüketiminin düşmesine (Ataman ve Çoyan 1997; Gücel, 2008; Çeşmecioğlu ve Şirin, 2011; Yavuz, 2011; Anonim, 2019a), hayvan refahının olumsuz etkilenmesine (Yorulmaz, 2014; Sucu ve ark, 2015), verim miktarında düşmeye (Yavuz ve Biricik, 2009; Topuzoğlu ve Baştan, 2010; Anonim, 2019b) dolayısıyla ekonomik kayıplara (Arı, 2015; Kirdecı, 2015; Alkoyak ve Çetin, 2016; Koyuncu ve Akgün, 2018) neden olacaktır. Tüm bu nedenlerle yetiştiriciliği yapılan hayvan türü ve ırkının gereksinim duyduğu özellikle sıcaklık ve nem değerlerinin

bilinmesi, hayvanlardan elde edilecek maksimum verimin alınmasında önemli bir kriterdir. Hayvanların yaşadıkları çevre sıcaklıkları ve bağıl neme bağlı olarak Şekil 1'de görüldüğü gibi onların verimlerini etkileyecek üç farklı sıcaklık sınırı oluşmaktadır.



Şekil 1. Çevre Sıcaklığı ve Termal Kuşaklar
Figure 1. Environmental Temperature and Thermal Belts

Hayvanların optimal verim vermelerini destekleyen onlar için gerekli olan çevre şartlarına konfor (termonötral) bölge adı verilir. Bu sıcaklık dilimlerinde hayvanlar ile dış çevre arasında çok az miktarda ısı alışverişi olur ya da hiç olmaz. Çevre sıcaklığı bu bölgenin altına düştüğünde soğuk belli derecenin altına düştüğünde ise soğuk stres yaşanır. Çevre sıcaklığı söz konusu bölgenin üstüne çıktığında ise sıcak belli derecenin üstüne çıktığında ise sıcaklık stres yaşanır. Her tür için konfor bölge sıcaklık değerleri farklı olduğu gibi türler içi yaştaki sıcaklık hassasiyeti Şekil 2'de gösterildiği üzere farklıdır. Yavru hayvanların sıcaklık duyarlılık aralığı 1°C iken aynı türün ergin hayvanlarında bu sıcaklık hassasiyeti azalmaktadır.



Şekil 2. Türlerle Göre İdeal Ortam Sıcaklık Sınırları
Figure 2. Ideal Environment Temperature Limits According To Species

Ruminant hayvanlarda soğuk stresinden çok sıcaklık stresin hayvanlar üzerindeki olumsuz etkilerine odaklanılır. Çünkü soğuk stres durumunda hayvanlar vücut sıcaklığını yem tüketimini arttırarak kendisi dengeleyebilir (Anonim, 2019b). Fakat yükselen vücut

sıcaklığını dengelemede güçlük çekerler. Çiftlik hayvanları artan sıcaklığa ilk tepki olarak vücuda ekstra ısı kazanımını engellemek için yem tüketimini düşürür. Yem tüketiminin düşmesi mevcut olan optimum verimin alınmasına olanak tanımayacağından dolayı sıcaklık stresini bertaraf edici dışarıdan müdahale şarttır. Bu durumda gerek yetiştirme koşulları gerek hayvanlara uygulanan besleme uygulamaları düzenlenerek sıcaklık stresi önlenmeye çalışılır. Sıcaklık stresi, hayvanların bulunduğu ortamdaki sıcaklık ve nem ile ilişkilidir. Hayvanların strese girmesine neden olan en önemli faktör ortamdaki nemdir. Sıcaklık ve bağıl nem ilişkisinin gösterildiği Şekil 3'teki grafik, düşen her birim sıcaklık değeri için ortamın daha yüksek düzeyde bağıl neme sahip olması durumunda hayvanda oluşacak stresin düzeyini göstermektedir. Sıcaklık-bağıl nem tablosunda görüldüğü gibi hayvanların refahını ve verimini etkileyen asıl unsurun sıcaklığın nem ile interaksiyon etkisidir (Anonim, 2019a). Bu bileşkede bağıl nem değeri yükseldikçe daha düşük sıcaklık değerinde hayvanın strese girerek verim kaybı yaşayacağı, eğer önlem alınmaz ise sıcaklık ve bağıl nemin birlikte yüksek olduğu ve şekil üzerinde kırmızı renkle işaretlenmiş sınırlarda ölümlere neden olacağı görülmektedir. Ayrıca şekildeki yeşil renkli sınırlarda sıcaklık stresinin olmadığı, sarı renkli sınırlarda orta şiddetli sıcaklık stresinin olduğu ve turuncu renkli sınırlarda ise şiddetli sıcaklık stresinin yaşanacağı belirtilmektedir (Anonim, 2019c).

Sıcaklık °C	Nispi/Relatif Nem (%)									
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
22	66	66	67	68	69	69	70	71	72	
24	68	69	70	70	71	72	73	74	75	
26	70	71	72	73	74	75	77	78	79	
28	72	73	74	76	77	78	80	81	82	
30	74	75	77	78	80	81	83	84	86	
32	76	77	79	81	83	84	86	88	90	
34	78	80	82	84	85	87	89	91	93	
36	80	82	84	86	88	90	93	95	97	
38	82	84	86	89	91	93	96	98	100	
40	84	86	89	91	94	96	99	101	104	
42	86	89	92	94	97	100	103	105	108	
44	88	91	94	96	99	102	105	108	111	
46	90	93	96	99	102	106	109	112	115	
48	92	95	98	102	105	108	111	115	118	

Şekil 3. Sıcaklık-Bağıl Nem İlişkisi

Figure 3. Temperature-Relative Humidity Relationship

Dış çevrede veya vücudun kendisinde bir değişiklik sonucu hücrede veya doku sıvısında meydana gelen kimyasal veya fiziksel dengesizlik fizyolojik stres olarak tanımlanmaktadır (Kocatürk, 2000). Normal fizyolojik durumdan farklı şartlarda bulunma hayvanlarda stres yaratmaktadır (Cengiz, 2001). Hayvanlar çevredeki sıcaklığın artmasına bağlı olarak vücut sıcaklığını

ayarlamada güçlük çekmekte ve metabolik olarak kendi organizması içinde önlemler almaktadır. Örneğin; evaporasyon yoluyla vücuttan ısı kaybını arttırmak için solunum sayısını artırır (Üstün, 2011). Yüksek sıcaklık altında gözlenen bu fizyolojik değişimler yanında hayvanlarda bir de genel stres reaksiyonu meydana gelir. Şekil 4'te gösterilen bu reaksiyon 3 fazda gerçekleşir. Organizmanın stresi sinirsel yolla tanıdığı 1. faza alarm fazı denmektedir (Gücel, 2008). Bu fazda; kan basıncı, kas ve sinirsel hassasiyet, solunum sayısı ve kan şekeri düzeyi artmaktadır (Altınçekiç ve Koyuncu, 2012). Böylece merkezi sinir sisteminin tanıdığı stres hipotalamusa iletilmekte, hipotalamusun uyarılmasıyla hipofizin ön lobundan adrenokortikotropin (ACTH) salgılanması için kortikotropin salgılatıcı faktör (CRF) hipotalamustan salgılanır. Bu durumda kanda artan ACTH böbrek üstü adrenal bez korteksine bağlanarak kana kortizol ve adrenalin salgılatır. Böylece stres reaksiyonunun 2. fazı olan karşı koyma fazı devreye girer (Gücel, 2008). Kana verilen bu hormonlar nabız, kan basıncı ve solunum hızını artırır, kan şekerinde ise ani bir yükselmeye sebep olur. (Altınçekiç ve Koyuncu, 2012). Bu değişimler strese cevap olarak vücudu uyanık tutmak ve her an harekete geçirmek içindir. Genel stres reaksiyonunun ilk iki fazında ortaya çıkan bu değişimler stresin bertaraf edilmesinde yetersiz kalırsa önce stres uzayacak hipertansiyon ve ülser gibi hastalıkları geliştirecek sonrasında ise stresin üçüncü fazı olan ölüm fazı kaçınılmaz olacaktır (Yorulmaz, 2014).



Şekil 4. Stres Durumunda Hormonların Kontrol Mekanizması

Figure 4. Control Mechanism of Hormones in The Event of Stress

Sıcaklık Stresini Kontrol Etmede Rol Oynayan Hormonlar

Merkezi Sinir Sistemi ve endokrin sistemi, stresin algılanmasında ve bertaraf edilmesinde devreye giren ilk stres tepkileridir. Bu sistemlerin aktivasyonu adaptif enerjiyi Santral Sinir Sistemine ve stresli vücut kısımlarına



yönlendirir. Özellikle kortikotropin salgılatıcı faktör (CRF) hipotalamusta norepinefrin lokus seruleustan salgılanıp, hipofiz ve adrenal bezleri aktif hale getirir (Chrousos ve Gold, 1992). Stres süresince sempatik sinir sistemi aracılığı ile kan akımına adrenal bezin medulla kısmından katekolaminler (Epinefrin, Norepinefrin ve dopamin) karışır. Simültane olarak ön hipofiz glandından prolaktin, büyüme hormonu (GH) ve adrenokortikotropin hormon (ACTH), arka hipofiz glandından da antidiüretik hormon (ADH) salgılanır. Adrenokortikotropin adrenal glandın korteksini uyarır ve kana kortizol salgılatır. Sıcaklık stresi durumunda özellikle tiroid hormonu baskılanır, ayrıca üreme ve büyüme aktivitesi durmuştur. Tüm bu olaylar stres süresince enerjinin korunmasına yardımcı olur (Lawrence ve Vollhardt, 1991). Ruminant hayvanlarda sıcaklık stresine karşı koymada rol oynayan ve bu durumdan olumsuz etkilenen başlıca hormonlar; böbrek üstü bezi hormonları, üremede etkili olan hormonlar, tiroid hormonları ve pankreas hormonlarıdır.

Böbrek üstü bezi hormonları

Her bir böbreğin üst kısmında bulunan böbrek üstü bezleri adrenal bezler olarak da adlandırılır. Bezlerin böbreklerle doğrudan ilişkisi yoktur, böbreklerden bağımsız olarak hipofiz bezi ve sinir sisteminin kontrolünde çalışır. Adrenal bezler; adrenal medulla (öz) ve adrenal korteks (kabuk) olmak üzere iki bölümden oluşur (Ası, 1999).

Adrenal medulla hormonları

Stres anında hayvan vücudunda birçok fizyolojik değişimler meydana gelir. Strese sebep olan bir durum gerçekleştiği anda böbrek üstü bezinin medulla kısmından başlıca iki hormon salgılanır. Bunlar norepinefrin (noradrenalin) ve epinefrin (adrenalin)'dir. Ancak norepinefrin miktar olarak epinefrinden oldukça az salgılanır. Norepinefrin adrenal bezler tarafından salgılandığında hormon işlevi görmektedir, fakat norepinefrinin asıl görevi beyinde sinirler arasında nörotransmitter olarak sinyal gönderme amacı ile salgılanmasıdır. Ayrıca beyin dikkat ve çevreye yanıt verme ile ilgili bölümlerini etkiler. Adrenal medulladan salgılanan bu hormonlar katekolamin olarak ta isimlendirilmektedir. Bu iki hormon gerek tanım gerekse görev olarak çoğu zaman karıştırılır. Epinefrin ile norepinefrin etki olarak birbirlerine benzer görevlere sahip olsa da, norepinefrinin bazı etkileri epinefrinin etkileri kadar güçlü değildir. Çünkü epinefrin, böbreküstü bezleri tarafından salgılanır ve doğrudan kana karışır bu nedenle de hormon olarak adlandırılır. Norepinefrin ise adrenalinden tek bir karbon atomunun ayrılmasıyla oluşan noradrenalin bir nörotransmitter olup

beyindeki nöronlar tarafından salgılanır ve kana karışmaz. Katekolaminler stres hormonları olup, herhangi bir sıcaklık stres durumunda kardiyovasküler sistem, solunum sistemi, gastrointestinal sistem, karaciğer, salgı bezleri, kas ve yağ dokusu üzerinde etkilere sahip olan hormonlardır. Stres koşullarındaki hayvanlarda katekolaminlerin strese yanıt verme ile ilgili etkileri şu şekilde özetlenebilir;

- 1) Stres durumunda, gastrointestinal sistem fonksiyonlarını azaltarak besinlerin kanal boyunca ilerlemesini yavaşlatır (Anonim, 2019d). Ayrıca enerjinin stresli (beyin) vücut kısımlarına yönlendirilmesi ve etkin bir şekilde kullanılması için büyüme, üreme ve immün fonksiyonları gibi anabolik olayların durdurulmasına yönelik etkide bulunurlar (Altınçekiç ve Koyuncu, 2012).
- 2) Stres durumunda, glikoz ve yağ asitlerinin depolanmasını ve protein sentezini durdurmakta bunun yerine karaciğer ve iskelet kaslarından glikojenin parçalanması ile glikoz, yağ dokusundan serbest yağ asitlerinin mobilizasyonunu artırmaya yönelik katabolik olayların gerçekleşmesi yönünde hareket ederler (Altınçekiç ve Koyuncu, 2012; Anonim, 2019d).
- 3) Stres durumunda, iskelet kaslarında ve akciğer bronşlarında genişlemeye sebebiyet vererek, iskelet kasının tonusunu ve akciğerlerin hava alma kapasitesinin artmasını sağlarlar (Ası, 1999; Anonim, 2019d).
- 4) Stres durumunda, deride kan dolaşımının artmasını ve ter bezlerinin yoğun ter salgılamasını sağlarlar (Ası, 1999).
- 5) Stres durumunda, vücutta kan basıncının artması amacıyla kalbin kasılma gücünü, frekansını ve ileti hızını arttırmaya yönelik hareket ederler (Ası, 1999; Anonim, 2019d).

Adrenal korteks hormonları

Böbrek üstü bezinin korteks bölümünden salgılanan, strese karşı cevabın oluşmasında ve düzenlenmesinde glukokortikoidlerin etkisi büyüktür. Glukokortikoidler stres durumunda karbonhidrat, lipid ve protein metabolizmasını etkileyerek kandaki glikoz düzeyinin artması yönünde etki eden hormonlardır. Adrenal korteksten salgılanan en önemli glukokortikoidler; kortizol, kortikosteron ve kortizon olup bunlar içinde sıcaklık stresi durumunda etkin rol alan hormon kortizoldür. Merkezi sinir sisteminde algılanan stres algısı hipotalamusa iletilmekte hipofizin ön lobundan ACTH salgılanması için CRF hipotalamustan salgılanmaktadır. Hipotalamustan salgılanan CRF'na cevaben hipofiz ön lobundan ACTH



salgılanmakta, kanda artan ACTH böbrek üstü adrenal bez korteksini uyararak kana kortizol verilmesini sağlamaktadır. Hipotalamus, hipofiz ve adrenal bezler arasındaki bu etkileşimin sonucunda plazma kortizol seviyesi artmaktadır (Gücel, 2008; Taşkın ve ark., 2008; Sivakumar ve ark., 2010; Yadav ve ark., 2015). Bu artış, stres şartlarına karşı vücudun adaptasyonu için verilen bir cevaptır. Kortizol salgılanmasının artışı ile hayvanda oluşan sıcaklık stresinin etkisini tolere etmeye çalışan fizyolojik fonksiyonlar uyarılmaktadır. Sıcaklık stresinin etkisiyle kana verilen kortizol katabolik bir hormon olup karbonhidrat dışı kaynaklardan glikoz eldesi için glukoneojenez uyararak vücut dokularına özellikle de beyin hücreleri için gerekli enerji kaynağı glikozu sağlayarak beyni korumaya çalışır. Gerekli glikozu sağladığında yani stres etkileri ortadan kalktığında glukoneojenez durur ve glikozun fazlası tekrar karaciğerde glukojen olarak depolanır (Ası, 1999). Sıcaklık stresi durumunda glikokortikoidlerin etkileri aşağıda sıralanmıştır.

