

e-ISSN 2146-7188

HARRAN ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ

*Harran University
Journal of the Faculty of Veterinary Medicine*



*Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınıdır
Published by Harran University Faculty of Veterinary Medicine*

YIL/YEAR: 2019 CİLT/VOLUME: 8 SAYI/ISSUE: 1

HARRAN ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ

Harran University
Journal of The Faculty of Veterinary Medicine



Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınıdır
Published by Harran University Faculty Of Veterinary Medicine

YIL/YEAR: 2019 SAYI/VOLUME:8 SAYI/ISSUE:1

HARRAN ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ

Harran University
Journal of the Faculty of Veterinary Medicine

**Harran Üniversitesi
Veteriner Fakültesi Adına
Sahibi/Owner**

Prof. Dr. Murat SEVGİLİ
Dekan/Dean

Baş Editör/Editor in Chief
Prof. Dr. Hisamettin DURMAZ

Editörler/Editors
Prof. Dr. Faruk BOZKAYA
Dr. Öğr. Üyesi Aydın DAŞ

Dergi Sekreteri/Journal Secretary
Arş. Gör. Gülşah GÜNGÖREN

Yayın Kurulu/Editorial Board
Prof. Dr. Murat SEVGİLİ
Prof. Dr. Ali HAYAT
Prof. Dr. Osman Yaşar TEL
Doç. Dr. Şükrü GÜRLER
Dr. Öğr. Üyesi. İrfan ÖZGÜNLÜK
Dr. Öğr. Üyesi Birten EMRE
Dr. Öğr. Üyesi Serap KILIÇ ALTUN
Dr. Öğr. Üyesi M. Yaşar DÖRTBUDAK

Yazışma /Correspondence
Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Dergisi Editörlüğü Eyyübiye Kampüsü,
63200 - Şanlıurfa/TÜRKİYE
Tel: +90 414 318 38 59
+90 414 318 38 55
Faks: +90 414 318 39 22
e-mail: harranvet@gmail.com

Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Dergisi Hakemli Bir Dergi Olup, Yılda 2(iki)
Sayı Olarak Yayınlanır.
Yıl/Year: 2019 - Cilt/Volume: 8 Sayı/Issue 1

Danışma Kurulu/Advisory Board

Prof. Dr. Ergun AKÇAY, Ankara Üniv. Vet. Fak. Ankara, Türkiye.
Prof. Dr. Mustafa ATASEVER, Atatürk Üniv. Vet. Fak. Erzurum, Türkiye.
Prof. Dr. Halil Selçuk BİRİCİK, Aksaray Üniv. Vet. Fak. Aksaray, Türkiye
Prof. Dr. Ali BUMİN, Ankara Üniv. Vet. Fak. Ankara, Türkiye.
Prof. Dr. Ahmet ÇAKIR, Ankara Üniv. Vet. Fak. Ankara, Türkiye.
Prof. Dr. Hayrettin ÇETİN, Adnan Menderes Üniv. Vet. Fak. Aydın Türkiye.
Prof. Dr. Hasan EREN, Adnan Menderes Üniv. Vet. Fak. Aydın, Türkiye.
Prof. Dr. Okan ERTUĞRUL, Ankara Üniv. Vet. Fak. Ankara, Türkiye.
Prof. Dr. Anila HODA, Agric. Uni. of Tirana, Fac. of Agric. & Environ. Tirana,
Albania.
Prof. Dr. Osman KUTSAL, Ankara Üniv. Vet. Fak. Ankara, Türkiye.
Prof. Dr. Narin LİMAN, Erciyes Üniv. Vet. Fak. Kayseri, Türkiye.
Prof. Dr. Manzoor Ur Rahman MIR, SKUAST Kashmir Fac. of Vet. Sci. &
Anim. Husbandry. Kashmir, India.
Prof. Dr. Sema TEMİZER OZAN, Fırat Üniv. Vet. Fak. Elazığ, Türkiye.
Prof. Dr. Ceyhan ÖZBEYAZ, Ankara Üniv. Vet. Fak. Ankara, Türkiye.
Prof. Dr. Gerald REINER, Justus-Liebig Uni. Fac. of Vet. Med. Giessen,
Germany.
Prof. Dr. Kazım ŞAHİN, Fırat Üniv. Vet. Fak. Elazığ, Türkiye.
Prof. Dr. Atilla ŞİMŞEK, Selçuk Üniv. Vet. Fak. Konya, Türkiye.
Prof. Dr. Mehmet Emin TEKİN, Selçuk Üniv. Vet. Fak. Konya, Türkiye.
Prof. Dr. Ender YARSAN, Ankara Üniv. Vet. Fak. Ankara, Türkiye.
Prof. Dr. Halis YERLİKAYA, Fırat Üniv. Vet. Fak. Elazığ, Türkiye.
Prof. Dr. Murat YILDIRIM, Kırıkkale Üniv. Vet. Fak. Kırıkkale, Türkiye.

Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi
2019 Yılı 8. Cilt 1. Sayı Hakem Listesi (alfabetik sıra)
The Referees List of This Issue (in alphabetical order)

Prof. Dr. Armağan ÇOLAK	Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Bestami YILMAZ	Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Bilal AKYÜZ	Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Bilal DİK	Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Cengiz CEYLAN	Balıkesir Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Cihan KAÇAR	Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Ercan KURAR	Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi
Prof. Dr. Faruk BOZKAYA	Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Hakan SALCI	Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Halil SELÇUKBİRİCİK	Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Haydar ÖZDEMİR	Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Hüseyin NURSOY	Bingöl Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Kamil EKİCİ	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Kutlay GURBULAK	Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. M. Çağrı KARAKURUM	Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. M. Enes ALTUĞ	Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Mehmet AVCI	Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Mehmet ÇİFTÇİ	Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Mustafa ARDIÇ	Aksaray Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Prof. Dr. Mustafa Sinan AKTAŞ	Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Nurettin AYDİLEK	Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Nursel AKSIN	Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Ramazan GÖNENCİ	Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Suphi DENİZ	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Şinasi UMUR	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Ülkü Gülcihan ŞİMŞEK	Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Prof. Dr. Zabit YENER	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Barış Atalay USLU	Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Buğrahan Bekir YAĞCI	Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Emine KARAKURUM	Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Ertuğrul KANKAYA	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi
Doç. Dr. Gülsüm EREN	Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. M. Salih SAYAR	Dicle Üniversitesi Bismil Meslek Yüksek Okulu
Doç. Dr. Oktay KAPLAN	Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Osman AYGÜN	Fırat Üniversitesi Keban Meslek Yüksek Okulu
Doç. Dr. Özgecan KORKMAZ AĞAOĞLU	Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Özgür İŞLEYİCİ	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Doç. Dr. Sabri YURTSEVEN	Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Doç. Dr. Zafer DOĞU	Harran Üniversitesi Bozova Meslek Yüksek Okulu
Doç. Dr. Zafer ÖZYILDIZ	Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Dr. Öğr. Üyesi. Yasin DEMİRASLAN	Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Dr. Öğr. Üyesi A. Mustafa OKANT	Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet UYAR	Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Dr. Öğr. Üyesi Ali İhsan DİKER	Balıkesir Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Dr. Öğr. Üyesi Arif PARMAKSIZ	Harran Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi
Dr. Öğr. Üyesi Cafer Tayer İŞLER	Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi Hakan SANCAK
Dr. Öğr. Üyesi İbrahim YURDAKUL
Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Yaşar DÖRTBUDAK
Dr. Öğr. Üyesi Nebi ÇETİN
Dr. Öğr. Üyesi Nilgün PAKSOY
Dr. Öğr. Üyesi Saadet BELHAN
Dr. Öğr. Üyesi Ünal YAVUZ
Dr. Öğr. Üyesi Yusuf ÖZŞENSOY
Dr. Öğr. Üyesi. Çiğdem ÇEBİ ŞEN
Arş. Gör. Dr. Pelin Fatoş POLAT
Arş. Gör. Dr. Yasin BAYKALIR

Bitlis Eren Üniversitesi Tatvan Meslek Yüksek Okulu
Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi

İçindekiler / Contents

Araştırma Makaleleri / Research Articles

Sayfa /Page

1. **Van İlinde Satışa Sunulan Polenlerin Aflatoksin İçerikleri**
Aflatoxin Contents of Pollens Sold in Van Province
Fatih ARSLAN, Hisamettin DURMAZ 1-6
2. **Tatvan Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Süt ve Süt Tüketimi Hakkındaki Düşünce ve Davranışları**
Opinion and Behaviors of Tatvan Vocational School Students About Milk and Milk Consumption
Hakan SANCAK, Dilara BAŞAT DERELİ 7-15
3. **Tepeli Pelikanlarda (*Pelecanus crispus*) Ossa Membri Pelvini Üzerine Makro-Anatomik Bir Çalışma**
A Macroanatomic Study on The Hind Limb Bones in Crested Pelicans (*Pelecanus crispus*)
Ramazan İLGÜN, Zait Ender ÖZKAN, Meryem KARAN, Sadık YILMAZ 16-20
4. **Halk Elinde Yetiştirilen Kaz, Ördek ve Hindi Yumurtalarının Bazı Dış Kalite Özelliklerinin İncelenmesi**
Examination of Some External Quality Traits of Goose, Duck and Turkey Eggs in Public Farms
Sema ALAŞAHAN, Mustafa GARİP, Tamer ÇAĞLAYAN, Cafer Tayyar ATEŞ 21-25
5. **Heavy Metals Contamination in the Tissues of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) Obtained from Two Earthen Dams (Asa and University of Ilorin Dams) in Kwara State of Nigeria**
Nijerya'nın Kwara Eyaletindeki İki Toprak Barajından (Asa ve Ilorin Üniversitesi Barajları) Elde Edilen *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) Dokularında Ağır Metal Kirliliği
Musa Idi-Ogede ABUBAKAR, İbrahim ADESHINA 26-32
6. **Nano Selenyumun Damızlık Bildircinlarda Verim, Yumurta ve Sperm Kalitesi ile Kuluçka Parametreleri Üzerine Etkileri**
Effects of Nano Selenium on Performance, Egg Quality, Sperm Quality and Hatching Parameters of Breeding Quails
Ömer SEVİM, Onur TATLI, Eren KUTER, Ehsan KARİMİYAN, Mehmet KAYA, Solmaz KARAARSLAN, Uğur UÇAN, B. Hakan KÖKSAL, Özcan CENGİZ, Ahmet G. ÖNOL 33-37
7. **Aksaray Malaklısı Çoban Köpeklerinde *Ehrlichia Canis*, *Anaplasma Phagocytophilum*, *Borrelia Burgdorferi*, *Dirofilara immitis* Enfeksiyonlarının Anlık Dağılımının Belirlenerek Hematolojik Bulguların Araştırılması**
Investigation of Hematological Findings by Determining the Immediate Distribution of Infections of *Ehrlichia Canis*, *Anaplasma Phagocytophilum*, *Borrelia Burgdorferi*, *Dirofilari immitis* in Aksaray Malaklı Dogs
Ali Evren HAYDARDEDEOĞLU, Olga BÜYÜKLEBLEBİCİ, Neşe Hayat AKSOY, Tahir KARAŞAHİN 38-43
8. **Farklı Sükroz Seviyeleri ve İnkubasyon Sürelerinde Hazırlanan Fermente Edilmiş Doğal Laktik Asit Sıvısının Yonca Silajı Kalitesine Etkisi**
The Effect of Fermented Lactic Acid Juice Prepared with Different Levels of Sucrose and Incubation Times on the Alfalfa Silage Quality
Sadık Serkan AYDIN, Nihat DENEK 44-51
9. **Sarıprens Balığında (*Labidochromis caeruleus*) Yoğun Parazit Enfestasyonuna Bağlı Bağırsak Hasarının Histopatolojik İncelenmesi**
Histopathological Investigation of Intestinal Damage due to Intense Parasitic Infestation in Electric yellow cichlid "*Labidochromis caeruleus*"
Muhammed Yaşar DÖRTBUDAK, Yavuz Selim SAĞLAM, M. Bahaeddin DÖRTBUDAK 52-56
10. **Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesine Getirilen Sığırlardaki Tırnak Deformasyonları ile Ayak Hastalıklarının Retrospektif Değerlendirilmesi**
Retrospective Evaluation of Nails Deformations and Foot Diseases Distribution of Cattle Brought to The Fırat University Animal Hospital
Özmen İSTEK, M. Cengiz HAN, Murat TANRISEVER 57-63
11. **Kangalırkı Köpeklerde Fenol Kırmızısı Pamuk İpliği Testi (FKPT) Kullanılarak Fizyolojik Aköz Gözyaşı Üretim Miktarının Belirlenmesi**
Determination of the Physiological Aqueous Tear Production Rate by Using Phenol Red Thread Test (PRTT) in Kangal Breed Dogs
Kadri KULUALP, İbrahim YURDAKUL, Servet KILIÇ 64-69

- 12. Kilis, Halep ve Kıl Keçilerinde Beta-Kazein (CSN2) Genindeki Çeşitliliğin Allel Spesifik PCR, Real-Time PCR ve Sekans Analizi ile Araştırılması**
Investigation on the polymorphism of Beta-Casein gene (CSN2) in Kilis, Aleppo and Hair Goats by using allele specific PCR, Real-Time PCR and sequence analysis
Faruk BOZKAYA, Akın YİĞİN, Mehmet Osman ATLI 70-76
- 13. Babesiosis'li köpeklerde tedavi öncesi ve sonrası haptogloblin, seruloplazmin ve bazı biyokimyasal parametrelerin seviyelerinin belirlenmesi**
Determination of haptoglobin, ceruloplasmin and some biochemical parameters before and after treatment in dogs with babesiosis
Ekin Emre ERKILIÇ 77-80
- 14. Sultan Papağanı (*Agapornis roseicollis*) ve Sevda Papağanı (*Psephotellus pulcherrimus*) Neurocranium'larının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi**
A Comparative Study of the Cockatiel (*Agapornis roseicollis*) and Lovebird (*Psephotellus pulcherrimus*) Neurocranium
Ozan GÜNDEMİR 81-84
- 15. Şanlıurfa Sulu Koşullarında Bazı Çok Yıllık Sıcak Mevsim Buğdaygil Yem Bitkisi Türleriyle Yoncanın Saf ve Karışık Ekimlerinde Yem Kalite Değerlerinin Belirlenmesi**
Determining Forage Quality Values in Sole and Mixtures Sowings of Some Warm Season Perennial Grasses Species with Alfalfa in the Irrigated Conditions of Şanlıurfa
Habip ARTAN, Tahir POLAT 85-92
- 16. Bazı kaba yemlere ilave edilen probiyotiklerin in vitro organik madde sindirimi ve metan üretimi üzerine etkileri**
Effects of Probiotics Added to Some Roughages on in vitro Organic Matter Digestibility and Methane Production
Ali GÜLER, Oktay KAPLAN, Faruk BOZKAYA 93-98
- 17. Examination of Some Endoparasites Prevalence in Romanov Sheep Imported from Ukraine**
Ukrayna'dan İthal Edilen Romanov Koyunlarında Bazı Endoparazitlerin Yaygınlığının İncelenmesi
Adnan AYAN, Turan YAMAN, Ömer Faruk KELEŞ, Hidayet TUTUN 99-103
- 18. Bazı Evcil Hayvanlarda Karşılaşılan Göz Hastalıklarının Değerlendirilmesi: Retrospektif Bir Çalışma: 278 Olgu: (2002-2013)**
Evaluation of Eye Diseases In Some Domestic Animals: A Retrospective Study: 278 Case: (2002-2013)
Mehmet Cengiz HAN, Aydın SAĞLIYAN, Eren POLAT, Özmen İSTEK 104-107
- 19. Türkiye'de Yetiştirilen Et Irkı Kültür Sığırlarında Leptin, Ghrelin ve İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü -1 (IGF-1) Gen Polimorfizmlerinin Belirlenmesi**
Determination of Genetic Polymorphisms of Leptin, Ghreline and Insulin Like Growth Factor-1 (IGF-1) Genes in Beef Cattle Raised in Turkey
Aydın DAŞ, Tekin ŞAHİN, Ömer AKBULUT, A. Şükrü BENGÜ, Faruk BOZKAYA 108-115
- Olgu Sunumu/Case Report**
- 20. Halep Keçisinde Şistozoma Refleksum Kaynaklı Güç Doğum**
Dystocia Arising from Schistosoma Reflexum in a Halep Goat
Abuzer Kafar ZONTURLU, Tuğra AKKUŞ 116-119
- 21. Bir Güvercinde Kursak Nekrozu ve Operatif Tedavisi**
Crop Necrosis in a Pigeon and Its Surgical Treatment
Eren POLAT 120-123

Van İlinde Satışa Sunulan Polenlerin Aflatoksin İçerikleri**

Fatih ARSLAN¹, Hisamettin DURMAZ^{2*}

¹Van Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Van, Türkiye.

²Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

Geliş Tarihi: 29.11.2018

Kabul Tarihi: 18.06.2019

Özet: Bu çalışmada, Van ilinde üretilen 35 adet polen örneğinin rutubet miktarı, su aktivitesi içeriği ve pH değerleri ile aflatoksin içerikleri araştırılmıştır. Polen örneklerindeki aflatoksin B₁, B₂, G₁ ve G₂, (AFB₁, AFB₂, AFG₁ ve AFG₂) miktarları yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) ile belirlenmiştir. Yapılan çalışmada polen örneklerinin rutubet miktarı %7.35 ile %11.41 arasında değişiklik göstermiş olup ortalama %9.46±0.18 olarak belirlenmiştir. Polen örneklerinin ortalama su aktivitesi (aw) içeriği 0.28±0.01 olarak tespit edilmiş olup 0.24 ile 0.45 arasında değişiklik göstermiştir. pH değerleri ise 3.91'den 5.50'ye kadar farklılık göstermiş ve ortalama 4.38±0.06 olarak tespit edilmiştir. Örneklerin hiçbirinde AFB₁ tespit edilemezken, AFB₂ düzeyleri 0-0.24 µg/kg arasında dağılım göstermiştir (ortalama 0.01±0.01 µg/kg). Polen örneklerinin toplam aflatoksin düzeylerinin minimum, maksimum ve ortalama değerleri sırasıyla 0, 2.84 ve 0.34±0.13 µg/kg olarak belirlenmiştir. Örneklerin aflatoksin düzeyi ile rutubet miktarları arasında düşük fakat istatistiksel olarak önemli bir korelasyon (r: 0.41) bulunmuştur. Çalışma sonucunda, incelenen toplam 35 polen örneklerinin 23'ünde (%66) aflatoksin saptanmış ve belirlenen aflatoksin miktarının Türk Gıda Kodeksi'ne göre kabul edilebilir limitler içerisinde olduğu tespit edilmiştir. İncelenen polen örneklerindeki rutubet düzeyinin artışına bağlı olarak toplam aflatoksin düzeylerindeki artış yüksek aflatoksin içeriğinin depolama şartlarından kaynaklandığını düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Aflatoksin, Polen, Van.

Aflatoxin Contents of Pollens Sold in Van Province

Abstract: The objective of this study was to investigate moisture content, water activity, pH value and aflatoxin contents of pollen samples (n: 35) collected in Van province of Turkey. Aflatoxin B₁, B₂, G₁ and G₂ (AFB₁, AFB₂, AFG₁ and AFG₂) contents of the pollen samples were detected by high-performance liquid chromatography (HPLC). The moisture contents varied from 7.35% up to 11.41% with an average of 9.46±0.18%. The average water activity (aw) was determined as 0.28±0.01 varying between 0.24 and 0.45. The pH value varied from 3.91 to 5.50 and averaged 4.38±0.06. While AFB₁ was not detected in any of the samples AFB₂ content varied between 0.00 and 0.24 µg/kg with an average of 0.01±0.01 µg/kg. The minimum, maximum and mean value of total aflatoxin level was determined as 0, 2.84 and 0.34±0.13 µg/kg, respectively. A low but statistically significant correlation (r=0.41) between the total aflatoxin and moisture content was found (P<0.05). As a result, aflatoxin was detected in 23 (66%) of the 35 pollen samples tested, and the amount of aflatoxin was found within the ranges permitted by the Turkish Food Codex. The positive correlation between the moisture content the aflatoxin content of the pollen samples examined suggested that the high aflatoxin levels observed might due to inappropriate storage condition.

Keywords: Aflatoxin, Pollen, Van.

Giriş

Türkiye nüfusunun yarısından fazlası tarım ile uğraşmasına rağmen her geçen yıl gayri safi milli hasılda tarımın payı gittikçe düşmektedir. Günümüzde bu oranın %6.5-12.0 arasında kalması bile tarımdan elde edilen gelirin ve kalitenin iyi olmadığını göstermektedir. Türkiye'de arıcılık konusunda devlet desteği çeşitli şekillerde yapılmakta ve bu desteklemelerden bütün arıcıların faydalanması konusunda hassasiyet gösterilmektedir. İl Tarım ve Orman Müdürlükleri, Ziraat Bankası ve Tarım Kredi Kooperatifleri desteklemeler ve teşvikler konusunda gerekli olan bilgileri arıcılara verebilmektedirler (Sağlam, 2011). Tarımda kalite ve ürün miktarının artmasına sebep olacak en önemli yollardan biri de arılar tarafından tozlaşmanın sağlanmasıdır. Polen toplamak için çiçeğe giden arılar bitki türlerinde çeşitliliğe ve

miktar oranlarının artmasına neden olmaktadır (Kumova ve Özkütük, 1988).

Ülkemizde genelde sabit arıcılık faaliyetleri yerine gezginci arıcılık tercih edilmekte olup arıcıların büyük bir çoğunluğu yalnızca bal üretimi yapmaktadır. Diğer arı ürünlerinin (Polen, arı sütü, balmumu ve propolis gibi) üretimi bala oranla çok az olmasına rağmen, günümüzde özellikle tedavi amaçlı olarak talep edilmekte ve profesyonel arıcılar tarafından polen ve arı sütü üretiminin artırılması sağlanmaktadır (Kumova ve Korkmaz, 1999).

Arılar poleni, hem genç larvaların hem de yaşlı larvaların beslenmesinde kullanılmaktadır. Günümüzde polen, arılar kadar insanlar için de önemli bir besin kaynağı olarak kullanılmaktadır (Alataş ve ark., 1997). Son yıllarda, polen tüketimine olan ilgiye artış görülürken, diğer taraftan kayıt dışı

ve denetlenmeyen üreticilerin varlığı da artış göstermektedir. Bu nedenle polen tüketimi gittikçe riskli bir durum arz etmektedir. Polen, çiçeklerin açtığı ve hava sıcaklığının yüksek olduğu ilkbahar ve yaz mevsimlerinde elde edilmektedir. Kurutulması sırasında polenin nem içeriğinin ölçülmesi ve tüketime sunulacak polenin nem oranının %3-7 arasında olması mikrobiyolojik üreme açısından önem arz etmektedir (Çankaya ve Korkmaz, 2008). Aksi takdirde protein ve karbonhidrat değerinin yüksek olması nedeni ile polenlerde küf üremesinde artış olabilir ve bu küfler aflatoksin üretebilirler.

Aflatoksinler, depolanmış yem ve yem maddelerinde, besinlerde ve doğada yaygın bir şekilde bulunur. Ayrıca, üremeleri için sıcak (25-30°C) ve rutubetli ortamlarda muhafaza edilen besin ve yemlerde hızla gelişip toksin sentezi yapabilirler (Erol, 2007). Dolayısıyla kayıt dışı üretilen ve denetlenmeyen bu üretimlerde aflatoksin varlığının insanların sağlığı için bir tehlike oluşturduğu tahmin edilmektedir. Yapılan bu çalışmayla Van ilinde üretilen polenlerde aflatoksin varlığının halk sağlığı açısından tehlike oluşturup oluşturmadığı incelenmiştir.

Materyal ve Metot

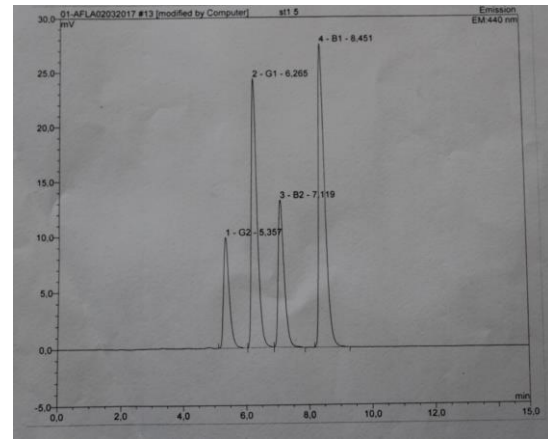
Materyal: Bu çalışmada, polen örnekleri alınabilecek arıcılar tespit edilmiş ve üretim yerine gidilerek Van ilinde 13 ilçeden 35 farklı arıcıdan aseptik şartlarda TS EN ISO 948 ve TS EN ISO 16050'ye göre toplam 35 adet polen örneği (her bir arıcıdan 1 adet 50 g) alınmıştır (Anonim, 2009; Anonim, 2013).

Rutubet, su aktivitesi ve pH değerlerinin belirlenmesi: Örneklerdeki rutubet içeriğini belirlemek amacıyla AOAC (1997) tarafından önerilen 925.45B metodu kullanıldı ve her bir polen örneğinden 3 g alınarak etüvde 105°C'de 3 saat bekletildi, soğuduktan sonra tartıldı ve rutubet içeriği belirlendi. Su aktivitesi (a_w) değerleri için her bir polen örneği su aktivitesi tayin cihazına (Novasina, ms1- a_w , İsviçre) direkt olarak yerleştirilerek 25°C'de ölçüldü. pH değerinin belirlenmesinde ise 5 g polen örneği alınarak 20 ml ultra saf su içerisinde sulandırıldı ve homojenize edildikten sonra digital pH-metre (Hanna 2211, Romanya) ile ölçüldü.

Aflatoksin B₁, B₂, G₁ ve G₂ standartlarının hazırlanması: Aflatoksin standartlarını hazırlarken öncelikle ana stok hazırlandı. İlk aşamada içerisinde 2600 mg toplam aflatoksin bulunan (1000 mg B₁, 1000 mg G₁, 300 mg B₂, 300 mg G₂) stok çözeltiden 1 ml şilifli şişeye alındı üzerine 9 ml metanol (HPLC

saflığında) eklenerek karıştırıldı ve elde edilen konsantrasyon ana stok olarak adlandırıldı. 10 kat seyreltilmiş olan ana stok örneğin içinde 100 mg B₁, 100 mg G₁, 30 mg B₂, 30 mg G₂ bulunmaktadır ve daha sonra bu ana stoktan 8 tane ara stok hazırlanarak kalibrasyon eğrisi çizildi (Şekil 1).

Aflatoksin miktarlarının belirlenmesi: Analiz amacıyla homojen hale getirilen örneklerden 25±0.1 g tartıldı, blenderin parçalayıcı haznesinde 5 g sodyum klorür ve 125 ml özütleme çözeltisi (87.5 ml metanol+37.5 ml ultra saf su) eklenerek karışım yüksek hızda 2 dakikada homojen hale getirildi. Elde edilen homojen karışım kaba oluklu filtre kâğıdından süzülerek berrak bir süzüntü elde edildi.



Şekil 1. Çalışma standartlarının alıkonma zaman grafiği.

Berrak bir süzüntü elde edilemeyenlerde ise süzme işlemi tekrarlandı. Örneklerdeki aflatoksinler ekstrakte edilip, elde edilen süzüntüden 5 ml alındı ve daha sonra üzerine 10 ml ultra saf su ilave edilerek immunoaffinite kolondan geçirildi. Bu işlem bağlanmayan pigmentleri uzaklaştırmak için yapıldı. Saflaştırılan toksinler immunoaffinite kolondan 1 ml HPLC saflığında metanolle (%99'luk konsantrasyonda) geçirilerek vialde aktarıldı, üzerine 1 ml ultra saf su ilave edildi ve bu vialdeki karışım homojenize edildi. Daha sonra viallerin kapakları kapatılarak enjeksiyon için HPLC cihazına yerleştirildi.

Tayin: Nicel tayin pik alanının birleştirilmesi veya pik yüksekliği standart maddeye ait ilgili değer ile ilişkilendirildi. Enjektör imalatçısının talimatlarına göre standart çözeltiden 50 µl'lik hacim enjeksiyon haznesine enjekte edildi. Aflatoksinler G₂, G₁, B₂ ve B₁ sırasıyla yaklaşık 6, 8, 9 ve 11 dakika alıkonma zamanları ile birlikte elüte edildi ve taban çizgisine göre ayırt edilebilir olduğuna dikkat edildi. Gerektiğinde hareketli fazın metanol konsantrasyonu değiştirilerek alıkonma süreleri ayarlandı.

İstatistiksel analiz: Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-wilks testi ile değerlendirilmiştir. Veriler arasındaki korelasyonlar ise Spearman's rho testi ile belirlenmiştir. Verilerin analizinde SPSS (1991) paket programı kullanılmıştır.

Bulgular

Araştırmada kullanılan örneklerdeki rutubet, su aktivitesi ve pH değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Rutubet içeriği %7.35 ile %11.41 arasında değişiklik göstermiş olup ortalama 9.46 ± 0.18 olarak belirlenmiştir.

Tablo 1. Polen örneklerinin kimyasal analiz sonuçları.

Örnekler	Rutubet (%)	a_w	pH
Polen1	10.26	0.28	4.10
Polen2	9.19	0.29	4.11
Polen3	9.16	0.27	4.09
Polen4	10.12	0.25	3.95
Polen5	8.70	0.25	4.35
Polen6	10.20	0.24	3.91
Polen7	11.33	0.27	4.35
Polen8	11.18	0.25	4.33
Polen9	11.08	0.28	4.83
Polen10	10.42	0.31	4.50
Polen11	9.14	0.40	4.09
Polen12	11.41	0.35	4.75
Polen13	11.05	0.45	4.53
Polen14	9.28	0.27	4.25
Polen15	8.70	0.25	4.47
Polen16	10.01	0.28	4.03
Polen17	8.29	0.25	4.85
Polen18	8.37	0.26	4.95
Polen19	9.92	0.28	4.15
Polen20	10.58	0.25	4.30
Polen21	9.83	0.26	4.22
Polen22	9.84	0.27	4.05
Polen23	9.13	0.25	4.52
Polen24	8.29	0.27	4.60
Polen25	9.28	0.26	4.25
Polen26	9.26	0.28	3.95
Polen27	9.10	0.25	4.70
Polen28	9.61	0.27	4.20
Polen29	7.35	0.27	5.50
Polen30	7.80	0.26	5.03
Polen31	8.26	0.26	4.25
Polen32	8.63	0.27	4.45
Polen33	8.57	0.27	4.30
Polen34	9.18	0.27	4.33
Polen35	8.54	0.28	4.05
Ortalama	9.46	0.28	4.38
Minimum	7.35	0.24	3.91
Maksimum	11.41	0.45	5.50
Standart hata	0.18	0.01	0.06

Ortalama su aktivitesi (a_w) 0.28 ± 0.01 olarak tespit edilmiş ve 0.24 ile 0.45 arasında değişiklik tespit edilmiştir. Örneklerin pH değerleri ise 3.91'den 5.50'ye kadar farklılık göstermiş ve ortalama 4.38 ± 0.06 olarak belirlenmiştir. Örneklerin hiçbirinde aflatoksin B₁ (AFB₁) tespit edilememiştir.