- 1) Karbonhidrat metabolizmasındaki etkileri: Hayvanlar glikoz ihtiyacını tükettiği rasyon içerisinde bulunan karbonhidrat kaynakları ile karşılarken fazlasını karaciğer ve kaslarda depo eder. Karbonhidrat fazlasının vücut rezervi olarak tutulduğu yerlere glikojen depoları adı verilir. Kanda glikozun eksilmesi durumunda kan glikoz seviyesinin dengelenmesi gerekir ki bu durumda hayvan vücut rezervleri içerisinde glikojen depolarını yıkma yoluna gider. Bu nedenle, kan glikoz seviyesini arttırmak için glukoneojenez yoluyla glikojen depoları yıkılarak kan glikoz düzeyi yükseltilmeye çalışılır. Tüm bu olaylar belirli hormonların (Epinefrin, glukagon ve kortizol) kontrolü altında gerçekleşir (Sucu ve ark., 2015). Böbrek üstü bezi hormonları içerisinde stresin tanımlanması ve stres ile mücadelede kortizol çok önemli yere sahiptir.
- 2) Proteinler üzerine etkisi: Glukokortikoidler, iskelet kaslarında ve diğer bazı dokularda proteinin yıkılmasını teşvik eder. Bu etki kortizolün amino asit metabolizması ile ilgili alanin- α -ketoglutarat transaminaz, tirozin transaminaz ve triptofan pirolaz enzimlerinin biyosentezini hızlandırması ile

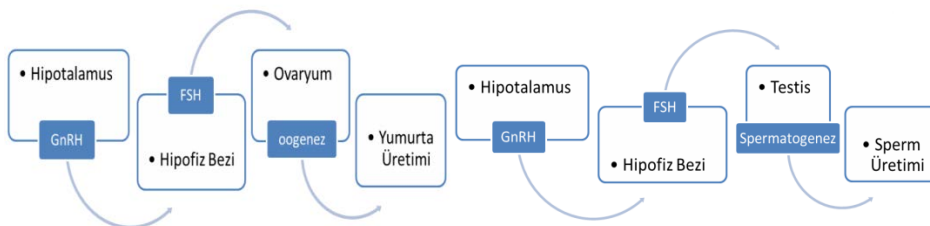
sağlanır (Ası, 1999). Böylece glukoneojenez yoluyla glikoz üretiminde kullanılacak aminoasitler sağlanır (Sucu ve ark., 2015).

- 3) Yağ metabolizmasındaki etkileri: Yağ asitlerinin yağ dokudan mobilizasyonunu arttırmaktadır. Buna bağlı olarak da plazmada artan serbest yağ asitlerinden glukoneojenez yoluyla glikoz üretilir (Sucu ve ark., 2015).
- 4) Sıcaklık stresi durumunda kandaki glikoz düzeyi düşmekte ve buna cevaben beyin korunması amacı ile kana kortizol salgılanarak kan glikoz düzeyi yükseltilmeye çalışılır. Kortizol hormonu bu etkiyi, insülin salınımını inhibe ederek, glukagon hormonu gibi hareket etmesi ile sağlar (Katsuhiko ve ark., 1982).
- 5) Glukokortikoidler, insülin hormonunun tersi etkiye sahip olması dışında büyüme hormonu sentezi üzerine de olumsuz etkiye sahiptir. Bu etki ile büyümeye harcanacak enerji stresli vücut kısımlarına yönlendirilir (Altınçekiç ve Koyuncu., 2012).

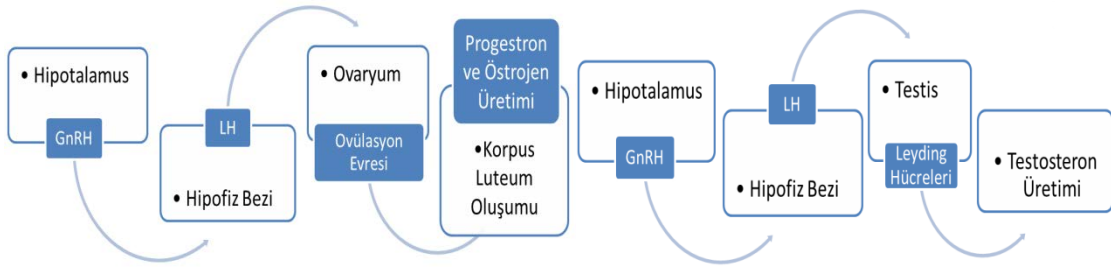
Üremede etkili olan hormonlar

Üremede etkili olan başlıca hormonlar hipofiz bezi hormonları, ovaryum hormonları ve testis hormonlarıdır. Hipofiz bezi, yapı ve fonksiyon bakımından ön lob ve arka lob olmak üzere iki bölümden oluşur. Her iki lobdan çeşitli hormonlar salgılanır ve salgılanan hormonlar ile diğer endokrin bezlerin faaliyetleri düzenlenir. Ovaryum, dişi hayvanların karın boşluğunun altında bulunan yumru biçimindeki bir çift bezden oluşan, östrojen ve progesteron hormonlarını salgılayan dişi üreme organıdır. Testisler ise erkek üreme organı olan penisin her iki yanında yer alan yapılardır. Özellikle hipofizin ön lobundan salgılanan FSH ve LH, ovaryumdan salgılanan östrojen ve progesteron ve testislerden salgılanan testosteron hormonlarının üreme üzerine olan etkileri hayati derecede önemlidir.

Folikül uyarıcı hormon (FSH): Dişi hayvanlarda FSH hormonu, şekil 5'te görüldüğü gibi yumurtalıktaki foliküllerin (primer, sekonder, tersiyer ve graf folikül) gelişiminden, erkek hayvanlarda ise spermatozoanların olgunlaşması ve üretiminden sorumludur (Kaymakçı, 2006).



Şekil 5. FSH hormonunun Ovaryum ve Testis Üzerine Etkisi
Figure 5. The Effect of FSH Hormone on Ovary and Testis



Şekil 6. LH Hormonunun Ovaryum ve Testis Üzerine Etkisi
Figure 6. The Effect of LH Hormone on Ovary and Testis

Lüteinize edici hormon (LH): Dişi hayvanlarda LH hormonu, Şekil 6'da görüldüğü gibi büyüyen foliküllerin çatlayarak olgunlaşan yumurtanın atılmasını (ovülasyonu) ve çatlayan folikülün korpus luteuma (sarı cisme) dönüşmesini sağlar. Ayrıca korpus luteumdan östrojen ve progesteron salınımını uyarır. Erkeklerde de, testiste bulunan leydig hücrelerinden testosteron hormonunun salgılanmasından sorumludur (Kaymakçı, 2006).

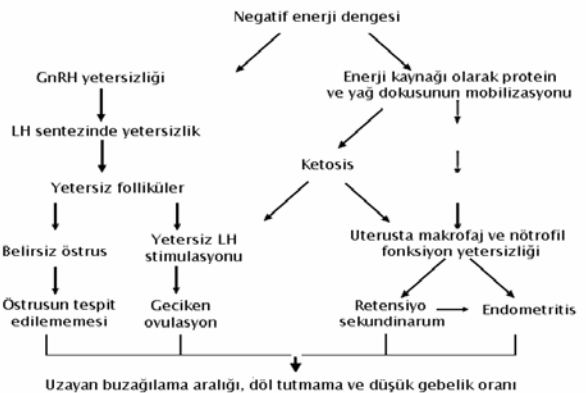
Östrojen: Östrojen hormonunun gebe olmayan memelilerde üretildikleri başlıca yer yumurtalıktaki foliküller olmakla birlikte gebelik sırasında büyük oranda plasenta tarafından da salgılanır. Ayrıca adrenal bezler ve testislerde de az oranda östrojen salgılanır. Östrojen hormonunun memelilerde kızgınlık durumunu ortaya çıkarma, dişilerde ikincil cinsiyet özelliklerini kazandırma ve meme dokusunu geliştirme ve alveolleri süt üretmeye uygun bir duruma getirmeden sorumludur (Kaymakçı, 2006).

Progesteron: progesteron başlıca salgılandığı yer yumurtlamadan sonra yumurtalıktaki graff folikül yerinde oluşan korpus luteumdur. Üretildiği diğer yerler ise testisler, ve adrenal bezlerin korteksleri ve plasentadır. Progesteronun temel işlevleri; uterusun çiftleşme için hazır hale gelmesini sağlamak, yumurta döllendiğinde embriyonun döl yatağına tutunmasını ve gelişmesini sağlamak ve meme bezlerinde alveollerin gelişmesini desteklemektedir (Kaymakçı, 2006). Bu işlevi düşünülürken zaman progesteron hormonu gebelik hormonu olarak da bilinir.

Testesteron: Spermlerin üretilmesi ve erkek hayvanlara özgü bazı fiziksel özelliklerin gelişimini destekleyen, hipofiz bezinden FSH ve LH hormonlarının etkisi ile başlıca testislerin bağ dokusu leydig hücreleri tarafından üretilirler. Bunun dışında adrenal korteks, yumurtalıklar ve plasenta da testesteron üretimi vardır (Kaymakçı, 2006).

Sıcaklık stresi durumunda, bu hormonların salgılanmasında meydana gelen aksaklıklar nedeni ile hayvanlarda üreme problemleri şekillenir. Sıcaklık

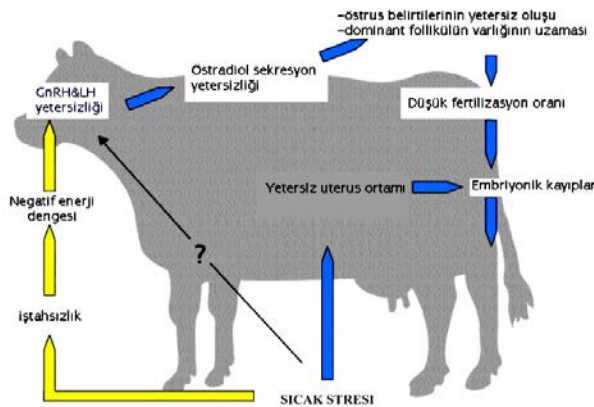
stresine maruz kalan hayvanlarda gözlenen ilk tepki yem alımında belirgin bir düşüş olmasıdır. Yem tüketiminin düşmesi ile hayvanların kuru madde alımı azalır. Bu durum Şekil 7'de görüldüğü gibi negatif enerji dengesini tetikleyerek plazma insulin, insülin benzeri büyüme faktörü (IGF-I) ve glikoz konsantrasyonunu olumsuz etkilemektedir (Ronchi ve ark., 2001). Bu enerji dengesizliği plazma insulin, glikoz ve IGF-I konsantrasyonlarında düşüşe ve büyüme hormonu ile doymamış yağ asitleri konsantrasyonunda artışa sebep olur ki bütün bu metabolik faktörler üremeyi etkileyebilmektedir (Hamilton ve ark., 1999). İnsülinin, foliküllerin gelişimi ve oosit kalitesi üzerine olumlu etkileri olup glikoz ve IGF-I folliküler gelişim ile embriyonun implantasyonu için gerekli olan uyarıcı faktörlerdir (De Rensis ve Scaramuzzi 2003). Ayrıca glikozun varlığı LH salınımının düzenlenmesinde direkt etkili olduğu, glikoz yetersizliğinde LH salınımının düştüğü ve ovülasyonun engellendiği bildirilmektedir (Jolly ve ark., 1995). Yaz aylarında kış aylarına göre plazma insülin, IGF-I ve glikoz konsantrasyonları daha düşüktür. Bu durumun yaz aylarındaki yem alımının azalması ve artan negatif enerji dengesine bağlı olduğu düşünülmektedir (Jolly ve ark., 1995; De Rensis ve ark., 2002).



Şekil 7. Yem Alımının Düşmesi ile Tetiklenen Negatif Enerji Dengesinin Üreme Üzerine Olumsuz Etkileri

Figure 7. Adverse Effects of Negative Energy Balance Triggered by The Fall of Feed Intake on Reproduction

Ruminant hayvanlarda sıcaklık stresinin üreme üzerine olumsuz etkileri Şekil 8'de de görüldüğü gibi; erken embriyonik ölümler ve düşük canlı ağırlığa sahip yavrular (De Rensis ve Scaramuzzi 2003), oosit kalitesinde düşme (De Rensis ve Scaramuzzi 2003, Bridges ve ark., 2005; Altınçekiç ve koyuncu, 2012; Kutlu ve Varışlı, 2012), döl tutmada başarısızlık (De Rensis ve Scaramuzzi 2003), östrus siklusunda aksamalar ve östrus tespitinde güçlükler (Altınçekiç ve koyuncu, 2012), uterusun işlevinde ve hormonal fonksiyonlarda aksama (GnRH ve dolayısı ile FSH ve LH'nin salınımlarının düzensizleşmesi ve progesteron ve östrojen hormonlarının sentezindeki bozulmalar) (De Rensis ve Scaramuzzi 2003; Altınçekiç ve koyuncu, 2012; Kutlu ve Varışlı, 2012), ovaryumların etkilenmesi ile folliküler gelişimlerin düzensizleşmesi (Arı, 2015) şeklinde sıralanabilir.



Şekil 8. Ruminant Hayvanlarda Sıcaklık Stresin Üreme Üzerine Olumsuz Etkileri

Figure 8. Effects of Temperature Stress on Reproduction in Ruminant Animals

Ayrıca boğalarda da sıcaklık stresine bağlı olarak sperma kalitesi doğrudan veya dolaylı olarak olumsuz etkilenmektedir. Sıcaklık stresine giren boğaların yem alımındaki azalmaya bağlı olarak GnRH dolayısı ile FSH ve LH salınımını olumsuz etkilemektedir. Bu durumda da Leydig hücrelerinden, spermatogenezin sağlıklı bir şekilde devamı için gerekli olan, testosteron üretiminin azalmasına neden olduğu düşünülmektedir (Hansen, 2009). Aynı zamanda sıcaklık stresine maruz kalan boğalarda libidoda (cinsel istek) azalma görülmektedir (Altınçekiç ve Koyuncu, 2012). Sıcaklık stresindeki hayvanlarda Gonadotropin Salgılatıcı Hormon (GnRH) ya da bu hormonun sentetik analoglarının uygulanması folliküler gelişimi ve sağlıklı preovulatorik follikülün gelişimini desteklemektedir. De Rensis ve Scaramuzzi (2003) tarafından yapılan çalışmada, sıcaklık stresinin GnRH salınımını inhibe ederek FSH ve LH hormonlarının yetersiz salınımına

neden olduğu bildirilmiştir. Sıcaklık stresi durumunda bu hormonların salınımında meydana gelen yetersizliğin etkisi ile hayvanların üreme gücü ciddi boyutta düşmektedir. Yapılan çalışmalarda, yaz aylarında gebelik oranındaki azalma kış aylarında elde edilen oranlardan %20–30 daha az olduğu tespit edilmiştir (De Rensis ve ark., 2002). Sıcaklık stresindeki süt sığırlarında östrus belirtileri çok belirgin olmadığı için östrus tespiti güçleşmekte ve buna bağlı olarak doğum ile ilk tohumlama arasındaki sürenin de uzadığı görülmektedir (Alnmier ve ark., 2002, De Rensis ve Scaramuzzi 2003). Sıcaklık stresi sığırlarda seksüel siklusların oluşumuna engel olmamakla birlikte (Imtiaz Hussain ve ark., 1992) östrus siklusu üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalardan elde edilen sonuçlarda farklılıklar bulunmaktadır (White ve ark., 2002). Bazı çalışmalarda siklus süresinin korpus luteumun luteolizisinin gecikmesi nedeniyle luteal evrenin uzamasına bağlı olarak arttığı (Wilson ve ark 1998), bazı çalışmalarda ise değişiklik olmadığı bildirilmiştir (Howell ve ark., 1994). Sıcaklık stresi nedeniyle dominant follikül, düşük LH ortamında gelişmekte ve ürettiği oestradiol miktarının düşmesine bağlı olarak östrus süresi ve östrusun belirginliği azalmaktadır (Imtiaz Hussain ve ark., 1992, De Rensis ve Scaramuzzi 2003, Sonmez ve ark., 2005). Aynı zamanda hayvanların aktivitelerinde ve atlama davranışı gibi östrus belirtilerinde de belirgin bir azalma olduğu bildirilmektedir (Gwazdauskas ve ark., 1981; Alnmier ve ark., 2002; White ve ark., 2002; De Rensis ve Scaramuzzi 2003; Altınçekiç ve Koyuncu, 2012). Bu sonuca paralel olarak, ilkbahar ve yaz aylarında östrus gösteren sığırlarda atlama aktivitesinin kış aylarında östrus gösteren sığırlara göre daha az olduğu ve atlamalar arasındaki sürenin de uzadığı gözlemlenmiştir (White ve ark., 2002). Roth ve ark (2001), yaptıkları çalışmada sıcaklık stresinin follikül gelişimini geciktirmekte, folliküler dalgaları uzatmakta ve buna bağlı olarak da oositin kalitesi ile folliküler steroidogenezis üzerine olumsuz etkilere neden olduğunu bildirmişlerdir. Sıcaklık stresi dominant follikülün etkinlik derecesini azaltarak daha çok orta büyüklükte folliküllerin oluşmasına yol açmaktadır. Bu nedenle preovulatorik follikülün dominantlık dönemi yaz aylarında uzamaktadır (Howell ve ark., 1994; Roth ve ark., 2001). Wolfenso ve ark. (1997) yaptıkları çalışmada, sıcaklık stresinin ovaryum üzerine direkt etki ederek ovaryumların gonadotrop hormonlar tarafından uyarılma kabiliyetini azalttığını bildirmişlerdir. Yapılan diğer çalışmalarda, sıcaklık stresinin gebe kalma oranı üzerine olan olumsuz etkisinin, ovaryumda artan yüksek ısının oosit kalitesi üzerine olan direkt etkisine bağlı olabileceği (De Rensis ve



Scaramuzzi 2003; Gendelman, 2012), sıcak mevsimlerde anormal oosit gelişimi ve döllenmemiş oosit oranında artışa bağlı olduğu bildirilmektedir (Sartori ve ark., 2002). Ayrıca sıcaklık stresi sonucu meydana gelen ovulasyon gecikmesi ve folliküler gelişimin uzaması, zayıf kalitede oosite neden olmakta, bu da düşük gebelik oranı ve embriyonik ölümlere yol açmaktadır (Sartori ve ark., 2002; Arı, 2015; Lacerda ve Loureiro, 2015). Wolfenson ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada, sıcaklık stresinin uterus endometriumdan PGF2 α üretimini ve salınımını artırmak suretiyle gebeliğin kabulü ve korpus luteumun varlığını sürdürmesini olumsuz etkilediği, bunun sonucunda ise erken luteolizis ve embriyonik kayıplara yol açtığını tespit etmişlerdir. Sığırlarda düşük progesteron konsantrasyonu, üreme fonksiyonlarının ve gebelik oranının düşmesine yol açmaktadır (Mann ve ark., 2001). Sıcaklık stresinin progesteron hormonu üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Serum progesteron düzeyinin sıcaklık stresinden etkilenmediğini bildiren araştırmacılar olduğu gibi (Guzeloğlu ve ark., 2001), kronik sıcaklık stresine maruz kalmış sığırlarda progesteron üretiminin azaldığını (Wolfenson ve ark., 2002) yine bu bulguları destekleyen ayrı bir çalışmada serin mevsimlerde serum progesteron düzeyinin sıcak mevsimlere göre daha yüksek olduğunu bildiren araştırmacılar da bulunmaktadır (Younas ve ark., 1993). Yaz aylarında yapılan bir çalışmada, kronik sıcaklık stresi altındaki sığırlarda progesteron üretiminin belirgin şekilde düştüğü görülmüş ve elde edilen bulgular, yaz aylarında sığırlarda plazma progesteron konsantrasyonunun %25 daha az olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışma sıcaklık stresi nedeniyle folliküler gelişimin bozulmasının aynı zamanda korpus luteum fonksiyonunun da bozulmasına neden olduğunu ortaya koymuştur (Wolfenson ve ark., 2002).

Tiroid hormonları

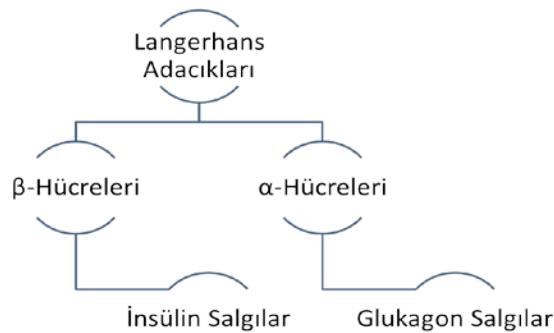
Tiroid bezi, hormon üreten endokrin bezler içerisinde en büyüğü olup sağ ve sol olmak üzere iki lobtan oluşur. Tiroid bezi insanlarda boyunda gırtlığın hemen altında soluk borusunun ön yüzünde, hayvanlarda ise soluk borusunun bir-iki halkası üzerinde bulunur. Bu bez tarafından başlıca tiroksin (T4), triiyodotironin (T3) ve kalsitonin olmak üzere üç hormon salgılanır. Bu hormonların salgılanması ise hipofiz bezinin ön lobundan salgılanan tiroid uyarıcı hormonun (TSH) tiroid bezini uarması ile gerçekleşmektedir. Herhangi bir sıcaklık stresi durumunda strese cevaben tiroidin metabolik hormonları olan T3 ve T4 hormonları TSH'ın tiroid

bezini uarması ile salınır. Doğrudan tiroid bezinden salgılanan tiroksin selenoenzim 5-deiyodinaz'ların etkisiyle T3'e dönüşür ve T3 hormonu özellikle biyolojik olarak T4 hormonundan 10 kat daha aktif olan bir hormondur (Ann Becker ve ark., 1997). Bu hormonlar iyotlu tiroid hormonları olup kana geçer ve kan proteinlerine bağlanarak taşınırlar. Ruminant hayvanlarda T4 ve T3 hormonlarının salgılanması ile; bazal metabolizma hızının düzenlenmesi, vücut ısısının düzenlenmesi, protein sentezini uyararak normal büyüme ve gelişmenin sağlanması, üreme performansının sürdürülmesi, yağ metabolizmasının artırılması, dolaşım ve sinir sisteminin harekete geçirilmesi, glikolizis ve glikoneogenezis yoluyla kan şekerinin yükselmesi, kan basıncının düşmesi, kalp atışlarının hızlanması ve karaciğerden glikojen depolarının yıkılması gibi hayati fonksiyonların düzenlenmesi kontrol edilir. Hayvanların içinde buldukları çevre koşulları içerisinde tiroid bezi etkinliğini düzenleyen en önemli çevresel etmen sıcaklık ve nemdir. Çiftlik hayvanlarında ısı üretiminin düzenlenmesinde de tiroid hormonları önemli bir rol oynamaktadır. Koyun ve keçilerde yapılan çalışmalarda kandaki tiroid hormon yoğunluğu ile çevre sıcaklığı arasında ters bir ilişkinin olduğu bildirilmektedir. Havanın soğuk olması durumunda tiroid hormonlarının salınımında artma görülerek iskelet ve kalp kaslarının, karaciğer ve böbreklerin metabolizması hızlanır ve ısı üretimi yükselir. Böylece metabolizma yolu ile vücut ısısı dengelenmiş olur. Buna karşın havanın çok sıcak ve nemli olması tiroid hormonları salınımını azaltarak vücutta ısı üretiminin azalması ve metabolizma hızının düşmesine neden olur. Bunlar yetersiz kalırsa ter bezleri uyarılarak deriden ter salınır ve terin buharlaşması da ısı kaybını artırır. Bütün bu düzenlemeler vücut sıcaklığının sabit tutulması için gerçekleşir. Dış ortamdaki sıcaklık değişimleri ile birlikte kana salınan T4 hormonun düzeyi düzenlenerek vücut sıcaklığı sabit tutulmaya çalışılır. Çiftlik hayvanlarının sıcaklık stresine maruz kalması durumunda yüksek vücut sıcaklığı ve tiroid hormonu düzeyinin azalması ile sonuçlanan tiroid bezi aktivitesinde belirgin bir değişim olmaktadır (Al-Haidary, 2004). Çevre sıcaklığı ve nemin yüksek olduğu ortamlarda hayvanlar sıcaklık stresine maruz kalarak tiroid bezinin yavaş çalışmasına sebep olacak ve kan plazmasındaki T4 ile T3'ün miktarı azalacaktır. Kana salgılanan T4 ile T3 miktarının yetersizliği nedeniyle de büyüme ve gelişmenin durması, üreme organlarındaki gelişmenin inhibisyonu, guatr şekillenmesi, kan glikoz düzeyinin düşmesi ve oksijen tüketiminin azalması gibi hayati önem taşıyan bazı fonksiyonları olumsuz yönde etkileyecektir. Ruminant hayvanların sıcaklık

stresine maruz kalması durumunda kandaki T3 ve T4 hormon düzeyleri düşmekte olup çevre sıcaklığı düştükçe de bu hormonların düzeyi yükselmektedir (Taşkın ve ark., 2008; Eliçin, 2008; Helal ve ark., 2010; Sivakumar ve ark., 2010). Yapılan bir başka çalışmada, karya tokluları kullanılmış yaz aylarında T3 hormon düzeyinin en düşük olduğu kış aylarında ise arttığı görülmüş fakat T4 hormon düzeyinin yaz aylarında yükselirken kış aylarında düştüğü bildirilmiştir (Yorulmaz, 2014). Bir diğer çalışmada sıcaklık stresi altındaki sığırlarda T3 hormon düzeyinde önemli bir değişiklik olmadığı fakat T4 hormon düzeyinin dikkate değer şekilde arttığı görülmüştür (Yadav ve ark., 2015). Al-Haidary (2004) tarafından yapılan çalışmada ise sıcaklık stresine maruz kalan koyunlarda tiroid hormonunun düzeyinde önemli bir değişiklik olmadığı bildirilmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalar, tiroid hormonlarının salınımının çevre sıcaklığının artması ile genel olarak azaldığını bu nedenle de artan çevre sıcaklığının hayvanlar üzerinde yarattığı stresin tanımlanmasında kortizol hormonuna ek olarak tiroit hormonlarının (T4 ve T3) kullanılabileceğini ifade etmektedir (Al-Haidary, 2004; Eliçin, 2008; Şireli ve ark., 2017).

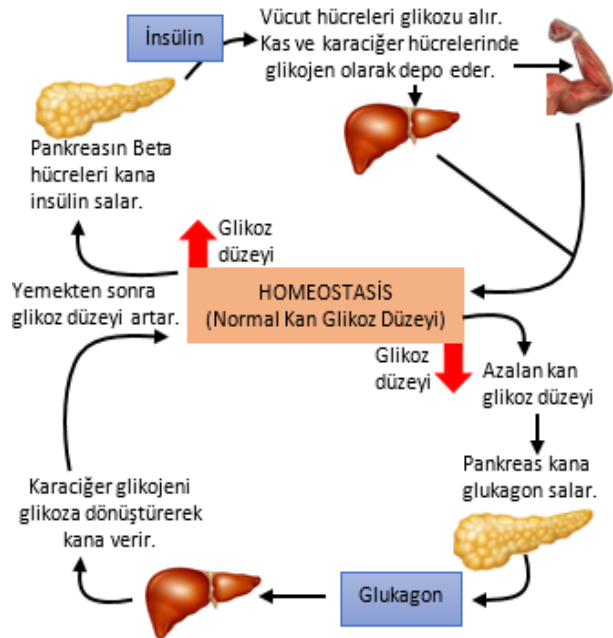
Pankreas hormonları

Pankreas bezi karın boşluğunda midenin arka kısmında, duodenumun kıvrımı içine yerleşmiş dalağa kadar uzanan bezdir. Pankreas hem endokrin hem de ekzokrin salgı yapan bir bez olup endokrin kısmını langerhans adacıkları oluşturur. Langerhans adacıklarını oluşturan hücreler içerdikleri granüllerin şekillerine, özelliklerine ve büyüklüklerine göre sınıflandırılırlar. Her adacıkta fonksiyonları farklı alfa, beta, delta ve F hücreleri olmak üzere dört tip hücre bulunur. Sıcaklık stresi durumunda bu hücrelerden iki tanesi aktif olarak görev alır. Bu hücreler alfa ve beta hücreleridir. Şekil 9'da görüldüğü gibi Langerhans adacıklarının alfa hücrelerinden glukagon beta hücrelerinden ise insülin salgılanır (Ası, 1999).