Aflatoksin B₂ (AFB₂) ise 0-0.24 $\mu\text{g}/\text{kg}$ arasında olup ortalama 0.01 ± 0.01 $\mu\text{g}/\text{kg}$ olarak belirlenmiştir. Toplam aflatoksin seviyesinin minimum, maksimum ve ortalama değerleri sırasıyla 0, 2.84 ve 0.34 ± 0.13 $\mu\text{g}/\text{kg}$ olarak belirlenmiştir (Tablo 2). İstatistiksel analiz sonuçlarına göre toplam aflatoksin ile rutubet miktarı arasında orta derecede ($r: 0.41$) bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3).

Tartışma ve Sonuç

Yüksek derecelerde besleyici maddeleri ihtiva eden taze polenler yaklaşık %20-30 rutubet oranlarına sahip olup bu özellikleri ile birçok mikroorganizmanın ve özellikle maya-küflerin gelişip çoğalması için iyi bir ortam oluşturmaktadırlar. Bu nedenle polenler bozulmayı önlemek ve raf ömrünü uzatmak için en kısa sürede hasat edilip kurutma aşamasına hazır hale getirilmelidirler. Arıcılar polenleri günlük olarak toplamazlar ve bunun bir sonucu olarak higroskopik olan polenler yüksek derecede çevreden rutubet çekerler (Bogdanov, 2012).

Tablo 2. Polen örneklerindeki aflatoksin miktarları ($\mu\text{g}/\text{kg}$).

Örnekler	AFB ₁	AFB ₂	AFG ₁	AFG ₂	Toplam (B ₁ +B ₂ +G ₁ +G ₂)
Polen1	0.00	0.00	2.76	0.00	2.76
Polen2	0.00	0.00	0.04	0.00	0.04
Polen3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polen4	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
Polen5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polen6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polen7	0.00	0.00	0.68	0.00	0.68
Polen8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polen9	0.00	0.00	2.16	0.00	2.16
Polen10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polen11	0.00	0.24	0.00	0.00	0.24
Polen12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polen13	0.00	0.00	0.00	0.36	0.36
Polen14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polen15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polen16	0.00	0.21	0.00	2.64	2.84
Polen17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polen18	0.00	0.00	0.00	0.34	0.35
Polen19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polen20	0.00	0.00	0.00	1.24	1.24
Polen21	0.00	0.00	0.09	0.00	0.09
Polen22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polen23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polen24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polen25	0.00	0.05	0.00	0.00	0.05
Polen26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polen27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polen28	0.00	0.00	0.00	0.74	0.74
Polen29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polen30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polen31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polen32	0.00	0.00	0.17	0.00	0.17
Polen33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polen34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Polen35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ortalama	0.00	0.01	0.17	0.15	0.34
Minimum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Maksimum	0.00	0.24	2.76	2.64	2.84
Standart hata	0.00	0.01	0.10	0.08	0.13

Polenlerde renk bozukluğu ve kimyasal reaksiyonlar (maillard reaksiyonu ve lipid oksidasyonu) oluşup, kötü koku ve acı tada neden olduğundan dolayı %3'den az rutubet oranı arzu edilmez (Serra Bonvehi ve ark., 1991). Bu nedenle kurutulmuş polenlerin rutubet içeriği %4-8 arasında

olması gerektiği bildirilmiştir (Melo ve Almeida-Muradian, 2011; Mutsaers ve ark., 2005). Brezilya, Arjantin, Sırbistan ve Çin gibi ülkelerde kurutulmuş polenlerde maksimum rutubet içeriği sırasıyla, %4, %4, %8 ve %10 olarak belirlenmiştir (GB/T 19330-2003, 2003; Krell, 1996; Službeni list SCG 45, 2003). Bu çalışmada elde edilen rutubet miktarları yönünden örneklerin %5.7'si Sırbistan mevzuatlarına ve %68.5'i ise Çin mevzuatlarına uygun olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada belirlenen rutubet miktarları Nogueira ve ark. (2012)'nin polenler üzerine yapmış oldukları çalışmada belirledikleri rutubet değerleri (%6.02-8.40) ile benzerlik göstermiştir. Buna karşın tespit edilen sonuçlar, Brezilya ve Arjantin resmi mevzuatlarındaki ticari arı polenleri için belirlenen limitlerin üzerinde bulunmuştur. Polen örneklerindeki yüksek rutubet içeriği uygun olmayan muhafaza şartlarından kaynaklanmış olabilir. Polenler nadiren vakumlu plastik poşetlerde saklanır ve genellikle uygulanan dondurma ve çözündürme işlemleri rutubet içeriğini olumsuz yönde etkileyebilir. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre ise toplam aflatoksin ile rutubet miktarı arasında orta derecede (r: 0.41) bir korelasyon olduğu tespit edilmiş olup, yüksek rutubet değerlerine sahip örneklerde daha fazla oranda aflatoksin belirlenmiştir (Tablo 3). Bu sonuçlar kurutma ve depolama şartlarında daha düşük rutubet oranlarının gerekliliğini göstermektedir.

Tablo 3. Toplam aflatoksin düzeyi, su aktivitesi, pH ve rutubet değerleri arasındaki korelasyon katsayıları.

	Aflatoksin	Su aktivitesi	pH
Su aktivitesi	0.22		
pH	-0.12	-0.14	
Rutubet (%)	0.41*	0.21	-0.27

*: 0.05 düzeyinde önemli

Fungal gelişme için en önemli çevresel faktörler su aktivitesi (serbest su miktarının ölçülmesi) ve sıcaklıktır (Lacey ve Magan, 1991). Polen gibi dehidre gıdaların hijyenik olarak muhafaza edilebilmesi için su aktivite değerinin 0.30'dan düşük olması gerekmektedir (Serra Bonvehi ve Escolà Jordà, 1997). Bu çalışmada örneklerin su aktivitesi 0.24-0.45 değerleri arasında ve ortalama 0.28 ± 0.01 olarak tespit edilmiştir. Belirlenen değer aralığı, dehidre gıdalar için normal sınırlar içerisinde olup Brezilya (0.3-0.5) ve İspanya (0.261-0.280)'da arı polenlerinde belirlenen limitler arasında olduğu görülmektedir (Carpes ve ark., 2009; Serra Bonvehi ve Escolà Jordà, 1997). Tespit edilen su aktivitesi değerleri, Estevinho ve ark. (2012)'nin bildirdikleri 0.32-0.55 değerleri ve Serra Bonvehi ve Escolà Jordà

(1997)'nin bildirdikleri ortalama 0.27 değerine benzerlik göstermiştir. Bu çalışmadaki örneklerden tespit edilen su aktivitesi değerleri ürünün mikrobiyolojik stabilitesini sağlamada yeterli olabileceği sonucunu göstermektedir.

Polenlerin pH değerleri tekstür, stabilite ve raf ömrünü önemli derecede etkiler. Bundan dolayı polenlerin muhafazası esnasında bu değerlerin büyük önemi vardır (González-Martin ve ark., 2007). Bu çalışmada analiz edilen polen örnekleri 3.91-5.50 arasında pH değerine sahip olup, tamamı asidik özellik göstermiştir. Elde edilen veriler Brezilya mevzuatına (pH: 4-6) benzerlik göstermiştir. Ayrıca araştırmamızda elde edilen pH değerleri, Herbert ve Shimanuki (1978)'nin (3.8-5.9), Bastos ve ark. (2003)'nin (3.7-5.5), Coronel ve ark. (2004)'nin (4.27-6.54) ve Marchini ve ark. (2006)'nin (4.3-5.2) belirledikleri değerlere benzerlik göstermektedir.

Aspergillus flavus tropik ve subtropik bölgelerde daha yaygın görülmektedir. Türkiye'nin birçok bölgesinde çeşitli sebeplerden dolayı rutubet ve sıcaklık, mikroorganizmaların lehinde değişmiş (Çetin ve ark., 2008) ve son yıllarda Van ilinde de iklim değişikliği görülerek sıcaklık ve rutubet değerlerinde artış görülmüştür. Bu durum doğada kontrolsüz bir şekilde kurutulmuş veya muhafaza edilen polenlerin üzerinde küf mantarlarının üremesini arttırmaktadır. İncelenen örneklerin bir kısmında aflatoksin tespit edilmesi, analiz edilen polenlerin *Aspergillus* spp. ile kontamine olduğunu düşündürmektedir.

Aspergillus'ların gelişmesinde mısır, soya fasulyesi ve buğdayın önemli bir yeri vardır (Nilüfer ve Boyacıoğlu, 2002; Rustom, 1997). Arılar bu bitkilerden *Aspergillus* ile kontamine polenleri toplar ve kovana getirirler. Yapılan bir çalışmada buğday, mısır ve soya fasulyesinin bu tip bir kontaminasyona sahip olduğu bildirilmiştir (Niu ve ark., 2011). Diğer bir kontaminasyon kaynağı arıların bizzat kendileridir. Polen üretim aşamalarından; toplama, kurutma, paketleme ve muhafaza dönemlerinde arıların polenleri kontamine edebilirler. Nitekim Pitta ve Markaki (2010)'nin arı polenleri üzerine yaptığı bir çalışmada kovanlardan alınan polenlerin sıklıkla sonraki aşamalarda aflatoksin ile kontamine olduğunu bildirmiş ve polenlerin aflatoksin ile kontaminasyonunun toplama sonrası arıların tarafından olduğu kanaatine varmışlardır.

Ratlar üzerine yapılan çalışmalarda günlük 10 µg/kg vücut ağırlığı miktarında aflatoksin alımının en tehlikeli sonucunun kanserojen etki olduğu ve akut toksisite değerinin (LD₅₀) 7.2 mg/kg vücut ağırlığı olduğu bildirilmiştir (Belitz ve ark., 2009). Tablo 2'de örneklerin bir kısmında aflatoksin belirlendiği, maksimum 2.84 µg/kg olarak tespit

edilen değerin belirtilen limitlerin çok altında olduğu görülmektedir.

Türkiye’de diğer birçok ülkede olduğu gibi gıdalarda aflatoksin kontaminasyonu ile ilgili yasal kısıtlamalar vardır. Türkiye’de hazırlanan Türk Gıda Kodeksi Tebliği (Anonim, 2011)’nde çeşitli gıdalar için AFB₁, toplam aflatoksin (B₁, B₂, G₁ ve G₂) ve aflatoksin M₁ (AFM₁) ile ilgili sınırlar belirlenmiştir. Bu tebliğe göre gıdalarda bulunabilecek üst limitler AFB₁ için 5 µg/kg ve toplam aflatoksin için 10 µg/kg’dır. Bu çalışmada hiçbir örnekte AFB₁ tespit edilememiş ve toplam aflatoksin seviyeleri de izin verilen değerler arasında (0-2.84 µg/kg) bulunmuştur. Her ne kadar insanlar tarafından günde 5-10 g polen tüketimi potansiyel olarak tehlikeli görünmese de mısır, buğday ve süt gibi aflatoksinlerle kontaminasyona maruz kalan diğer gıda maddeleri fazla miktarlarda tüketildiğinde ve bu tür gıdalara aflatoksin içeren polen ilavesiyle günlük kabul edilebilir değerin aşılabileceği unutulmamalıdır. Ayrıca Niu ve ark. (2011), arı yemlerine propolis ilavesiyle aflatoksin toksisitesinin azaltılabildiğini bildirmişlerdir. Bu uygulama insan tüketimi için hazırlanmış polenlerde de benzer bir etkiye sahip olabilir ve bu konunun bilimsel sonuçlar ile ortaya çıkarılması gerekmektedir.

Sonuç olarak, örneklerden bir kısmının aflatoksin grupları ile kontamine olduğu, fakat tespit edilen değerlerin mevzuatta bildirilen maksimum limitlerin altında olduğu ve insan sağlığını olumsuz yönde etkileyecek düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Ancak yukarıda da ifade edildiği gibi düşük seviyedeki aflatoksin ile kontamine polenlerin, başka kontamine bir ürüne ilave edilmesi sonucunda maksimum limitleri aşmaya neden olabileceğinden, bu konuda riskli gıda olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Diğer taraftan, rutubet miktarı düşük olan polen örneklerinin aflatoksin içeriklerinin de düşük olduğu saptanmıştır (P<0.05). Dolayısıyla küf mantarlarının aflatoksin sentezinin engellenmesi amacıyla polenlerin uygun şartlarda kurutulması gerekmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma doktora tezinden hazırlanmış olup, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu (Proje No: TYL-2017-6135) tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Alataş İ, Yalçın Lİ, Öztürk Aİ, 1997: Arıcılıkta polen üretiminin koloni gelişimine ve bal verimine etkileri. *Anadolu J of Aari*, 7, 1, 30-42.
- Anonim, 2009: Türk Standartları Enstitüsü-TS EN ISO 948 Baharat ve çeşniler-numune alma standardı, Ankara.

- Anonim, 2011: Türk Gıda Kodeksi 2011/28157, Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği.
- Anonim, 2013: Türk Standartları Enstitüsü-TS EN ISO 16050, Gıda maddeleri-hububat, sert kabuklu yemiş ve bunlardan üretilmiş ürünler içindeki aflatoksin B₁ ve toplam aflatoksin (B₁, B₂, G₁ ve G₂) muhtevasının tayini-yüksek performanslı sıvı kromatografi yöntemi, Ankara.
- AOAC, 1997: Official Methods of Analysis of AOAC International, 16th Ed., 3rd Rev., Assoc of Official Analytical Chemists, Gaithersburg, MD.
- Bastos DH, Rocha CI, Cunha IBDS, Carvalho PDO, Torres EA, 2003: Composição e qualidade de pólen apícola comercializado em algumas cidades nos estados de São Paulo e Minas Gerais-Brasil. *Rev Inst Adolfo Lutz*, 62(3), 239-244.
- Belitz HD, Grosch W, Schieberle P, 2009: *Food Chemistry*. Springer-Verlag, Heidelberg.
- Bogdanov S, 2012: Pollen production, nutrition and health: a review. *Bee Product Science*, www.bee-hexagon.net, Erişim tarihi; 15.11.2017.
- Carpes ST, Cabral ISR, Rosalen PL, De Alencar SM, Masson ML, 2009: Caracterização do potencial antimicrobiano dos extratos de pólen apícola da região sul do Brasil. *Alimentos E Nutrição*, 20, 271-277.
- Coronel BB, Grasso SC, Pereira G, Fernández A, 2004: Caracterización bromatológica del polen apícola Argentino. *Cienc Docencia Tecnol*, 15, 141-181.
- Çankaya N, Korkmaz A, 2008: Polen. *Samsun İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi Yayını*, 33, 3-5.
- Çetin Ö, Eylen M, Üzen N, 2008: İklim değişikliğine karşı GAP bölgesinde etkin sulama stratejileri. TMMOB İklim Değişimi Sempozyumu, 13-14 Mart, Ankara, 269.
- Erol İ, 2007: Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi, Pozitif matbaacılık, Ankara.
- Estevinho LM, Rodrigues S, Pereira AP, Feás X, 2012: Portuguese bee pollen: Palynological study, nutritional and microbiological evaluation. *Int J Food Sci Technol*, 47, 429-435.
- GB/T 19330-2003, 2003: Product of designations of origin or geographical indication-Raohe (Northeast-China black bee) honey, royal jelly, propolis, bee pollen (in Chinese). General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People’s Republic of China, Beijing, China.
- Gonzalez-Martin I, Hernández-Hierro JM, Barros-Ferreiro N, Marcos CC, García-Villanova RJ, 2007: Use of NIRS technology with a remote reflectance fibre-optic probe for predicting major components in bee pollen. *Talanta*, 72(3), 998-1003.
- Herbert JR, Shimanuki H, 1978: Chemical composition and nutritive value of bee-collected and bee-stored pollen. *Apidologie*, 9, 33-40.
- Krell R, 1996: Value-Added Products from Beekeeping. FAO Agricultural Services Bulletin. No: 124.
- Kumova U, Korkmaz A, 1999: Arı ürünleri tüketim davranışları üzerine bir araştırma. Türkiye’de arıcılık sorunları. In: I. Ulusal Arıcılık Sempozyumu, Kemaliye/Erzincan.

- Kumova U, Özkütük K, 1988: Çukurova bölgesinde arıcılığın yapısı. *ÇÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 3, 1, 26-40.
- Lacey J, Magan N, 1991: Fungi colonising cereal grain: their occurrence and water and temperature relationships. In "Cereal Grain Mycotoxins, Fungi and Quality in Drying and Storage" Ed; Chelkowski J, *Elsevier Science*, Amsterdam, pp. 77-118.
- Marchini LC, Reis VDA, Moreti ACCC, 2006: Composição físico-química de amostras de pólen coletado por abelhas africanizadas *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) em Piracicaba, Estado de São Paulo. *Ciênc Rural*, 36, 949-953.
- Melo ILP, Almeida-Muradian LB, 2011: Comparison of methodologies for moisture determination on dried bee pollen samples. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 31, 1, 194-197.
- Mutsaers M, Blitterswijk H, Leven L, Kerkvliet J, Waerd J, 2005: Bee Products. Properties, Processing and Marketing. Agromisa Foundation, Wageningen, Netherlands.
- Nilüfer D, Boyacıoğlu D, 2002: A comparative study of three different methods for the determinations of aflatoxins in tahini. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 3375-3379.
- Niu G, Johnson RM, Berenbaum MR, 2011: Toxicity of mycotoxins to honey bees and its amelioration by propolis. *Apidologie*, 42, 79-87.
- Nogueira C, Iglesias A, Fea's X, Estevinho LM, 2012: Commercial bee pollen with different geographical origins: A comprehensive approach. *International Journal of Molecular Sciences*, 13, 11173-11187.
- Pitta M, Markaki P, 2010: Study of aflatoxin B₁ production by *Aspergillus parasiticus* in bee pollen of greek origin. *Mycotoxin Research*, 26, 229-234.
- Rustom IYS, 1997: Aflatoxin in food and feed: occurrence, legislation and inactivation by physical methods. *Food Chemistry*, 59, 57-67.
- Sağlam M, 2011: Başlarken. *Ordu'da Tarım Dergisi*, 15(89), 1-8.
- Serra Bonvehi J, Escolà Jordà R, (1997): Nutrient composition and microbiological quality of honeybee-collected pollen in Spain. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45(3), 725-732.
- Serra Bonvehi J, Escura Pseudo F, Giner Pallares J, (1991): La détermination quantitative des acides aminés libres dans les pollens apicoles à l'aide de la chromatographie en phase gazeuse, chromatographie liquide haute performance et spectrophotométrie. *Annales des falsifications, de l'expertise chimique et toxicologique*, 84, 897, 153-166.
- Službeni list SCG 45, 2003: Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za med, druge pčelinje proizvode, preparate na bazi meda i drugih pčelinjih proizvoda [Rulebook on quality and other requirements for honey, other bee products and products based on honey and other bee products]. Službenom listu SCG, br. 45/2003 od 17.10.2003. godine, član 31.
- SPSS, 1991: Statistical Package for The Social Sciences (SPSS/PC+). Chicago, IL: SPSS Inc.
- ** : Bu çalışma 2017 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalında yapılan Doktora tezinden özetlenmiştir.
- *Yazışma Adresi:** Hisametdin DURMAZ
Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Eyyübiye Kampüsü/Şanlıurfa.
e-mail: hdurmaz@gmail.com

Tatvan Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Süt ve Süt Tüketimi Hakkındaki Düşünce ve Davranışları

Hakan SANCAK^{1*}, Dilara BAŞAT DERELİ²

¹Bitlis Eren Üniversitesi, Tatvan Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, 13200 Tatvan/Bitlis, Türkiye.

²Bitlis Eren Üniversitesi, Tatvan Meslek Yüksekokulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, 13200 Tatvan/Bitlis, Türkiye.

Geliş Tarihi: 07.12.2018

Kabul Tarihi: 18.06.2019

Özet: Bu araştırma Bitlis Eren Üniversitesi Tatvan Meslek Yüksekokulu'nda öğrenim gören öğrencilerin bazı demografik bilgileri ile süt tüketim alışkanlıklarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Anket çalışmasına 112 (%41.03)'si bayan ve 161 (%58.97)'i erkek olmak üzere toplam 273 öğrenci katılmıştır. Yüz yüze görüşmeler sonucu elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiş, kategorik değişkenler için ki-kare, sürekli değişkenler için ise t-testi ve varyans analizi uygulanmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin düzenli süt tüketim alışkanlığı olmadığı (%89.01) ve sadece %11.36'sının her gün düzenli olarak süt tükettikleri belirlenmiştir. Ayrıca, içme sütü satın alınırken son kullanma tarihine özen gösterildiği (%47.62) ve kalite güvencesine dikkat edildiği (%63.74) tespit edilmiştir. Katılımcıların %63'ü toplumun süt içme konusunda yeterince teşvik edilmediğini düşündüğünü belirtirken, toplumu süt içmeye teşvik etmek için en etkili yöntemlerin eğitim/seminer (%38.83) ve sosyal medya (%28.57) olduğunu düşündüklerini ifade etmişlerdir. Yapılan bu çalışmayla toplumun düzenli süt tüketme alışkanlığı kazanarak süttten daha fazla faydalanabilmesine en önemli katkıyı, özellikle teknolojik imkânlar kullanılarak yaygınlaştırılacak eğitim faaliyetlerinin sunabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Süt tüketimi, Tüketici davranışları, Tatvan.

Opinion and Behaviors of Tatvan Vocational School Students About Milk and Milk Consumption

Abstract: This study was conducted to determine some demographic information and milk consumption habits of students who studying in Bitlis Eren University Tatvan Vocational School. 112 female (41.03%) and 161 male (58.97%), 273 students in total participated in the survey study. The data obtained from face-to-face interviews were evaluated statistically. In this evaluation, a chi-square test for categorical variables, t-test and analysis of variance for continuous variables was applied. In this study, it was determined that many students were not in the habit of consuming milk (89.01%) and only 11.36% of the participants regularly consumed milk every day. Additionally, it was determined that 47.62% of the participants paid attention to expiration dates when buying milk and 63.74% of the participants were mindful of quality assurance. While 63% of the participants stated that they thought that the society was not encouraged enough to consume milk, and the most effective methods to encourage the society to consume milk were education/seminars (38.83%) and social media (28.57%). With this study, it was concluded that the most important contribution to the society to benefit of milk by gaining the habit of regular milk consumption, can offer educational activities that will be widespread by using technological opportunities.

Keywords: Milk consumption, Consumer behavior, Tatvan.

Giriş

Büyüme ve gelişmenin sürdürülmesi ile sağlığın korunabilmesi amacıyla hayvansal ve bitkisel kaynaklı besin öğelerinin yeterli ve dengeli bir şekilde alınması gereklidir (Baysal, 2014; Demirci, 2007). Hayvansal gıdalar içerisinde önemli bir yere sahip olan süt, dengeli beslenme için gerekli besin öğelerinin birçoğunu yeterli miktarda içermektedir. Biyolojik değeri yüksek olan süt proteinleri büyüme ve gelişme için, sütün bileşimindeki kalsiyum ile fosfor ise kemik ve diş sağlığı için önemlidir. Günlük protein ihtiyacının yaklaşık yarısı ve başta riboflavin olmak üzere B grubu vitaminlerin birçoğu düzenli günlük süt tüketimiyle karşılanabilmektedir (Anonim, 2015; Anonymous, 2015; Demirci, 2007; Graulet ve ark., 2013; Metin, 2001; Tekinşen, 1997). Sütte enerji verebilecek besin öğelerinin miktarlarına bağlı olarak değişmekle birlikte, bir litre süt yaklaşık 600-

700 kalori içermektedir (Demirci ve Şimşek, 1997; Metin, 2001). İnsan vücudunun uygun bir şekilde büyümesi ve gelişmesi için gerekli olan çok çeşitli besin elementlerini zengin bir şekilde bünyesinde barındıran doğal formdaki süt, başta gelişmiş ülkeler olmak üzere tüm dünyada gittikçe artan tüketimiyle küresel nüfusun büyük bir kısmı için diyetlerin önemli bir kısmını oluşturmaktadır (Handford ve ark., 2016).

Dünyada çiğ süt üretiminin 2016 yılında yaklaşık 800 milyon ton ve yıllık kişi başına düşen tüketimin ise 111 kg civarında olduğu bildirilmiştir (Anonymous, 2017). Farklı ülkelerde yıllık kişi başına düşen süt miktarları da Ukrayna'da 117.56 kg, Avustralya'da 103.47 kg, Amerika Birleşik Devletleri'nde 81.12 kg, Avrupa Birliği'nde 65.59 kg, Rusya Federasyonu'nda 59.73 kg, Arjantin'de 37.97 kg ve Çin'de 10.49 kg'dır (Anonymous, 2018).

Türkiye'deki çiğ süt üretimi 2017 yılında 21 milyon ton civarında gerçekleşmiş ve yıllık kişi başına düşen tüketim de 407 kg olmuştur (Anonim, 2018). Bir ülkedeki tüketicilerin içme sütü tüketim alışkanlıkları, o ülkedeki tüketicilerin ekonomik ve sosyal durumlarıyla, ayrıca aile, cinsiyet, yaş, yaşam tarzı ve meslek gibi bireysel özellikleriyle ilişkilidir (Kurajdova ve Tábořecká-Petrovicova, 2015). Tüketicilerin kültürel özellikleri veya ürünün etiket bilgileri de tercih edilen içme sütünün pastörize veya steril süt olmasına neden olabilmektedir (Liem ve ark., 2016).

Ülkemizdeki süt tüketimi birçok gelişmiş ülkenin gerisinde kaldığından süt tüketim alışkanlıklarını etkileyen faktörlerin belirlenerek süt tüketimini arttıracak faaliyetlerin daha planlı ve bilinçli bir şekilde yürütülmesi gerekmektedir. Toplumun her kesimi için gerekli olan düzenli beslenme üniversite gençliği açısından ayrı bir öneme sahiptir. Üniversite öğrencilerinin aile yaşantılarından ayrılarak seçimlerini bireysel olarak yapmaya başlamaları, beslenme alışkanlıklarında da değişimlere neden olmaktadır. Yeni bir düzene alışmak zorunda kalan öğrencilerin beslenme davranışlarının ve süt tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi, yeterli ve dengeli beslenememe durumlarında oluşabilecek problemlerin çözümüne katkıda bulunulması yönünden önemlidir.

Diğer yandan süt endüstrisinin ürettiği içme sütlerini daha iyi pazarlayabilmesi, ürün niteliklerini geliştirebilmesi ve ürün çeşitliliğini arttırabilmesi için süt tüketim tercihlerini etkileyen faktörlerin tam olarak bilinmesi gerekmektedir (Kurajdova ve Tábořecká-Petrovicova, 2015). Son yıllarda süt ve süt ürünleri tüketimi ile protein allerjileri arasında bir korelasyon olduğu (Jianqin ve ark., 2016) ve sütte bulunan kimyasal veya biyolojik kontaminantlardan dolayı tüketicilerde belli bir çekingenlik olduğu bilinse de (Sancak ve ark., 2019), süt insanlar arasında en fazla tercih edilen içecekler arasındadır (Hanford ve ark., 2016; Pereira ve Vicente 2017; Thorning ve ark., 2016).

Türkiye'de üniversite öğrencilerinin süt ve süt ürünleri tüketim alışkanlıklarını belirlemeye yönelik yapılan bazı araştırmalarda (Çetinkaya, 2010; Para ve ark., 2018; Şimşek ve Açıkgöz, 2011; Yalçın ve Argun, 2017), süt ve ürünlerinin yeterince tüketilmediği ve daha planlı çalışmalar yapılarak bu ürünlerin tüketiminin arttırılması gerektiği vurgulanmıştır. Bu araştırmada da Bitlis Eren Üniversitesi Tatvan Meslek Yüksekokulu öğrencilerinin beslenmede önemli bir yeri olan süt hakkındaki bilgi düzeyleri ile süt tüketim alışkanlıkları incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Tatvan Meslek Yüksekokulu öğrencilerine uygulanan anket için Bitlis Eren Üniversitesi Etik İlkeleri ve Etik Kurulu'na 2018 yılının Nisan ayında müracaat edilmiş, ilgili kurulun 12.04.2018 tarih ve 2018/4-III sayılı kararı ile Etik Kurul izni alınmıştır. Anket soruları, literatür taraması yöntemiyle önceden yapılan benzer çalışmalardan (Çebi ve ark., 2018; Çetinkaya, 2010; Durmaz ve ark., 2002; Para ve ark., 2018; Şimşek ve Açıkgöz, 2011; Tarakçı ve ark., 2003; Yalçın ve Argun, 2017) düzenlenmiştir. Oluşturulan anket Tatvan Meslek Yüksekokulunun tüm sınıflarında eğitim gören ve ankete katılmak isteyen toplam 273 öğrencinin kişisel onamları alınarak Nisan-Mayıs 2018 tarihlerinde yüz yüze uygulanmıştır. Elde edilen bulgular SPSS 22.0 paket programında değerlendirilmiş, kategorik değişkenler için ki-kare, sürekli değişkenlerin karşılaştırılmasında iki grup için bağımsız örneklem t-testi ve ikiden fazla grup için ise tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır (SPSS, 2013).