Şekil 9. Langerhans Adacıklarından Salgılanan Hormonlar
Figure 9. Hormones Secreted from Langerhans Islets

Bu iki hormonun glikoz metabolizmasındaki görevleri Şekil 10'da görüldüğü gibi tamamen ters ilişkilidir. İnsülin hormonu, kandaki glikoz seviyesi yükseldiğinde kandaki miktarı artarak kan glikoz düzeyini düşürür. Bu etkiyi, glikozun fazlasını kas ve adipoz dokulara taşıyıp glikojen şeklinde depo ederek yapar. İnsülinin yetersiz salgılanması durumunda glikoz karaciğerde depo edilemez böylece kanda glikoz seviyesi normalin üstüne çıkabilir ki bu duruma hiperglisemi denir. İnsülinin normalin üstünde salgılandığı durumda da kanda glikoz düzeyi normalin altına düşebilir ki bu duruma da hipoglisemi denir. Beynin tek enerji kaynağı glikoz olduğundan bu durumda en çok beyin etkilenir. Glukagon hormonu ise kandaki glikoz seviyesi düştüğünde kandaki miktarı artırarak kan glikoz düzeyini yükseltir. Bu etkiyi, karaciğer ve kaslarda depo edilen glikojenin, adipoz dokudan yağların glikojenoliz, glukoneojenez ve lipoliz yolu ile glikoza indirgeyip kana vermesi ile yapar. Ayrıca glukagon, aminoasitlerin kaslarda kullanımını engelleyip karaciğerde glikoneojenezde kullanılmasını sağlayarak protein metabolizmasını da dolaylı olarak etkiler. Bu iki hormon, beynin tek enerji kaynağı olan glikozun kanda dengede tutulmasını sağlayarak beynin şok ve ölümlerine karşı koymada hayati görevlere sahiptir.



Şekil 10. İnsülin-Glukagon İlişkisi
Figure 10. Insulin-Glucagon Relationship

Sıcaklık stresine maruz kalmış süt sığırlarının yem tüketiminde görülen düşüş nedeniyle hayvanların



kuru madde alımı düşmektedir. Sıcak koşullar altında yapılan çalışmalarda plazma insülin, insülin benzeri büyüme faktörü-1 (IGF-1) ve glikoz konsantrasyonlarının düştüğü ve bu durumun azalan yem alımına ve artan negatif enerji dengesine bağlı olabileceği bildirilmiştir (Jolly ve ark., 1995; De Rensis ve ark., 2002). Ruminant hayvanlarda sıcak koşullar altında kandaki glikoz düzeyinin azalmasına bir yanıt olarak hayvanların pankreas salgılarında değişimler meydana gelir. Bu değişimler, sıcaklık stresine maruz kalmış hayvanların kan dolaşımına salgılanan katekolaminler vasıtasıyla gerçekleşir. Kana salgılanan kortizol kanda azalan şeker miktarını arttırmak ve beyni korumak için glukagon hormonunun salınmasını uyarırken insülinin hormonunun salgılanmasını inhibe eder.

KAYNAKLAR

- Akçay Y, Vatansver Ö. 2010. Kırmızı et tüketimi üzerine bir araştırma: Kocaeli ili kentsel alan örneği. Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 4(1):043-060.
- Al-Haidary AA. 2004. Physiological expenses of Naimy sheep to heat stress challenge under semi-arid environments. International Journal Of Agriculture&Biology 6(2):307-309.
- Alkoyak K, Çetin O. 2016. Süt sığırlarında sıcaklık stresi ve korunma yolları. Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi 5(1):40-55.
- Almier M, De Rosa G, Grasso F, Napolitana F, Bordi A. 2002. Effect of climate on the response of three oestrus synchronisation techniques in lactating dairy cows. Animal Reproduction Science 71:157-168.
- Altınçekiç Ş, Koyuncu M. 2012. Çiftlik hayvanları ve stres. Hayvansal Üretim Dergisi 53(1): 27-37.
- Ann Becker B, Klir JJ, Matteri RL, Spiers DE, Ellersiek M, Misfeldt ML. 1997. Endocrine and thermoregulatory responses to acute thermal exposures in 6-month-old pigs reared in different neo-natal environments. Journal of Thermal Biology 22(2):87-93.
- Anonim, 2019a. <http://www.muratgorgulu.com.tr/altekrana.asp?id=31> (07.07.2019).
- Anonim, 2019b. <http://www.ruminantbesleme.com/sicaklikstresibesleme/> (07.07.2019).
- Anonim, 2019c. <https://www.karliisfikirleri.com/buyukbas-hayvan-yetistiriciligi/> (21.03.2013).
- Anonim, 2019d. https://www.acikders.ankara.edu.tr/php/2543/mod_resource/content/1/9.Hafta.pdf (08.07.2019).
- Arı UÇ. 2015. Sığırlarda ısı stresinin fizyolojik ve hormonal olarak üremeye etkisi. Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences 1(1):1-10.
- Ası T. 1999. Tablolarla biyokimya cilt 2. Tayf Ofset, Ankara, s.71-111.
- Ataman MB, Çoyan K. 1997. Stresin reproduktif olaylar üzerine etkisi. The Journal of The Faculty of Veterinary Medicine University of Yuzuncu 8(1-2):118-121.
- Bridges PJ, Brusie MA, Fortune JE. 2005. Elevated (heat stress) in vitro reduces androstenedione and estradiol and increases progesterone secretion by follicular cells from bovine dominant follicles. Domestic Animal Endocrinology 29:508-522.

SONUÇ

Sıcaklık stresi özellikle tropik, subtropik ve kurak iklim kuşağında yürütülen hayvancılık faaliyetlerinde hayvan refahı ve verimlilik üzerinde en büyük etkisi olan çevresel faktörlerdendir. Stres durumunda hayvanın fizyolojisi dış uyarılara karşı tepkiler verir ve hayvanlar stres koşullarına fizyolojik bazı olaylarla adapte olmaya yönelik mekanizmalar geliştirirler. Çoğunlukla bu mekanizmalar hayvanın refahını belirlemede rol oynamaktadır. Bu mekanizmaların tanımlanması, verimlilikte ve ileri dönemlerde özellikle sıcaklığın hayvanlarda hastalık, kısırılık, verimsizlik vb. sürdürülebilirlik üzerinde negatif etkisi olan faktörleri elimine etmeye yardımcı olmaktadır. Çiftlik hayvanlarında bu mekanizmaların tanımlanması gelecekte yürütülecek çalışmaların başarısını artıracaktır.

- Cengiz F. 2001. Hayvanlarda zorlanım (stres) oluşturan etkenler. Journal of The Faculty of Veterinary Medicine 20:147-153.
- Chrousos CP, Gold PS. 1992. The concepts of stress and stress system disorders: Overview of physical and behavioral homeostasis. Journal of the American Medical Association 267(9):1244-1252.
- Çeşmecioğlu M, Şirin E. 2011. Ruminantlarda sıcaklık stresinin üreme fonksiyonları üzerine etkisi. 7. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, 20-22 Mayıs, Aydın, 136-144s.
- De Rensis F, Marconi P, Capelli T, Gatti F, Facciolo F, Franzini S. 2002. Fertility in postpartum dairy cows in winter or summer following estrous synchronization and fixed time AI after the induction of an LH surge with GnRH or hCG. Theriogenology 58:1675-1687.
- De Rensis F, Scaramuzzi RJ. 2003. Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow-a review. Theriogenology 60:1139-1151.
- Eliçin MK. 2008. Akkeçilerde tiroid hormonlarının değişimi. Ankara Üniversitesi, Doktora Tezi, Ankara.
- Gendelman M, Roth Z. (2012). Seasonal effect on germinal vesicle-stage bovine oocytes is expressed by alterations in transcript levels in the developing embryos associated with reduced developmental competence. Biology of Reproduction 86(1):1-9.
- Gücel M. 2008. Kıbrıs koyunlarında t3 ve t4 hormon düzeyleri ile bazı kan parametreleri üzerine sıcaklık stresinin etkileri. Ege Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Gwzdauskas FC, Thatcher WW, Wilcox CJ. 1972. Physiological, environmental, and hormonal factors at insemination which may affect conception. Journal of Dairy Science 56(7):873-877.
- Güzeloğlu A, Ambrose JD, Kassa T, Diaz T, Thatcher MJ, Thatcher WW. 2001. Long-term follicular dynamics and biochemical characteristics of dominant follicles in dairy cows subjected to acute heat stress. Animal Reproduction Science 66:15-34.
- Hamilton TD, Vizcarra JA, Wettman RP, Keefer BE, Spicer LJ. 1999. Ovarian function in nutritionally induced anoestrous cows: effect of exogenous gonadotrophin-releasing hormone in vivo and effect of insulin and insulin-like





- growth factor I in vitro. *Journal of Reproduction and Fertility* 117:179-187.
- Hansen PJ. 2009. Effects of heat stress on mammalian reproduction. *Philosophical Transactions of the Royal Society* 364:3341-3350.
- Helal A, Hashem ALS, Abdel-Fattah MS, El-Shaer HM. 2010. Effects of heat stress on coat characteristics and physiological responses of Balady and Damascus goats in Sinai, Egypt. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Science* 7:60-69.
- Howell JL, Fuquay JW, Smith AE. 1994. Corpus luteum growth and function in lactating Holstein cows during spring and summer. *Journal of Dairy Science* 77:735-739.
- Imtiaz Hussain SM, Fuquay JW, Younas M. 1992. Estrous cyclicity in nonlactating and lactating holsteins and jersey's during a Pakistani summer. *Journal of Dairy Science* 75:2968-2975.
- Jolly PD, McDougall S, Fitzpatrick LA, Macmillan KL, Entwistle KW. 1995. Physiological effect of under nutrition on postpartum anoestrous in cows. *Journal of Reproduction and Fertility. Supplement* 49:477-492.
- Katsuhiko D, Ohno T, Kuroshima A. 1982. Role of endocrine pancreas in temperature acclimation. *Life Science Journal* 30:2253-2259.
- Kaymakçı M. 2006. Üreme biyolojisi. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 278s.
- Kırdecı A. 2015. Sıcaklık stresi altındaki sütçü ineklere uygulanan vitamin c' nin bazı kan parametrelerine ve gebelik oranına etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi, Doktora Tezi, Aydın.
- Kocatürk PA. 2000. Strese Cevap. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 53(1):49-56.
- Koyuncu M, Akgün H. 2018. Çiftlik hayvanları ve küresel iklim değişikliği arasındaki etkileşim. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 32(1):151-164.
- Kutlu B, Varışlı Ö. 2012. Şanlıurfa'da farklı mevsimlerde tohumlanan ineklerde gebelik oranı. Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 1(2):97-102.
- Lacerda TF, Loureiro B. (2015). Selecting Thermotolerant Animals as A Strategy to Improve Fertility in Holstein Cows. *Global Journal of Animal Scientific Research* 3(1):119-127.
- Lawrence T, Vollhardt MA. 1991. Psychoneuroimmunology; A literature review: *American Journal of Orthopsychiatry* 61(1):35-47.
- Lopez-Gatius F. 2003. Is fertility declining in dairy cattle? A retrospective study in northeastern Spain. *Theriogenology* 60:89-99.
- Mann GE, Lamming GE. 2001. Relationship between the maternal endocrine environment, early embryo development and the inhibition of the luteolytic mechanism in the cow. *Reproduction* 121:175-180.
- Ronchi B, Stradaioli G, Verini Supplizi A, Bernabucci U, Lacetera N, Accorsi PA, Nardone A, Seren E. 2000. Influence of heat stress or feed restriction on plasma progesterone, oestradiol-17b, LH, FSH, prolactin and cortisol in Holstein heifers. *Livestock Production Science* 68:231-241.
- Roth Z, Meidan R, Shaham-Albalancy A, Braw-Tal R, Wolfenson D. 2001. Delayed effect of heat stress on steroid production in medium-sized and preovulatory bovine follicles. *Journals of Reproduction and Fertility* 121(5):745-751.
- Sartori R, Sartor-Bergfelt R, Mertens SA, Guenther JN, Parrish JJ, Wiltbank MC. 2002. Fertilization and early embryonic development in heifers and lactating cows in summer and lactating and dry cows in winter. *Journal of Dairy Science* 85:2803-2812.
- Sivakumar AVN, Singh G, Varshney VP. 2010. Antioxidants supplementation on acid base balance during heat stress in goats. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*. 23:1462-1468.
- Sönmez M, Demirci E, Türk G, Gür S. 2005. Effect of season on some fertility parameters of dairy and beef cows in Elazığ province. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science* 29:821-828.
- Sucu E, Akbay KC, Filya İ. 2015. Ruminantlarda sıcaklık stresinin metabolizma üzerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi* 10(2):130-138.
- Şireli HD, Tutkun M, Tatar AM, Tuncer SS. 2017. Heat stress in ruminants. *Journal of Animal Science* LX:257-261.
- Taşkın T, Ataç F, Demirören E. 2008. Sıcaklık stresinin saanen keçilerinde t3 t4 ve kortisol hormon düzeyleri üzerine etkisi. *Hayvansal Üretim Dergisi* 49(2):15-22.
- Üstün Z. 2011. Sıcaklık stresi altındaki süt ineklerinde tohumlama protokolü sonrası epidural grn uygulamasının gebelik oranı üzerine etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- White FJ, Wettemann RP, Looper ML, Prado TM, Morgan GL. 2002. Seasonal effects on estrous behavior and time ovulation in nonlactating beef cows. *Journal of Animal Science* 80:3053-3059.
- Wilson SJ, Marion RS, Spain JN, Spiers DE, Keisler DH, Lucy MC. 1998. Effects of controlled heat stress on ovarian function of dairy cattle. 1. Lactating cows. *Journal of Dairy Science* 81:2124-2131.
- Wolfenson D, Lew BJ, Thatcher WW, Graber Y, Meidan R. 1997. Seasonal and acute heat stress effects on steroid production by dominant follicles in cows. *Animal Reproduction Science* 47:9-19.
- Wolfenson D, Sonogo H, Bloch A, Shaham-Albalancy A, Kaim M, Folman Y, Meidan R. 2002. Seasonal differences in progesterone production by luteinized bovine thecal and granulosa cells. *Domestic Animal Endocrinology* 22:81-90.
- Yadav B, Singh G, Wankar A. 2015. Adaptive capability as indicated by redox status and endocrine responses in crossbred cattle exposed to thermal stress. *Journal of Animal Research* 5(1):67-73.
- Yavuz HM, Biricik H. 2009. Süt sığırlarının sıcak stresinde beslenmesi. *Uludağ University Journal of Research in Veterinary Medicine* 28(1):1-7.
- Yavuz H. 2011. Konjuge linoleik asit üretimi, hayvansal ürünlerdeki önemi ve sağlık üzerine etkileri. 7. Ulusal Zooteknik Öğrenci Kongresi, 20-22 Mayıs, Aydın, 115-120s.
- Yorulmaz E. 2014. Koyunlarda Stresle ilgili bazı fizyolojik parametrelerin mevsimsel değişimi. Adnan Menderes Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Younas M, Fuquay JW, Smith AE, Moore AB. 1993. Estrous and endocrine responses of lactating Holsteins to forced ventilation during summer. *Journal of Dairy Science* 76:430-434.
- Topuzoğlu B, Baştan A. 2010. Sütçü ineklerde ısı stresinin dölerimi üzerine etkisi. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi* 81(2):29-32.