Bulgular

Sosyodemografik ve sosyoekonomik özellikler:

Bitlis Eren Üniversitesi Tatvan Meslek Yüksekokulu'nda öğrenim gören ve ankete katılan toplam 273 öğrencinin 112 (%41.03)'sini kız ve 161 (%58.97)'ini erkek öğrenciler oluşturmaktadır. Kız öğrencilerin 21-25 yaş aralığındaki oranı %54.46, erkek öğrencilerde %67.7 olarak belirlenmiştir. Öğrenci ailelerinin %72.89'u il/ilçe merkezlerinde ve %27.11'i köy/belde sınırları içerisinde yaşamaktadır. Öğrenimleri sırasında öğrencilerin %39.19'u yurt/misafirhanede, %34.8'i aile/akrabaları ile evde, %19.05'i aileden ayrı arkadaşları ile evde ve %6.96'sı aileden ayrı tek olarak evde ikamet etmektedir. Ebeveynlerden babaların en çok serbest meslekle (%35.16) uğraştığı, annelerin ise çoğunun ev hanımı (%85.35) oldukları, her iki grup için sırasıyla %28.21 ve %25.64 oranlarında en çok ilköğretim mezunu oldukları belirlenmiştir. Aileler ve öğrencilerin aylık gelirleri ile öğrencilerin öğrenimleri sırasında aylık gelirlerinden beslenme için harcadıkları miktarlar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Süt tüketim alışkanlıkları: Öğrencilerin %76.19'unun süt içmekten hoşlandığı, %89.01'inin düzenli süt tüketme alışkanlığının olmadığı, kız öğrencilerin %8.93'ünün ve erkek öğrencilerin %13.04'ünün her gün süt tükettikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin aileleri ile birlikteyken ve öğrenimleri sırasındaki günlük süt tüketimleri Tablo 2'de sunulmuştur.

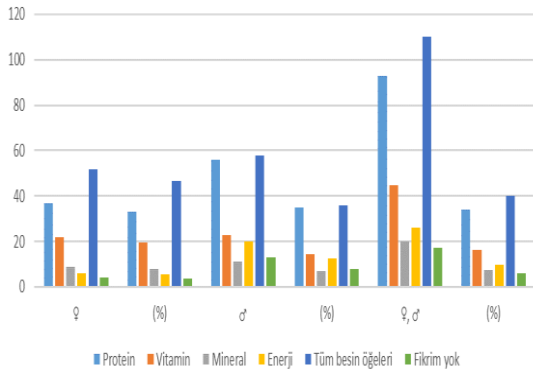
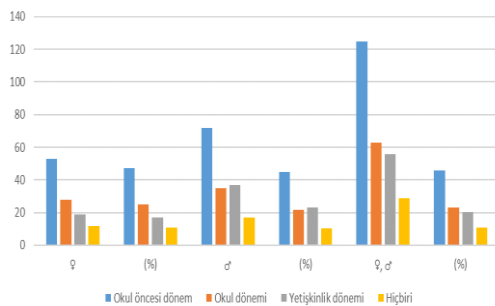
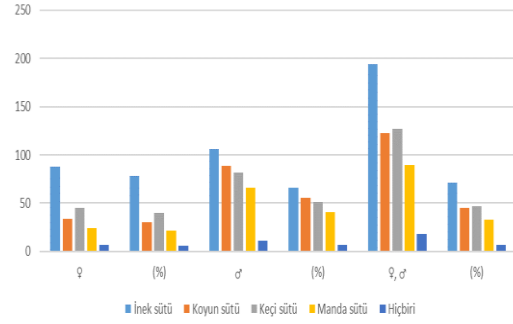
Tablo 1. Aile ve öğrencilerin aylık gelirleri ile öğrencilerin beslenme harcamaları (₺).

Öğrenci Ailelerinin Aylık Geliri						
₺	♀	(%)	♂	(%)	♀, ♂	(%)
< 1663	40	35.71	43	26.71	83	30.40
1663-2499	28	25.00	46	28.57	74	27.11
2500 - 3499	29	25.89	37	22.98	66	24.18
3500 - 4499	7	6.25	16	9.94	23	8.42
4500 - 5416	2	1.79	8	4.97	10	3.66
> 5416	6	5.36	11	6.83	17	6.23
Öğrencilerin Aylık Geliri						
₺	♀	(%)	♂	(%)	♀, ♂	(%)
< 250	18	16.07	28	17.39	46	16.85
250-469	60	53.57	61	37.89	121	44.32
470-999	30	26.79	52	32.30	82	30.04
1000-1499	2	1.79	9	5.59	11	4.03
1500-2055	1	0.89	5	3.11	6	2.20
>2055	1	0.89	6	3.73	7	2.56
Öğrencilerin Aylık Gelirlerinden Beslenme Harcadıkları Miktarlar						
₺	♀	(%)	♂	(%)	♀, ♂	(%)
< 250	84	75.00	95	59.01	179	65.57
250-381	17	15.18	33	20.50	50	18.32
382-492	7	6.25	17	10.56	24	8.79
>492	4	3.57	16	9.94	20	7.33

Tablo 2. Öğrencilerin aileleriyle ve öğrenim yaşantılarındaki günlük süt tüketim miktarı.

Öğrencilerin Aileleriyle Birlikteyken Günlük Süt Tüketimleri						
mL	♀	(%)	♂	(%)	♀, ♂	(%)
Tüketmeyen	12	10.71	16	9.94	28	10.26
<200 mL	48	42.86	70	43.48	118	43.22
200-400 mL	34	30.36	39	24.22	73	26.74
>400 mL	18	16.07	36	22.36	54	19.78
Öğrencilerin Öğrenimleri Sırasındaki Günlük Süt Tüketimleri						
mL	♀	(%)	♂	(%)	♀, ♂	(%)
Tüketmeyen	15	13.39	19	11.80	34	12.45
<200 mL	57	50.89	76	47.20	133	48.72
200-400 mL	32	28.57	50	31.06	82	30.04
>400 mL	8	7.14	16	9.94	24	8.79

Sütün tüm besin öğelerini içerdiğini bilenlerin oranı %40.29 (Şekil 1) ve sokak/çiftlik sütünü tercih edenlerin oranı %61.53 olarak belirlenmiştir. Ankete katılanların sütün hangi dönemlerde tüketilmesinin önemli olduğuna dair fikirleri Şekil 2'de ve tercih ettikleri süt türleri Şekil 3'de gösterilmiştir.

**Şekil 1.** Öğrencilerin içme sütünün besin değeri hakkındaki fikirleri.**Şekil 2.** İçme sütünün tüketilmesinin önemli olduğu dönem/dönemler.**Şekil 3.** Öğrencilerin tercih ettikleri süt türleri.

Öğrenciler en çok süt içme nedenleri olarak sütün besleyici özelliğini (%32.97), süt tüketmeme nedenleri olarak ise süt tüketme alışkanlıklarının olmamasını (%50.92) belirtmişlerdir. Süt içme alışkanlığının okul öncesi dönemde kazanılması (%45.79), tüketilen sütün marketten temin edilmesi (%54.21), süt alınırken alım yerlerinin güvenilirliği (%63.37) ve yarım yağlı süt tüketilmesi (%38.83) öğrencilerin farklı sorularda en yüksek oranda tercih ettikleri cevaplar olmuştur. Öğrencilerin içme sütü satın alırken son kullanma tarihine (%47.62) ve kalite güvencesine (%63.74) dikkat ettikleri tespit edilmiştir. Ankete katılanların çoğunluğu (%54.21) süt fiyatlarının pahalı olduğunu ifade etmiştir. Öğrencilerin süt tüketirken düzenli öğün seçimlerinin olmadığı, genelde sütün sıcak tüketildiği (%57.14), bazı öğrencilerin içme sütüne ek besinler ilave ettikleri ve süte karşı hassasiyetlerinin fazla olmadığı belirlenmiştir.

Ankete katılan katılımcılar tarafından toplumun süt içme konusunda yeterince teşvik edilmediğini (%63) ve süt içme alışkanlığının kazandırılması için en etkili yöntemlerin eğitim/seminer (%38.83) ve sosyal medya (%28.57) olduğunu ifade ettikleri görülmüştür.

Tartışma ve Sonuç

Bitlis Eren Üniversitesi Tatvan Meslek Yüksekokulu'nda öğrenim gören ve anket sorularını cevaplayan kız öğrencilerin %73.21'i ve erkek öğrencilerin %78.26'sı süt içmekten hoşlandıklarını, tüm öğrencilerin %14.65'i ise kesinlikle süt içmediklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin cinsiyetleri ile içme sütünden hoşlanmaları arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir ilişki ($P < 0.05$) belirlenmiştir. Bu çalışmada tespit edilen öğrencilerin süt içmekten hoşlanma oranları, Van'da belirlenen üniversite öğrencilerinin süt içmekten hoşlanma oranlarından (%45.2) (Ayar ve Demirus, 2000) farklı, Tarakçı ve ark. (2003), Durmaz ve ark. (2002) ile Yalçın ve Argun (2017)'un belirledikleri oranlar ile (%78.96, %77.41 ve %73.3) benzer bulunmuştur. Yapılan diğer çalışmalar ile birlikte bu

çalışmadan elde edilen bulgulardan bazı öğrencilerin süttten hoşlandıkları ve içebildikleri sonucu çıksa da bu oranların artması için etkin eğitim programlarına ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

Bu araştırmada kız öğrencilerin %90.18'i ve erkek öğrencilerin %88.2'si her gün düzenli süt içme alışkanlıklarının olmadığını belirtmişlerdir. Üniversite öğrencilerinin düzenli süt tüketme alışkanlığı oranını Çetinkaya (2010) %33 Yalçın ve Argun (2017) ise %20 olarak bildirmişlerdir. Şimşek ve ark. (2005) İstanbul'da ailelerin çoğunda düzenli süt tüketim alışkanlığının olmadığını ifade etmişlerdir. Bu araştırmanın bulgularına benzer olarak düzenli süt tüketmeyen öğrencilerin oranını Tarakçı ve ark. (2003) %83.86, Çebi ve ark. (2018) %85.6 olarak bildirmişlerdir. Yılmaz ve Özkan (2007) Balıkesir Üniversitesi öğrencilerinin kahvaltıda %5.1'inin süt ve %81.1'inin çay tükettiklerini, gün içerisinde çaydan başka en çok tüketilen içeceklerin su, meyve suyu ve kahve olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan bu araştırmada kız öğrencilerin %26.79'u haftada bir ve %8.93'ü her gün; erkek öğrencilerin %34.78'i haftada bir ve %13.04'ü her gün süt tükettiklerini ifade etmişlerdir. Ayda birden daha az sıklıkta veya hiç süt tüketmeyen kız ve erkek öğrencilerin oranları sırasıyla %29.46 ve %18.63 olarak belirlenmiştir. Yalçın ve Argun (2017) öğrencilerin %15.8'inin haftada birkaç kez ve %48.3'ünün ayda birkaç kez süt tükettiklerini belirtmişlerdir. Ankete katılan öğrencilerin süt içme alışkanlıklarının kısmen olduğu, cinsiyet ile süt içme alışkanlığı arasında önemli bir ilişkinin olmadığı ($P>0.05$) görülmüştür. Öğrencilerin yeterli ve dengeli beslenebilmeleri için süt ve süt ürünlerini düzenli tüketme bilincini kazanmaları gerekmektedir.

Beslenmede yetişkinler için tüketilmesi gereken günlük üç porsiyon süt göz önüne alındığında (Anonim, 2015), bu araştırmadaki kız öğrencilerin sadece %16.07'sinin, erkek öğrencilerin ise %22.36'sının aileleri ile birlikteyken, kız öğrencilerin %7.14'ünün ve erkek öğrencilerin de %9.94'ünün öğreimleri sırasında günlük 400 ml'den fazla süt tükettikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin barındıkları yerler ile tükettikleri süt miktarları arasında önemli bir ilişki ($P<0.05$) bulunmuştur. Para ve ark. (2018) kız öğrencilerin %84.9'unun, erkek öğrencilerin %61.5'inin günlük 100-250 mL arasında süt tükettiklerini bildirmişlerdir. Yalçın ve Argun (2017) her gün süt tüketen öğrencilerin %12.5'inin bir su bardağından (200 mL) az, %62.5'inin bir su bardağı ve %25'inin ise iki su bardağı süt içtiklerini, Çetinkaya (2010) ise öğrencilerin %25'inin günde bir bardak, %5'inin iki bardak ve %3'ünün üç bardak süt tükettiklerini belirlemişlerdir. Öğrenciler, dengeli

beslenebilmeleri için süt tüketimini arttırmaları konusunda özendirilmeli, özellikle eğitimleri sırasında içme sütü temin edebilmeleri için gerekli maddi şartlara sahip olabilmeleri sağlanmalı veya toplu tüketim yerlerinde ücretsiz olarak doğrudan içme sütü verilmesi gibi uygulamalarla süt tüketimleri teşvik edilmelidir.

Bu araştırmada ankete katılan kız öğrencilerin %27.68'i ve erkek öğrencilerin de %36.65'i en çok süttün besleyici özelliğinden dolayı süt içtiklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler sütü besleyici özelliğinin yanı sıra lezzetli olması (%24.18), hastalıkta ilaç olarak (%18.32), alışkanlık (%16.12) ve büyüklük tavsiyesi/zorlamasıyla da (%13.55) tükettiklerini belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalarda üniversite öğrencilerinin sütü besleyici olmasından dolayı içme oranları %62.98 (Durmaz ve ark., 2002), %59.7 (Şimşek ve Açıköz, 2011) ve %42.5 (Yalçın ve Argun, 2017) olarak bildirilmiştir. Kahraman (2016) ise benzer bir çalışmada katılımcıların sütü en çok sağlık açısından (%81.9) tüketmeyi tercih ettiklerini belirtmiştir. Bu araştırmada olduğu gibi benzer çalışmalarda da süttün en çok besleyici özelliğinden dolayı içildiği, ayrıca süttün sağlıklı olduğu düşüncesinin de ön plana çıkarak tüketildiği görülmektedir.

Ankete katılan öğrencilere içme süttünün besin değeri hakkındaki fikirleri sorulduğunda, öğrencilerin %40.29'u süttün tüm besin öğelerini içerdiğini, ayrıca 17 öğrenci de (%6.23) konu ile ilgili bir fikirlerinin olmadığını belirtmiştir (Şekil 1). Para ve ark. (2018) yaptıkları bir anket çalışmasında; öğrencilerin %40.5'inin süttün protein kaynağı olduğunu, sadece %4.1'inin süttün tüm besin öğelerini içerdiğini ve %38.5'inin de konu hakkında bilgilerinin olmadığını söylediklerini bildirmişlerdir. Bu araştırmanın bulgularına benzer olarak Tarakçı ve ark. (2003) öğrencilerin %35.33'ünün süttün tüm besin öğelerini içerdiğini ve enerji sağladığını ifade ettiklerini bildirmişlerdir. Her ne kadar yapılan bu çalışma ve diğer çalışmalarda anket katılımcılarının bir kısmı süttün tüm besin öğelerini içerdiğini bildiklerini belirtseler de katılımcıların birçoğunun süttün besleyiciliği hakkında yetersiz bilgiye sahip olduğunun belirlenmesi, bu konuyla ilgili bilgi düzeyinin eksikliğini göstermekte ve bu eksikliğin giderilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Bu araştırmada, süttün tüketilmeme veya az tüketilme nedenleri de çoklu seçeneklerle incelenmiştir. Öğrencilerin %50.92'si alışkanlıklarının olmamasından, %8.06'sı kokusundan, %9.89'u rahatsızlık verdiğinden, %10.62'si tadından dolayı süt tüketmediklerini veya az tükettiklerini bildirirlerken, 25 kız öğrenci (%22.32) ve 50 erkek öğrenci (%31.06) bu soruya cevap vermemiştir. Tarakçı ve ark. (2003) öğrencilerin genelde süt tüketmeme nedenlerini

alerjik rahatsızlık (%13.48), koku (%23.6) ve tat (%33.71); Durmaz ve ark. (2002) da rahatsızlık vermesi (%12.77), koku (%32.98) ve tat (%34.04) olarak bildirmişlerdir. Yalçın ve Argun (2017) süt içmeme nedenlerine öğrencilerin sadece %55'inin cevap verdiğini ve bunlardan %60.6'sının alışkanlığın olmamasından, %18.1'inin tadından, %13.6'sının rahatsızlık verdiğinden ve %4.5'inin fiyatından dolayı süt içmediklerini belirtmişlerdir. Şimşek ve Açıköz (2011) üniversite öğrencilerinde sütün tadından (%38.6) ve kokusundan (%37.6) etkilenenlerin oranını yüksek bulduklarını, alerji sorunundan dolayı da öğrencilerin %10,1'inin süt içmek istemediklerini bildirmişlerdir. Çebi ve ark. (2018) süt içilmeme nedenlerinin başında %84 ile alışkanlık olmaması geldiğini, Para ve ark. (2018) ise süt tüketmeyen kız öğrencilerin %45.7'sinin ve erkek öğrencilerin de %72.2'sinin sütü neden tüketmediklerini bilmediklerini belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalarda süt içmeme nedenleri arasında önemli bir orana sahip olan süt içme alışkanlığına sahip olunmaması, hayatın ilerleyen evrelerinde de problem olmaya devam edecektir. Süt içmeme nedenleri olarak belirlenen tat, koku ve rahatsızlık verme gibi faktörlerin oranlarında farklılıklar olduğu tespit edilmiş, süt içme alışkanlığının olmaması ve sütün neden tüketilmediğinin bilinmemesi konularının üzerinde hassasiyetle durulması gerektiği sonucuna varılmıştır. Çağımızda yaygın olarak kullanılan sosyal medya ve internet üzerinden bilgiye daha kısa sürede ulaşılabilen, ancak bu mecralardan ulaşılan bilginin kesin doğru olup olmadığı da çoğu zaman tartışılmaktadır. İlgili kurumlar tarafından daha etkin bir şekilde hazırlanacak kamu spotlarının ve konusunda uzman kişilerin medya üzerinden verecekleri mesajların bilinçli süt tüketimini arttıracığı düşünülmektedir. Küçük yaşlarda kazanılan süt tüketim alışkanlığının daha ileriki yaşlarda da devam ettirilebilmesi ve arttırılması için, Para ve ark. (2018)'nin de ifade ettiği gibi aileler ve okul yönetimleri ile birlikte ortak çalışmalar yürütülmelidir. Özellikle sütün çocukların gelişimindeki önemli fonksiyonları ile yaşamın tüm evresinde tüketilmesi gereken ve hayati öneme sahip olan vazgeçilmez bir gıda olduğu gerçeği her an gündemde tutulmalıdır. Süt içme alışkanlığının ne zaman kazanıldığının belirlenmesine yönelik soruya, ankete katılanların %45.79'u okul öncesi dönem, %23.08'i okul dönemi ve %20.51'i de yetişkinlik dönemi cevaplarını vermişlerdir. Okul sütü programı hakkında öğrencilerin %60.07'si bu programı faydalı bulduklarını belirtmişlerdir. Ancak, öğrencilerden %8.79'unun okul sütü uygulamasının gereksiz olduğunu ve %31.14'ünün de konu hakkında bir fikirlerinin olmadığını beyan etmeleri dikkat çekmektedir. Karagözlü ve ark. (2005) süt içme alışkanlığının daha çok okul öncesi dönemde

(%79.16), Yalçın ve Argun (2017) bu alışkanlığın daha çok okul öncesi (%30.8) ve okul dönemlerinde (%21.7) kazanıldığını bildirmişlerdir. İçme sütü alışkanlığının kazanılmasındaki rolünden dolayı okul öncesi ve okul çağında süt tüketimi hakkında yapılacak faaliyetler ve bu dönemlerde okul sütü programının doğru bir şekilde uygulanması, bireylerin süt tüketim alışkanlığı kazanması ve süt tüketiminin yaygınlaşması açısından önemlidir.

Sütün hangi dönem/dönemlerde tüketilmesi önemlidir sorusuna bir veya birden fazla seçenek işaretleyen öğrencilerin %34.43'ü çocukluk dönemi, %35,53'ü bebeklik dönemi ve %39.19'u da yaşamın her dönemi şıklarını seçmişlerdir (Şekil 2). Yapılan bir çalışmada, sütün yalnızca çocuklar tarafından mı tüketilmesi gerektiği sorusuna öğrencilerin %93.3'ünün hayır cevabını verdikleri bildirilmiştir (Çetinkaya, 2010). Üniversite öğrencilerinin süt ve tüketimi konularında bazı eksik, yanlış ve yetersiz bilgilerinin olması ve birçoğunun günlük süt tüketimine yeterli özeni göstermemelerine rağmen, bu araştırmadaki öğrencilerin %39.19'unun sütün yaşamın her evresinde içilmesi gereken besleyici bir gıda olduğunu bilmeleri konu ile ilgili oluşan farkındalık açısından önemlidir.

Öğrencilerin tercih ettikleri süt türleri Şekil 3'de gösterilmiş, inek sütü en çok tercih edilen süt türü (%71.06) olmuş ve bu sonuç Ocak ve Önder (2014) ile Çebi ve ark. (2018)'nin bulguları ile benzer bulunmuştur. Ayrıca bu araştırmada yüksek sayılabilecek bir oranda (%32.97) manda sütü tercih edilmiştir. Türkiye'de manda yetiştiriciliğinin %5.52'lik kısmı Bitlis ilinde ve %21.42'si de Ortadoğu Anadolu (TRC) ve Güneydoğu Anadolu (TRB) bölgelerinde yapılmaktadır (Anonim, 2017). Türkiye'de manda yetiştiriciliğinin yaklaşık 1/5'inin ilgili bölgelerde yapılması ile öğrencilerin çoğunun bu bölgelerle yaşamsal bağlarının olması manda sütü tercihinin yüksek olmasına etki eden faktörler olarak değerlendirilebilir.

Bu araştırmada sokak/çiftlik sütü (%61.53) en çok tercih edilen süt çeşidi olmuştur. Karagözlü ve ark. (2005) Celal Bayar Üniversitesi'nde yaptıkları çalışmada pastörize sütün %50.4, UHT sütün %40.7 ve sokak sütünün %5,3 oranlarında tercih edildiğini bildirmişlerdir. Para ve ark. (2018)'nin yaptıkları çalışmada da en çok pastörize süt ve en az sokak sütü tercih edilmiştir. Ailelerin Adana'da sadece %4.2'sinin (Ocak ve Önder, 2014) ve İstanbul'da ise %11'inin sokak sütünü tercih ettikleri bildirilmiştir (Şimşek ve ark., 2005). Yapılan birçok çalışmada pastörize sütün sokak sütüne oranla daha fazla tercih edildiği görülmektedir. Şanlıurfa'da yapılan bir çalışmada (Çelik ve ark.,2005), ailelerin %46.3'ünün açık süt tükettiklerinin bildirilmesi ve tüketilen bu sütün %33.7'sinin sokak sütçüsünden alınması bu araştırmanın bulguları ile

örtüşmektedir. Sokak/çiftlik sütünün iki araştırmada da anket uygulananlar tarafından daha fazla tercih edilmesinde, araştırmaların yapıldığı ve öğrencilerin ailelerinin yaşadıkları bölgelerde hayvancılığın yaygın olması ile sütün küçük aile işletmeleri tarafından piyasaya sürülmesi etkili olmuş olabilir. Bitlis'teki bir çalışmada pastörize/sterilize sütün %47.5 ve sokak satıcısından alınan açık sütün %17.5 oranlarında tercih edildiği belirtilmiştir (Yalçın ve Argun, 2017). Bu araştırma ile hemen hemen aynı bölgede yapılan çalışmada pastörize/sterilize sütün daha çok tercih edilip sokak satıcısından alınan açık sütün daha az tercih edilmesinde, ilgili araştırmaya katılan öğrencilerin Sağlık Yüksekokulu'nun Beslenme ve Diyetetik, Hemşirelik ve Sosyal Hizmetler bölümlerinde öğrenim görmelerinin, ayrıca beslenme ilkeleri ve sağlık derslerinde aldıkları kapsamlı hijyen eğitiminin etkisi olduğu düşünülmektedir.

Meslek Yüksekokulu öğrencilerinden ankete katılanların %54.21'i içtikleri sütü marketten temin ettiklerini ve %34.8'i de direkt üreticiden aldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin süt alım yeri tercih nedenleri ise alım yerlerinin güvenilir olması (%63.37), ürünün kolay elde edilmesi (%24.18), planlı bir alışveriş (%14.29) ve ucuzluk (%6.96) olarak belirlenmiştir. İçme sütünün en çok marketten temin edilmesi, yaptıkları çalışmalarda bu oranı %57.06 (Durmaz ve ark., 2002), %60.64 (Tarakçı ve ark., 2003) ve %66.23 (Selçuk ve ark., 2003) olarak bildiren araştırmacıların bulguları ile uyumlu bulunmuştur. Marketlerin birçok yerde bulunması, farklı ürünlere ulaşılabilir nitelikte olmaları ve zaman kaybı yaşanmadan alışveriş yapılabilmesi, süt ve ürünlerinin marketten alınmasındaki tercih nedenleri olabilir. Sütçülerin sütü evin kapısına kadar getirmeleri, bu tür sütlerin doğal ve sağlıklı olduğunun düşünülmesi, ucuz olması, kolay elde edilmesi ve süt satışı yapan kişilerin tüketiciler tarafından tanınıyor olması sütün direkt üreticiden veya sokak sütçüsünden alınmasında öne çıkan unsurlar olarak değerlendirilebilir.

Bu araştırmada bir veya birden fazla cevap verilebileceği belirtilen "içme sütü satın alırken dikkat ettiğiniz unsur/unsurlar nelerdir?" sorusu öğrenciler tarafından önemlilik sırasına göre son kullanma tarihi (130/%47.62), sağlıklı/hijyenik olması (116/%42.49), marka (92/%33.7), yağ oranı (79/%28.94) ve fiyat (54/%19.78) olarak cevaplandırılmıştır. Para ve ark. (2018) yaptıkları anket çalışmasına katılan öğrencilerin büyük çoğunluğunun (kız %97.5, erkek %86.2) içme sütü satın alırken üretim ve son kullanma tarihine dikkat ettiklerini bildirmişlerdir. Süt satın alınırken bu araştırmaya katılan öğrencilerin yaklaşık yarısının en fazla son kullanma tarihine dikkat etmesi, bu oranı

içme sütünde %39.33 olarak bildiren Tarakçı ve ark. (2003) ile %40 olarak bildiren Durmaz ve ark. (2002)'nin bulguları ile uyumludur. Son kullanma tarihine bakmayan tüketicilerin oranları yapılan farklı çalışmalarda %17 (Şimşek ve ark., 2005), %6.8 (Çebi ve ark., 2018) ve %2.6 (Gün ve Orhan, 2011) olarak bildirilmiştir. Özgül ve Aksulu (2006) ambalajlı gıdalarda etiket bilgilerine bakmayan tüketicilerin verileri güvenilir bulmadıklarından bakmadıklarını belirtmişlerdir. Çebi ve ark. (2018) içme sütü alırken tüketicilerin marka tercihine önem verenlerin oranının %79.7 olarak tespit edildiğini ve bu durumun tüketicilerin bilinmeyen markalara mesafeli yaklaştığını gösterdiğini belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalarda katılımcıların süt alırken marka, yağ oranı ve hijyenik kalite gibi kriterlere dikkat ettikleri, ancak son kullanma tarihine daha fazla önem verdikleri gözlenmiştir. Birçok insanın süt alırken bilinçli bir şekilde son kullanma tarihine bakması halk sağlığı açısından olumlu bir alışkanlık olarak değerlendirilmiştir. Bu araştırmada öğrencilerin %63.74'ünün içme sütü satın alırken kalite güvencesine de dikkat ettikleri tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular irdelendiğinde öğrencilerin konuya ilgili oldukları görülmekte, ancak bu konuda planlı olarak yapılacak eğitim faaliyetlerinin artırılmasının halk sağlığının korunmasına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Ankete katılan öğrencilere süt fiyatları hakkındaki fikirleri sorulduğunda, öğrencilerin %54.21'i pahalı bulduklarını belirtmişlerdir. Yapılan bazı çalışmalarda (Karagözlü ve ark., 2005; Karakaya ve Akbay, 2014; Şimşek ve Açıköz, 2011) katılımcıların süt fiyatlarını normal karşıladıkları bildirilmiştir. Çebi ve ark. (2018) içme sütüne talebin az olmasına bağlı olarak katılımcıların %70'inin süt fiyatlarını fazla bulmadıklarını ifade etmişlerdir. Bu araştırmanın bulgularına benzer olarak Tarakçı ve ark. (2003) öğrencilerin %50'sinin süt fiyatlarını pahalı bulduklarını, diğer gıdalara göre ucuz sayılabilecek sütün tüketiciler tarafından yeterli bir şekilde tüketilemediğini ve bu durumun direkt süt tüketimini etkileyen önemli bir faktör olduğunu ifade etmişlerdir. Para ve ark. (2018) da süt fiyatları hakkındaki düşüncenin zamanla değiştiğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin beslenme harcamaları ile süt fiyatları hakkındaki düşünceleri arasında önemli bir ilişki bulunmamasına (P>0.05) rağmen öğrencilerin çoğunun (%65.57) gelirlerinden beslenme için harcayabildikleri miktarın çok az olmasının, onların süt fiyatlarını pahalı olarak değerlendirmesinde etkili olduğunu düşündürmektedir.

Sütün hangi öğünlerde tüketildiği incelendiğinde; öğrencilerin %13.92'si sabah ve %17.22'si sütü akşam tükettiklerini ve %35.16'sı

sütü tüketme zamanının fark etmediğini bildirirlerken, 25 kız (%22.32) ve 23 erkek öğrenci (%14.29) bu soruya cevap vermemiştir. Yapılan farklı çalışmalarda (Para ve ark., 2018; Şimşek ve Açıkgöz, 2011; Tarakçı ve ark., 2003; Yalçın ve Argun, 2017) süt tüketiminin genelde sabah ve akşam vakitlerinde olduğu, ancak düzenli bir şekilde öğün seçiminin olmadığı bildirilmiştir. Bu çalışmada öğrencilerin kahvaltıda %83.15'inin içecek olarak çay ve %11.72'sinin süt içtikleri, süt ürünlerinden ise en çok peynir (%82.05) tükettikleri tespit edilmiştir. Kahvaltıda süt ürünlerinin daha fazla tüketilmesi, süttten alınabilecek besin öğelerinin süt ürünleriyle karşılanacağını düşünülmesinden kaynaklanmış olabilir. Üniversite öğrencilerinin beslenme alışkanlıklarının incelendiği çalışmalarda, kahvaltıda sütün tercih edilmesi %6 (Sevindi ve ark.,2007) ve %7.8 (Para ve ark., 2018) gibi düşük oranlarda bildirilmiştir. Üniversite öğrencilerinin öğrenimleri sırasında yaygın olarak kullandıkları yurt/misafirhanelerde sabah kahvaltısında süte daha fazla yer verilmesi veya süt bulundurulmasına dikkat edilmesi ile günün belli bir kısmının geçirildiği okul/yurt kantinlerinde süt içmeyi özendiren bilgilendirme afişlerinin sürekli bulundurulmasının, üniversite gençliğinde süt tüketiminin artmasına katkı sağlayacak uygulamalar olacağı düşünülmektedir.

Tatvan Meslek Yüksekokulu öğrencilerinin içme sütünü tüketme şekilleri incelendiğinde, daha çok sütün sıcak (%57.14) olarak tüketildiği görülmüştür. Karagözlü ve ark. (2005) ile Para ve ark. (2018) öğrencilerin sütü en çok soğuk tükettiklerini bildirirlerken, Ayar ve Demirulus (2000), Tarakçı ve ark. (2003) ile Yalçın ve Argun (2017) sütün en çok sıcak tüketildiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada öğrencilerin %35.9'u içtikleri süte bal, %33.33'ü ise şeker ilave ettiklerini belirtirlerken, %27.84'ü sütü sade olarak içtiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca bazı öğrenciler içme sütüne kakao/kahve (%11.72), bisküvi/mısır gevreği (%5.86) ve meyve (%2.93) ilave ettiklerini de belirtmişlerdir. Tarakçı ve ark. (2003) öğrencilerin süte en çok şeker katarak (%22.65) içmeyi sevdiklerini, Şimşek ve Açıkgöz (2011) öğrencilerin %49.4'ünün sütü şekersiz, %25.2'sinin şekerli, %11.6'sının kakaolu ve %5.4'ünün de kahve ile birlikte tüketmeyi tercih ettiklerini, Yalçın ve Argun (2017) öğrencilerin %40.8'inin sütü sade ve %14.2'sinin de sütü her şekliyle tükettiklerini belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalarda süt tüketilirken süte bazı ek katkıların katılmasının, öğrencilerin süt içimini kolaylaştırmak ve tüketimi arttırmak için uyguladıkları dikkat çekici unsurlar olduğu değerlendirilmiştir. Çetinkaya (2010)'nın çalışmasında da öğrencilerin kahve içerken %60'ının kahveye süt ve %40'ının ise sütozu katmayı tercih etmeleri, süt ve ürünlerinin kahve ile

birlikte kullanılabilirdiğini göstermektedir. Bütün bu sonuçlar sütün tüketilme şekillerinin kişiden kişiye değiştiğini ve farklı hazırlama şekilleri ile tüketildiğini göstermektedir.

Bu çalışmada en çok yarım yağlı sütün (%38.83) tüketildiği, ayrıca yağsız/light sütü erkek öğrencilerin 3 (%1.86)'ünün tercih ettiği, kız öğrencilerin ise hiçbirinin tercih etmediği belirlenmiştir. Çetinkaya (2010) öğrencilerin %42.7'sinin yağlı sütü, %27.2'sinin ise yarım yağlı sütü tercih ettiklerini bildirmiştir. Bu çalışmanın bulgularına benzer olarak Yalçın ve Argun (2017) öğrencilerin %40'ının yarım yağlı süt, Tarakçı ve ark. (2003) da öğrencilerin yağ oranı yüksek sütlerden kaçınarak az yağlı (%44.54) ve yağsız süt (%7.65) tercih ettiklerini bildirmişlerdir. Öğrencilerin az yağlı veya yağsız sütü daha çok tercih etmeleri, yağlı sütün sindiriminin zor olduğunun düşünülmesinden veya bu süt tiplerinin fiyat olarak daha ucuz olmasından kaynaklanmış olabilir.

Ankete katılan kız öğrencilerin %99.11'i ve erkek öğrencilerin %96.27'si süt ve ürünlere hassasiyetlerinin olmadığını bildirmişlerdir. Kız öğrencilerden sadece 1'i hassasiyetinin sütün kokusundan kaynaklandığını, erkek öğrencilerden 2'si sütün kokusuna ve 1'i lezzetine karşı hassas olduğunu, 1'er öğrencide süt ve ürünlerinin kendilerinde bulantı, kabızlık ve alerji oluşturduğunu belirtmişlerdir. Çetinkaya (2010) öğrencilerin süt tüketirken %74.5'inin herhangi bir sorun yaşamadıklarını, ancak bazı öğrencilerin sindirim (%4.9), mide bulantısı (%9) ve tikslenme (%10.8) sorunları yaşadıklarını belirtmiştir. Bu çalışmanın bulgularına göre süt tüketiminde istenilen düzeye ulaşılamaması, sütün insanlarda bir hassasiyet oluşturmasıyla ilgili olmadığını ve daha çok bireylerin süt içme alışkanlığı kazanamamalarından kaynaklandığını göstermektedir.

Bu çalışmada öğrencilerin %63'ü toplumun süt içme konusunda yeterince teşvik edilmediğini belirtirken, toplam 65 öğrenci (%23.81) bu konuda bir fikir beyan etmemiştir. Toplumun süt içmeye teşvik etmedeki en etkili yöntemler ise eğitim/seminer (%38.83), sosyal medya (%28.57) ve kamu spotu (%26,37) olarak belirlenmiştir. Şimşek ve ark. (2005) katılımcılardan sadece %7'sinin toplumun süt içme konusunda teşvik edildiğini ve %19'unun konuyla ilgili bir düşüncelerinin olmadığını, Para ve ark. (2018) da öğrencilerin %82.1'inin toplumun süt içme konusunda yeterince teşvik edilmediğini belirttiklerini bildirmişlerdir. Yapılan bu anket çalışmalarında, toplumun süt içme konusunda tam anlamıyla teşvik edilmediği görülmektedir. Şimşek ve ark. (2005) içme sütü tüketimini teşvik etmek için yapılan reklam ve bilgilendirme faaliyetlerini tüketicilerin yetersiz bulduklarını belirtmişlerdir. Bakanlıklar,

üniversiteler ve sivil toplum kuruluşları bu tür araştırmaların sonuçlarıyla ilgilenmeli, düzenledikleri eğitimlerin geri dönüşlerinin toplum ve bilhassa gençler üzerinde oluşturduğu etkileri iyi tespit etmeli ve yapacakları nitelikli çalışmalarla da farkındalığın artmasına daha fazla katkı sunmalıdırlar. Toplumun süt içmeye teşvik edilmesinde bu araştırmada en etkili uygulamanın eğitim/seminer olarak belirlenmesi, üniversite gençliğinin eğitim programlarından beklentilerini gözler önüne sermektedir. Çağımızın en etkili kitle iletişim araçlarından olan sosyal medya günümüzde birçok kişi tarafından kullanılmaktadır. Elektronik haberleşmede sıkça kullanılan bilgisayar, tablet ve cep telefonu ile gençlerin çok zaman harcamaları ebeveynler tarafından eleştirilmesine rağmen, gençlerin bu tür bilgilendirmeleri rastgele bilgilerin paylaşıldığı internet siteleri hariç olmak üzere sosyal medya üzerinden takip etmeleri sevindirici gelişmeler olarak değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak; yeterli ve dengeli beslenmede çok önemli bir yere sahip olan içme sütü tüketiminin Tatvan Meslek Yüksekokulu öğrencileri için oldukça düşük olduğu ancak konferans ve seminer gibi faaliyetlerle bireylerin bilinç düzeylerinin artmasının içme sütü tüketimini de zamanla arttırabileceği tespit edilmiştir. Resmi ve resmi olmayan paydaşların konuyu ciddi manada sahiplenerek ve günümüzün modern teknolojik imkanlarından da faydalanarak, toplumumuzun süt tüketimini arttırıcı ve bireylerin küçük yaşlardan itibaren süt tüketim alışkanlığı kazanmalarını sağlayıcı faaliyetler konusunda daha fazla etkinlikte bulunmaları gerekmektedir. İlgili kurum ve kuruluşlar tarafından yapılan ancak yaygınlaştırılarak planlı bir şekilde uygulanması gereken afiş, broşür, sosyal medya gibi reklam araçları ve seminer, panel, sempozyum, kongre gibi eğitim faaliyetleriyle işitsel/görsel olarak bilgiyi alma ve kavramada yüksek bir potansiyele sahip olan üniversite öğrencilerine yönelik bilgilendirme çalışmalarının arttırılması konunun öneminin anlaşılabilmesi ve halk sağlığının korunmasına yönelik vereceği katkı açısından yararlı olacaktır. Bu faaliyetlerle çay, kahve ve yüksek enerji veren içeceklerin zararları hakkında toplumda farkındalık oluşturularak tüketimlerinin azaltılması ve buna karşın düzenli süt tüketiminin arttırılması hedeflenmelidir.

Kaynaklar

- Ayar A, Demirulus H, 2000: Eğitim çağındaki gençlerin süt ve süt ürünleri tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Gıda*, 25(5), 371-376.
Baysal A, 2014: Beslenme. Hatipoğlu Yayınevi, Ankara.

- Çebi K, Özyürek S, Türkyılmaz D, 2018: Süt ve süt ürünleri tüketiminde tüketici tercihlerini etkileyen faktörler: Erzincan ili örneği. *Tarım Bilimleri Derg*, 28(1), 70-77.
Çelik Y, Karlı B, Bilgiç A, Çelik Ş, 2005: Şanlıurfa ili kentsel alanda tüketicilerin süt tüketim düzeyleri ve süt tüketim alışkanlıkları. *Tarım Ekonomisi Derg*, 11(1), 5-12.
Çetinkaya A, 2010: Kafkas üniversitesi öğrencilerinin içme sütü ve süt ürünlerini tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi. *Atatürk Üniv Veteriner Bilimleri Derg*, 5(2), 73-84.
Demirci M, 2007: Beslenme. Yenilenmiş 3. Baskı, Onur grafik, Topkapı, İstanbul.
Demirci M, Şimşek O, 1997: Süt işleme teknolojisi. Hasat Yayıncılık, İstanbul.
Durmaz H, Sağun E, Tarakçı Z, 2002: Yüksekokul öğrencilerinin içme sütü tüketim alışkanlıkları. *Yüzüncü Yıl Üniv Veteriner Fakültesi Derg*, 13(1-2), 69-73.
Graulet B, Martin B, Agabriel C, Girard CL, 2013: Vitamins in milk. In "Milk and Dairy Products in Human Nutrition", Ed; Park YW, Haenlein GFW, John Wiley&Sons Ltd, Chichester, West Sussex, UK.
Gün İ, Orhan H, 2011: Süt ve ürünleri tüketicilerinin etiket bilgi düzeylerinin incelenmesi. *İğdir Üniv Fen Bilimleri Enstitüsü Derg*, 1(1), 45-51.
Handford CE, Campbell K, Elliott CT, 2016: Impacts of milk fraud on food safety and nutrition with special emphasis on developing countries. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(1), 130-142.
Jianqin S, Leiming X, Lu X, Yelland GW, Ni J, Clarke AJ, 2016: Effects of milk containing only A2 beta casein versus milk containing both A1 and A2 beta casein proteins on gastrointestinal physiology, symptoms of discomfort, and cognitive behavior of people with self-reported intolerance to traditional cows' milk. *Nutrition Journal*, 15, 1-16.
Kahraman EM, 2016: İçme sütü tüketim alışkanlıkları ve marka seçiciliğinde etkili faktörlerin analizi: İzmir ili örneği. Doktora tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
Karagözlü N, Karagözlü C, Karaca S, Eren S, 2005: Üniversite öğrencilerinde süt ve ürünleri tüketim alışkanlıkları ve beslenme bilinçleri üzerine bir araştırma: Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi örneği. *Celal Bayar Üniv Fen Fakültesi Derg*, 1(2), 101-108.
Karakaya E, Akbay C, 2014: İstanbul ili kentsel alanda tüketicilerin açık ve paket süt tüketim alışkanlıkları. *Tarım Ekonomisi Derg*, 20(1), 17-27.
Kurajdova K, Táborecka-Petrovicova J, 2015: Literature review on factors influencing milk purchase behaviour. *International Review of Management and Marketing*, 5(1), 9-25.
Liem DG, Bolhuis DP, Hu X, Keast RSJ, 2016: Influence of labeling on Australian and Chinese consumers' liking of milk with short (pasteurized) and long (UHT) shelf life. *Journal of Dairy Science*, 99(3), 1747-1754.
Metin M, 2001: Süt teknolojisi, sütün bileşimi ve işlenmesi. Ege Üniv Müh Fak Yay No: 33, 1. Bölüm, Genişletilmiş 4. Baskı, Ege Üniv Basımevi, Bornova, İzmir.

- Ocak S, Önder H, 2014: Süt ürünlerinde tüketici tercihini etkileyen faktörler ve gıda güvenliği bilinci. *Hayvansal Üretim*, 55(2), 9-15.
- Özgül E, Aksulu I, 2006: Ambalajlı gıda ürünlerinde tüketicilerin etiket duyarlılığındaki değişimler. *Ege Akademik Bakış Derg*, 6(1), 1-10.
- Para G, Ülger İ, Kaliber M, 2018: Erciyes Üniversitesi öğrencilerinin süt tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Iğdır Üniv Fen Bilimleri Enstitüsü Derg*, 8(1), 329-339.
- Pereira PC, Vicente F, 2017: Milk nutritive role and potential benefits in human health. In "Nutrients in Dairy and Their Implications for Health and Disease", Ed: Watson RR, Collier RJ, Preedy VR, Chapter 13, 161-176, Academic Press, London, UK.
- Sancak YC, İşleyici Ö, Tuncay RM, 2019: Süt ve süt ürünlerinde kimyasal kalıntı problemi ve sağlık üzerine etkileri. *Türkiye Klinikleri Food Sciences-Special Topics*, 5(1), 120-132.
- Selçuk Ş, Tarakçı Z, Şahin K, Coşkun H, 2003: Yüzüncü Yıl Üniversitesi lisans öğrencilerinin süt ürünleri tüketim alışkanlıkları. *Yüzüncü Yıl Üniv Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Derg*, 13(1), 23-31.
- Sevindi T, Yılmaz G, İbiş S, Yılmaz B, 2007: Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğrencilerinin beslenme ve kahvaltı alışkanlıklarının değerlendirilmesi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Derg (TSA)*, 11(3), 77-90.
- SPSS, 2013: IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Şimşek B, Açıkgöz İ, 2011. Süleyman Demirel Üniversitesi öğrencilerinin içme sütü tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniv Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Derg*, 21(1), 12-18.
- Şimşek O, Çetin C, Bilgin B, 2005: İstanbul ilinde içme sütü tüketim alışkanlıkları ve bu alışkanlıkları etkileyen faktörlerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Derg*, 2(1), 23-35.
- Tarakçı Z, Selçuk Ş, Şahin K, Coşkun H, 2003: Üniversite öğrencilerinin içme sütü tüketim alışkanlıkları üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniv Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Derg*, 13(1), 15-21.
- Tekinşen OC, 1997: Süt ve ürünleri teknolojisi. Selçuk Üniv Veteriner Fakültesi Yayınları, Selçuk Üniv Basımevi, Konya.
- Thorning TK, Raben A, Tholstrup T, Soedamah-Muthu SS, Givens I, Astrup A, 2016: Milk and dairy products: good or bad for human health? An assessment of the totality of scientific evidence. *Food & Nutrition Research*, 60(1), 32527, 1-11.
- Yalçın M, Argun MŞ, 2017: Bitlis Eren Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu öğrencilerinin süt ve süt ürünleri tüketim alışkanlıklarının ve etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Bitlis Eren Üniv Fen Bilimleri Derg*, 6(1), 51-60.
- Yılmaz E, Özkan S, 2007: Üniversite öğrencilerinin beslenme alışkanlıklarının incelenmesi, *Fırat Sağlık Hizmetleri Derg*, 2(6), 87-104.

***Yazışma Adresi:** Hakan SANCAK,

Bitlis Eren Üniversitesi, Tatvan Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, 13200 Tatvan/Bitlis, Türkiye.
e-mail: hsancak@beu.edu.tr

Tepeli Pelikanlarda (*Pelecanus crispus*) Ossa Membri Pelvini Üzerine Makro- Anatomik Bir Çalışma**

Ramazan İLGÜN^{1*}, Zait Ender ÖZKAN², Meryem KARAN², Sadık YILMAZ²

¹Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Aksaray, Türkiye.

²Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Elâziğ, Türkiye.

Geliş Tarihi: 04.05.2018

Kabul Tarihi: 19.06.2018

Özet: Bu çalışmada, Tepeli pelikanlarda bacak kemiklerindeki farklılıklar diğer kanatlı türleriyle karşılaştırılarak incelendi. Çalışmada, 2014-2016 yılları arasında Aksaray bölgesi gölet ve sazlık arazilerinden köylüler tarafından Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi Klinik, Teşhis ve Analiz Laboratuvarına getirilen çeşitli sebeplerden ölmüş üç adet erişkin (3 adet dişi) tepeli pelikan incelendi. Kemiklerin maserasyonu, maserasyon tekniklerine uygun olarak yapıldı. Bacak kemikleri os coxae, femur, patella, tibiotarsus, fibula ve ossa digitorum pedis kemiklerinden meydana getirmektedir. Ossa tarsi kemikleri tespit edilemedi. Femur, kısa vaziyette tibia'nın yaklaşık 3/4'ü uzunluğundaydı. Femur'un distal kısmında patella, sulcus patellaris olarak tibiotarsus'un proksimal'inde oval olarak yer almaktaydı. Tibiotarsus'un caput tibiae kısmında crista cnemialis cranialis ve crista cnemialis lateralis adında keskin ve dışbükey iki çıkıntı bulunmaktaydı. Tarsometatarsus kemiği rudimenter olan os metatarsale I ile esas metatarsus kemiğini oluşturan os metatarsale II, os metatarsale III ve os metatarsale IV ile tarsal kemiklerin distal sırasında yer alan kemiklerin birleşmesinden oluşmaktaydı. Tepeli pelikanlarda medial'den lateral'e doğru ossa digitorum pedis kemikleri olarak dört parmak tespit edildi. Sonuç olarak, Aksaray bölgesindeki Tepeli pelikanların makroanatomik yapısı diğer kanatlı türlerinden farklı özelliklere sahipti.

Anahtar Kelimeler: Anatomi, bacak kemikleri, tepeli pelikan.

A Macroanatomic Study on The Hind Limb Bones in Crested Pelicans (*Pelecanus crispus*)

Abstract: In this study, differences in the hind limb bones of crested pelicans in comparison to other avian species were assessed. In the study, cadavers of 3 adult female crested pelicans which died due to the different reasons were used. The samples originated from the ponds and reedy lands in Aksaray region and were submitted by the villagers to Aksaray University Faculty of Veterinary Medicine Clinic, Diagnosis, and Analysis Lab. Maceration of bones were done according to the maceration techniques. The hind limb skeleton was formed by os coxae, femur, patella, tibiotarsus, fibula, ossa digitorum pedis. Ossa tarsi bones were not observed. Femur was short and has a length of approximately 3/4 of the length of tibia. On the distal part of femur, patella with its sulcus patellaris were present elliptically on the proximal of tibiotarsus. Two sharp and convex protrusions named crista cnemialis cranialis and crista cnemialis lateralis on the part of caput tibia of the tibiotarsus were present. Tarsometatarsus bone was formed by the fusion of the rudimentary os metatarsale I and the bones os metatarsale II, III, V forming the main metatarsus bone, and the distal tarsal bones. In crested pelicans four digits from medial to lateral as ossa digitorum pedis were observed. As a result, the macroanatomical structure of crested pelicans in the Aksaray region had distinct features from other bird species.

Keywords: Anatomy, Crested pelicans, Ossa membri pelvini.

Giriş

Tepeli pelikan (*Pelecanus crispus*) bilimsel sınıflandırmada Pelecanidae familyasında yer almaktadır. Kafatası üzerinde bulunan kıvrık ve kabarık tüyden dolayı tepeli pelikan denilmektedir. Ak pelikandan farkı gövdesinin iri yapısı ve gagasının çok uzun olmasıdır. Türkiye'de iç sularda, gölet, sulak alanlar ve sazlık kenarlarında yaşam ortamına sahiptirler. (Anonim, 2018; Demirsoy, 2003). Kuşlar taksonomisinde kemik yapıları ayırt edici özelliklerdendir (Demirsoy, 2003; Doğuer ve Erençin, 1964). Kuş türlerinde arka ayaklar hareket, destek ve yürüme aracı olarak kullanıldığından dolayı bacağın omurga bağlantısının çok güçlü olması gerektiği, ayrıca pelvis kuşlarda memelilerden farklı olarak ventral'e doğru açık olduğu için iç organları da koruma görevini sağladığı

bildirilmektedir (Bahadır, 2002; McLelland, 1990). Yapılan literatür taramalarında güvercin (Chiasson, 1984), kaya keklığı ve sülün (Başoğul ve Beşoluk, 2016), ördek (Demirkan, 2002), emu kuşu (Venkatesan ve ark., 2008), sığır balıkçılı (Rezk, 2015), devekuşu (Tamilsevan ve ark., 2015) ve tavus kuşu (Sreeranjini, 2013) gibi kuşların bacak kemikleri üzerinde yapılan anatomik çalışmalara rastlanılmıştır. Fakat tepeli pelikanın arka bacağı oluşturulan kemikler ile ilgili makroanatomik çalışma yapılmadığı görülmüştür.

Çalışmanın amacı Pelecanidae familyasında yer alan tepeli pelikanın arka bacak kemiklerinin incelenerek literatür bilgilerindeki kanatlı türleri arasında olabilecek anatomik farklılıkların ortaya konulmasıdır.

Materyal ve Metot

Çalışmada 2014-2016 yılları arasında Aksaray bölgesi gölet ve sazlık arazilerinden köylüler tarafından bulunup Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi Klinik, Teşhis ve Analiz Laboratuvarına getirilen çeşitli sebeplerden ölmüş üç adet erişkin (3 adet dişi) tepeli pelikanın bacak kemikleri incelendi. Makroanatomik incelemelerden sonra bacak kemikleri %10 oranında NaHCO₃ eklenmiş suda 3 saat kaynatıldı. Daha sonra %5 oranında H₂O₂'li suda 3-5 dk bekletildikten sonra maserasyona bırakıldı (Evans, 1974; Taşbaş, 1996). Tepeli pelikanın uzun kemikleriyle ilgili uzunluk ölçümleri A-marka digital caliper model ve 0.01 mm hassasiyete sahip dijital kumpasla yapıldı. Uzun kemiklerin ölçümleri alınırken referans yerleri olarak kemiklerin uç noktaları esas alındı. Referans yerleri ve veriler aritmetik ortalama ve standart hata ile Tablo 1'de gösterilmektedir. Fotoğraf makinesiyle (Canon CE500, Japan) bacak kemiklerinin kısımları görüntülendi. Terminolojik ifadelerin yazımında Nomina Anatomica Avium esas alındı (Baumel, 1993).

Bulgular

Araştırmada tepeli pelikanların bacak kemikleri incelenmiştir.

Ossa membri pelvini: Tepeli pelikanlarda synsacrum ile os coxae kemikleri pelvis boşluğunun çatısını oluşturmaktaydı. Pelvis açıklığı ventral'e dönük durumdaydı. Bacak kemiklerini femur, patella, tibiotarsus, fibula, ossa tarsi, ossa digitorum pedis kemikleri meydana getirmektedir.

Os coxae: Os ilium, os ischium, os pubis kemiklerinden oluşan ventral'e doğru açık büyük bir kemikti. Foramen ilioischadicum, yarım daire şeklindeki. Foramen obturatum ventrolateral'de yer almaktaydı. Fenestra ischiopubica yapısı belirgin değildi. Dorsal'de keskin uzunlamasına crista iliaca dorsalis bulunmaktaydı. Acetabulum os ilium ve ischium kemiklerinin çevrelemesiyle içi delikli yapıdaydı. Acetabulum'un dorsal'inde sivri şekilde antitrochanter çıkıntısı bulunmaktaydı. Os ilium dorsal'de uzun ve yassı olan ala preacetabularis ilii, geniş ve ince ala postacetabularis ilii kısımlarından oluşmaktaydı. Synsacrum'un caudal'inin her iki tarafında fossa renalis derin çöküntü durumundaydı. Ventral'de recessus caudalis fossae oval şekildediydi. Os ischium, foramen ilioischadicum'un ventral'ine doğru uzayan yassı bir kemikti, os pubis ile birleşme yerinde foramen obturatum açıklığı caudoventral olarak yer

almaktaydı. Os ischium'un caudoventral'inde proc. terminalis ischii ince ve yassı olarak yer almaktaydı. Os pubis kısa, ince kemik halinde caudoventral'e doğru uzamaktaydı (Şekil 1).

Femur: Kısa ve kalın bir kemikti. Tepeli pelikanlardaki ortalama uzunluğu 112,5 mm idi. (Tablo 1).

Tablo 1. İncelenen Tepeli pelikan bacak kemiklerine ait ortalama kemik uzunlukları tablosu (mm).

Dişi (n:3)	pcç (X±S _x)	ccç (X±S _x)	dcç (X±S _x)	pdm (X±S _x)
Femur	29.9± 3.1	14.6± 0.71	33.7± 5.66	112.5± 8.3
Tibiotarsus	32± 5.67	12.9± 3.54	24.8± 1.25	185± 3,2
Fibula	14.1± 2.5	6.8± 1.2	2.19± 2.7	121± 8.48
Tarsometarsus	25.8± 2.53	14.07± 1.41	25.18± 7,3	122.5± 1,3

(X±S_x): Ortalama ± Std. hata.

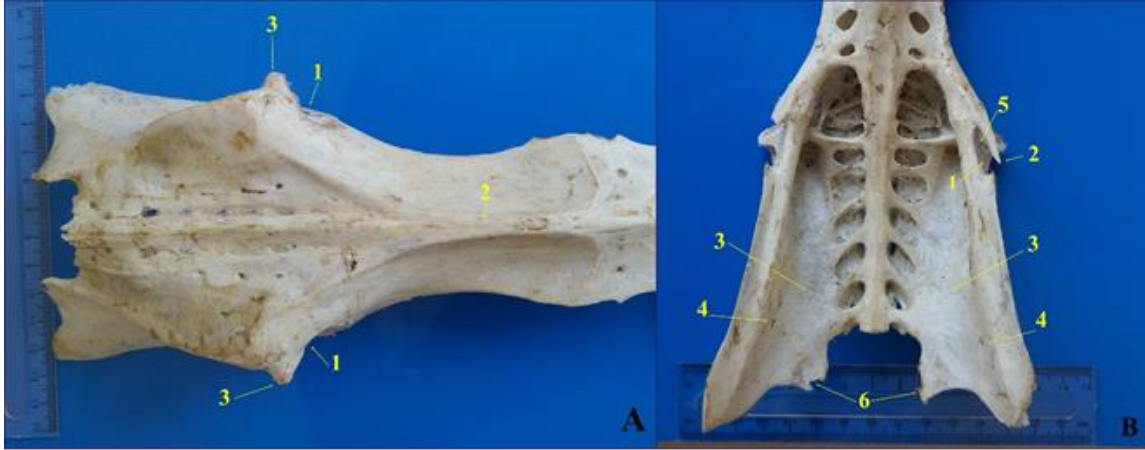
Proximal ucu, distal uçtan daha genişti. Extremitas proximalis, extremitas distalis, corpus bölümlerinden oluşmaktaydı. Extremitas proximalis femoris caput, collum, trochanter femoris'ten meydana gelmekteydi. Caput femoris'te facies articularis acetabularis oval durumda ve fovea lig. capitis derindi. Collum femoris belirgindi. Trochanter femoris caput femoris ile yaklaşık aynı yükseklikteydi. Crista trochanteris, cranial'e doğru keskin çıkıntı oluşturmaktaydı. Crista trochanterica'nın içbükeyliği içerisinde bulunan fossa trochanteris belirgin değildi. Corpus femoris'in facies cranialis'i ve facies caudalis'i üzerinde linea intermuscularis'ler dikey ve keskin durumda ventral'e doğru uzanmaktaydı. Extremitas distalis'te yer alan oluşumlardan condylus lateralis'te crista tibiofibularis belirgindi. Condylus medialis'te crista supracondylaris medialis, caudal'deki linea intermuscularis'ler ile birleşmekteydi. Epicondylus medialis'te impressio lig. collateralis medialis belirgin değildi. Fossa poplitea'nın lateral'inde impressiones anae m. iliofibularis pürtüklü çıkıntı durumundaydı. Sulcus intercondylaris derin vaziyetteydi. Sulcus intercondylaris derin oluk halindeydi (Şekil 2).

Patella: Patella, femur'un distal'inde sulcus intercondylaris'i ile tibiotarsus'un proksimal'inde oval olarak yer almaktaydı.