Review
(Derleme)



J. Anim. Prod., 2019, 60 (2): 171-179

DOI: 10.29185/hayuretim.458620

Mehmet AKKÖSE¹  0000-0001-7517-4927
Çiğdem ÇEBİ ŞEN²  0000-0001-6876-2069

¹ Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü, Ceylanpınar Tarım İşletmesi, Şanlıurfa

² Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dölerme ve Suni Tohumlama AD, Şanlıurfa

Corresponding author: akkosem2012@gmail.com

Sütçü Sığırlarda Erken Gebelik Tanısı

Early Pregnancy Diagnosis in Dairy Cattle

Alınış (Received): 10.09.2018

Kabul tarihi (Accepted): 26.08.2019

Anahtar Kelimeler:

Erken gebelik tanısı, PAG, Rektal palpasyon, Ultrasonografi.

Keywords:

Early pregnancy diagnosis, PAG, rectal palpation, ultrasonography.

ÖZ

Sütçü sığırlarda erken gebelik tanısı reproduktif yönetim açısından oldukça önemlidir. Erken gebelik tanısı, gebe olmayan hayvanların zamanında tedavi edilmeleri ve yeniden tohumlanmaları yoluyla buzağılama aralığındaki uzamayı engeller. Suni tohumlamadan sonraki 18 – 24 günler arasında östrusa gelme, gebe olmayan hayvanların tespit edilmesindeki en kolay yöntemdir. Rektal palpasyon ve transrektal ultrasonografi erken gebelik tanısı amacıyla en sık kullanılan klinik yöntemlerdir. Progesteron veya gebelik ile ilişkili glikoproteinlerin tespiti esasına dayanan gebelik testleri de erken gebelik tanısı amacıyla sıklıkla kullanılan laboratuvar yöntemleridir. Süt sığırlarında erken gebelik teşhisine yönelik yeni bir yaklaşım sağım sırasında, sağım sistemine yerleştirilmiş bir cihaz tarafından sütte bulunan gebeliğe özgü maddelerle gebeliklerin ve embriyo canlılığının izlenmesidir. Bu yazıda sütçü sığırlarda kullanılan erken gebelik tanı yöntemleri ve gebelik tanısı alanındaki gelişmeler hakkında bilgiler derlenmiştir.

ABSTRACT

Early pregnancy diagnosis is an important criterion for better reproductive management in dairy cattle. Early pregnancy diagnosis allows shortening the calving interval through timely treatment and rebreeding of the non-pregnant animal. Return to estrus from 18 to 24 days after artificial insemination is the easiest method for determining nonpregnancy in dairy cattle. Rectal palpation and transrectal ultrasonography are the most frequently used clinical methods for early pregnancy diagnosis. Pregnancy tests based on the detection of progesterone or pregnancy associated glycoproteins are also the most commonly used laboratory methods for early pregnancy diagnosis. A novel approach to early pregnancy diagnosis in dairy cattle is to follow-up of pregnancies and of embryo viability with pregnancy specific substances secreted sufficient quantities in milk to be detected by an inline milk-sensing device during normal milking. This paper reviews early pregnancy diagnostic methods used in dairy cattle and advances in pregnancy diagnosis.

GİRİŞ

Sütçü sığırlarda erken ve kesin gebelik tanısı koymak, reproduktif yönetim açısından önemli bir kriterdir (Balhara ve ark., 2013; Alaçam, 2015). Gebelik kontrolünün asıl amacı gebe hayvanları tespit etmekten ziyade, gebe olmayan hayvanları doğru bir şekilde tespit etmektir (Youngquist, 2006; Fricke, 2011; Fricke ve ark., 2015). Erken gebelik tanısı ile gebe kalmayan hayvanlar erkenden tespit edilerek tekrar tohumlamaya hazırlanır ve buzağılama aralığı kısaltılabilir. Buzağılama aralığının ideal ve kabul edilebilen standartlardan sapmasının önemli ekonomik kayıplara yol açtığı belirtilmektedir (Kumuk

ve ark., 1999). Buzağılama aralığının kısalmasıyla gebe olmayan hayvanların uzun süre laktasyonda tutulmaları önlenir, sığırlardan yaşamları boyunca alınacak buzağı sayısı artar ve işletmelerdeki en önemli ekonomik girdiyi oluşturan besleme maliyetleri azaltılabilir. Böylece erken gebelik tanısı işletmede verimliliğin ve ekonomik kazancın artırılmasına katkı sağlar. Sunulan derlemede ideal bir gebelik testinin özellikleri, sütçü sığırlarda kullanılan çeşitli erken gebelik tanı yöntemleri (görsel, klinik ve laboratuvar yöntemleri) ve gebelik tanısı alanındaki yeni gelişmeler hakkında bilgiler verilmiştir.



İdeal Bir Gebelik Testinin Özellikleri

İdeal bir gebelik testi, yüksek sensitivite ve spesifiteye sahip olmalı, ucuz olmalı, saha koşullarında kolayca uygulanabilmeli ve gebelik durumunu testin uygulandığı anda ortaya koymalıdır. Gebelik tanı yöntemlerinin birçoğu bu özelliklerin bir veya daha fazlasına sahiptir, ancak halen tüm özelliklere sahip bir gebelik tanı yöntemi bulunmamaktadır (Fricke ve ark., 2016). Ayrıca ideal bir gebelik testinin, tohumlamayı izleyen ilk östrüstan önce gebelik durumunu doğru bir şekilde ortaya koyması istenir. Ancak erken gebelik tanısına yönelik geliştirilen birçok test suni tohumlamayı izleyen 25-40 gün arasında gebelik tanısı koyabilmektedir (Youngquist, 2007).

Gebeliklerin daha erken tanısı hataları da beraberinde getirir. Bir gebelik testinin güvenilirliği testin sensitivitesi, spesifitesi, pozitif prediktif değeri, negatif prediktif değeri ve doğruluk oranı referans (altın standart) bir teste göre, hesaplanarak belirlenir (Çizelge 1).

- Sensitivite: Gerçekte gebe olan hayvanların gebe olarak teşhis edilme olasılığıdır.
- Spesifite: Gerçekte boş olan hayvanların boş olarak teşhis edilme olasılığıdır.
- Pozitif prediktif değer: Testin gebe olarak belirlediği hayvanların gerçekten gebe olma olasılığıdır.
- Negatif prediktif değer: Testin boş olarak belirlediği hayvanların gerçekten boş olma olasılığıdır (Broaddus ve de Vries, 2005).

Çizelge 1. Gebelik tanı testlerinde sensitivite, spesifite, pozitif prediktif değer ve negatif prediktif değer örnek hesaplanması (Broaddus ve de Vries, 2005).

Table 1. Calculation and example of sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value in tests used for pregnancy diagnosis

	Gebelik Testinin Tanısı			
	Boş	Gebe		
Gerçek Gebelik Durumu	Boş	A=40	B=5	A+B=45
	Gebe	C=1	D=54	C+D=55
		A+C=41	B+D=59	A+B+C+D=100

A: Gerçekte boş olan hayvanların içinde gebelik testinin boş olarak belirlediği hayvanların sayısı.

B: Gerçekte boş olan hayvanların içinde gebelik testinin gebe olarak belirlediği hayvanların sayısı.

C: Gerçekte gebe olan hayvanların içinde gebelik testinin boş olarak belirlediği hayvanların sayısı.

D: Gerçekte gebe olan hayvanların içinde gebelik testinin gebe olarak belirlediği hayvanların sayısı.

Sensitivite: $D/(C+D) \times 100$, $54/55 \times 100=98,2$;

Spesifite: $A/(A+B) \times 100$, $40/45 \times 100=88,9$;

Pozitif Prediktif Değer: $D/(B+D) \times 100$, $54/59 \times 100=91,5$;

Negatif Prediktif Değer: $A/(A+C) \times 100$, $40/41 \times 100=97,6$; Doğruluk Oranı: $(A+D)/(A+B+C+D) \times 100$, $94/100 \times 100=94$

Görsel Gebelik Tanı Yöntemleri

Tohumlanan hayvanların bir sonraki siklusta (suni tohumlamadan 18 – 24 gün sonra) tekrar kızgınlık göstermesi gebe olmayan hayvanların tespit edilmesindeki en ucuz ve kolay yöntemdir. Genellikle aile tipi işletmelerde yetiştiriciler tarafından gebe ve gebe olmayan hayvanların ayırımında başvurulan ilk yöntemdir. Ancak görsel gebelik tanı yöntemlerinin doğruluk oranları düşüktür. Bu nedenle bu yöntemler diğer gebelik tanı yöntemleri ile desteklenmelidir (Bekele ve ark., 2016; Fricke ve ark., 2016)

Gebelik Tanısında Kullanılan Klinik Yöntemler

Rektal palpasyon

Rektal palpasyon (RP), sütçü sığırlarda en yaygın kullanılan ve en ucuz gebelik tanı yöntemidir. Veteriner Hekimin tecrübesine ve gebelik kontrolü yapılacak hayvanın yaşı ve büyüklüğüne göre RP ile gebeliğin yaklaşık 30'uncu gününden sonra gebelik tanısı konulabilir (Youngquist, 2006). Amniyon kesesinin palpasyonu, yavru zarlarının kayması, plasentomların palpasyonu ve fetusun palpasyonu RP ile gebelik tanısında esas bulgulardır. Bunun yanında kornularda asimetri, fluktuasyon, uterus arterinde hipertrofi, fremitus denilen gebeliğe özel bir nabız hissedilmesi ve genellikle gebeliğin şekillendiği kornu tarafındaki ovarium üzerinde bulunan gebelik korpus luteumunun palpasyonu ise gebeliğin yardımcı bulgularıdır. RP ile erken gebelik teşhisinde asimetrik ve fluktuan kornuda amniyon kesesinin palpasyonu veya koryoallantoik membranın (fetal membran) başparmak ile işaret parmağı arasında kaydırılması ile gebelik doğrulanır (Balhara ve ark., 2013). Gebe kornudaki fetal membranların kayması gebeliğin yaklaşık 35'inci gününde tespit edilebilir. Plasentomların ve fetusun palpasyonunun ise erken gebelik teşhisinde pratik bir önemi olmayıp, fetusun palpasyonu gebeliğin ikinci ayından sonra, plasentomların palpasyonu ise gebeliğin 75-80'inci günlerinde mümkündür (Youngquist, 2007).

RP ile erken gebelik tanısının en önemli riski iatrojenik embriyonik mortalitedir (Balhara ve ark., 2013). Ayrıca gebeliğin 40'inci gününden önce amniyon kesesinin palpasyonunun atreziya koliye (kalınbağırsakların doğuştan gelişmemiş veya tıkalı durumda olması) neden olabileceği belirtilmektedir (Ducharme ve ark., 1990). Buna karşın Romano ve ark. (2007), RP tekniği ile fetal membran kaymasının nazikçe kontrol edilmesinin embriyo/fetus canlılığını etkilemediğini belirtmektedir. Yine de tecrübesiz kişilerce ve kaba bir teknikle yapılan muayenelerde embriyonik ölümlerin şekillenebileceği unutulmamalıdır.

Ultrasonografi

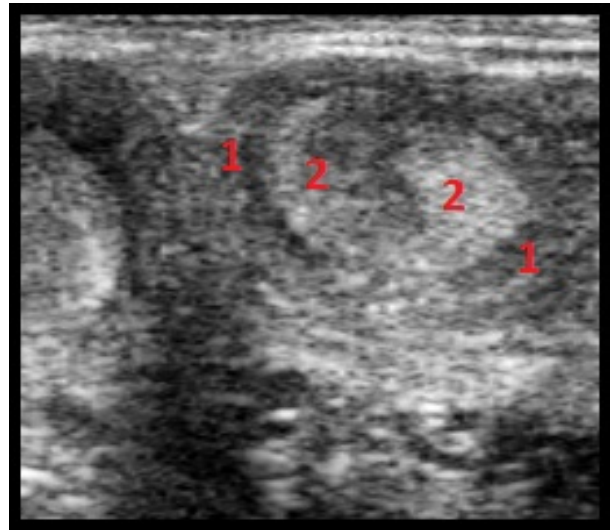
Veteriner sahada ultrasonografi (USG) 1980'li yıllardan itibaren kullanılmaya başlamış ve reproduktif alanda en sık kullanılan tanı yöntemlerinden biri haline gelmiştir. Sığırlarda USG ile suni tohumlamadan sonraki 19 – 24'üncü günden itibaren hızlı ve doğru bir gebelik tanısı konabilir. USG'nin önemli bir avantajı invaziv olmaması yani hayvanların reproduktif fizyolojilerini etkilemeden ve embriyo/fetus üzerinde herhangi bir yan etki oluşturmadan reproduktif kanalın tekrarlayan muayenelerine izin vermesidir. USG erken gebelik tanısı yanında, fetal cinsiyetin belirlenmesi, fetal yaş tayini, ikiz gebeliklerin tespit edilmesi, embriyo ve fetusun canlılığının belirlenmesi ve genital kanal patolojilerinin belirlenmesine de olanak tanır (Fricke, 2002; Colloton, 2011). Ayrıca senkronizasyon protokolleri ve embriyo transferi uygulamaları için östrus siklusunun aşaması belirlenebilir (Colloton, 2011).

Ultrasonografik muayene amacıyla, hayvanlarda kullanılmak üzere farklı frekanslarda geliştirilen problar bulunmaktadır. Bunlardan en sık kullanılanları 5-MHz ve 7,5MHz gücündeki rektal (Linear) problardır. Uygulamada probun frekansı uygulama amacına ve gözlenen dokunun proba olan uzaklığına göre seçilmelidir. Düşük frekanslı problar ile daha derin dokular görüntülenebilmekte ancak görüntü kalitesi kötü olmaktadır. Yüksek frekanslı problarda ise görüntü kalitesi daha iyi olmakla birlikte sadece yakın dokular görüntülenebilmektedir (Dinç, 2008).

Sığır reproduktif organlarının ultrasonografik muayenesi genellikle transrektal yolla yapılır (Fricke, 2002). USG öncesinde rektumda bulunan dışkı temizlenir ve genital organların konumu belirlenir. Probon görüntü alan yüzeyine jel dökülür, prob avuç içerisinde olacak şekilde rektuma giriş yapılır ve muayene edilecek bölgeye gelindiğinde proba biraz baskı yapılarak rektum mukozası ile probun görüntü alan yüzeyi arasında boşluk kalmayacak şekilde temas alanı sağlanır. Prop reproduktif kanal üzerinde yavaşça hareket ettirilerek farklı kesitlerde (longitudinal, transversal, çapraz) görüntüler alınır. Rektum içinde prop baş, orta ve işaret parmaklarıyla yönlendirilmeli diğer parmaklar dokuyu sabitlemede kullanılmalıdır. USG'nin mümkün olduğu kadar loş bir ortamda yapılması, ultrason ekranındaki görüntüleri değerlendirmede kolaylık sağlaması açısından önemlidir (Vural ve ark., 2012).