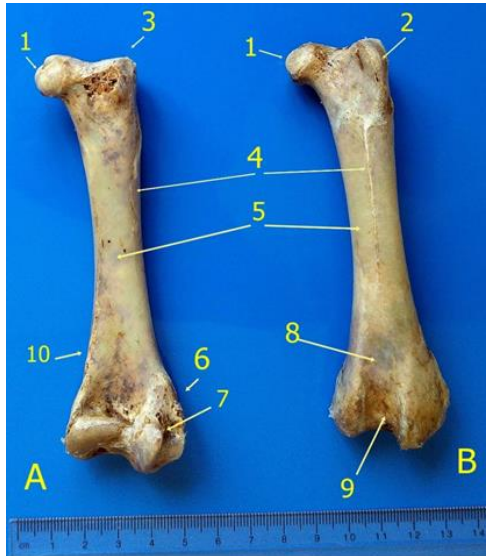
Tibiotarsus: Tibiotarsus, en uzun bacak kemiğiydi. Tepeli pelikanlardaki ortalama uzunluğu 185 mm idi (Tablo 1). Tibiotarsus, tibia ile tarsus kemiklerinin proximal sırasının birleşmesiyle oluşan ince bir kemikti. Proximal ucu distal uçtan daha genişti. Extremitas proximalis tibiotarsi, corpus tibiotarsi, extremitas distalis tibiotarsi kısımlarından meydana gelmekteydi. Tibiotarsus'un caput tibiae kısmında iki adet çıkıntı bulunmaktaydı bunlardan birincisi crista cnemialis cranialis keskin ve dışbükeydi ve

facies gastrocnemialis ile birlikte linea extensoria'yı oluşturmaktaydı. İkincisi crista cnemialis lateralis lateral'e doğru kavisli çıkıntı şeklindeydi. Bu iki çıkıntı arasındaki oluk sulcus intercrystalis sığ olarak yer almaktaydı. Caput tibiae'nin proksimalinde area interarticularis ve incisura tibialis belirgindi. Corpus tibiotarsi'nin margo medialis'inde yer alan crista

fibularis ve spina fibulae ince ve keskin durumdaydı. Extremitas distalis'te trochlea cartilaginosa tibialis yassı durumdaydı ve cranial'inde sulcus extensorius ile pons supratendineus kısmının canalis extensorius vasıtasıyla birleştiği tespit edildi. Ayrıca condylus lateralis'te belirgin olarak tuberculum retinaculi m. fibularis kabartıları mevcuttu (Şekil 3-1).



Şekil 1. Os coxae kemiği **A)** Dorsal görünümü. **1.** Foramen ilioischadicum, **2.** Crista iliaca dorsalis, **3.** Antitrochanter. **B)** Ventral görünümü. **1.** Fenestra ischiopubica, **2.** Os pubis, **3.** Fossa renalis, **4.** Recessus caudalis fossae, **5.** Foramen obturatum, **6.** Proc.terminalis ischii.



Şekil 2. A. Femur kemiği **A)** Caudal görünümü, **B)** Cranial görünümü. **1.** Caput femoris, **2.** Trochanter femoris, **3.** Crista trochanteris, **4.** Linea intermuscularis, **5.** Corpus femoris, **6.** Impressio ansae m.iliofibularis. **7.** Crista tibiofibularis, **8.** Sulcus patellaris, **9.** Sulcus intercondylaris, **10.** Crista supracondylaris medialis.

Fibula: Fibula, caput fibulae, corpus fibulae kısımlarından meydana gelmekteydi. Caput fibulae, tibiotarsus'un condylus lateralis'i üzerinde bulunan crista tibiofibularis ile eklem yapmaktaydı. Fibula, proksimal'den distale doğru kalınlığı azalan vaziyette tibiotarsus'un cranio-lateral'inde yer

almakta ve tibiotarsus'un corpus'unun 3/4 'üne kadar uzanmaktaydı (Şekil 3-1).

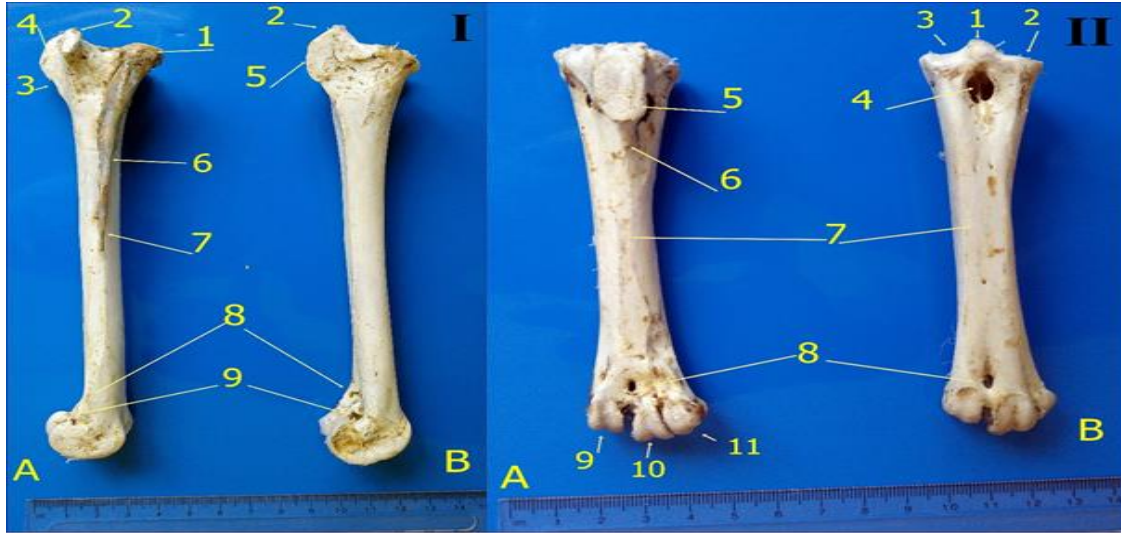
Ossa pedis

Ossa Tarsi: Tepeli pelikanlarda ossa tarsi kemikleri tespit edilemedi.

Tarsometatarsus: Tarsometatarsus kemiğini rudimenter olan os metatarsale I ve esas metatarsus kemiğini oluşturan os metatarsale II, os metatarsale III ve os metatarsale IV ile tarsal kemiklerin distal sırasında yer alan kemiklerin birleşmesinden oluştuğu bulgusuna ulaşıldı. Esas tarsometatarsus extremitas proximalis tarsometatarsi, hypotarsus, corpus tarsometatarsi, extremitas distalis tarsometatarsi kısımlarından oluştuğu gözlemlendi. Extremitas proximalis tarsometatarsi'nin dorsal'inde eminentia intercondylaris yassı bir çıkıntı sığ olan cotyla lateralis ve derin olan cotyla medialis eklem yüzlerine sahipti. Facies plantaris yüzünün proksimal'inde hypotarsus kalın pürtüklü çıkıntı şeklindeydi. Hypotarsus'un medial'inde fossa parahypotarsalis medialis'te foramen vasculare geniş bir delik olarak yer almaktaydı. Hypotarsus'un lateral'inde foramina vascularia proximalia deliği, crista medialis hypotarsi oluşumları belirgindi. Corpus metatarsi'de hypotarsus'un medioplantar uzantısında crista medianoplantaris keskin çıkıntısı belirgindi. Corpus metatarsi'nin distalinde fossa metatarsi I sığ bir çukur durumundaydı. Extremitas distalis tarsometatarsi iki çentikle

(inc.intertrochlearis lat/med.) bölünerek medial'den lateral'e doğru os trochlea metatarsi II,III ve IV'yi oluşturmaktaydı. Extremitas distalis tarsometatarsi'de foramen vasculare distale plantar taraftaki fossa

supratrochlearis plantaris ile iştirak halindeydi (Şekil 3-II).



Şekil 3. (I). Tibiotarsus ve fibula kemikleri A) Lateral görünümü, B) Medial görünümü. 1. Caput tibiae, 2. Crista cnemialis lateralis, 3. Crista cnemialis cranialis, 4. Sulcus intercnemialis, 5. Facies gastrocnemialis, 6. Corpus fibulae, 7. Spina fibulae, 8. Tuberculum retinaculi m.fibularis, 9.Pons supratendineus. (II) Tarsometatarsus kemiği A) plantar görünümü, B) Dorsal görünümü. 1. Eminentia intercondylaris, 2. Cotyla medialis, 3. Cotyla lateralis, 4. Foramen vasculare, 5. Hypotarsus, 6. Crista medianoplantaris, 7. Corpus metatarsi, 8. Foramen vasculare distale, 9. Os trochlea metatarsi II, 10. Os trochlea metatarsi III, 11. Os trochlea metatarsi IV.

Ossa digitorum pedis: Tepeli pelikanlarda ossa digitorum pedis kemikleri olarak medial'den lateral'e doğru I, II, III, IV olarak dört parmak tespit edildi. I. parmakta iki, II. parmakta üç, III. parmakta dört ve IV. parmakta beş adet phalanx olduğu tespit edildi.

Tartışma ve Sonuç

Yapılan çalışmada os coxae'nın ventrale doğru açık olması, os coxae'yı meydana getiren kemiklerin yerleşim yerleri emu kuşu (Venkatesan ve ark., 2008) ve devekuşu (Tamilselvan ve ark., 2015) ile benzer özellikler göstermekteydi.

Emu kuşunda os ilium'un ala preacetabularis ilii'nin dörtgen şeklinde, ince ve eğimli olduğunu bildirilmektedir (Venkatesan ve ark., 2008). Çalışmamızda belirgin bir şekli bulunmamakla birlikte uzun ve yassı durumdaydı.

Literatür bilgilerinde Nickel ve ark. (1977) ördek ve hindilerde ala postacetabularis ilii'nin dörtgen şeklinde, Venkatesan ve ark. (2008) emu kuşunda postacetabularis ilii'nin dış görünüşte üçgen' e benzediğini ifade etmişlerdir. Çalışma materyalimizde belirgin bir şekle sahip değildi.

Tamilselvan ve ark. (2015) devekuşlarında os ischium'un uzun, dar olarak caudal'e uzanmakta olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda os ischium kısa, ince ve caudoventral'e doğru uzamaktaydı.

Venkatesan ve ark. (2008) emu kuşunda acetabulum'un caudodorsal'inde antitrochanter

çıkıntısı bulunmakta olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada antitrochanter çıkıntısı dorsal'de bulunmaktaydı.

Venkatesan ve ark. (2008) emu kuşunda os ischium'un caudal'de os pubis ile birleşmediğini bildirmişlerdir. Tepeli pelikanlarda os pubis ile caudoventral'de birleşmekteydi.

Sreeranjini ve ark. (2013) tavus kuşlarında, Başoğul ve Beşoluk (2016) ise kaya keklığı ve sülünlerde fovea lig. capitis ile sulcus intercondylaris'in sığ olduğunu bildirmişlerdir. Tepeli pelikanlarda hem fovea lig. capitis hem de sulcus intercondylaris derindi.

Kaya keklığı ve sülünlerde (Başoğul ve Beşoluk, 2016) trochanter femoris yüksekliğinin caput femoris ile aynı seviyede olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda tepeli pelikanlarda da aynı durum gözlenmiştir.

Fossa trochanteris'in kaya keklığı ve sülünlerde (Başoğul ve Beşoluk, 2016) derin sayılabilecek bir görünüme sahip olduğu belirtilmiştir. Tepeli pelikanlarda bu oluşum oldukça sığ bir şekilde bulunmaktaydı.

Ördek, kaz ve tavus kuşunda (Nickel, 1977) tibiotarsus'un uzunluğu femur'un uzunluğunun yaklaşık olarak iki katı iken; kümes hayvanları ve güvercin (Feduccia, 1975; McLelland, 1990) ile kaya keklığı ve sülünlerde (Başoğul ve Beşoluk, 2016) tibiotarsus, femur'dan 1/3 oranında daha uzundu. Araştırma sonuçlarımıza göre tepeli pelikanlarda tibiotarsus femur'dan 3/4 oranı kadar daha uzundu.

Tibiotarsus üzerinde fibula'nın birleştiği yer olan crista fibularis, tavus kuşunda (Sreeranjini ve ark., 2013) belirgin değil iken bıldırcın (Fitzgerald, 1969) ve kümes hayvanlarında (McLelland, 1990) belirgindi. Çalışmamızda tepeli pelikanlarda crista fibularis, bıldırcın ve kümes hayvanlarına benzer şekilde belirgindi.

Tepeli pelikanlarda, tavus kuşu (Sreeranjini ve ark., 2013), kümes hayvanları (Feduccia, 1975) ve bıldırcınlara (Fitzgerald, 1969) benzer şekilde tibiotarsus'un proximal ucu distal uçtan daha geniştir.

Crista cnemialis, tavus kuşlarında (Sreeranjini ve ark., 2013) kısa ve küt bir şekilde bulunurken, tepeli pelikanlarda keskindir.

Kümes hayvanları ve tavus kuşunda (Sreeranjini ve ark., 2013) bir tane crista cnemialis bulunurken; hindilerde (Al-Sadi, 2012) tepeli pelikanlara benzer şekilde iki tane bulunmaktaydı.

Sreeranjini ve ark. (2013) tavus kuşlarında, Fitzgerald (1969) ise bıldırcınlarda fibula'nın tibiotarsus'un yaklaşık olarak ortasına; Feduccia (1975) ise kümes hayvanlarında distal 1/3'üne kadar uzandığını bildirmişlerdir. Tepeli pelikanlarda fibula tibiotarsus'un ¼'üne uzanmaktaydı.

Kaya keklığı ve sülünlerde (Başoğul ve Beşoluk, 2016) tepeli pelikanlara benzer şekilde bir rudimenter (os metatarsale I) ve os metatarsale II, III ve IV'ün birleşmesiyle oluşan bir esas metatarsus olduğu belirtilmiştir.

Sonuç olarak Tepeli pelikanın bacak kemiklerinin makroanatomik yapısı diğer kanatlı türlerden farklı olarak belirgin özellikler taşıdığı tespit edilmiştir. Tepeli pelikanın arka bacak kemikleri ile ilgili çalışmanın yapılmamış olması bu türle ilgili yapılacak araştırmalar için kaynak oluşturacaktır.

Kaynaklar

- Al-Sadi S, 2012: Comparative morphometric study of shank bone in the tom (*Meleagris gallopavo*) and local cock (*Gallus banikaval*). *Iraqi J Vet Science*, 26, 57-64.
- Anonim, 2018: <http://www.trakus.org/kods/bird/uye>, Türkiye'nin anonim kuşları. Kuş türleri. Erişim tarihi 23.05.2018
- Başoğul M, Beşoluk K, 2016: Kaya keklığı (*Alectoris graeca*) ve sülünlerde (*Phasianus colchicus*) bacak kemikleri (Ossa membri pelvini) üzerinde karşılaştırmalı makroanatomik araştırmalar. *Turkish Journal of Life Sciences*, 1(1), 013-022.

- Bahadır A, 2002: Hareket Sistemi. In: Dursun N (Ed), Evcil Kuşların Anatomisi.1.baskı, Medisan Yayınları, Ankara.
- Baumel JJ, King AS, Breazile JE, Evans, HE, Vanden Berge JC, 1993: Nomina Anatomica Avium. Published by the Nuttall Ornithological Club, Cambridge, No: 23.
- Chiasson RB, 1984: Laboratory Anatomy of the Pigeon. WMC Brown Company Publishes, Dubuque, Iowa.
- Demirkan AÇ, 2002: Ördekte iskelet sistemi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirsoy A, 2003: Yaşamın Temel Kuralları. Omurgalılar/Amniyot (Sürüngenler, Kuşlar ve Memeliler). Meteksan Yayınevi, Ankara.
- Doğuer S, Erençin Z, 1964: Comparative Anatomy of Domestic Birds, Ankara, Printed; Ankara Veterinary Medicine publishing, 38-40.
- Evans HE, 1974: Guide to the dissection of the budgeriar and chicken. School of Veterinary Medicine, University of Missouri, Columbia.
- Feduccia A, 1975: Aves Osteology. In "Sisson and Grossman's The Anatomy of the Domestic Animals", Ed; Getty R, WB Saunders Company, Philadelphia.
- Fitzgerald TC, 1969: The coturnix quail, Anatomy and Physiology. The Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- McLelland J, 1990: A Color Atlas of Avian Anatomy. Wolfe Publishing Ltd, London
- Nickel R, Schummer A, Seiferle E, 1977: Anatomy of the Domestic Birds. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg.
- Tamilselvan S, Iniyah K, Jayachitra S, Sivagnanam S, Balasundaram K, Lavanya C, 2015: Gross anatomy of os coxae of ostrich (*Struthio camellus*). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, Vol 4, Number 4. pp 201-205.
- Taşbaş M, Tecirlioğlu S, 1996: Maserasyon tekniği üzerinde araştırmalar. *Veterinary Journal of Ankara University*, 12 (4): 324-330.
- Rezk HM, 2015: Anatomical investigation on the appendicular skeleton of the cattle egret (*Bubulcus ibis*). *Journal of Experimental and Clinical Anatomy*, 14(1): 5-12.
- Sreeranjini AR, Ashok N, Indu VR, Lucy, KM, Maya S, Syam, KV, 2013: Morphological studies on the femur, tibiotarsus and fibula of peahen (*Pavo cristatus*). *Tamilnadu Journal Veterinary&Animal Sciences*, 9(4), 248-252.
- Venkatesan S, Muthukrishnan S, Basha SH, Kannan TA, Ramesh G, 2008: Gross anatomy of the pelvic girdle of emu. *Indian Vet J*, 85, 1094-1096.
- **VI. Uluslararası KOP Bölgesel Kalkınma Sempozyumunda sözlü bildiri olarak kabul edilmiş ve özet metin olarak yayınlanmıştır.

*Yazışma adresi: Ramazan İLGÜN
Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Nabilim Dalı, 68100 Aksaray, Türkiye.
e-mail:rilgun1980@hotmail.com.

Halk Elinde Yetiştirilen Kaz, Ördek ve Hindi Yumurtalarının Bazı Dış Kalite Özelliklerinin İncelenmesi**

Sema ALAŞAHAN^{1*}, Mustafa GARİP², Tamer ÇAĞLAYAN², Cafer Tayyar ATEŞ¹

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, 31060 Hatay, Türkiye.

²Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, 42003 Konya, Türkiye.

Geliş Tarihi: 14.12.2018

Kabul Tarihi: 27.05.2019

Özet: Çalışma kaz, ördek ve hindi kanatlı hayvan türlerinin yumurtalarına ait dış kalite özellik değerlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın materyalini Konya ilinde halk elinde yetiştirilen kaz, ördek ve hindilerden temin edilen toplam 440 adet kaz (n=117), (n=260) ördek ve hindi (n=63) yumurtası oluşturmuştur. Her bir yumurta bireysel olarak tartılmış olup yumurta boyu ve eni saptanmıştır. Ölçümle belirlenen bu üç değer kullanılarak matematiksel denklemler yardımıyla yumurta dış kalite özellik değerleri tespit edilmiştir. Yumurtaların şeklini tanımlamada şekil indeksi ve elongasyon değerleri kullanılmıştır. Kaz, ördek ve hindi yumurta kabuk özellikleri olarak kabuk ağırlığı (11.32 ve 11.23 g; 5.69 ve 5.71 g; 5.31 ve 5.33 g), kabuk kalınlığı (0.45 ve 0.48 mm; 0.35 ve 0.35 mm; 0.32 ve 0.34 mm) ve kabuk yoğunluğu (2.08 g/cm³; 2.06 g/cm³; 2.06 g/cm³) sırasıyla belirlenmiştir. Ayrıca yumurta kabuk yüzey alanı ve yumurta kütlesi saptanmıştır. Kaz, ördek ve hindi yumurtalarına ait şekil indeksi ve elongasyon değerleri sırasıyla %68,13±0.39 ve 1.47±0.01, %71,76±0.19 ve 1.40±0.00, %72,53±0.32 ve 1.38±0.01 olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada, yumurta ağırlığı, yumurta boyu ve eni baz alınarak bazı küçük beden yapısına sahip kanatlı hayvanların yumurta özellikleri için belirlenen matematiksel formüller yardımıyla kaz, ördek ve hindi kanatlı türlerinin yumurta dış kalite özellik değerleri hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kaz yumurtası, Ördek yumurtası, Hindi yumurtası, Dış kalite özellikleri, Elongasyon.

Examination of Some External Quality Traits of Goose, Duck and Turkey Eggs in Public Farms

Abstract: The present study aimed at the determination of certain external quality traits of goose, duck and turkey eggs. A total of 440 eggs obtained from geese (n=117), ducks (n=260) and turkeys (n=63), which were raised by the local people of Konya province, constituted the material of the study. Each egg was weighed individually, and the length and width of the eggs were determined. Using these three measurements and mathematical equations, the external quality traits of the eggs were determined. For defining the shape of the eggs, both the shape indices and elongation values were utilised. Goose, duck and turkey egg shell traits determined, included egg shell weight (11.32 and 11.23 g; 5.69 and 5.71 g; 5.31 and 5.33 g), egg shell thickness (0.45 and 0.48 mm; 0.35 and 0.35 mm; 0.32 and 0.34 mm) and egg shell density (2.08 g/cm³; 2.06 g/cm³; 2.06 g/cm³), respectively. Furthermore, egg shell surface area and egg mass were calculated. Descriptive statistics were used to determine the mean and standard errors for these types of poultry eggs. The shape indices and elongation values detected for goose, duck and turkey eggs were 68.13±0.39% and 1.47±0.01, 71.76±0.19% and 1.40±0.00, and 72.53±0.32% and 1.38±0.01, respectively. In this study, the external quality traits of goose, duck and turkey eggs were calculated using mathematical formulae established for small poultry species on the basis of egg weight, egg length and egg width values.

Keyword: Geese egg, Duck egg, Turkey egg, External quality traits, Elongation.

Giriş

Kanatlı hayvan yetiştiriciliği üretim kolunda büyük ticari üretim işletmeleri tavuk yetiştiriciliğinde aktif çalışırken kaz, ördek ve hindi kanatlı türlerinin yetiştiriciliği küçük aile işletmesi şeklinde sürdürülmektedir. Kaz, ördek ve hindi yetiştiriciliği genelde et üretimi amacıyla yapılmaktadır. Dolayısıyla bu kanatlı türlerinin yumurtaları dömlü olup genelde sürü devamlılığı için yavru üretiminde kullanılmaktadır (Karabulut ve ark., 2017; Taşkın ve ark., 2017).

Kaz ve ördek yumurtalarının kabuk yüzeyi beneksiz olup hindi yumurtası ise küçük ve aynı boyutta yumurta yüzeyine homojen olarak dağılmış beneklere sahiptir. Ayrıca hindi ve ördek yumurtalarında kut ve sivri uç ayrımı kolay yapılmakta, kaz yumurtasında ise uçların ayrımı oldukça zordur. Ördek yumurta verimi yıl boyu olup

bir üretim yılında (yaklaşık 10 ay) ortalama 150-200 adet arasında yumurta elde edilmektedir (Narahari ve ark., 1991). Kaz yumurta üretimi mevsimsel olup gün uzunluğunun artışı ile yumurta verimi başlamaktadır (Kırmızıbayrak ve ark., 2016). Hindi kanatlı türünde yıllık yumurta verimi ortalama 60-100 adet arasında olduğu ifade edilmektedir (Erişir ve Yıldız, 2000).

Kaz, ördek ve hindi kanatlı türlerinin yumurtalarının kalite özellik değerleri bütün yumurta ağırlığı, şekil özellikleri, ak ve sarı özelliklerinden oluşmaktadır. Yumurta şekil özellik değerleri yumurta boyu ve eni kullanılarak hesaplanan yumurta şekil indeksi ve elongasyondan (uzama) oluşmaktadır. Uzama yumurtanın boyunun baz alındığı bir şekil özelliğidir. Uzama değeri, yumurta ekvator bölge başlangıç çizgisi ile sivri uç

taban nokta aralığına göre yumurta şeklini tanımlamaktadır. Yumurtaların iç kalite özellikleri ise koyu akı yükseklik ve çaplarının, sarı yükseklik ve çapının ölçümü ile hesaplanan ak indeksi, haugh birimi ve sarı indeksi olarak ifade edilmektedir (Türkoğlu ve Sarıca, 2009). Yumurta verimi düşük olan bu kanatlı türlerinde yumurtaların özellikle yumurta bütünlüğü bozulmadan kalite özelliklerinin belirlenmesi önemlidir. Yumurta, kanatlı hayvanlarda üreme kaynağıdır. Bu nedenle kuluçkalık yumurtaların bütünlüğünün bozulmaması neslin devamlılığı için önem arz etmektedir. Yumurta bütünlüğünü bozmadan ölçülebilen yumurta ağırlığı, yumurta boyu ve eni değerleri kullanılarak çeşitli matematiksel formüller geliştirilmiştir (Ar ve ark., 1974; Rahn ve ark., 1979).

Kaz, ördek ve hindi kanatlı türlerinin yumurtaları ağırlığı bakımından farklılık göstermekte olup bu türler içerisinde yumurta ağırlığı en yüksek olan kaz yumurtasıdır. Kazlarda yumurta ağırlığı ve şekil indeksi Saatci ve ark. (2005) tarafından Kars bölgesinde yetiştirilen Türk kazlarının yumurtaları için ortalama 148.43 g ve %66.80, Rabsztyan ve ark. (2010) tarafından Zatorska kazlarının yumurtalarında ortalama 164.97 g ve %68.82 olarak bildirilmiştir. Rahman ve ark. (2010) tarafından Bangladeş kıyı bölgesinde yetiştirilen Khaki Campbell, Jinding ve Deshi kazlarında yumurta ağırlığı ve şekil indeksi değerlerini verilen sırayla 65.15 g ve %71.29, 64.38 g ve %71.59, 58.93 g ve %68.58 olduğunu saptamışlardır. Pekin ördek yumurtası için Al-Obaidi ve ark. (2016) tarafından 91.89 g yumurta ağırlığı ve %63.47 şekil indeksi değerleri ifade edilmiştir. Hindi yumurtalarının ağırlığı ve şekil indeksi Mróz ve ark. (2014) tarafından yumurtlama mevsiminin 5 haftasında 89.86 g ve %72.60 olarak bulunmuştur.

Yumurta dış kalite özelliklerinden kabuk kalınlığı ve ağırlığı değerleri kaz, ördek ve hindi yumurtalarında farklılık göstermektedir. Kars ilindeki yerli kaz yumurta kabuk ağırlığı ortalama 20.37 g ve kabuk kalınlığı 0.72 mm olarak bildirilmiştir (Saatci ve ark., 2002). Kaz yumurta kabuk ağırlığı ve kalınlığı Tilki ve İnal (2004) tarafından INRA kaz ırkı yumurtası için 19.0 g ve 0.52 mm; Amao ve Olugbemiga (2016) tarafından Nijerya'nın güney bölgesinde yetiştirilen kaz ırkı yumurtasında 6.20 g ve 0.42 mm olarak saptamışlardır. Ördek yumurta kabuk ağırlığı ve kalınlığı için 7.9 g ve 0.387 mm (Kokozynski ve ark., 2007) ve 7.60 g ve 0.49 mm (Amao ve Olugbemiga, 2016) olduğunu ifade etmişlerdir. Hristakieva ve ark. (2017b) tarafından Bronz hindi yumurta kabuk ağırlığı 6.73 g ve kabuk kalınlığı 0.39 mm olarak saptanmıştır.

Bu çalışmada, Konya ilinde halk elinde yetiştirilen kaz, ördek ve hindi kanatlı türlerinin kuluçkalık yumurtalarının temel dış kalite özellikleri

çeşitli matematik modeller kullanarak yumurta kabuk bütünlüğü bozulmadan incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Çiftliği Alternatif Kanatlı Ünitesinde yürütülmüştür. Deneme materyali yumurtalar Konya ilinde halk elinde yetiştirilen ancak üniteye kuluçka için getirilen kaz (117 adet), ördek (260 adet) ve hindi (63 adet) türlerinin kuluçkalık yumurtalarından oluşmuştur. Üniteye getirilen kuluçkalık yumurtalar ağırlık değerini etkileyecek kabuk kusuru olan yumurtalar ayrıldıktan sonra kalan sağlam yumurtaların yumurta ağırlıkları belirlenmiştir. Yumurta uzunluk ölçümünde ise yumurta bütünlüğü zarar görmeyen yumurtalar kullanılmıştır.

Her bir türe ait kuluçkalık yumurtalar gözle muayene edilerek bireysel ağırlıkları elektronik terazi yardımıyla, yumurta boyu ve eni değerleri ise elektronik kumpas ile ölçülerek belirlenmiştir. Ölçümle belirlenen değerler kullanılarak diğer dış kalite özellikleri aşağıdaki matematiksel formüller yardımıyla belirlenmiştir (Ar ve ark., 1974; Hoyt, 1979; Rahn ve ark., 1979; Saatci ve ark., 2002; Narushin, 2005).

YA: Yumurta Ağırlığı; L: Yumurta Boyu; B: Yumurta Eni; I: Kuluçka Süresi

$$\text{Kütle (K, g)} = 54.19 \times (L \times B^2)$$

$$\text{Kabuk Yüzey Alanı (S, cm}^2\text{)}$$

$$S_1 = 4.835 \times (YA)^{0.662}$$

$$S_2 = 4.76 \times W^{0.658}$$

$$S_3 = 3.9782 \times (YA)^{0.7056}$$

$$S_4 = (3.155 - 0.0136 \times L + 0.0115 \times B) \times L \times B$$

$$S_5 = (0.9658 \times (B/L) + 2.1378) \times L \times B$$

$$\text{Şekil indeksi (Şİ, \%)}$$

$$\text{Şİ} = (B/L) \times 100$$

$$\text{Elongasyon (E, Uzama)}$$

$$E_1 = L/B$$

$$E_2 = 1.3 \times (YA)^{0.014}$$

$$\text{Kabuk Ağırlığı (KA, g)}$$

$$KA_1 = 4.82 \times 10^{-2} \times (YA)^{1.132}$$

$$KA_2 = 0.0524 \times (YA)^{1.113}$$

$$\text{Kabuk Kalınlığı (KK, mm)}$$

$$KK_1 = 5.126 \times 10^{-3} \times (YA)^{0.456}$$

$$KK_2 = 0.0546 \times (YA)^{0.441}$$

$$\text{Kabuk yoğunluğu (KY, g/cm}^3\text{)}$$

$$KY = 1.945 \times (YA)^{0.014}$$

$$\text{Kabuk Gözenek Sayısı (KGS, adet)}$$

$$KGS_1 = 1041 \times (YA)^{0.504}$$

$$KGS_2 = 304 \times (YA)^{0.767}$$

$$KGS_3 = 3520 \times (YA/I)$$

$$\text{Hacim (V, cm}^3\text{)}$$

$$V_1 = 0.525 \times L \times B^2$$

$$V_2 = 2.854 \times L \times B$$

$$V_3 = (0.6057 - 0.0018 \times B) \times L \times B^2$$

$$V_4 = (0.452 + 0.069 \times (L/B)) \times L \times B^2$$

$$V_5 = 0.515 \times L \times B^2$$

Çalışmadan elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS 21.0 paket programından yararlanılmıştır. Her kanatlı grubuna ait yumurtalar için elde edilen verilerden tanımlayıcı istatistik yapılmıştır.