Gebe olmayan uterusu anekojen (siyah) alan görülmez (Şekil 1). Tohumlamadan sonraki 11'inci

günden itibaren gebe ineklerde, korpus luteumun bulunduğu kornuda 2-3 mm çapında anekojen bir kesenin (gebelik kesesi-embriyonik vezikül) tespit edilebileceği belirtilmektedir. Gebelik kesesi gebeliğin 25'inci gününde 5-7 mm, 30'uncu gününde 10 mm, 35'inci gününde de 18-20 mm çapa ulaşır (Dinç, 2008; DesCôteaux ve ark., 2010).



Şekil 1. Gebe olmayan uterusun transversal kesiti (1: miyometriyum, 2:endometriyum)

Figure 1. Transversal section of nonpregnant uterus horn (myometrium, 2:endometrium)

Amniyon kesesi, gebeliğin 19'uncu gününden başlamak üzere, çok ince hiperekojen bir yapı olarak görülebilir. Embriyo, gebelik kesesi içinde en erken 20-22 (19-24) günler arasında belirgin ekojen bir yapı olarak görülmeye başlar ancak gebeliğin 25'inci gününden önce bütün hayvanlarda görülmeyebilir. USG'nin sensitivitesi ST'dan sonraki 26'ncı günden önce %50'den düşük olmasına rağmen; 26'ncı günden sonra %95'ten daha fazla ve 29'uncu günden sonra hemen hemen %100'dür (Fricke, 2002; DesCôteaux ve ark., 2010). Gebelik kesesinin görülmesi gebeliğin önemli bir ultrases bulgusu olmakla birlikte uterus içinde bulunan mukus ile gebelik kesesinin karıştırılması da mümkündür. Bu nedenle USG ile gebelik tanısı tohumlamayı izleyen 4'üncü hafta sonunda, gebelik kesesi içinde amniyon kesesi veya embriyonun (Şekil 2) da görülmesi ile yapılmalıdır (Dinç, 2008). Ayrıca embriyonun canlılığı, kalp atımları kontrol edilerek belirlenmelidir. Çizelge 2'de sığırlarda erken gebelik tanısında ultrasonografik muayene bulguları verilmiştir.



Şekil 2. İneklerde gebeliğin 35'inci gününde embriyo ve amniyon kesesinin ultrasonografik görünümü

Figure 2. The ultrasonographic appearance of embryo and amniotic sac on the 35th day of pregnancy in cows.

Çizelge 2. İneklerde gebeliğin 20-60 günleri arasında ultrasonografik muayene bulguları (Curan ve ark., 1986; Vural ve ark., 2012).

Table 2. The ultrasonographic examination findings between 20 – 60 days of pregnancy in cows.

Gebelik günleri	Ultrases Bulguları
20-24. Günler	Embriyonik kese 6 mm genişliğindedir 20-21 günlerde embriyo, embriyonik kesenin dorsal kesitinde ve 3 mm uzunluğunda ekojenik düz bir hat şeklinde gözlenir Embriyo 24'üncü günde "C" harfi şeklinde görülür Kalp atımı gözlenir
25-27. Günler	Embriyo, kese içinde dorsoventral yöne yer değiştirir Ön ayak tomurukları belirlenir
29-31. Günler	Embriyo 12-14 mm uzunluğundadır Amniyon kesesi belirginleşir
32-34. Günler	Arka ayak tomurukları belirginleşir Embriyo kese içinde ventrolateral pozisyon alır Embriyo "L" harfine benzer forma dönüşür
38-40. Günler	Embriyo 21 mm uzunluğundadır Baş, boyun ve abdomen belirginleşir, optik çukurluk gözlenir Göbek kordonu görüntülenir
41-45. Günler	Embriyo kese içinde sagittal pozisyonda yer alır (25mm) Embriyoda tırnak yapısı netleşir
46-60. Günler	Fetusun kemiksel çatısı ve göbek kordonu belirgin görüntü verir

Gebelik Tanısında Kullanılan Laboratuvar Yöntemleri

Progesteron

Progesteron pubertastan sonra her östrus siklusunun belirli dönemlerinde salınan ve gebeliğin devamı için gerekli olan bir dışı steroid hormondur.

Progesteron korpus luteum tarafından üretilir ve kana salınır. Kan ve süt progesteron düzeyi fonksiyonel bir korpus luteumun güvenilir bir göstergesidir. Progesteron düzeyleri gebe olmayan hayvanlarda 1 ng/ml'nin altında iken; gebelerde 2-11 ng/ml arasında değiştiği belirtilmektedir (Alaşam, 2015). Progesteron ölçümü, çiftlik hayvanlarında gebe kalmayan hayvanları saha şartlarında en erken tespit edilebilen gebelik tanı yöntemidir (Balhara ve ark., 2013; Fricke ve ark., 2015).

Süt, serum veya plazmada progesteron ölçümü kalitatif (renk esasına dayalı) ve kantitatif (miktar esasına dayalı) yöntemlerle belirlenir (Vural ve ark., 2012). Her iki yöntemin de doğruluk oranları benzer olup sahaya yönelik geliştirilen (kalitatif) test kitlerinin gebe kalmayan hayvanları bulmada oldukça etkili olduğu belirtilmektedir (Alaşam ve ark., 1987; Dionysius, 1991; İzgür ve ark., 1995).

Sütçü sığırlarda östrus siklusunun 21 veya 22'nci günlerinde (18-24 günler arası) gebe kalmayan hayvanlar tespit edilebilir (Zaied ve ark., 1979; Dionysius, 1991; İzgür ve ark., 1995; Alaşam, 2015). Östrus siklusu dikkate alınarak tohumlamadan sonraki ikinci östrus zamanında da progesteron düzeyi ölçülerek gebe kalmayan hayvanların yaklaşık % 100 doğrulukla belirlenebileceği belirtilmiştir (Şekerden ve ark. 2009).

Süt progesteron testlerinde hatalı negatif sonuçların sebepleri, hayvanın kayıt hataları, süt örneğinin saklanmasıdaki aksaklıklar, süt örneğinin yeterince karıştırılmaması sonucu süt yağı düzeyinin düşük olması ve korpus luteumun yeterince progesteron üretmemesi gibi nedenlerdir. Hatalı pozitif sonuçlar ise kızgınlık siklusunun kısa olması, tohumlama sonrası 16'ncı günden itibaren embriyonik ölüm şekillenmesi, korpus luteumun yaşam süresinin uzamasına neden olan patolojiler (luteal kistler, hidrometra, mukometra vb.) ve tohumlamanın yanlış dönemde yapılması gibi nedenlerle şekillenir (Vural ve ark., 2012).

Östron sülfat

Östron sülfat plesentanın fetal/kotilodonar bölümü tarafından üretilen ve konjuge edilen gebelikle ilişkili bir hormondur (Hoffman ve ark., 1979). Östron sülfat fetal sıvılarda ve maternal plazmada en fazla bulunan östrojen türüdür (Robertson ve King, 1979). Plazma östron sülfat düzeyi plasenta fonksiyonunun ve bununla ilişkili olarak da fetal gelişimin iyi bir göstergesidir (Hirako ve ark., 2002). Ancak plazma, süt veya idrarda östron sülfat ölçümü erken gebelik tanısına olanak tanıyan bir gebelik tanı yöntemi



değildir. Östron sülfat ölçümü ile gebelik tanısı sığırlarda gebeliğin 100'üncü gününden sonra yapılabilmektedir (Youngquist, 2007).

Erken gebelik faktörü (EGF)

Erken gebelik faktörü, gebelik ile ilişkili ve immunsupresif bir proteindir (Morton ve ark., 1976; Ohnuma ve ark., 1996). Fertilizasyondan sonraki 6-24 saat içinde gebe dişilerin serumunda tespit edilebilir ve embriyo ölümü veya embriyonun uterustan uzaklaştırılmasından 24-48 saat sonra da ortadan kalkar (Balhara ve ark., 2013). EGF embriyo canlılığının güvenilir bir indikatörüdür (Sakonju ve ark., 1993). EGF ilk olarak Morton ve ark. (1974) tarafından, gebe farelerde tespit edilmiştir. EGF'nin insan (Smart ve ark., 1982; Zhihai ve Zhen-Qun 1987), koyun (Morton ve ark., 1979; Wilson ve ark., 1983), sığır (Nancarrow ve ark., 1981), domuz (Grewal ve ark., 1985), kısrak (Ohnuma ve ark., 1996) ve bazı yaban hayvanlarını (Lash ve ark., 1997; Cruz ve ark., 2001) kapsayan birçok gebe memelinin serumlarında bulunduğunu belirten çalışmalar mevcuttur. EGF'nin EGF-A ve EGF-B olmak üzere iki bileşeni bulunmaktadır. EGF-A oviduktan salınırken, EGF-B ovaryumdan salınır. EGF-B üretimi fertilize ovumdan gelecek bir sinyale (ovum faktörüne) bağlıdır (Youngquist, 2006). EGF immunmodülatör etkili bir proteindir. Anne tarafından antijen olarak algılanan embriyoyu, maternal immun yanıtı baskılayarak korumaya yardımcı olur (Gandy ve ark., 2001). EGF, Rozet-inhibisyon testi (*rosette inhibition test-RIT*) ile tespit edilmektedir. RIT testinin sütçü sığırlarda erken gebelik tanısı ve embriyonik ölümlerin tespiti amacıyla kullanılabilmesi belirtilmektedir (Laleh ve ark., 2008). Ancak RIT testinin saha koşullarında uygulanması pratik değildir (Cain ve Christiansen, 2014). EGF'nin sütçü sığırlarda erken gebelik yöntemi olarak kullanılabilmesi için ticari bir test kiti geliştirilmiştir. Ancak yapılan çalışmalarda bu test kitinin güvenilir bir gebelik tanı yöntemi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Adams ve Jordon, 1999; DesCôteaux ve ark., 2000; Cordoba ve ark., 2001; Whisnant ve ark., 2001; Ambrose ve ark., 2007; Baştan ve ark., 2007). Henüz EGF'nin tespit edilebileceği pratik bir yöntem bulunmamaktadır.

Interferon Tau

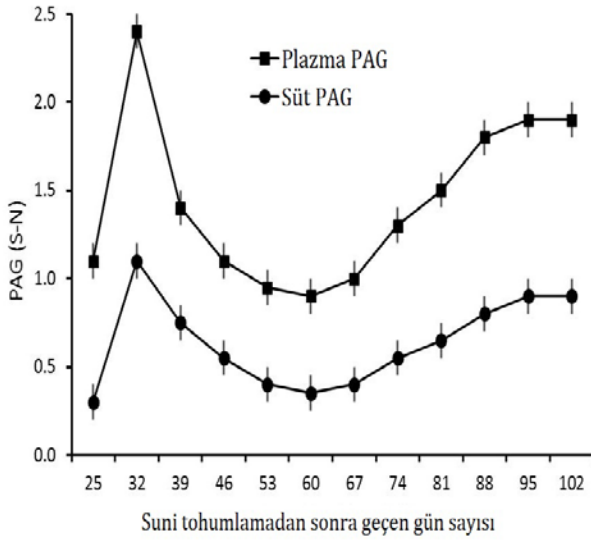
Interferon-tau (IFN- τ), gebeliğin anne tarafından kabulü sürecini başlatan bir sitokindir. Gebeliğin anne tarafından tanınması ve devam etmesi embriyonun trafoblast hücrelerinden salınan proteinler vasıtasıyla başlatılır. Bu spesifik trofoblast proteinlerinden birinin interferon proteinleri ile homolog olduğu tespit edilmiş ve daha sonra Interferon-tau (IFN- τ) olarak tanımlanmıştır (Güzeloğlu, 2006). Ruminatlarda IFN- τ ,

embriyonun blastosit safhasından başlayarak implantasyona kadar olan preimplantasyon dönemi boyunca, trofektoderm'in mononükleer hücrelerinden salgılanır (Güzeloğlu, 2006; Balhara ve ark., 2013). Sığırlarda gebeliğin 14-16'ncı günleri arasında yoğun olan INT- τ salınımı (Balhara ve ark., 2013), gebeliğin 20-24'üncü günlerine kadar artarak devam eder ve 30'uncü gününde ortadan kalkar. INT- τ kan veya idrara da geçmez. Bu yüzden gebelik tanı yöntemi olarak kullanılamamaktadır (Lucy ve Poock, 2012).

Gebelikle ilişkili glikoproteinler

Ruminant embriyonun trafoblast hücrelerinden gebeliğin anne tarafından tanınması için salgılanan proteinlerden bir kısmı da gebelikle ilişkili glikoproteinler (pregnancy associated glycoproteins; PAG) olarak adlandırılmaktadır. PAG'lar embriyonun implantasyonu aşamasında salınmaya başlar ve plasentasyon aşamasında annenin dolaşımına geçer (Sousa ve ark., 2006; Cain ve Christiansen, 2014). Ruminant plasentası histolojik olarak sinepitelyokoryal tiptir. Bu plasenta tipinde koryon epiteli ile endometriyum epiteli birbiriyle kaynaşmıştır. Ruminant koryon epitelileri mononükleer ve binükleer olmak üzere iki tip hücre içerir. Binükleer hücreler mononükleer trafoblast hücrelerinden farklılaşır. İmplantasyon aşamasında mononükleer hücrelerin bir kısmında, çekirdek bölünmesinin gerçekleştiği ancak sitoplazma bölünmesinin gerçekleşmediği bir hücre bölünmesi gerçekleşir. Oluşan bu hücreler iki çekirdeğe sahiptir. Binükleer hücreler bu bölünme sırasında içlerinde birtakım proteinlerin bulunduğu granüller sentezler. Plasentasyon aşamasında binükleer hücreler, trafoblasttan maternal endometriyal epitel hücrelerine doğru göç ederler ve endometriyal hücreler arasına yerleşirler. İşte tam bu aşamada binükleer hücrelerin içerdiği salgı granülleri maternal doku içeresine salınır. Bu salgılar PAG'ların büyük bir çoğunluğunu oluşturur (Gordon, 2004). PAG'ların salınımı gebelik boyunca devam eder (Sousa ve ark., 2006; Cain ve Christiansen, 2014). Pregnancy-specific protein B (PSPB) sığırlarda tanımlanan ilk gebelik proteindir (Cain ve Christiansen, 2014). Günümüzde 22 PAG gen ailesi tespit edilmiştir (Telugu ve ark., 2009).

Süt verimi, gebelik dönemi, laktasyon sayısı, ırk, fetal cinsiyet, buzağının doğum ağırlığı, annenin ağırlığı, ikizlik, sıcaklık stresi, postpartum dönemde görülen hastalıklar ve embriyonik ölümlerin serum ve süt PAG düzeylerini etkilediği belirtilmektedir (López-Gatius ve ark., 2007; Lobago ve ark., 2008; Serrano ve ark., 2009; Ricci ve ark., 2015; Mercadante ve ark., 2016). Plazma PAG düzeyi süte göre yaklaşık iki kat daha fazladır (Şekil 3).



Şekil 3. Siyah Alaca ineklerde plazma ve süt PAG profilleri (Fricke ve ark., 2015; Ricci ve ark., 2015).

Figure 3. Plasma and milk PAG profiles in Holstein cows.