Bulgular

Kaz, ördek ve hindi yumurtalarında ölçüm ve matematiksel formüllerle hesaplanan yumurta özellik değerlerine ait istatistiksel sonuçlar Tablo 1-6'da sunulmuştur.

Kaz, ördek ve hindi yumurtalarının kabuk yüzey alanları farklı formüller yardımıyla hesaplanmış olup Tablo 2'de sunulmuştur. Kabuk yüzey alan değeri kaz yumurtası için KYA_4 (112.73 cm^2), ördek yumurtası için KYA_1 (78.54 cm^2) ve hindi yumurtası için ise KYA_5 (77.84 cm^2) değerlerinde yüksek bulunmuştur.

Tablo 1. Farklı kanatlı tür yumurtalarında büyüklük değerleri ($X \pm Sx$).

Türler	Yumurta Ağırlığı (g)		Kütle (g)
	Tartım	K	
Kaz	124.11±1.60 n = 117		121.16±1.74 n = 117
Ördek	67.58±0.53 n = 219		62.87±0.50 n = 260
Hindi	63.57±0.93 n = 57		66.44±1.10 n = 63

Kaz, ördek ve hindi yumurtalarından ölçülen yumurta boyu ve eni kullanılarak hesaplanana yumurta kütle değerleri kaz ve ördek yumurtası için tartım ağırlığından düşük olurken hindi yumurtalarında yüksek bulunmuştur (Tablo 1).

Tablo 2. Farklı kanatlı tür yumurtalarında kabuk yüzey alan değerleri, ($X \pm Sx$).

Türler	Kabuk Yüzey Alanı (cm^2)				
	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
Kaz	117.38±0.99 n = 117	113.35±0.95 n = 117	119.19±1.07 n = 117	112.73±0.97 n = 117	116.82±1.12 n = 117
Ördek	78.54±0.41 n = 219	76.03±0.39 n = 219	77.66±0.43 n = 219	75.03±0.37 n = 260	75.10±0.40 n = 260
Hindi	75.43±0.73 n = 57	73.04±0.70 n = 57	74.39±0.77 n = 57	77.61±0.81 n = 63	77.84±0.86 n = 63

Tablo 3. Farklı kanatlı tür yumurtalarında şekil özellik değerleri ($X \pm Sx$).

Türler	L (mm)		B (mm)		Şekil İndeksi (%)	Elongasyon	
	Ölçüm	Ölçüm	Ölçüm	Ölçüm		E_1	E_2
					\bar{S}_1	E_1	E_2
Kaz	78.39±0.52 n = 117	53.23±0.23 n = 117	68.13±0.39 n = 117	1.47±0.01 n = 117		1.39±0.00 n = 117	
Ördek	60.79±0.18 n = 260	43.58±0.13 n = 260	71.76±0.19 n = 260	1.40±0.00 n = 260		1.38±0.00 n = 219	
Hindi	61.48±0.40 n = 63	44.54±0.24 n = 63	72.53±0.32 n = 63	1.38±0.01 n = 63		1.38±0.00 n = 57	

Tablo 4. Farklı kanatlı tür yumurtalarında kabuk özellik değerleri ($X \pm Sx$).

Türler	Kabuk ağırlığı (g)		Kabuk kalınlığı (mm)		Kabuk yoğunluğu (g/cm^3)
	KA_1	KA_2	KK_1	KK_2	
Kaz	11.32±0.17 n = 117	11.23±0.16 n = 117	0.45±0.00 n = 117	0.46±0.00 n = 117	2.08±0.00 n = 117
Ördek	5.69±0.05 n = 219	5.71±0.05 n = 219	0.35±0.00 n = 219	0.35±0.00 n = 219	2.06±0.00 n = 219
Hindi	5.31±0.09 n = 57	5.33±0.09 n = 57	0.32±0.00 n = 57	0.34±0.00 n = 57	2.06±0.00 n = 57

İncelenen kanatlı tür yumurtalarının şekil özellikleri Tablo 3'de verilmiştir. Kaz yumurta boyu (78.39 mm) ve eni (53.23 mm) değerleri ördek ve hindi yumurta boyu ve eni değerlerinden yüksek iken şekil indeksi (%68.13) değerinin düşük olduğu

saptanmıştır. Kaz, ördek ve hindi yumurtalarında kabuk özellik değerleri olarak kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, kabuk yoğunluğu ve kabuk gözenek sayıları belirlenmiştir (Tablo 4 ve Tablo 5) incelenen kabuk özellik değerleri bakımından kaz yumurtalarının daha yüksek değerlere sahip olduğu saptanmıştır.

Tablo 5. Farklı kanatlı tür yumurtalarında kabuk gözenek sayısı.

Türler	Kabuk gözenek sayısı (adet)		
	KGS_1	KGS_2	KGS_3
Kaz	11796 n = 117	12249 n = 117	15603 n = 117
Ördek	8689 n = 219	7688 n = 219	8496 n = 219
Hindi	8426 n = 57	7337 n = 57	7991 n = 57

Ancak ördek ve hindi yumurtalarının özellikle kabuk kalınlığı (0.35 mm ve 0.32-0.34 mm) ve kabuk yoğunluğu ($2.06 \text{ g}/\text{cm}^3$ ve $2.06 \text{ g}/\text{cm}^3$) bakımından birbirine çok yakın değerlerde olduğu bulunmuştur.

Tablo 6. Farklı kanatlı tür yumurtalarında hacim değerleri ($X \pm Sx$).

Türler	Hacim (cm^3)				
	V_1	V_2	V_3	V_4	V_5
Kaz	117.38±1.69 n = 117	119.35±1.22 n = 117	113.86±1.54 n = 117	123.84±1.83 n = 117	115.14±1.66 n = 117
Ördek	60.91±0.48 n = 260	75.72±0.40 n = 260	61.12±0.46 n = 260	63.61±0.50 n = 260	60.91±0.48 n = 260
Hindi	64.37±1.07 n = 63	78.29±0.88 n = 63	64.38±1.01 n = 63	67.11±1.12 n = 63	63.15±1.05 n = 63

Kaz, ördek ve hindi yumurtalarının hacim değerleri ölçümle belirlenen yumurta boyu ve eni değerleri baz alınarak beş farklı denklem kullanılarak hesaplama sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur. En yüksek hacim değeri kaz yumurtası için 123.84 cm^3 ; ördek yumurtası için 75.72 cm^3 ve hindi yumurtası için ise 78.29 cm^3 olduğu saptanmıştır.

Tartışma

Genotip, yumurtalama mevsimi, yaş, besleme ve aydınlatma gibi faktörlerin etkisinde olan yumurta ağırlığının tartım ve denklem değerleri kaz yumurtasında 124.11 ve 121.16 g, ördek yumurtasında 67.58 ve 62.87 g ve hindi yumurtaları için 63.57 ve 66.44 g olarak saptanmıştır (Tablo 1). Çalışmada saptanan kaz yumurta ağırlık değerlerinin Arslan ve Saatci (2003)'nin Kars yöresinde yetiştirilen 1 ve 2 yaşlı yerli kaz yumurta ağırlığı (128.85 ve 148.15 g) ve Brun ve ark. (2003) tarafından INRA kaz yumurta ağırlığı (149.4 – 147.8 g) değerlerinden düşük olduğu gözlenmiştir (Saatci ve ark., 2002; Tilki ve İnal, 2004; Mazanowski ve ark., 2005). Yuan ve ark.'nın (2013) yaptıkları bir çalışmada kabuk özelliğine göre çizgili ve normal yumurta olarak sınıflandırılmış Pekin ördeği yumurtalarının ağırlıkları 94.60 ve 97.31 g; Amao ve Olugbemiga (2016) tarafından Nijarya'nın güney bölgesinde yetiştirilen ördeklerin yumurta ağırlığını 70.45 g olup çalışma sonuçlarından yüksek olduğu gözlenmektedir. Hindi yumurta ağırlığı ile ilgili

birçok çalışma sonuç değerlerinin çalışma sonucundan yüksek olduğu görülmektedir (Hristakieva ve ark., 2011; Anna Anandh ve ark., 2012; Mroz ve ark., 2014; Anna Anandh ve Richard Jagatheesan, 2015). Bildirilen yumurta ağırlık değerlerinin çalışma sonuçlarından farklı olması genotip özelliklerinden ve yetiştirme koşulları farklılığından olabilir.

Kanatlı hayvan türlerinin yumurta şekil özellikleri yumurta boyu ve eni değerleri kullanılarak hesaplanan şekil indeksi ve uzama (elongasyon) değerleri olarak belirlenmektedir. Yumurtaların şekil tanımlamasında yumurta şekil indeksi yaygın şekilde tercih edilirken uzama değeri az tercih edilmektedir. Çalışmamızda kaz, ördek ve hindi yumurtalarında şekil indeksi ve uzama değerleri verilen sırayla %68.13 ve 1.47, %71.76 ve 1.40, %72.53 ve 1.38 olarak saptanmıştır (Tablo 3). Çalışma sonuçları kaz, ördek ve hindi yumurtalarının şekil özellikleri ile ilgili yapılan birçok araştırma sonuçlarından düşük değerde tespit edilmiştir (Tilki ve İnal, 2004; Rabsztyń ve ark., 2010; Kavitha ve ark., 2017; Zhang ve ark., 2017). Yumurta boyu ve eni değerlerini belirleme işlemi için özel tasarlanmış ölçüm makinaları yoktur. Dolayısıyla ölçüm yeri bireysel ölçüm hatalarına açık olup şekil özellik değerlerinde farklılıklar oluşturacağı unutulmamalıdır.

Çalışmada kaz (11.32 ve 11.23 g), ördek (5.69 ve 5.71 g) ve hindi (5.31 ve 5.33 g) yumurtaları için tespit edilen kabuk ağırlıkları birbirinden farklı olup büyük yumurta ağırlığına sahip kaz yumurtası için kabuk ağırlığının da fazla olduğu saptanmıştır (Tablo 4). Kaz yumurta kabuk ağırlığı Saatci ve ark. (2002) tarafından 20.37 g ve Tilki ve İnal (2004) tarafından 18.7, 18.4 ve 20.1 g; ördek yumurta kabuk ağırlığı Balkan ve Biricik (2008) tarafından 7.97 g ve Yaun ve ark. (2013) tarafından 8.24 ve 8.72 g; hindi yumurta kabuk ağırlığı Adeyeye (2009) tarafından 8.20 g ve Galic ve ark. (2018) tarafından 9.20 ve 10.03 g olarak bildirilmişlerdir. Bildirilen bu kabuk ağırlığı değerlerinin çalışmanın sonuçlarından yüksek olduğu gözlenmiştir. Kabuk ağırlığındaki farklılıklar ırk ve yumurta ağırlık farklılıklarından olabilir.

Yumurta kabuk kalınlığı yumurtanın sivri, ekvator ve küt bölgesinde farklı değerlerde değişmektedir. Kaz, ördek ve hindi yumurtaları büyük hacimli ve kabuk kalınlığı fazla olan yumurtalardır. Çalışma sonucunda yumurta ağırlığı yüksek olan kaz yumurtasının ortalama kabuk kalınlığı (0.45 ve 0.46 mm) da ördek (ortalama 0.35 mm) ve hindi (ortalama 0.32 ve 0.34 mm) yumurta kabuk kalınlığından yüksek bulunmuştur. Kaz, ördek ve hindi yumurta kabuk kalınlığı için saptanan bu değerler bu kanatlı tür yumurtaları için bildirilen çoğu çalışma sonuçlarından yüksek olmuştur (Kokoszynski ve ark., 2007; Hristakieva ve ark., 2009; Bingöl ve ar., 2016; Galic ve ark., 2018).

Çalışmada kabuk gözenek sayısı kaz (11796, 12249 ve 15603 adet), ördek (8689, 7688 ve 8496 adet) ve hindi (8426, 7337 ve 7991 adet) yumurtalarında saptanmıştır. Kabuk gözenek sayısı kaz yumurtasında Mazanowsk ve Adamski (2006) tarafından ortalama 12726 adet; ördek yumurtasında Balkan ve Biricik (2008) tarafından 9625 adet ve hindi yumurtası için Hristakieva ve ark. (2017a) tarafından 34 haftalık yaştaki bronz hindi yumurtasında 4242.79 adet ve 46 haftalık yaştaki bronz hindi yumurtasında ise 4871.12 adet olarak bildirilmiştir. Kaz ve ördek yumurtalarının kabuk gözenek sayıları için bildirilen değerler çalışma sonuçlarına yakın olurken hindi yumurtası için bildirilen değerler çalışma sonuçlarından düşük olduğu gözlenmektedir. Kabuk gözenek sayısındaki bu farklılıklar çalışmalardaki yumurtaların büyüklüklerinin farklılığı yanında kabuk gözenek belirleme teknik farklılıklarından kaynaklanıyor olabilir.

Sonuç

Bu çalışmanın sonucunda, kaz, ördek ve hindi yumurtalarında ölçümle elde edilen yumurta ağırlığı, yumurta boyu ve yumurta eni değerleri kullanılarak bazı matematiksel formüller yardımıyla diğer dış kalite ölçütleri tespit edilmiştir. Ayrıca, çalışmada belirlenen özellikler için başka araştırmacıların çalışma sonuçları ile karşılaştırıldığında yumurta kırılarak tespit edilebilen bazı kalite özellik değerlerinin matematiksel formüller kullanılarak hesaplanan değerlere yakınlığını göstermesi adına elde edilen sonuçlar önem arz etmektedir.

Kaynaklar

- Adeyeye EI, 2009: Comparative study on the characteristics of egg shells of some bird species. *Bulletin of The Chemical Society of Ethiopia*, 23(2), 159-166.
- Al-Obaidi FA and Al-Shadeedi SMJ, 2016: Comparison study of egg morphology, component and chemical composition of mallard duck and domestic peking duck. *Journal of Bio Innovation*, 5(4), 555-562.
- Amao SR, Olugbemiga KS, 2016: A study of quality traits of duck and goose eggs selected from different areas of oyo metropolis, southern quine zone of Nigeria. *Continental J Agricultural Science*, 10(1),1-7.
- Amao SR, Oyewumi OS, Ajayi JA, 2013: Effect of cage versus plastic box housing on the growth traits of *Achatina achatina* snails reared in southern guinea zone Nigeria. *International Journal of Applied Research and Technology*, 2(7), 53-58.
- Anna Anandh M, Richard Jagatheesan PN, Senthil Kumar P, Paramasivam A, Rajarajan G, 2012: Effect of rearing systems on reproductive performance of turkey. *Veterinary World*, 5(4), 226-229.
- Anna Anandh M, Richard Jagatheesan PN, 2015: Reproductive performance of beltsville small white

- and broad breasted bronze turkeys (Meleagris gallopavo) under hot humid climatic condition. *Indian Journal of Animal Research*, 49(6), 847-850.
- Ar A, Paganelli CV, Reeves RB, Greene DG, Rahn H, 1974: The avian egg: water vapor conductance, shell thickness and functional pore area. *Condor*, 76, 153-158.
- Arslan C, Saatci M, 2003: Kars yöresi yerli kazlarının yumurta verimi ve kuluçka özellikleri. *Turkish Journal Veterinary and Animal Sciences*, 27(6), 1361-1365.
- Balkan M ve Biricik M, 2008: Main egg characteristics in the peking duck. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 142-150.
- Bingöl SA, Deprem T, Karadağ Sarı E, Koral Taşçı S, Aslan Ş, 2016: Comparison between goose (Anser anser) and chicken (Gallus gallus domesticus) eggshells during embryonic development by scanning electron microscopy. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 22 (6): 937-943.
- Brun JM, Delaunay I, Sellier N, Alletru B, Rouvier R, Tixier-Boichard M, 2003: Analysis of laying traits in first cycle geese in two production systems. *Animal Research*, 52, 125-140.
- Erişir Z, Yıldız N, 2000: Bronz hindilerde damızlık yaşının kuluçka sonuçlarına etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 11(2), 87-89.
- Galic A, Pliestic S, Janjecic Z, Bedekovic D, Filipovic D, Kovacev I, Copec K, 2018: Some physical, morphological, and mechanical characteristics of turkey (meleagris gallopavo) eggs. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 20(2), 317-324.
- Hristakieva P, Lalev M, Oblakova M, Mincheva N, Ivanova I, 2011: Effect of storage duration on the quality of hatchingturkey eggs. *ArchivaZootechnica*, 14(3), 57-65.
- Hristakieva P, Oblakova M, Lalev M, 2009: Incubation and vital morphological traits in eggs from age-related turkeys. *Trakia Journal of Sciences*, 7(1), 63-67.
- Hristakieva P, M. Oblakova, N. Mincheva, M. Lalev, K. Kaliashva, 2017a: Evaluation of some eggshell parameters during the embryogenesis in turkeys. *Slovak Journal of Animal Science*, 50(1), 1-6.
- Hristakieva P, M. Oblakova, N. Mincheva, M. Lalev, K. Kaliashva, 2017b: Phenotypic correlations between the egg weight, shape of egg, shell thickness, weight loss and hatchling weight of turkeys. *Slovak Journal of Animal Science*, 50(2), 90-94.
- Hoyt DF, 1979: Practical methods of estimating volume and fresh weight of bird eggs. *The Auk*, 96, 73-77.
- Karabulut O, Ün H, Çamkerten İ, Garip M, Bulut G, 2017: Aksaray yöresi kazlarda kuluçka randımanı üzerine araştırmalar. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 6(1), 13-22.
- Kavitha K, Manohar Raj G, Vairamuthu S, Ramamurthy N, 2017: Comparative study of egg quality traits in white pekin and indigenous ducks of Tamil Nadu. *International Journal of Science, Environment and Technology*, 6(6), 3520-3523.
- Kırmızıbayrak T, Boğa Kuru B, Yazıcı K, 2016: Kazlarda yumurta verimi ve kalite özellikleri ile kuluçka özellikleri. *Türkiye Klinikleri J Reprod Artif Insemin-Special Topics*, 2(1), 42-47.
- Kokoszynski D, Bernacki Z, Korytkowska H, 2007: Eggshell and egg content traits in peking duck eggs from the P44 reserve flock raised in Poland. *Journal of Central European Agriculture*, 8, 9-16.
- Mazanowski A, Adamsk M, 2006: The structure, chemical composition and time trends of egg quality characteristics in high-producing geese. *Archiv fur Geflügelkunde*, 70(3), 127-133.
- Mazanowski A, Bernacki Z, Kisiel T, 2005: Characteristics of reproductive traits and egg traits of crossbred geese with Graylag ancestry. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 14, 549- 560.
- Mróz E, Stepińska M, Krawczyk M, 2014: Morphology and chemical composition of turkey eggs. *The Journal of Applied Poultry Research*, 23(2), 196-203.
- Narahari D, Abdul Mujeer K, Maqbool A, Asha Rajini R, Sundararasu V, 1991: Factors influencing the hatching performance of duck eggs. *British Poultry Science*, 32(2), 313-318.
- Narushin VG, 2005: Egg geometry calculation using the measurements of length and breadth. *Poultry Science*, 84, 482-484.
- Rabsztyn A, Anders K, Dudek M, 2010: Variability, heritability and correlations of egg shape in the Zatorska goose. *Journal of Central European Agriculture*, 11(4), 433-436.
- Rahman MM, Khan MJ, Alam MS, Islam MA, Rana M, 2010: Egg quality characteristics of three genotypes of duck reared in the coastal area of Bangladesh. *J Bangladesh Soc Agric Sci Technol* 7(3&4), 97-102.
- Rahn H, Ar A, Paganelli CV, 1979: How bird eggs breathe. *Scientific American*, 240, 46-55.
- Saatci M, Yardımcı M, Kaya İ, Poyraz Ö, 2002: Kars ili kazlarında bazı yumurta özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 42 (2), 37-45.
- Saatci M, Kırmızıbayrak T, Aksoy AR, Tilki M, 2005: Egg weight, shape index and hatching weight and interrelationships among these traits in native Turkish geese with different coloured feathers. *Turk J Vet Anim Sci* 29, 353-357.
- Taşkın A, Karadavut U, Camcı Ö, 2017: Kırşehir ilindeki damızlık kaz yetiştiriciliğini etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 4(2), 138-144.
- Türkoğlu M, Sarıca M, 2009: Tavukçuluk Bilimi: Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar. 3. Basım, Bey ofset Matbaacılık, Türkiye, Ankara.
- Tilki M, İnal Ş, 2004: Quality traits of goose eggs: 1. Effects of goose age and storage time of eggs. *Archiv Geflügelkunde*, 68(4), 182-186.
- Yuan J, Wang B, Huang Z, Fan Y, Huang C, Hou Z, 2013: Comparisons of egg quality traits, egg weight loss and hatchability between striped and normal duck eggs. *British Poultry Science*, 54(2), 265-269.
- Zhang J, Peng W, Tang W, Wang M, 2017: Experimental study on the geometrical and mechanical properties of goose eggshells. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 19(3), 455-464.

**IV. Ulusal Veteriner Zootekni Kongresinde Poster Olarak Sunulmuştur.

*Yazışma Adresi: Sema ALAŞAHAN

Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, 31040 Antakya/Hatay, Türkiye.

e-mail: salasahan@gmail.com

Heavy Metals Contamination in the Tissues of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) Obtained from Two Earthen Dams (Asa and University of Ilorin Dams) in Kwara State of Nigeria

Musa Idi-Ogede ABUBAKAR¹, Ibrahim ADESHINA^{1*}

¹Department of Aquaculture and Fisheries, University of Ilorin, Nigeria.

Geliş Tarihi: 02.01.2019

Kabul Tarihi: 31.05.2019

Abstract: This study determined the levels of heavy metals contamination in the tissues of 400 *Clarias gariepinus* obtained from two dams (Asa and University of Ilorin) in Kwara State of Nigeria. *C. gariepinus*, (both male and female) between the mean weight of 149-154g and total length of between 28-34cm were investigated between the month of September and December, 2018. Copper (Cu), zinc (Zn), cadmium (Cd), chromium (Cr) and lead (Pb) in flesh, heart, kidney and livers of species from the two dams were determined using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). The results showed that heavy metals contamination in the tissues sampled from Asa and Unilorin dams were in order of Zinc > Copper > Chromium. Cadmium and lead were not detected. Furthermore, *C. gariepinus* from Asa dam bioaccumulated heavy metals at higher concentrations than samples from Unilorin dam. Body weight, total length and age were found to be predisposing factors to heavy metals concentrations in the body of fish while sexes had no effect. The heavy metals concentration detected in *C. gariepinus* sampled from the two dams did not exceed the limits set by WHO and FAO suggesting that the fishes wholesome for human consumption.

Keywords: Heavy metals, Flesh, Heart, Toxic metals, Fish.

Nijerya'nın Kwara Eyaletindeki İki Toprak Barajından (Asa ve Ilorin Üniversitesi Barajları) Elde Edilen *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) Dokularında Ağır Metal Kirliliği

Özet: Bu çalışmada, Nijeryanın Kwara Eyaletindeki iki barajdan (Asa ve Ilorin Üniversitesi), elde edilen *Clarias gariepinus* türü balıkların dokularındaki ağır metal kirlenme seviyeleri belirlendi. Ortalama 149-154 g ağırlık ile toplam uzunluk 28-34 cm arasındaki erkek ve dişi balık örnekleri Eylül-Aralık 2018 ayları arasında toplanmıştır. İki barajdan elde edilen örneklerin et, kalp, böbrek ve karaciğerlerindeki bakır (Cu), çinko (Zn), kadmiyum (Cd), krom (Cr) ve kurşun (Pb) düzeyleri Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi (AAS) kullanılarak belirlendi. Sonuçlar, Asa ve Unilorin barajlarından örneklenen dokulardaki ağır metal kontaminasyonunun, Çinko > Bakır > Krom şeklinde olduğunu gösterdi. Kadmiyum ve kurşun tespit edilmedi. Ayrıca, Asa barajından elde edilen *C. gariepinus* örneklerindeki ağır metal konsantrasyonlarının, Unilorin barajından alınan örneklerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Vücut ağırlığı, toplam uzunluk ve yaş daha yüksek ağır metal düzeyine yatkınlığa neden olurken, cinsiyet ağır metal düzeyini etkilememiştir. İki barajdan alınan *C. gariepinus* örneklerinde tespit edilen ağır metal konsantrasyonu, WHO ve FAO tarafından belirlenen sınırları aşmamıştır. Bu nedenle bu barajlardan elde edilen balıkların insan tüketimi için sağlıklı olduğu kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ağır metaller, Et, Kalp, Toksik Metaller, Balık.

Introduction

Arising from the numerous activities of man who discharge toxic substances including heavy metals into the aquatic environment, imbalance has been created in the earth's ecosystem. According to Meadows et al. (1992), pollution of the aquatic and terrestrial environments including other types of environmental degradation in any community or society are due to the combined effects of population increase, urbanization, affluence and technological developments. Apart from natural sources, anthropogenic sources have been reported to be the principal source of pollutants arising from municipal wastes, refuse heaps, agricultural practices and industrial waste water (Smith, 1985). Rivers that are contaminated with heavy metals have negative effect on the ecosystem and aquatic organisms (Rosli et al., 2018; Sreedevi et al., 1992). Toxic contaminants are non-biodegradable and

when accumulate in the tissue of consumers, could result in malfunction of nervous system (Lohani et al., 2008; Olaifa et al., 2004). While other metals such as Cu, Fe, Mn, Ni and Zn that are vital and needed micronutrients, they often resulted in malfunctioning of living tissues especially when their concentrations are higher (Bruins et al., 2000; Titilayo and Olufemi, 2014). These elements could promote beneficial or harmful effects on both flora and fauna in concentration dependent manner (ElSherif, 2012; Forstner and Wittmann, 1981). The position of fish in the food web also influences the level of metals accumulation from lower level to the higher level (Mansour and Sidky, 2002). The level of metals absorbed by fish serves as a good indicator in environmental assessment (Eric et al., 2017; Fowler et al., 1993). This bio-available fraction can be detected through the evaluation of the

concentrations in the organisms. As an indirect measure of the abundance and bio-availability of metals in the aquatic environment, the bioaccumulation of metals by the tissues of aquatic organisms is of great importance (Mance, 1987). Metals are naturally occurring elements that become contaminants when human activities increase their concentrations above normal levels in the environment (Nzeye et al., 2014; Unger, 2002). Trace heavy metals are ubiquitous and getting into an organism via bioaccumulation and biomagnifications along the food chain (Papagiannis et al., 2004; Targuma et al., 2018). Therefore, trace metal contamination which could be from both natural and human activities has become a serious issue (Goher et al., 2014a) especially in fresh water (Kabata-Pendias and Pendias, 1992) because of its persistence, non-biodegradable in the tissue of organisms and environment (Goher et al., 2014b; Kalay and Canli, 2000). However, there is an increase in advocacy on effect of toxic metals especially from industrial and agricultural activities (Du Preez et al., 2003; Eric et al., 2017). Consumption of fish has been on the increase because of its health benefits (Forstner and Wittmann, 1981; Targuma et al., 2018). Also, fish has been used as bio-indicators of aquatic pollution by metals (Obasohan, 2007). It is generally believed that there is a strong relationship between the aquatic environment and the organism in relation to the heavy metals concentration in fish. Metal distribution between the different tissues depends on the mode of exposure and metallic pathways, which serve as a pollution indicator (Obasohan, 2007; Rosli et al., 2018). Nahle (2003) reported that acid rain is a form of pollutant caused by the emission of sulphurdioxide and nitrogen oxides to the atmosphere. Sawmill wastes are contaminated with wood preservatives such as pentachlorophenol, resin acids, dioxins and other toxic substances (Addison et al., 1991; Mansour and Sidky, 2002). These wastes when degraded or burnt emit toxic materials rich in various toxic chemicals including heavy metals. These hazardous substances eventually end up in inland water bodies through surface run-off water, windblown and deposited materials or as leachates from underground water sources (Forstner and Prosi, 1979). The metals could be absorbed by the fish and their accumulation may occur in various fish organs and tissues. Initially, early accumulation may take place in soft tissues but with prolonged exposure, they may bioaccumulate in the harder tissues and organs (Amiard, 1975; Henry, 2006). The accumulated metals are therefore an index of the pollution status of the water body and the fish. Due to their different roles in bioaccumulation process,

fish tissues e.g. muscle, liver and gills are those more frequently used for analyses (Evans et al., 1993; Olaifa et al., 2004). Flesh (muscle) is preferred because it is main organs consumed by human, therefore constitutes the tool for the protection of public health (Reinfelder et al., 1998).

African catfish, *Clarias gariepinus* is an important and economic fish species in aquaculture in the tropical and subtropical countries (Adeshina et al., 2016) and has become the most farmed fish in Nigeria. Hence, Nigeria is ranked first the in the continent as the highest producer of farmed *Clarias gariepinus*, this, is unconnected with its quality flesh, tolerance to wide range of water quality parameters and attraction of high market price (Adeshina et al., 2018). The location of the fish in food chain renders its susceptible to heavy metals concentration which later passes to consumers. The accumulation of metals in fish depends upon their intake and elimination from the body (Mansour and Sidky, 2002)". Asa dam is located on River Asa (8_4400 N; 4_5600 E) about 5 km from the Ilorin metropolis. It has the length and storage capacity of 597 m and 43 million m³ respectively (Araoye, 2009; Ayanshola, 2013). The University of Ilorin dam (Unilorin dam) is located on River Oyun (8_4600 N; 4_6700 E), providing water for the University community. The dam has a reservoir capacity of 1,800,000 m³, live storage capacity of 1,540,000 m³ and the length of the river is 48 km. The spill way has 14,000 m³/day (Ayanshola, 2013). The location, proximity and fishing activities in Asa and University of Ilorin dams make it important dams. They serve as major source of fish to the Ilorin metropolis and its environs. The aim of this study was to determine the heavy metals contamination of tissues in *Clarias gariepinus* obtained from two earthen dams (Asa and University of Ilorin dams), Kwara State, Nigeria.

Materials and methods

Study Site: Asa dam and University of Ilorin dam are located in Ilorin, the capital of Kwara State, Nigeria.

Sample collection and transportation: Fish samples were collected from the two dams (Asa and Unilorin). The fish were weighed on a digital Scout Pro scale (Model: M1207) and the total length were measured using meter rule calibrated in centimeter. Two hundred *Clarias gariepinus* weighing between 149-154 g (mean=152 g) and total length of between 28-34 cm (mean = 31 cm) were randomly obtained from each of the two dams using drag nets with the help of the local fishermen between the month of September and December 2018 (Table 1).

Table 1. Number and periods of fish collected.

Months	Number of Fish collected		Body weight (g) (Mean ± SD)		Total length (cm) Mean± SD	
	Asa dam	Unilorin dam	Asa dam	Unilorin dam	Asa dam	Unilorin dam
September	72	64	142±2.45	153±2.15	31.41±1.18	33.22±1.10
October	53	59	157±3.16	149±1.79	30.78±2.13	31.23±2.47
November	34	42	159±1.90	161±2.14	29.83±3.05	27.35±1.81
December	41	35	150±5.11	145±5.16	30.54±2.14	32.61±2.33
Total	200	200	152±3.16	152±2.81	30.64±2.13	31.10±1.93

The sex differential of African catfish was performed using genital papillae commonly used in *C. gariepinus* (Adeshina et al., 2016) while the age was determined by examined the growth rings in vertebrae (Pivnicka, 1974; Marzolf, 1955). The fish samples were tagged and put in separate sterile polythene bags and kept in an ice-chest for onward transportation to the laboratory where they were washed in flowing water to remove dirt. They were thereafter packed into clean plastic bags. All the fish samples were stored in deep freezer at -20°C prior to preparation for analysis.

Table 2. Mean concentration of heavy metals in the tissues of fish samples from Asa and Unilorin dams.

	Tissues	Asa dam (Mean ± SD, mg/L)	Unilorin dam (Mean ± SD, mg/L)
COPPER (Cu)	Flesh	0.20±0.07 ^{ab}	0.14 ± 0.01 ^{bb}
	Heart	0.46±0.14 ^{aA}	0.26±0.11 ^{bA}
	Kidney	0.52±0.04 ^{aA}	0.32±0.03 ^{bA}
	Liver	0.55±0.19 ^{aA}	0.21±0.02 ^{bb}
ZINC (Zn)	Flesh	2.10±1.04 ^{ab}	1.20±0.16 ^{bb}
	Heart	2.04±0.60 ^{ab}	1.91±0.23 ^{aA}
	Kidney	3.27±0.13 ^{aA}	2.14±0.16 ^{bA}
	Liver	3.12±0.05 ^{aA}	2.51±0.51 ^{aA}
CHROMIUM	Flesh	0.04±0.03 ^{ab}	0.03±0.01 ^{aC}
	Heart	0.06±0.06 ^{ab}	0.05±0.16 ^{aC}
	Kidney	0.17±0.05 ^{aA}	0.15±0.11 ^{aA}
	Liver	0.15±0.14 ^{aA}	0.12±0.20 ^{ab}
CADMIUM (Cd)	Flesh	0.06±0.09 ^{bb}	0.11±0.14 ^{aA}
	Heart	0.15±0.04 ^{bb}	0.41±0.21 ^{aA}
	Kidney	0.20±0.06 ^{aA}	0.10±0.10 ^{bA}
	Liver	0.24±0.050 ^{aA}	0.23±0.28 ^{aA}
LEAD (Pb)	Flesh	ND	ND
	Heart	ND	ND
	Kidney	ND	ND
	Liver	ND	ND

Mean with the same small letters superscript along the row are not significantly different at p<0.05; Mean with the same capital letters superscript along the column are not significantly different at P<0.05

Extraction of tissues from samples: A total number of four-hundred (400) fish samples were selected at random from the two dams (200 from each dam). The weight of each fish sample was measured on a digital scale. Asa dam samples weighed 151±5.07g while Unilorin samples weighed 153±0.54g. The fish were dissected and the tissues of interest (flesh,

heart, kidney and livers) were isolated in triplicates (200 fish x 2 dams x 4 organs x 3 triplicates = 4800 samples). The tissues collected were cleaned with saline water (sodium chloride) and weighed before being packed in sachets and stored in a refrigerator while awaiting digestion.

Digestion: Frozen samples of flesh, heart, kidney and liver (4800 samples) were allowed to thaw at room temperature. An average wet weight of 0.5g was used for each sample. Each sample was pulverized in a mortar. Each pulverized sample(0.5g) was mixed with 6ml HNO₃ (ANALAR) (65% Suprapur, Merck, Darmstadt, Germany) and 2ml H₂O₂ (Suprapur grade, Merck, Darmstadt, Germany). The mixtures were allowed to stand overnight in a beaker with a lid in a fume cupboard. The samples were then allowed to heat lightly the next day on a hot plate in a fume cupboard until the mixtures turned colourless. The digest were then allowed to cool at room temperature. The cooled digest were filtered using WHATMAN TYPE 1 filter paper into a 100ml Standard Flask. The filtered samples were then diluted with distilled water in the standard flask to reach the 100ml mark. The diluted samples were stirred vigorously and a portion of the stirred sample was collected in pre-washed transparent plastic bottles. The bottled digested samples were finally stored in a refrigerator to await metal analysis.

Analysis of heavy metal: The metals, Cu, Zn, Cr, Cd and Pb in the tissues (flesh, heart, kidney and liver) of fish samples from Asa and Unilorin dams were examined (Obasohan, 2007; Rosli et al., 2018). In brief, the atomic absorption spectrophotometer was standardized. Blank samples were run with each set of experiments. Significant variation among body weight, total length, ages, and sex of the fish in relation to the level of heavy metals were analysed using chi-square test.

Statistical analysis: Data were analyzed by one-way analysis of variance (ANOVA) and t-test for tissues and locations (between the dams), respectively using Statistical Product for Service Solution (SPSS version 16.0) for window. Statistical significance of

differences between means was compared using Turkey (HSD) test. Also, Chi-square test was performed in order to determine the significance of heavy metal concentration and between males and females, 2 groups of body weight, 2 groups of total length and ages from both Asa and Unilorin Dams.

Results

Among the heavy metals detected in the tissues sampled from Asa and Unilorin dams were Copper (Cu), Zinc (Zn) and Chromium (Cr) and presented in Table 2.

Copper: The highest mean concentration of copper in the sample from Asa dam was found in the liver while the lowest mean concentration was in the flesh. However, in the sample from University of Ilorin dam, the highest mean concentration was detected in the kidney while the lowest mean concentration was also in the flesh. The overall highest mean concentration of copper was found in the liver of fish samples from Asa dam samples with value $0.553 \pm 0.19 \text{ mg/L}$ while the overall least was found in the flesh of the sample from University of Ilorin dam with value $0.141 \pm 0.01 \text{ mg/L}$. There were significant difference ($P < 0.05$) in the bioaccumulation of copper between the flesh, heart, kidney and liver of fish samples from Asa dam and University of Ilorin dam respectively (Table 2).

Zinc: The highest mean concentration of zinc in the samples from Asa dam was found in the kidney while the lowest mean concentration was observed in the flesh. In the fish samples from University of Ilorin dam, the highest mean concentration was also in the liver while the lowest mean concentration was in the flesh. The overall highest mean concentration of zinc was found in the kidney of the samples from Asa dam ($3.270 \pm 0.13 \text{ mg/L}$) while the overall least was found in the flesh of the samples from University of Ilorin dam ($1.200 \pm 0.16 \text{ mg/L}$). There was a significant difference ($P < 0.05$) in the concentration of zinc in the samples from Asa dam and samples from Unilorin dam (Table 2).

Chromium: The highest mean concentration of chromium in the samples from Asa dam was found in the kidney while the lowest mean concentration was observed in the liver. However, in the sample from University of Ilorin dam, the highest mean concentration of chromium was also detected in the kidney while the lowest mean concentration was in the flesh. The overall highest mean concentration of chromium was found in kidney of the Asa dam

samples with the value $0.171 \pm 0.05 \text{ mg/L}$ while the overall least was found in the flesh with value $0.034 \pm 0.01 \text{ mg/L}$. There was also a significant difference ($P < 0.05$) in the bioaccumulation of chromium in the flesh, heart, kidney and liver of fish samples from Asa dam and University of Ilorin dam respectively (Table 2). Furthermore, Table 2 shows the result of toxic heavy metals levels in fish sampled from Asa and Unilorin dams. Cadmium was highest in liver samples from fish selected from Asa dam while heart has highest cadmium level in fish from Unilorin dam. There were significant difference in the level of cadmium in flesh, heart, kidney and liver between the two dams ($P < 0.05$). Lead was not detected in fish sampled from both Asa and Unilorin dams.

Table 3 depict that the heavy metals concentrations in the tissues of fish is affected by the fish features. There were significant differences in the levels of Cu, Zn, Cr and Cd in relation to body weight, total length and age of the fish while sexes have not significant effect to the heavy metals concentration in fish. In other words, body weight, total length and age of the fish serves as associated factors in the level of heavy metals in the fish.

Discussion

Heavy metals are easily absorbed by aquatic life forms and accumulation may occur in higher concentration (Omeregbe et al., 2002; ElSherif, 2012). Fish can take up heavy metals in their diets and bioaccumulate them at different rates in their muscles and organs (Phillips and Rainbow, 1994). According to Rainbow et al. (1990), the rate of accumulation and ability of the fish to detoxify particular metals differ greatly. This might account for the variation in the concentration of heavy metals found in the *Clarias gariepinus* obtained from Asa dam and University of Ilorin dam respectively. The mean concentrations of heavy metals in the flesh of *C. gariepinus* obtained from the two dams are higher than those from other tissues (heart, kidney and liver), thus supporting the idea of bioaccumulation in the flesh (muscle). This finding is in agreement with the findings of Murphy (1978) who reported that edible flesh of fish accumulated more metals. The concentration of Zn was higher in the flesh of *C. gariepinus* samples obtained from Asa dam. This is in line with the findings of Senthil et al. (2008), Titilayo and Olufemi (2014), Erick et al. (2017), Nzeye et al. (2014) who reported significant bioaccumulation of metals in fish flesh. The concentration of Cu was significantly the same in the flesh of both samples (Asa dam and Unilorin dam). The highest concentration of Zinc

(3.270mg/L) was observed in the samples from Asa dam. This finding may not be unconnected with effluents from dung, which are transported to the dam through run-off water. According to Forstner and Prosi (1979), Targuma et al. (2018) Zinc is a

product of animal food and is readily concentrated in excretions of adult animals excreting an average of 7 and 20mg Zn daily.

Table 3. Influence of body weight, total length, sex, and age of *Clarias gariepinus* on heavy metals concentrations from Asa dam and Unilorin dams.

Parameters		Heavy metal concentrations (mg/L)				
		Asa Dam				
		Cu	Zn	Cr	Cd	Pb
Body weight (g)	130-149	0.33±0.02 ^b	2.07±0.23 ^b	0.05±0.01 ^b	0.10±0.01 ^b	ND
	150-169	0.53±0.01 ^a	3.20±0.12 ^a	0.16±0.02 ^a	0.22±0.01 ^a	
	p-value	0.002	0.001	0.034	0.003	
Total length (cm)	25.0-19.9	0.31±0.01 ^b	2.14±0.03 ^b	0.04±0.01 ^b	0.08±0.01 ^b	
	30.0-34.9	0.49±0.02 ^a	3.35±0.12 ^a	0.13±0.01 ^a	0.16±0.01 ^a	
	p-value	0.023	0.011	0.004	0.007	
Age (years)	1.0-1.5	0.35±0.02 ^b	2.31±0.04 ^b	0.18±0.01 ^b	0.12±0.01 ^b	
	1.5-2.0	0.56±0.01 ^a	3.59±0.16 ^a	0.24±0.02 ^a	0.17±0.01 ^a	
	p-value	0.033	0.016	0.008	0.027	
Sex	Male	0.36±0.03 ^a	2.52±0.06 ^a	0.11±0.02 ^a	0.14±0.01 ^a	
	Female	0.38±0.01 ^a	2.77±0.12 ^a	0.14±0.01 ^a	0.14±0.02 ^a	
	p-value	0.062	0.182	0.083	0.175	
Unilorin Dam						
Body weight (g)	130-149	0.20±0.02 ^b	1.55±0.07 ^a	0.04±0.01 ^b	0.26±0.01 ^b	ND
	150-169	0.27±0.02 ^a	2.33±0.21 ^a	0.14±0.03 ^a	0.17±0.02 ^a	
	p-value	0.031	0.051	0.008	0.016	
Total length (cm)	25.0-19.9	0.23±0.02 ^b	1.42±0.04 ^b	0.03±0.01 ^b	0.24±0.02 ^a	
	30.0-34.9	0.29±0.01 ^a	2.37±0.31 ^a	0.17±0.03 ^a	0.16±0.01 ^b	
	p-value	0.001	0.043	0.032	0.002	
Age (years)	1.0-1.5	0.20±0.03 ^b	1.02±0.03 ^b	0.01±0.00 ^b	0.21±0.01 ^a	
	1.5-2.0	0.27±0.01 ^a	2.45±0.15 ^a	0.15±0.02 ^a	0.19±0.02 ^a	
	p-value	0.022	0.005	0.003	0.050	
Sex	Male	0.23±0.01 ^a	1.26±0.02 ^a	0.03±0.01 ^a	0.23±0.04 ^a	
	Female	0.22±0.04 ^a	1.29±0.08 ^a	0.03±0.01 ^a	0.21±0.06 ^a	
	p-value	0.092	0.105	0.064	0.835	

Mean with the same small letters superscript along the column and within the same parameter are not significantly different at P<0.05;

Copper was significantly higher in the heart of Asa dam sample. Zinc was significantly the same in both samples. Chromium was higher in the heart of Asa dam sample than those from University of Ilorin dam.

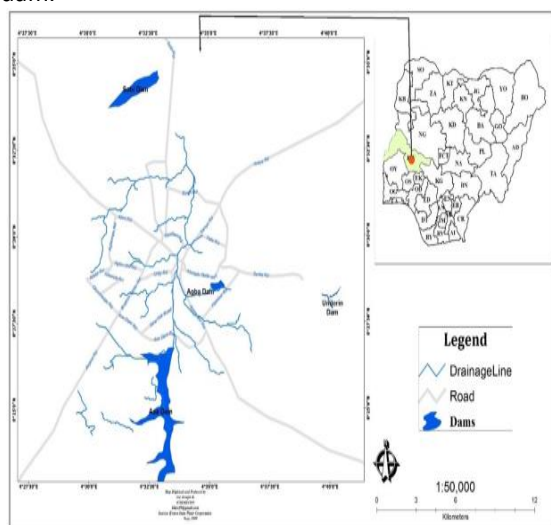


Figure 1. Map of Ilorin showing the location of the two dams. Inset: map of Nigeria showing the states Source: Clement et al., 2015

Copper bioaccumulation was significantly higher in the kidney of the sample from Asa dam than the kidney of sample from University of Ilorin dam. Zinc bioaccumulated significantly in the kidney than in the other tissues which might be based on specific metabolism process and co-enzyme catalyzed reactions in the kidney. Zinc bioaccumulated significantly higher in the liver of Asa dam than those from University of Ilorin dam. The high concentration of copper in the liver can be ascribed to the binding of Copper to metallothionein in the liver, which serves as a detoxification mechanism. Copper, though essential in the diet can be harmful when taken in large amounts. The harmful toxicity is largely attributed to its cupric (Cu²⁺) forms (Dahunsi et al., 2012; El Sherif, 2017; Nzeye et al., 2017; Olaifa et al., 2004). Low levels of chromium and cadmium in both samples may be attributable to the fact that the fish feeds on aquatic plants. Aquatic plants have been

reported to take up quantifiable levels of heavy metals (Ndiokwere, 1984; Rosli et al., 2018). Lead was not detected which might be due to the fact that the two dams are not polluted by lead. Low levels of lead have been reported in some water bodies by Idodo-Umeh and Oronsaye (2006), Henry (2006) and Eric et al. (2017). The concentrations of heavy metals observed in this study are lower than values recommended for portable drinking water by World Health Organization (WHO, 1985). The values recorded are within the recommended levels for fish food by the Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO) (Nauen, 1983). The heavy metals concentration detected in *C. gariepinus* sampled from the two dams did not exceed the limits set by WHO and FAO thereby making the fishes better for human consumption. Thus, *C. gariepinus* obtained from Asa dam and Unilorin dam are safe for human consumption. Furthermore, the study indicated that body weight, total length and age of the fish are factors associated with the level of heavy metals in fish. This is supported by the fact that fish is located at the top of the aquatic food chain, hence, they accumulate metals from both water and food chain and likely pass it to the consumers. In view of the importance of the two dams in Kwara State, it is recommended that more researches and studies should be conducted on the two dams, Fisheries unit of Kwara State Ministry of Agriculture should collaborate with Department of Aquaculture and Fisheries, University of Ilorin to show case the natural endowments of the two dams, Kwara State Ministry of Agriculture, Kwara State Ministry of Water Resources, Kwara State Environmental Protection Agency (KWASEPA) and University of Ilorin should ensure that findings from this research are widely circulated among the inhabitant of the state on the safety level of the fishes in the two dams for human consumption and appropriate authorities should ensure that the current trends of heavy metals from the two dams are not exacerbated.

References

- Abdel-Tawwab M, Adeshina I, Jenyo-Oni A, Ajani EK, Emikpe BO, 2018: Growth, physiological, antioxidants, and immune response of Common carp, *Cyprinus carpio* (B.), to dietary clove basil, *Ocimum gratissimum*, leaf extract and its susceptibility to *Listeria monocytogenes* infection. *Fish Shellfish Immun.* 78, 346-354. doi: 10.1016/j.fsi.2018.04.057
- Addison RF, Hausen PD, Wright EC, 1991: Hepatic Mon-Oxygenase activities in American Pliace from the Miramichi Estuary, N.B. Canadian Technican Report of Fisheries and Aquatic Science No. 1800 Fisheries and Oceans. [Http://www.aronline.net/~au/factsheet/tourismeffects.htm](http://www.aronline.net/~au/factsheet/tourismeffects.htm).
- Adeshina I, Jenyo-Oni A, Ajani EK, Adewale YA, 2016: Natural occurrence of *Diplostomum* spp. In farm-raised Common carp (*Cyprinus carpio*) from Oyo state, Nigeria. *Intl. J. Vet. Sci. Med.* 4, 41–45.
- Amiard JC, 1975: Interpretation d'une etude experimentale du metabolisme du radiostrotrium chez la pie (*Pleuronectes platessa*) a vaide des analysis factorielles. *Rev Intern Oceanoger Med*, 40, 177-217.
- Araoye PA, 2009: The seasonal variation of pH and dissolved oxygen (DO₂) concentration in Asa lake Ilorin, Nigeria. *Int J Phys Sci*, 4, 5, 271–274.
- Ayanshola AM, 2013: Evaluation of supply reliability and sustainability of household water use in Ilorin, Kwara State, Nigeria. Unpublished PhD Thesis submitted to the Department of Civil Engineering, University of Ilorin, Ilorin, pp. 125.
- Bruins MR, Kapil S, Oehme FW, 2000: Microbial resistance to metals in the environment. *Ecotoxicol Environ Saf*, 45, 3, 198–207.
- Dahunsi SO, Oranusi SU, Ishola RO, 2012: Differential bioaccumulation of heavy metals in selected biomarkers of *Clarias gariepinus* (Burchell,1822) exposed to chemical additives effluent. *J Res Envir Sci Toxic*, 1, 5, 100-106.
- DuPreez H, Health GM, Sandham L, Ganthe B, 2003: Methodology for the assessment of human health risks Associated with the consumption of chemical contaminated freshwater fish in south Africa. *J SA* 29, 69-90
- El-Sherif SA, 2017: Determination of Some Contaminants in Silver Carp and Catfish Flesh from Wadi El-Rayan Lake and the Effect of Traditional Cooking Methods on Their Concentrations. , *Intl J ChemTech Res* 10,12, 143-154.
- Eric OH, Rasaq I, Muhammad IF, Muhammad MA, 2017: concentration and risk evaluation of selected heavy metals in water and African catfish, *Clarias gariepinus* in river Kaduna, Nigeria, *Green J of Eco & Ecosol* 1, 1-9.
- Evans DW, Doodo DK, Hanson PJ, 1993: Trace elements concentrations in fish livers. Implications of variations with fish size in pollution monitoring. *Mar Pol Bull*, 26:329-334.
- FAO, 2003: The heavy metals Regulations Legal Notice, No. 66/2003.
- Forstner U, Wittmann GTW, 1981: Metal pollution in the aquatic environment. Spring-Verlag, Berlin, Heidelberg. New York. pp, 486.
- Forstner VF, Prosi F, 1979, Heavy metal pollution in freshwater ecosystems. Biological aspects of freshwater pollution. In: Proceedings of Joint Research Committee of Environmental Community Ispia, Italy, pp, 169.
- Fowler SW, Readman JW, Oreioni B, Villeneuve JP, Mackay K, 1993: Petroleum hydrocarbons and trace metals in near shore Gulf sediments and biota before and after the 1991 war: An assessment of temporal and spatial trends. *Ma Pol Bull*, 27, 171-182.
- Goher ME, Farhat HI, Abdo MH, Salem SG, 2014b: Metalpollution assessment in the surface sediment

- of Lake Nasser, Egypt. *Egypt J Aquat Res*, 40, 213–224.
- Goher ME, Hassan AM, Abdel-Moniem IA, Fahmy AH, El-Sayed SM, 2014a: Evaluation of surface water quality and heavymetal indices of Ismailia Canal, Nile River, Egypt. *Egypt J Aquat Res*, 40, 225–233.
- Henry EO, 2006: Assessment of heavy metals in wild and farmed African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) in selected rivers and fish farms in Kaduna State, Nigeria, MSc. Dissertation submitted to school of postgraduate studies, Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria, 177.
- Idodo-Umeh G, Oronsaye JAO, 2006: Heavy metals pollution of Areba River in Olomoro, Niger Delta, Nigeria. *Nig J Fish*, 3, 2, 267-279.
- Kabata-Pendias A, Pendias H, 1992: Trace Elements in Soils and Plants, second ed. CRC Press, Boca Raton, Florida. pp. 315.
- Kalay M, Canli M, 2000: Elimination of essential (Cu, Zn) and Non-essential (Cd, Pb) metals from Tissues of a freshwater Fish *Tilapia Zilli*. *Turk J Zoo*, 24, 429- 436.
- Lohani MB, Singh S, Rupainwa D, Dhar DN, 2008: Seasonal variations of heavy metal contamination in river Gomti of Lucknow city region. *Environ Monit Assess*, 147, 1, 253–263.
- Mance G, 1987: Pollution Threat of Heavy metals in aquatic environment. Elsevier, London. pp. 336.
- Mansour SA, Sidky MM, 2002: Ecotoxicological Studies. 3. Heavy metals contaminating water and fish from Fayoum Governorate. *Egypt. Food Chem*. 78, 15-22.
- Mansour SA, Sidky MM, 2002: Eco-toxicological Studies: 3 Heavy metals Contaminating water and fish from Fayoum Governorate, *Egypt Food Chem*, 78,1, 15-22.
- Marzolf RC, 1955: Use of pectoral spines and vertebrae for determining age and rate of growth of channel catfish. *Wildl Mgt*, 19, 234-249.
- Meadows DH, Meadow DL, Randers L, 1992: Beyond the limits. Earthscan Publication London, pp. 812.
- Murphy PJ, 1978: A report to cockburn sound study. Technical report on Industrial effluents, Department of Conservation and Environment, Western Australia, Report No.6.
- Nahle BN, 2003: Biodiversity Documentation. http://www/ext.VE.edu/department/_environment/factsheet/biodiversity/ian.2003p.6.html.
- Nauen CE, 1983: Compilation of legal limits for hazardous substances in fish and fishery products. *FAO Fish Circ*, 764, 5-91.
- Ndiokwere CL, 1984: An investigation of heavy metal content of sediments and algae from the River Niger and Nigerian Atlantic Coastal Water. *Environ Pollut*, 7, 247-254.
- Nzeve JK, Njuguna SG, Kitur EC, 2014: Bioaccumulation of Heavy Metals in *Clarias gariepinus* and *Oreochromis spirulus* Niger from Masinga Reservoir, Kenya. *IOSR J Envir Sc, Toxic & Food Tech* 8, 10, 58-63.
- Obasohan EE, 2007: Heavy metal concentrations in the offal, gill, carcass and wholefish of *Parachana obscura* from Ogba River, Benin City, Nigeria. *Afri J Biot*, 6, 4, 470-474.
- Olaifa FE, Olaifa AK, Adelaja AA, Owolabi AG, 2004: Heavy metal contamination of *Clarias gariepinus* from a lake and fish farm in Ibadan, Nigeria., *Afri J Biomed Res* 7, 145 – 148.
- Olaifa FG, Olaifa AK, Onwude TE, 2004: Lethal and sub lethal effects of copper to the African Cat fish (*Clarias gariepinus*). *Afri J Biomed Res*, 7, 65-70.
- Omorieg E, Okoronkwo MO, Eziashi AC, Zoakah AI, 2002: Metal concentrations in water column, benthic macro invertebrates and tilapia from Delimit River, . *Nig J Aqu. Sci*, 17, 1, 55-59.
- Papagiannus I, Kagalon I, Leonardos J, Petridis D, Kalfakakou V, 2004: Copper and zinc in four freshwater fish species from lake Pamrotis (Greece). *Envir Intl*, 30, 357-362.
- Phillips DJH, Rainbow PS, 1994: Biomonitoring of trace aquatic contaminants. London. Chapman and Hall.
- Pivnicka K, 1974: Age and growth studies 34. The Zambezi barbel *Clarias gariepinus*. In: Lake Kariba: a man-made tropical ecosystem in central Africa. (eds Balon EK and Coche AG,), *Monographi Biolog* 24, 318-325.
- Rainbow PS, Phillips DJ, Depledge M, 1990: The significance of trace metal concentrations in marine invertebrate: a need for laboratory investigation of accumulation strategies. *Mar Pollut*, 21, 7, 321-324.
- Reinfelder JR, Fisher NS, Luoma SN, Nichols JW, Wang XW, 1998: Trace element trophic transfer in aquatic organisms: A critique of the Kinetic Model Approach. *Sci Tot Envir*, 219, 117-135.
- Rosli MNR, Samat SB, Yasir MS, 2018: Analysis of heavy metal accumulation in fish from the coastal waters of Terengganu, Malaysia, . *AIP conference proceedings* 12, 12-17.
- Senthil M, Karuppasamy S, Poongodi K, Puranesurin S, 2008: Bioaccumulation Pattern of Zinc in Freshwater Fish *Channa punctatus* (Bloch) after chronic exposure. *Turk J Fish Aqua Sci*, 8, 55–59.
- Smith DG, 1985: Sources of heavy metals input of the New Zealand Aquatic Environment. *J Roy Soc N Zeal*, 15, 371-384.
- Sreeder PA, Suresh B, Surarami Krishna B, Prebhararhi B, Radhakrishnaiah K, 1992: Bioaccumulation of Nickel in organs of *Lamethdens marginals* under lethal and Sub-Lethal Nickel stress. *Chemosp.*, 24, 1, 29-36.
- Targuma S, Eneji IS, Sha'Ato R, 2018: Comparative Analysis of Metal Levels in *Clarias gariepinus* and Water from River Benue and Commercial Fish Ponds in Makurdi, *Chem Sci Intl J* 23,1: 1-8.
- Titilayo AO, Olufemi AO, 2014: Bioaccumulation of Heavy Metals in Fish (*Clarias gariepinus*) Organs from Selected Streams in South Western Nigeria ., *International Conference on Sustainable Environment and Agriculture* 76,10, 47-50.
- Unger A, 2002: Fundamentals of Ecotoxicology. Second Edition. pp. 27.
- WHO, 1985: Guidelines for drinking-water quality. Health Criteria and supporting information. WHO, Geneva. pp307-433.

****Corresponding Author:** Ibrahim ADESHINA, Ph.D
Department of Aquaculture and Fisheries, University of Ilorin, Nigeria.
e-mail: adesina.i@unilorin.edu.ng

Nano Selenyumun Damızlık Bildircinlarda Verim, Yumurta ve Sperm Kalitesi ile Kuluçka Parametreleri Üzerine Etkileri

Ömer SEVİM^{1*}, Onur TATLI¹, Eren KUTER², Ehsan KARİMİYAN¹, Mehmet KAYA³, Solmaz KARAARSLAN³, Uğur UÇAN⁴, B. Hakan KÖKSAL¹, Özcan CENGİZ¹, Ahmet G. ÖNOL¹

¹Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD, Aydın, Türkiye.

²Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD, Burdur, Türkiye.

³Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni AD, Aydın, Türkiye.

⁴Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dölerme ve Suni Tohumlama AD, Aydın, Türkiye.

Geliş Tarihi: 19.12.2018

Kabul Tarihi: 31.05.2019

Özet: Bu çalışma damızlık bildircin rasyonlarında nano selenyum (Se) kullanılmasının verim, canlı ağırlık artışı, yumurta kalite özellikleri, sperm kalitesi, kuluçka parametreleri ve karaciğer üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada 20 erkek ve 60 dişi olmak üzere toplam 80 adet 10 haftalık yaşta bildircin (*Coturnix coturnix Japonica*) kullanılmıştır. Hayvanlar kontrol (K - inorganik sodyum selenit) ve deneme (D - nano sodyum selenit) olmak üzere iki gruba ayrılmış, her grup altında da her biri bir (1) erkek üç (3) dişi içeren 10 adet alt grup oluşturulmuştur. Nano Se kullanılması verim, canlı ağırlık ve yem tüketimi üzerine herhangi bir önemli etki oluşturmamıştır. Ancak yumurta ağırlığı ($P<0.01$) ve sarı rengini ($P<0.05$) azaltırken, kabuk ağırlığı ($P<0.001$), Haugh birimi ve kabuk indeksini ($P<0.01$) artırdığı görülmüştür. Kabuk kalınlığında ise herhangi bir önemli etki belirlenmemiştir. Nano Se kullanımı spermatozalarda başa bağlı bozukluk oranını artırmış ($P<0.05$) ancak diğer morfolojik parametreleri etkilememiştir. Nano Se döllülük oranı ve kuluçka randımanını önemli düzeyde ($P<0.05$) düşürmüş, diğer kuluçka parametrelerini ise etkilememiştir. Histopatolojik olarak deneme grubundaki karaciğerlerde yağ vakuelleri olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, rasyonlarda 0.2 mg/kg nano Se'nin kullanılması genel olarak olumsuz bir etki oluşturmuştur. Bu nedenle daha düşük düzeylerde kullanılması önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Bildircin, Nano selenyum, Yumurta kalitesi, Sperm kalitesi, Kuluçka parametreleri.