Sığırlarda erken gebelik tanısı amacıyla tohumlamadan sonraki 26-30'uncu günler arasında plazma PAG düzeylerinin değerlendirilmesi oldukça güvenilir bir yöntemdir (Fricke ve ark., 2016). PAG'lar RIA (radioimmunoassay) (Zoli ve ark., 1992) ve ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) (Friedrich ve Hotz, 2010) teknikleriyle tespit edilmektedir. PAG-ELISA'nın ST'den sonraki 27'nci günde ultrasonografi (Silva ve ark., 2007), 28'inci günde RIA ve ultrasonografi (Karen ve ark., 2015) yöntemleriyle aynı doğrulukta gebelikleri tespit ettiği ve belirtilen günlerde bu testlere alternatif olarak kullanılabilmesi belirtilmektedir. Sütçü sığırlarda plazma, serum, süt veya tam kan kullanılarak PAG-ELISA yöntemiyle erken gebelik teşhisi yapılabilmektedir (Gábor ve ark., 2007; Romano ve Larson, 2010; Piechotta ve ark., 2011; LeBlanc, 2013; Gajewski ve ark., 2014; Lawson ve ark., 2014; Kaya ve ark., 2016; Akköse ve ark., 2019). Kan ve süt PAG-ELISA testlerinin doğrulukları arasında farklılık bulunmamaktadır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Sütçü sığırlarda PAG ELISA testlerinin güvenilirliği.

Table 3. Reliability of PAG ELISA tests in dairy cattle.

Referans	ST'den sonra geçen gün	Test	Sensitivite	Spesifite	Pozitif Prediktif Değer	Negatif Prediktif Değer
Zoli ve ark., 1992	22-30	RIA (kan PAG)	98,8	87,5	93	97,9
Silva ve ark., 2007	27	ELISA (kan PAG)	94-96	92-97	90-98	97-98
Romano ve Larson, 2010	28-35	ELISA (PSPB)	94-97	94-96	92-95	95-98
Piechotta ve ark., 2011	26-58	ELISA (PSPB)	98	97,1	99,3	91,9
		ELISA (kan PAG)	97,8	91,2	97,8	91,2
LeBlanc, 2013	>60	ELISA (süt PAG)	99,2	95,5	99,8	80,8
Lawson ve ark., 2014	30-95	ELISA (süt PAG)	98-100	98-100	99-100	83-100
Ricci ve ark., 2015	32	ELISA (süt PAG)	100	87	84	100
		ELISA (kan PAG)	98	83	79	99
		ELISA (kan PAG)	90,2	98,3	97,4	93,7
Karen ve ark., 2015	28	RIA (kan PAG)	100	94,9	93,2	100
		USG	92,7	91,5	88,4	94,7
Akköse ve ark., 2019	28	ELISA (kan PAG)	100	94,9	94,4	100

ST: Suni tohumlama (Artificial Insemination)

Gebelik tanısı amacıyla kan veya süt PAG ELISA testlerinden hangisinin tercih edileceği, testin mevcudiyeti ve örneklerin toplama kolaylığına bağlıdır. Çiftliklere göre değişmekle birlikte, süt örneklerinin toplaması daha kolaydır (Fricke ve ark., 2015). Dolaşımdaki PAG düzeyinin erken fetal ölümlerin erken teşhisi (örneğin gebeliğin 2'nci ayında şekillenecek fetal ölümlerin, gebeliğin 4'üncü haftasında tahmin edilmesi) için de iyi bir belirteç olduğu belirtilmektedir (Gábor ve ark., 2007; Pohler ve ark., 2016a).

Gebelik Tanısının Geleceği

Erken gebelik tanısında yeni yaklaşım, gebelik spesifik hormon veya maddelerin sütte yeterli

düzeyle tespit edilmesi ve normal sağım sistemine yerleştirilecek cihazlarla normal sağım işlemi esnasında ölçülmesidir. Geliştirilecek bu sistem sayesinde laktasyondaki tüm hayvanların gebelikleri ve erken embriyonik ölümler düzenli olarak takip edilebilir (Fricke ve ark., 2016). Bunun için bilinen gebelik markırları üzerinde çalışmalar yapılmakla birlikte yeni gebelikle ilişkili yeni markırların keşfedilmesiyle ilgili çalışmalar da yoğunluk kazanmıştır. Erken gebelik tanısı amacıyla yeni biyomarkırların tespit edilmesi ile ilgili çalışmalar içinde geleceğe yönelik en umut verici adayların mikroRNA'lar (miRNA) olduğu belirtilmektedir (Pohler ve ark., 2016b). Kısa nükleotid zincirine sahip olan (18-20) miRNA'lar, gen ifadesinde (gene expression)



önemli rol oynarlar (Ul-Hussein M. 2012). Kanserden kalp damar hastalıklarına kadar birçok hastalığın belirteci olarak kullanılmaya başlanan miRNA'ların (Reid ve ark., 2011), hayvanlarda potansiyel gebelik biyomarkırı olarak kullanılabilmesi ile ilgili kanıtlar da bulunmaktadır (Cameron ve ark., 2011; Burns ve ark., 2014; Ioannidis ve Donadeu, 2016; Fiandanese ve ark. 2016; Reese ve ark., 2016). Bununla birlikte gebelik tanısı için etkili miRNA'ların belirlenmesi ve bunları biyolojik sıvılarda tespit edilmesi için araştırmalara ihtiyaç vardır (Pohler ve ark., 2016b).

SONUÇ

Süt sığırcılığında verimlilik ve ekonomik başarı her hayvandan yaşamı boyunca optimum sayıda yavru almaya bağlıdır. Yüksek verimli sütçü sığırlarda iki

buzağılama arası sürenin 12-13 ay olması hedeflenmektedir. Sürüde ne kadar gebe olmayan hayvan bulunduğunun bilinmemesi ve bu hayvanlara herhangi bir reproduktif müdahalede bulunulmaması iki buzağılama arası sürenin uzamasına neden olmaktadır. Bu nedenle reproduktif yönetimin önemli bir parçası olan erken gebelik tanısı, gebe olmayan hayvanların en kısa sürede tespit edilmesini amaçlamalıdır. Günümüzde erken gebelik tanısında yaygın olarak kullanılan yöntem transrektal ultrasonografidir. Bununla birlikte gebelik tanısı alanındaki biyoteknolojik gelişmeler sağım sistemine yerleştirilecek sensörlerle gebe olmayan hayvanların daha kolay tespit edilmesi ve fetal canlılığın gebelik boyunca izlenmesi üzerine yoğunlaşmaktadır.

KAYNAKLAR

- Adams CS, Jardon PW. 1999. Evaluation of the early conception factor tests in cows 3-7 days post-breeding. *Bovine Practitioners*, 32:240-241.
- Akköşe M, Çebi-Şen Ç, Kirit A, Korkmaz Ö, Yazlık MO, Göcen M, Kuru M, Akçay E. 2019. Pregnancy-associated glycoproteins (PAGs) and progesterone concentrations in Holstein heifers following two methods of estrus synchronization. *Veterinaria Mexico OA*, 6(2): 1-11.
- Alaçam E, Tekeli T, Türkarlan T. 1987. İneklerde erken gebeliğin enzim immunoassay kiti ile pratik tanısı. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 27(14):12-18.
- Alaçam E. 2015. Gebelik tanısı. Editör: Alaçam E. *Evcil hayvanlarda doğum ve infertilite*. 8. Baskı, Medisan, Ankara, s. 115-126.
- Ambrose DJ, Radke B, Pitney PA, Goonewardene LA. 2007. Evaluation of early conception factor lateral flow test to determine nonpregnancy in dairy cattle. *Canadian Veterinary Journal*, 48:831-835.
- Balhara AK, Gupta M, Singh S, Mohanty AK, Singh I. 2013. Early pregnancy diagnosis in bovines: current status and future directions. *The Scientific World Journal*, 2013:1-10.
- Baştan A, Özenc E, Macun HC, Acar DB, Güngör Ö. 2007. Use of early conception factor test for determining pregnancy and embryonic mortality status of dairy cows. *Medycyna Weterynaryjna*, 63(6):670-673.
- Bekele N, Addis M, Abdela N, Ahmed WM. 2016. Pregnancy diagnosis in cattle for fertility management: a review. *Global Veterinaria*, 16(4):355-364.
- Broadus BMS, de Vries A. 2005. A comparison of methods for early pregnancy diagnosis. *Proceedings 2nd Florida Dairy Road Show*, 7-11 February 2005, p. 22-30.
- Burns G, Brooks K, Wildung M, Navakanitworakul R, Christenson LK, Spencer TE. 2014. Extracellular vesicles in luminal fluid of the ovine uterus. *PLoS One* 9(3):1-11.
- Cain AJ, Christiansen D. 2015. Biochemical pregnancy diagnosis. Editor: Hopper RM. *Bovine Reproduction*. 1th ed. Wiley Blackwell, Pondicherry, India, p. 320-325.
- Cameron A, da Silveira JC, Bouma G, Bruemmer JE. 2011. Evaluation of exosomes containing miRNA as an indicator of pregnancy status in the mare. *Journal of Equine Veterinary Science* 31(5-6):314-315.
- Colloton JD. 2011. Applications of ultrasonography in dairy cattle reproductive management. Editors: Risco CA, Melendez P. *Dairy production medicine*, Wiley-Blackwell, UK, p. 99-116.
- Cordoba MC, Sartori R, Fricke PM. 2001. Assessment of a commercially available early conception factor (ECF) test for determining pregnancy status of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 84(8):1884-1889.
- Cruz YP, Selwood L, Morton H, Cavanagh AC. 2001. Significance of serum early pregnancy factor concentrations during pregnancy and embryonic development in *Sminthopsis macroura* (Spencer) (Marsupialia: Dasyuridae). *Reproduction*, 121(6):933-939.
- Curan S, Pierson RA, Ginther OJ. 1986. Ultrasonographic appearance of the bovine conceptus from days 10 through 60. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 189(10):1295-1302.
- DesCôteaux L, Carrie`re PD, Bigras-Poulin M. 2000. Evaluation of the Early Conception Factor (ECF) dipstick test in dairy cows between days 11 and 15 post-breeding. *Bovine Practitioner*, 34:87-91.
- DesCôteaux L, Colloton J, Gayraud V, Picard-Hagen N. 2010. Bovine pregnancy. Editors: DesCôteaux L, Colloton J, Gnemmi G. *Ruminant and camelid reproductive ultrasonography*. WileyBlackwell, Hong Kong, pp.81-124.
- Dinç DA. 2008. Ultrason fiziği ve ineklerde reproduktif ultrasonografi. 1. Baskı, ATAVET, Konya.
- Dionysius DA. 1991. Pregnancy diagnosis in dairy goats and cows using progesterone assay kits. *Australian Veterinary Journal*, 68(1):14-16.
- Ducharme N, Gilbert R, Smith DF. 1990. Atrisia coli: genetics or iatrogenics? *Proceedings of the Annual Meeting of the Society for Theriogenology*, Toronto, ON, s.112.
- Fiandanese N, Viglino A, Strozzi F, Stella A, Williams JL, Lonergan P, Forde N, Lamartin D. 2016. Circulating microRNAs as potential biomarkers of early pregnancy in high producing dairy cows. *Reproduction Fertility and Development*, 28(2):165.
- Fricke PM, Ricci A, Carvalho PD, Amundson MC. 2015. Milk vs. Blood - which is best for PAG pregnancy prediction? *Western Dairy Management Conference*, 3-5 March 2015, Reno, NV.
- Fricke PM, Ricci A, Giordano JO, Carvalho PD. 2016. Methods for and implementation of pregnancy diagnosis in dairy cows. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 32:165-180.
- Fricke PM. 2002. Scanning the future -ultrasonography as a reproductive management tool for dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 85:1918-1926.
- Fricke PM. 2011. Use of chemical tests for pregnancy diagnosis in a reproductive management program. *Proceeding Dairy Cattle Reproduction Conference*, Kansas City, MO, p.48-56.
- Friedrich M, Holtz W. 2010. Establishment of an ELISA for measuring bovine pregnancy-associated glycoprotein in serum or milk and its application for early pregnancy detection. *Reproduction in Domestic Animals*, 45(1):142-146.



- Gábor G, Tóth F, Ozsvári L, Abonyi-Tóth Z, Sasser RG. 2007. Early detection of pregnancy and embryonic loss in dairy cattle by ELISA tests. *Reproduction in Domestic Animals*, 42(6):633-636.
- Gajewski Z, Petrajtis-Golobów M, Melo de Sousa N, Beckers JF, Pawliński B, Wehrend A. 2014. Comparison of accuracy of pregnancy-associated glycoprotein (PAG) concentration in blood and milk for early pregnancy diagnosis in cows. *Schweiz Arch Tierheilkd*, 156(12):585-590.
- Gandy B, Tucker W, Ryan P, Williams A, Tucker A, Moore A, Godfrey R, Willard S. 2001. Evaluation of the early conception factor (ECF™) test for the detection of nonpregnancy in dairy cattle. *Theriogenology*, 56:637-647.
- Gordon I. 2004. *Reproductive Technologies in Farm Animals*. 1th ed, CABI Publishing, UK. p. 215-235.
- Grewal AS, Wallace ALC, Pan YS, Rigby NW, Donnelly JB, Eagleson GK, Nancarrow CD. 1985. Evaluation of a rosette inhibition test for pregnancy diagnosis in pigs. *Journal of Reproductive Immunology*, 7(2):129-138.
- Güzeloğlu A. 2006. İneklerde gebeliğin maternal kabulü sürecinde anti-luteolizisin moleküler mekanizması. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 22(1-2):83-88.
- Hirako M, Takahashi T, Domeki I. 2002. Peripheral changes in estrone sulfate concentration during the first trimester of gestation in cattle: comparison with unconjugated estrogens and relationship to fetal number. *Theriogenology*, 57(7):1939-1947.
- Hoffman B, Wagner WC, Hixon JE, Bahr J. 1979. Observations concerning the functional status of the corpus luteum and the placenta around parturition in the cow. *Animal Reproduction Science*, 2(3-4):253-266.
- Ioannidis J, Donadeu FX. 2016. Circulating miRNA signatures of early pregnancy in cattle. *BMC Genomics*, 17(1):1-12.
- İzğür H, Küplülü Ş, Vural R, Salmanoğlu R, Kılıçoğlu Ç, Özdemir İ, Çerçel Ü. 1995. Süt progesteron test kitlerinin erken gebelik ve östrusların saptanmasında ultrasonografi ile karşılaştırılması olarak kullanılması. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 42:71-75.
- Karen A, de Sousa NM, Beckers JF, Bajcsy AC, Tibold J, Madl I, Szenci O. 2015. Comparison of a commercial bovine pregnancy-associated glycoprotein ELISA test and a pregnancy-associated glycoprotein radioimmunoassay test for early pregnancy diagnosis in dairy cattle. *Animal Reproduction Science*, 159:31-37.
- Kumuk T, Akbaş Y, Türkmüt L. 1999. Süt sığırcılığında döl verimine ilişkin ekonomik kayıplar ve yetiştiricilerin bilgi ve teknoloji ihtiyacı. *Hayvansal Üretim* 39:40: 1-12.
- Kaya MS, Köse M, Bozkaya F, Mutlu H, Uçar EH, Atlı MO. 2016. Early pregnancy diagnosis using a commercial ELISA test based on pregnancy-associated glycoproteins in Holstein-Friesian heifers and lactating cows. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 40:1-6.
- Laleh VG, Laleh RG, Pirany N, Ahrabi MM. 2008. Measurement of EPF for detection of cow pregnancy using rosette inhibition test. *Theriogenology*, 70(1):105-107.
- Lash GE, Legge M, Fisher M. 1997. Synthesis of early pregnancy factor using red deer (*Cervus elaphus*) as a delayed implantation model. *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*, 14(1):39-43.
- Lawson BC, Shahzad AH, Dolecheck KA, Martel EL, Velek KA, Ray DL, Lawrence JC, Silvia WJ. 2014. A pregnancy detection assay using milk samples: evaluation and considerations. *Journal of Dairy Science*, 97:6316-6325.
- LeBlanc SJ. 2013. Short communication: field evaluation of a pregnancy confirmation test using milk samples in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 96:2345-2348.
- Lobago F, Bekana M, Gustafsson H, Beckers JF, Yohannes G, Aster Y, Kindahl H. 2008. Serum profiles of pregnancy-associated glycoprotein, oestrone sulphate and progesterone during gestation and some factors influencing the profiles in Ethiopian Borana and crossbred cattle. *Reproduction in Domestic Animals*, 44(4):685-692.
- López-Gatius F, Garbayo JM, Santolaria P, Y´aniz J, Ayad A, deSousa NM, Beckers JF. 2007. Milk production correlates negatively with plasma levels of pregnancy-associated glycoprotein (PAG) during the early fetal period in high producing dairy cows with live fetuses. *Domestic Animal Endocrinology*, 32:29-42.
- Lucy M, Poock S. 2012. Pregnancy determination by palpation and beyond. *Proceedings Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle*, 3 - 4 December 2012; Sioux Falls, SD, p.309-318.
- Mercadante PM, Ribeiro ES, Risco C, Ealy AD. 2016. Associations between pregnancy-associated glycoproteins and pregnancy outcomes, milk yield, parity, and clinical diseases in high-producing dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 99(4): 3031-3040.
- Morton H, Clunie GJA, Shaw FD. 1979. A test for early pregnancy in sheep. *Research in Veterinary Science*, 26(2):261-262.
- Morton H, Hegh V, Clunie GJA. 1976. Studies of the rosette inhibition test in pregnant mice: evidence of immunosuppression? *Proceedings of the Royal Society B*, 193(1113):413-419.
- Morton H, Rolfe B, Clunie GJA. 1974. Immunosuppression detected in pregnant mice by rosette inhibition test. *Nature*, 249:459-460.
- Nancarrow CD, Wallace ALC, Grewal AS. 1981. The early pregnancy factor of sheep and cattle. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement*, 30:191-199.
- Ohnuma K, Kazuei ITO, Miyake YI, Takahashi J, Yasuda Y. 1996. Detection of early pregnancy factor (EPF) in mare sera. *Journal of Reproduction and Development*, 42(1):23-28.
- Piechotta M, Bollwein J, Friedrich M, Heilkenbrinker T, Passavant C, Branan J, Sasser G, Hoedemaker M, Bollwein B. 2011. Comparison of commercial ELISA blood tests for early pregnancy detection in dairy cows. *Journal of Reproduction and Development*, 57(1):72-75.
- Pohler KG, Franco GA, Reese ST, Dantas FG, Ellis MD, Payton RR. 2016b. Past, present and future of pregnancy detection methods. *Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle*, 7-8 September 2016, Des Moines, Iowa, p.251-259.
- Pohler KG, Pereira MH, Lopes FR, Lawrence JC, Keisler DH, Smith MF, Vasconcelos JL, Green JA. 2016a. Circulating concentrations of bovine pregnancy-associated glycoproteins and late embryonic mortality in lactating dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 99(2):1584-1594.
- Reese ST, Pereira MC, Vasconcelos JLM, Smith MF, Green JA, Geary TW, Peres RFG, Perry GA, Pohler KG. 2016. Markers of pregnancy: how early can we detect pregnancies in cattle using pregnancy-associated glycoproteins (PAGs) and microRNAs? *Animal Reproduction*, 13(3):200-208.
- Reid G, Kirschner MB, van Zandwijk N. 2011. Circulating microRNAs: Association with disease and potential use as biomarkers. *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, 80:193-208.
- Ricci A, Carvalho PD, Amundson MC, Fourdraine RH, Vincenti I, Fricke PM. 2015. Factors associated with pregnancy-associated glycoprotein (PAG) levels in plasma and milk of holstein cows during early pregnancy and their effect on the accuracy of pregnancy diagnosis. *Journal of Dairy Science*, 98:2502-2514.
- Robertson H, King GJ. 1979. Conjugated and unconjugated oestrogens in fetal and maternal fluids of the cow throughout pregnancy. *Journal of Reproduction and Fertility*. 55:463-470.
- Romano JE, Larson JE. 2010. Accuracy of pregnancy specific protein-B test for early pregnancy diagnosis in dairy cattle. *Theriogenology*, 74(6):932-939.
- Romano JE, Thompson JA, Kraemer DC, Westhusin ME, Forrest DW, Tomaszewski MA. 2007. Early pregnancy diagnosis by palpation per rectum: influence on embryo/fetal viability in dairy cattle. *Theriogenology*, 67:486-493.
- Sakonju I, Enomoto S, Kamimura, S, Hamana K. 1993. Monitoring bovine embryo viability with early pregnancy factor. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 55:271-274.
- Serrano B, López-Gatius F, Santolaria P, Almería S, García-Ispuerto I, Bech-Sabat G, Sulon J, De Sousa NM, Beckers JF, Yániz YL. 2009. Factors affecting plasma pregnancy-associated glycoprotein 1 concentrations throughout gestation in high-producing dairy cows. *Reproduction in Domestic Animals*, 44:600-605.
- Silva, E, Sterry RA, Kolb D, Mathialagan N, McGrath MF, Ballam JM, Fricke PM. 2007. Accuracy of a pregnancy-associated glycoprotein



- ELISA to determine pregnancy status of lactating dairy cows twenty-seven days after timed artificial insemination. *Journal of Dairy Science*, 90:4612-4622.
- Smart YC, Roberts TK, Fraser IS, Cripps AW, Clancy RL. 1982. Validation of the rosette inhibition test for the detection of early pregnancy in women. *Fertility and Sterility*, 37(6):779-785.
- Sousa NM, Ayad A, Beckers JF, Gajewski Z. 2006. Pregnancy-associated glycoproteins (PAG) as pregnancy markers in the ruminants. *Journal of Physiology and Pharmacology* 57(Supp 8):153-171.
- Şekerden Ö, Uraz H, Söğüt Ö. 2009. Kilis ineklerinde kan progesteron testi kullanılarak erken gebelik teşhisi imkânları. *Hayvansal Üretim*, 50(2):29-32.
- Telugu PBVL, Walker AM, Green JA. 2009. Characterization of the bovine pregnancy-associated glycoprotein gene family - analysis of gene sequences, regulatory regions within the promoter and expression of selected genes. *BMC Genomics*, 10:185-202.
- Ul-Hussein M. 2012. Micro-RNAs (miRNAs): genomic organisation, biogenesis and mode of action. *Cell and Tissue Research*, 349(2):405-413.
- Vural R, Güzeloğlu A, Küplülü Ş. 2012. Gebelik ve fizyolojisi. Editör: Semacan A, Kaymaz M, Fundık M, Rışvanlı A, Köker A. *Çiftlik hayvanlarında doğum ve jinekoloji*. 1. Baskı, Medipres, Malatya, s. 125-155.
- Whisnant CS, Pagels LA, Daves MG. 2001. Effectiveness of a commercial early conception factor test for use in cattle. *The Professional Animal Scientist*, 17(2):51-53.
- Wilson S, McCarthy R, Clarke F. 1983. In search of early pregnancy factor: isolation of active polypeptides from pregnant ewes' sera. *Journal of Reproductive Immunology*, 5(5):275-286.
- Youngquist RS, 2006. Pregnancy diagnosis using palpation, ultrasound, and blood testing. *Proceedings, Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle*, 30-31 August 2006, St. Joseph, Missouri, p.329-338.
- Youngquist RS. 2007. Pregnancy diagnosis. Editor: Youngquist RS, Threlfall WR. *Current Therapy in large animal theriogenology*. Saunders-Elsevier, USA. p. 294-303.
- Zaied AA, Bierschwal CJ, Elmore RG, Youngquist RS, Sharp AJ, Garverick HA. 1979. Concentrations of progesterone in milk as a monitor of early pregnancy diagnosis in dairy cows. *Theriogenology*, 12(1):3-11.
- Zhihai Q, Zhen-Qun Z. 1987. Detection of early pregnancy factor in human sera. *American Journal of Reproductive Immunology and Microbiology*, 13(1):15-18.
- Zoli AP, Guibault LA, Delahaut P, Ortiz WB, Beckers JF. 1992. Radioimmunoassay of a bovine pregnancy-associated glycoprotein in serum: its application for pregnancy diagnosis. *Biology of Reproduction*, 46(1):83-92.



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., Koşum, N.,Kandemir, Ç., and Taşkın, T. 1999a; Koşum, N.,Kandemir, Ç., and Taşkın, T. 1999b; Koşum, N.,Kandemir, Ç., and Taşkın, T 1999c. (because all will appear as "Koşum et al., 1999" in the text).
14. References should appear together at the end of the paper, listed alphabetically by the last name of the first author. All references cited in the text should be listed in the References section. If two or more references by the same author are listed, the earliest dated work appears first. First letter of each word for the titles of the books and book chapters should be in capital. Publishing number for Institutional publishing or publisher's name and address should be given. First line of the reference should be at the beginning of paragraph and following lines must be drawn in of 0.5 cm. Journal titles must be written in full.

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

Article (all authors must be mentioned)

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

Book

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

Chapter in a book

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

Symposium or congress paper

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

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

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

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

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

a) Application Letter

b) Copyright Release Form

After two referees' evaluations of the article, result sent to the corresponding author. Accepted articles are edited again and page proofs (as PDF files) sent by e-mail to the corresponding author. Authors will be charged to cover partially the costs of publication. The cost for publication; research articles sent from the other countries are free. One copy of the published journal sent to the corresponding author.

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



Hayvansal Üretim Yazım Kuralları

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

1. Dergi Haziran ve Aralık aylarında olmak üzere yılda iki sayı olarak yayımlanır.
2. Dergide 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 konumlandırılmmalıdır.
 - c. Kısaltmalar, diyagramlar ve literatürler "Özet" ve "Abstract" da yer almaz.
 - d. "Özet" ve "Abstract"dan bir satır boşluk bırakıldıktan sonra 4 - 6 sözcük olmak üzere "Anahtar Kelimeler" ve "Key Words" yer almalı ve başlıkta geçen kelimelerden farklı olmalıdır.
9. Makalede yer alan türlerin bilimsel isimleri italik karakterde olmalı ve ondalık sayılar nokta işareti ile ayrılmalıdır.
10. Grafik, harita, fotoğraf, resim ve benzeri sunuşlar "Şekil", sayısal değerlerin verililişi "Çizelge" olarak isimlendirilmelidir. Şekil ve Çizelgelere ait Türkçe isimlendirmelerin altında İngilizce isimlendirmeler de yer almalıdır. Verilen tüm çizelge ve resimlere metin 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 yaslı, koyu, 12 punto ve her kelimenin ilk harfi büyük olmalıdır. İkinci düzey başlıklar koyu, sola yaslı ve yalnız ilk kelimenin ilk harfi büyük olmalıdır. Üçüncü düzey başlıklar her ne kadar önerilmese de eğer gerekli ise kullanılabilir ve sola yaslı ve sadece ilk kelimenin ilk harfi büyük şekilde yazılmalıdır.
 - e. Metnin ana gövdesi çift aralıklı, Times New Roman, 12 punto ve iki yana yaslı yazılmalıdır. Tüm paragraflar sol kenardan başlamalıdır. Metin tümüyle iki yana yaslı hizalanmalıdır. Hiçbir heceleme olmamalıdır. Kalın veya altı çizili yazı kullanımı ile metin vurgulama önerilmez.
 - f. Yazar/yazarların isimleri, makale başlığının altında bir satır boşluktan sonra ünvan belirtilmeden koyu 12 punto ile ön ismi açık ve küçük harfle, soyadı büyük harfle ve sekme (tab) ile boşluk bırakılarak yazılmalıdır.
 - g. Yazarlarla ilgili akademik ve/veya diğer profesyonel kurumları rakam üst simgesi kullanılarak 10 punto ile belirtilmelidir. Ayrıca sorumlu yazarın elektronik posta adresi ayrı bir satırda yıldız işareti ile gösterilmelidir.
13. Makale içindeki atıflarda özel durumlar dışında "yazar ve tarih" sistemi kullanılmalıdır. Birden çok kaynağa aynı anda atıf yapılacaksa yayınlar noktalı 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: Koşum, N.,Kandemir, Ç., and Taşkın, T. 1999a; Koşum, N.,Kandemir, Ç., and Taşkın, T. 1999b; Koşum, N.,Kandemir, Ç., and Taşkın, T 1999c (çünkü metin içinde hepsi "Koşum ve ark., 1999" olarak geçecektir).

14. Metin içinde anılan bütün literatür, “Kaynaklar Listesi” nde yer almalıdır. Kaynaklar listesi alfabetik sırada ve yazar-tarih sistemine göre verilmelidir. Aynı yazarın iki veya daha fazla yayını kullanılmış ise Kaynaklar Listesinde eski tarihli yayın önce verilmelidir. Kitap ve kitap bölümünün adının her kelimesinin ilk harfi büyük harf olmalıdır. Bir kuruluşun yayınları ise yayın numarasıyla verilmeli, değilse basıldığı matbaa adı ve şehri belirtilmelidir. Literatürün yayımlandığı dergi adı kısaltma yapılmadan açık olarak yazılmalıdır. Kaynakların yazılışında ilk satır sola yaslanmalı, izleyen satırlar 0.5 cm içeri çekilmelidir. Literatür yazım şekli için örnekler aşağıda verilmiştir.

Kaynak makale ise:

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

Kaynak kitap ise:

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

Kaynak bir kitaptan bölüm ise:

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

Kaynak sempozyum veya kongre makalelerinden ise:

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

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

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

Efe E, Bek Y, Şahin M. 2000. SPSS’te çözümleri ile istatistik yöntemler. <http://www.ksu.edu.tr/kisisel/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. Nedim KOŞUM (Hayvansal Üretim Dergisi Baş Editörü)

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



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 yayınlanabilmesi konusunda yetkili kılınmıştır. Bununla birlikte yazarların aşağıdaki hakları saklıdır.

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

Fakat bütün bu durumlarda makalenin Hayvansal Üretim dergisinde 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.