Effects of Nano Selenium on Performance, Egg Quality, Sperm Quality and Hatching Parameters of Breeding Quails

Abstract: This study was conducted to determine the effects of using nano selenium (Se) on breeding quail rations on reproductive performance, weight gain, egg quality, sperm quality, hatching parameters and liver. A total of 80 (20 males and 60 females), 10 week old quails (*Coturnix coturnix Japonica*) were used in the study. The animals were divided into two groups as control (K - inorganic sodium selenite) and experiment (D - nano sodium selenite) with 10 replicates each having one male and three female. The use of nano Se does not have any significant effect on productive performance, weight gain and feed consumption. However, it decreased the egg weight ($P<0.01$) and the yellow color ($P<0.05$) and, increased the shell weight ($P<0.001$), Haugh unit and shell index ($P<0.01$). No significant effect was determined in the shell thickness. Nano Se increased head defects ($P<0.05$) in spermatozoa but did not affect other morphological parameters. Nano Se decreased the fertility and hatchability of total eggs ($P<0.05$), while other hatching parameters were not affected. Histopathologically the hepatic changes in experiment group were characterized by fat vacuoles. As a result, the use of 0.2 mg/kg nano Se in breeding quail rations generally has a negative effect. For this reason nano Se may be recommended to use at lower levels.

Keywords: Quail, Nano selenium, Egg quality, Sperm quality, Hatching parameters.

Giriş

Selenyum (Se) yaşamın sürdürülebilmesi, büyüme, bağışıklık ve üreme gibi fizyolojik fonksiyonlar ile antioksidan aktivite için gerekli olan esansiyel bir elementtir. Vücut içerisinde Se, selenoproteinlerin bir parçası olarak selosistin formunda bulunur (Surai ve Fisinin, 2014).

Rasyonlarda kullanılan selenyumun inorganik ve organik olmak üzere temel iki formu vardır. Bitkilerdeki Se sadece organik formda ve başlıca selenometiyonindir (Surai, 2002). Sodyum selenit ve sodyum selenat ise inorganik Se kaynakları olarak kanatlı rasyonlarına katılabilmektedir (Hasan, 2011).

Özellikle son yıllarda ilgi gösterilen bir diğer Se formu da nano Se dur (Swain ve ark., 2015). Nano teknoloji, mühendislik, sağlık, gıda, ilaç ve bilgi teknolojileri gibi birçok alanda kullanılmakta olup, son yıllarda tarım ve hayvancılık alanlarında da kullanılmaya başlanılmıştır. Nano teknoloji, herhangi bir maddenin nano boyutlara (1-100 nm) indirilmesi ve bu şekilde kullanılmasıdır (Swain ve ark., 2015). Nano teknoloji ile üretilen yem katkı maddeleri daha geniş yüzey alanına sahip olduğu için diğer formlara göre sindirim sisteminden daha kolay ve etkili emilir (Uniyal ve ark., 2017).

Yapılan literatür taramaları sonucunda bildircin rasyonlarında nano Se kullanımının yumurta verimi (Pratheebha ve ark., 2018), çıkım oranı (Pratheebha ve Revathi, 2018a) ve kuluçka randımanı (Pratheebha ve Revathi, 2018b) üzerine etkilerine yönelik çalışmalar yapılmış olsa da yeterli sayıda olmadığı görülmüştür. Ayrıca nano selenyumun bildircinlerde yumurta kalite özellikleri, sperm kalitesi ve karaciğer üzerine etkilerini irdeleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu amaç doğrultusunda, söz konusu çalışma ile nano selenyumun damızlık bildircin rasyonlarında kullanılmasının verim, yumurta kalite özellikleri, sperm kalitesi, kuluçka parametreleri ve karaciğer üzerine etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Araştırma Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Kanatlı Araştırma Birimi'nde, ADÜ HADYEK (Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu) tarafından verilen 64583101/2018/113 sayılı izin ile yürütülmüştür. Denemede 20 erkek ve 60 dişi olmak üzere toplam 80 adet 10 haftalık yaşta bildircin (*Coturnix coturnix Japonica*) kullanılmıştır. Hayvanlar canlı ağırlıkları birbirine yakın olacak biçimde kontrol (K - inorganik sodyum selenit) ve deneme (D - nano sodyum selenit) olmak üzere iki gruba ayrılmış, her grup altında da her biri bir (1) erkek üç (3) dişi içeren 10 adet alt grup oluşturulmuştur. Deneme rasyonları NRC (National Research Council) (1994)'ye göre hazırlanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Rasyon bileşimi ve hesapla bulunan besin madde değerleri.

Yem hammaddeleri, %	Hesapla bulunan değerler
Mısır	ME, kcal/kg 29.06
Soya fasulyesi küspesi, %48	Ham protein, % 20.1
Ayçiçeği yağı	Ham selüloz, % 2.5
Kireç taşı	Ham yağ, % 3.75
Dikalsiyum fosfat	Kalsiyum, % 2.52
Tuz	Yararlanılabilir fosfor, % 0.35
Vit.-min. karması*	Lizin, % 1.07
DL-metiyonin	Metiyonin+sistin, % 0.74
	Selenyum**, mg/kg 0.25

* Her 2,5 kilogram vitamin-mineral karmasında A vitamini 12 000 000 IU, D₃ vitamini 2 400 000 IU, E vitamini 20 000 mg, K₃ vitamini 4 000 mg, B₁ vitamini 3 000 mg, B₂ vitamini 7 000 mg, niasin 25 000 mg, kalsiyum D pantotenat 10 000 mg, B₆ vitamini 5 000 mg, B₁₂ vitamini 15 mg, D biotin 75 mg, folik asit 1 000 mg, kolin klorid 125 000 mg, manganez 100 000 mg, demir 60 000 mg, çinko 60 000 mg, bakır 5 000 mg, kobalt 200 mg, iyot 1 000 mg bulunmaktadır.

**Rasyonlara inorganik ve nano sodyum selenit 0.2 mg/kg Se sağlayacak şekilde katılmıştır. Bu amaçla, %10 safliktaki inorganik sodyum selenitten 4.44 mg/kg %99.9 safliktaki nano sodyum selenitten 0.44 mg/kg kullanılmıştır.

Her alt grup 32x28x20 cm boyutlarındaki kafes bölmelerinde barındırılmış, yem ve su ad libitum olarak sunulmuştur. Sıcaklık ve nem değerleri günlük olarak ölçülmüştür (ortalama 25 °C sıcaklık ve %50 nem). Deneme boyunca 16 saat aydınlık 8 saat karanlık uygulanmıştır. Gruplardaki yumurta veriminin benzerliğini kontrol etmek ve adaptasyonu sağlamak amacıyla iki hafta alıştırmaya

periyodu uygulanmış ardından denemeye başlanarak 10 hafta sürdürülmüştür. Nano Se Cumhuriyet Üniversitesi Nanoteknoloji Mühendisliği Laboratuvarında üretilmiştir.

Araştırmanın başında ve sonunda bütün hayvanlar tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Yumurta verimleri günlük, yumurta ağırlıkları ve yem tüketimleri ise iki haftada bir tespit edilmiştir. İki haftada bir, her alt gruptan elde edilen yumurtaların tamamında yumurta kalite özellikleri incelenmiştir. Öncelikle yumurtalar tartılarak ağırlıkları tespit edilmiş ve ardından düz bir zemin üzerine kırılarak ak ve sarı yükseklikleri 0.01 mm hassasiyetindeki mikrometre ile çapları ise dijital kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Sarı rengi DSM Roche yumurta sarısı renk katalogu ile belirlenmiştir. Yumurta kabukları dikkatlice yıkanarak zarlardan temizlenmiş, 24 saat 40 °C'de kurutulmuş ve ardından 0.1 g hassas terazide tartılmıştır. Kabuk kalınlıkları üç farklı yerden (sivri ve küt uç ile yan bölge) ölçülüp bu ölçümlerin aritmetik ortalaması alınmıştır. Haugh birimi Haugh (1937), kabuk indeksi ise Sauveur'e (1988) göre hesaplanmıştır.

Denemenin son bir haftasında elde edilen yumurtalar 12°C sıcaklık ve %80 nem düzeyinde depolanmış ve bu yumurtalardan 120 tanesi kuluçka parametrelerini (döllülük oranı, kuluçka randımanı çıkım gücü, erken ve geç embriyonik ölüm ile çıkım ağırlığı) incelemek üzere kuluçka makinesine (37.5°C ve %55-60 nem) yerleştirilmiştir.

Denemenin bitirilmesinden sonraki bir hafta boyunca erkekler dişilerden ayrılarak bireysel kafeslere alınmış ve deneme rasyonlarını tüketmeye devam etmişlerdir. Bu süre zarfında erkeklerden sperm alınarak morfolojik bozukluklar incelenmiştir. Alınan spermler Hancock solüsyonu içerisine konularak faz kontrast mikroskopta normal ve anormal (baş, orta ve kuyruk bozuklukları) spermatozoa düzeyleri belirlenmiştir.

Deneme sonunda kontrol ve deneme gruplarından beşer hayvan kesilerek karaciğerleri alınmış ve %10 formalin solüsyonunda oda sıcaklığında fikse edilmiştir. Parafin bloklayıcı ardından hematoksilen eozin boyama yapılarak ışık mikroskop altında incelenmiştir (Bancroft ve ark., 1996).

Deneme sonunda elde edilen verilerin analizlerinde SPSS 22.0 programı kullanılmıştır. Canlı ağırlık, yem tüketimi, kabuk kalınlığı ve çıkım ağırlığı için t testi, yumurta verim oranı, döllülük oranı, kuluçka randımanı, çıkım oranı, erken ve geç embriyonik ölüm oranı için iki yüzde arası önemlilik testi, yumurta ağırlığı, kabuk ağırlığı, sarı rengi, Haugh birimi, kabuk indeksi ve spermatozoalardaki morfolojik bozukluk verileri için Mann-Whitney U testi yapılmıştır (SPSS, 2013).

Bulgular

Deneme süresince ölüm görülmemiştir. Araştırmada canlı ağırlık ve yumurta verimlerine ilişkin parametreler Tablo 2’de sunulmuştur. Bildircin rasyonlarında nano Se kullanımının verim, canlı ağırlık ve yem tüketimi üzerine istatistiksel açıdan herhangi bir etkiye sahip olmadığı görülmüştür.

Tablo 2. Nano selenyumun verim ve canlı ağırlık üzerine etkileri (ortalama±SH).

Parametre	Kontrol	Deneme	P
Başlangıç canlı ağırlık, g	249.50±4.56	244.55±5.24	ÖD
Bitiş canlı ağırlık, g	255.21±6.06	244.41±5.60	ÖD
Yem tüketimi, g/gün/hayvan	26.77±0.81	27.44±0.57	ÖD
Yumurta verim oranı, %	83.61±1.05	80.67±1.64	ÖD

SH: Standart hata, ÖD: Önemli değil

Yumurta kalite özelliklerine yönelik olarak nano selenyumun kabuk kalınlığı dışındaki incelenen bütün parametreleri istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir (Tablo 3). Nano Se kullanımı ile yumurta ağırlığı (P<0.01) ve sarı rengi (P<0.05) azalırken kabuk ağırlığı (P<0.001), Haugh birimi ve kabuk indeksi (P<0.01) artmıştır.

Tablo 3. Nano selenyumun yumurta kalite özellikleri üzerine etkileri (ortalama±SH).

Parametre	Kontrol	Deneme	P
Yumurta ağırlığı, g	12.49±0.12	11.89±0.11	**
Kabuk ağırlığı, g	0.98±0.01	0.99±0.74	***
Kabuk kalınlığı, mm	0.22±0.002	0.22±0.002	ÖD
Sarı rengi	3.32±0.09	3.00±0.11	*
Haugh birimi	86.39±0.31	87.47±0.48	**
Kabuk indeksi, g/100 cm ²	3.90±0.33	4.02±0.29	**

SH: Standart hata, ÖD: Önemli değil, *: P<0.05, **: P<0.01, ***: P<0.001

Tablo 4’de nano Se kullanımının spermatozoalardaki morfolojik bozukluklar ve bunların bölgesel dağılımı üzerine elde edilen bulgular sunulmuştur. Buna göre deneme grubunda morfolojik bozukluğu olan spermatozoa oranının daha fazla olduğu, kontrol grubundaki bozuklukların çoğunlukla kuyruğa bağlı olduğu (%19.2), deneme grubunda ise başa bağlı olduğu (%19.2) görülmüştür. Gruplar arası farkın başa bağlı bozukluk oranlarında istatistiksel olarak önemli (P<0.05), diğer parametreler açısından önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4. Nano selenyumun spermatozoalardaki morfolojik bozukluklar üzerine etkisi (%) (ortalama±SH).

Morfolojik bozukluk	Kontrol	Deneme	P
Başa bağlı	7.6±1.99	19.2±3.43	*
Orta kısma bağlı	5.4±1.29	3.6±1.47	ÖD
Kuyruğa bağlı	19.2±4.07	14.6±4.38	ÖD
Toplam	32.2±2.58	37.4±3.59	ÖD

SH: Standart hata, ÖD: Önemli değil, *: P<0.05

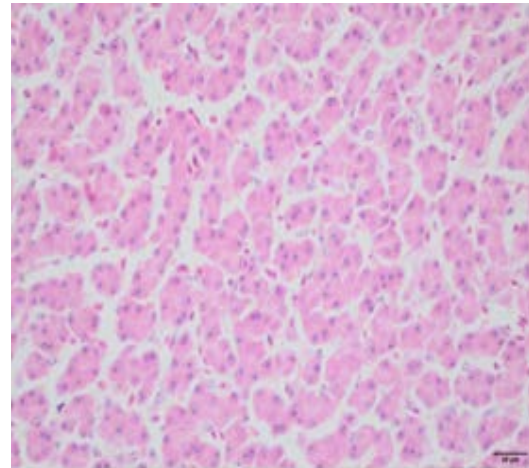
Denemenin kuluçka parametrelerine ilişkin bulgular Tablo 5’de sunulmuştur. Nano Se kullanılan grupta döllülük oranı ve kuluçka randımanının istatistiksel olarak önemli düzeyde (P<0.05) düştüğü tespit edilmiştir. Erken embriyonik ölüm ve çıkım oranları nano Se kullanımından olumsuz etkilenmesine rağmen bu durumun istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 5. Nano selenyumun kuluçka parametreleri üzerine etkileri (ortalama±SH).

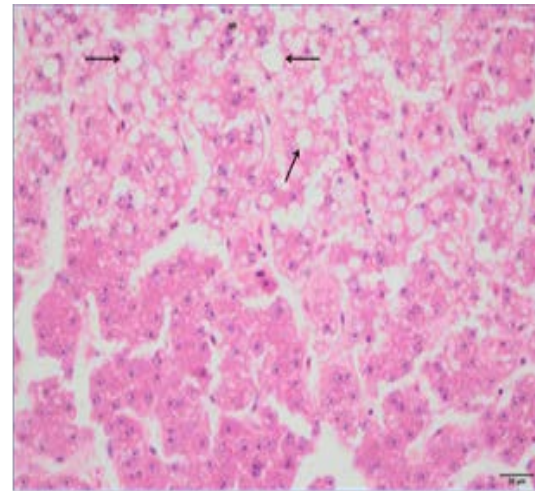
Parametre	Kontrol	Deneme	P
Döllülük oranı, %	92.92	84.40	*
Kuluçka randımanı, %	84.07	69.72	*
Çıkım oranı, %	90.48	82.61	ÖD
Erken embriyonik ölüm oranı, %	0.95	5.43	ÖD
Geç embriyonik ölüm oranı, %	8.57	11.95	ÖD
Çıkım ağırlığı, g/hayvan	9.16±0.83	9.00±0.10	ÖD

SH: Standart hata, ÖD: Önemli değil, *: P<0.05

Yapılan karaciğer incelemesinde makroskopik olarak herhangi bir değişiklik görülmese de mikroskopik olarak deneme grubundaki hayvanlarda yağ vakuelleri saptanmıştır (Şekil 1).



Kontrol



Deneme

Şekil 1. Karaciğerlerin mikroskopik görüntüsü (40x, HxEx).

Tartışma ve Sonuç

Verim ve canlı ağırlık parametreleri üzerine gruplar arasında herhangi bir istatistiksel önem görülmemiştir. Bulgularımıza benzer biçimde Eldin ve ark. (2015) yumurtacı tavuk rasyonlarında inorganik veya organik yerine nano selenyum kullanılması (0.3 mg/kg) verim, yem tüketimi ve canlı ağırlık üzerine herhangi bir önemli etkisi olmadığını bildirmiştir.

Nano selenyumun yumurta kalite özelliklerine yönelik etkileri Tablo 3'de sunulmuştur. Yumurtacı hindilerde yapılan bir çalışma sonucunda organik Se kullanılan grupta inorganik kullanılan gruba (her iki grupta 0.3 mg/kg) göre daha düşük ($P<0.05$) yumurta ağırlıkları elde edilirken nano form (0.15 mg/kg) kullanılan grup ile diğer gruplar arasında önemli fark olmadığı belirlenmiştir (İsmail ve ark., 2016). Baylan ve ark. (2011) tarafından Japon bildircinlerinde selenyumun form (inorganik ve organik) ve miktarının (0.1, 0.2 ve 0.3 mg/kg) yumurta kalitesine etkilerinin incelendiği araştırma sonucunda hem organik form kullanılması hem de miktar artışının kabuk ağırlığını, Haugh birimini ve kabuk kalınlığını artırdığı ($P<0.05$) bildirilmiştir. Yapılan bir diğer çalışmada selenyumun form (inorganik ve organik) ve miktarının (0.15 ve 0.30 mg/kg) yumurtacı tavuklarda yumurta kalitesine etkileri incelenmiş, hem Se formunun hem de kullanım miktarının Haugh birimi ve kabuk kalınlığını etkilemediği tespit edilmiştir (Radwan ve ark., 2015). Yapılan çalışmaların birçoğunda Se form ve miktarının yumurta sarı rengini değiştirmediği bildirilmiştir (İsmail ve ark., 2016; Radwan ve ark., 2015). Ancak Zdunczyk ve ark., (2013) yumurtacı tavuk rasyonlarında selenyum miktarının 0.15'den 0.30 mg/kg'a çıkarılması ile sarı renginin düştüğünü ($P<0.05$) saptamışlardır. Skrivan ve ark., (2013) yumurtacı tavuk rasyonlarında inorganik veya organik selenyum kullanılması kabuk indeksine etkisinin olmadığını bildirmiştir.

Nano formun hem yüzey alanının hem de biyoyararlanımının inorganik ve organik formlara göre çok daha yüksek olması nedeniyle metabolizmadaki etkinliği daha fazla olmakta ve hatta toksik etki yaratabilmektedir. Yumurta kalite özelliklerine ilişkin gruplar arası değişimler bu sebeple ortaya çıkmış olabilir. Ayrıca deneme grubundaki karaciğer yağlanması da (Şekil 1) bu durumu destekler niteliktedir. Radwan ve ark. (2015) tarafından yumurtacı tavuklar üzerinde yapılan bir çalışmada hem Se formu (inorganik ve nano) hem de rasyondaki düzeyinin (0.10, 0.25 ve 0.40 mg/kg) karaciğer üzerine etkileri incelenmiştir. Deneme sonuçlarına göre rasyonda hem nano Se kullanılması hem de Se düzeyindeki artışın

karaciğerde yağlanmaya ve yağ vakuolleri oluşumuna neden olduğu bildirmiştir.

Spermatozalardaki morfolojik bozukluk oranları incelendiğinde kontrol ve deneme grubunda nano selenyum kullanılması başa bağlı bozuklukları artırdığı ($P<0.05$) diğer parametreleri ise etkilemediği tespit edilmiştir (Tablo 4). Hasan (2011) bildircin rasyonlarındaki organik Se oranının 2.5 mg/kg'ın üzerine çıktığında sperm kalitesini (motilite, normal spermatozoa oranı ve konsantrasyon) olumsuz etkilediğini ($P<0.05$) bildirmiştir. Deneme grubunda görülen olumsuz etki, nano formun etkinliğinin daha fazla olmasına bağlanabilir.

Tablo 5'de nano selenyumun kuluçka parametrelerine etkisi sunulmuştur. Buna göre bütün parametreler nano Se kullanımından olumsuz etkilenirken döllülük oranı ve kuluçka randımanındaki değişimler önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Hasan (2011) rasyondaki organik Se oranı 2.5 mg/kg'ın üzerine çıktığında döllülük oranının düştüğünü ($P<0.05$), Attia ve ark. (2010) ise inorganik yerine organik Se kullanılması kuluçka randımanını ($P<0.05$) ve döllülük oranını düşürdüğünü, embriyonik ölüm oranını ise artırdığını bildirmiştir. Yapılan bir diğer çalışmada ise Se formunun (inorganik, organik ve nano) hindilerde kuluçka randımanı ve çıkım oranı üzerine önemli etkilerinin olmadığı tespit edilmiştir (İsmail ve ark., 2016). Nano Se kullanımı ile döllülük oranı ve kuluçka randımanında oluşan olumsuz etki, spermatozalardaki başa bağlı bozuklukların artmasına bağlanabilir.

Karaciğer incelemesi sonucunda kontrol grubunda herhangi bir değişim görülmezken deneme grubunda yağlanma ve yağ vakuolleri belirlenmiştir. Benzer şekilde Radwan ve ark. (2015) hem nano Se kullanılması hem de rasyondaki Se düzeyinin artışı (0.40 mg/kg) ile yumurtacı tavuklarda karaciğerde yağlanma ve yağ vakuolleri oluştuğunu bildirmiştir. Bu durum da yine nano formun etkinliğinin diğer formlara göre daha fazla olmasına bağlanabilir.

Sonuç olarak damızlık bildircin rasyonlarında NRC (1994)'nin tavsiye ettiği düzeyde (0.2 mg/kg) selenyumu karşılamak için nano formun kullanılması her ne kadar verim ve canlı ağırlık üzerine etkisinin olmadığı belirlense de yumurta ağırlığı, sarı rengi, döllülük oranı, kuluçka randımanı ve karaciğer üzerine olumsuz etkilerinin olduğu görülmüştür. Bu verilere dayanarak nano formun inorganik ve organik formlara göre daha toksik olduğu, bu nedenle damızlık bildircin rasyonları için 0.2 mg/kg nano Se düzeyinin fazla olduğu ve daha düşük miktarda kullanılması gerektiği söylenebilir.

Bu amaçla damızlık bildircin rasyonlarında en uygun nano Se düzeyinin belirlenmesine yönelik daha fazla araştırma yapılmasının gerekli olduğu görülmüştür.

Kaynaklar

- Attia YA, Abdalah AA, Zeweil HS, Bovera F, Tag El-Din AA, Araft MA, 2010: Effect of inorganic or organic selenium supplementation on productive performance egg quality and some physiological traits of dual-purpose breeding hens. *Czech Anim Sci*, 11, 505-519.
- Bancroft JD, Stevens A, Turner DR, 1996: Theory and Practice of Histological Techniques. London, Churchill Livingstone.
- Baylan M, Canoğulları S, Ayasan T, Copur G, 2011: Effects of dietary selenium source storage time and temperature on the quality of quail eggs. *Biol Trace Elem Res*, 143, 957-964.
- Eldin TAS, Hamady GAAH, Abdel-Moneim MA, Farroh KY, El-Reffaei WHM, 2015: Nutritional evaluation of selenium-methionine nanocomposite as a novel dietary supplement for laying hens. *Journal of Anim Health and Prod*, 3 (3), 64-72.
- Hasan M, 2011: Effect of organic selenium supplementation on male quail reproduction. MSc Thesis. Department of Poultry Science, Bangladesh Agricultural University, Mymensingh.
- Haugh RR, 1937: The Haugh unit for measuring egg quality. *US Poult Mag*, 43, 552-573.
- İsmail FSA, Mostafa MY, Azzam MMM, Gorgy MAL, 2016: Effect of some sources of antioxidants on the productive and reproductive performance of turkey hens. *J Anim and Poultry Prod*, 7 (10), 393-401.
- NRC (National Research Council), 1994: Nutrient Requirements of Ring-Necked Pheasants, Japanese Quail and Bobwhite Quail. Ninth Revised Ed., National Academy Press, Washington, USA.
- Pratheebha Y, Revathi K, Babu M, 2018: Dietary nano-selenium increases egg production in Japanese quails (*Coturnix coturnix Japonica*). *The Indian Veterinary Journal*, 95 (5), 73-75.
- Pratheebha Y, Revathi K, 2018a: Effect of nano-selenium on fertility of Japanese quail, *Coturnix coturnix Japonica*. *J Appl Zool Res*, 29 (1), 100-103.
- Pratheebha Y, Revathi K, 2018b: Effect of nano-selenium on hatchability of Japanese quail, *Coturnix coturnix Japonica*. *J Appl Zool Res*, 29 (1), 104-107.
- Radwan NL, Eldin TAS, El-Zaiat AA, Mostafa MASA, 2015: Effect of dietary nano-selenium supplementation on selenium content and oxidative stability in table eggs and productive performance of laying hens. *Int J Poult Sci*, 14 (3), 161-176.
- Sauveur B, 1988: Reproduction des Volailles et Production d'Oeufs. INRA ed., Paris, France.
- Skrivan M, Marounek M, Englmaierova M, Skrivanova V, 2013: Influence of dietary vitamin C and selenium, alone and in combination on the performance of laying hens and quality of eggs. *Czech Anim Sci*, 2, 91-97.
- SPSS, 2013: IBM SPSS Statistics Version 22.0, SPSS Inc., Michigan Ave., Illinois, USA., Chicago.
- Surai PF, 2002: Selenium in poultry nutrition 1. Antioxidant properties, deficiency and toxicity. *World's Poultry Science Journal*, 58, 333-347.
- Surai PF, Fisinin VI, 2014: Selenium in poultry breeder nutrition: An update. *Anim Feed Sci Technol*, 191, 1-15.
- Swain PS, Rajendran D, Rao SBN, Dominic G, 2015: Preparation and effects of nano mineral particle feeding in livestock: A review. *Veterinary World*, 8 (7), 888-891.
- Uniyal S, Dutta N, Raza M, Jaiswal SK, Sahoo JK, Ashwin K, 2017: Application of nano minerals in the field of animal nutrition: A review. *Bulletin of Environment Pharmacology and Life Sciences*, 6 (4), 4-8.
- Zdunczyk Z, Drazbo A, Jankowski J, Juszkiewicz J, Antoszkiewicz Z, Troszynska A, 2013: The effect of dietary vitamin E and selenium supplements on the fatty acid profile and quality traits of eggs. *Archiv Tierzucht*, 72, 719-732.

*Yazışma adresi: Ömer SEVİM

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi B Blok Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Işıklı Mah., Efeler, Aydın, Türkiye.
e-mail: osevim@adu.edu.tr

Aksaray Malaklısı Çoban Köpeklerinde *Ehrlichia Canis*, *Anaplasma Phagocytophilum*, *Borrelia Burgdorferi*, *Dirofilaria Immitis* Enfeksiyonlarının Anlık Dağılımının Belirlenerek Hematolojik Bulguların Araştırılması

Ali Evren HAYDARDEDEOĞLU^{1*}, Olga BÜYÜKLEBLEBİCİ²,
Neşe Hayat AKSOY³, Tahir KARAŞAHİN⁴

¹Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi Klinik Bilimler Bölümü İç Hastalıkları Anabilim Dalı, 68100 Aksaray, Türkiye.

²Mersin Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu Veteriner Laborant ve Sağlık Bölümü 33100 Mersin, Türkiye.

³Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi Temel Bilimler Bölümü Biyokimya Anabilim Dalı 68100 Aksaray, Türkiye.

⁴Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi Temel Bilimler Bölümü Fizyoloji Anabilim Dalı 68100 Aksaray, Türkiye.

Geliş Tarihi: 31.10.2018

Kabul Tarihi: 31.05.2019

Özet: Enfeksiyöz hastalıklar hayvan sağlığı açısından büyük önem arz etmektedir. Ekonomik değeri olan hayvanlardaki hastalıklar yanında, diğer evcil hayvanlardaki enfeksiyöz hastalıklar da hem hayvan sağlığı hem de bazılarının zoonoz olmalarından dolayı önem taşımaktadır. Evcil hayvanlar içerisinde insanla en yakın ilişkisi olan köpeklerdeki enfeksiyöz hastalıklar üzerinde yapılan çok sayıda çalışma vardır. Köpeklerde hastalığa neden olan etkenler arasında *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum* ve *Dirofilaria immitis* önemli yer tutmaktadır. Her dört etkende kene ve sinekler aracılığıyla nakledilmekte ve vektörlüklerini yapan kene ve sinek türlerine ülkemizde sıklıkla karşılaşılmaktadır. Yaptığımız bu sero-epidemiolojik çalışmada her dört enfeksiyon etkeni olan *B. burgdorferi*, *E. canis*, *A. phagocytophilum* ve *D. immitis* yönünden 40 olgunun negatif (-) olduğunu tespit ettik; çalışmaya aldığımız 20 erkek ve 20 dişi köpeğin daha önceden kene ile enfeste olduğu anamnezi hasta sahiplerinden alınmıştı. Köpeklerin hematolojik incelemelerinde birçoğunun kan tablosunda eozinofili olduğu görüldü. Bu dört hastalığın bölgemizde olmaması ya da subklinik olarak seyretmediği kanısı oluşmuş olmakla birlikte % 64-97 duyarlılık ile çalışan test kitlerinin kesin tanı koymaması da mümkün olabilir. Bununla birlikte hastalıkların Aksaray ilinde olmadığı da düşünülebilir.

Anahtar Kelimeler: Aksaray Malaklısı, Parazit, Enfeksiyon, Hematoloji.

Investigation of Hematological Findings by Determining the Spatial Distribution of Infections of *Ehrlichia Canis*, *Anaplasma Phagocytophilum*, *Borrelia Burgdorferi*, *Dirofilaria immitis* in Aksaray Malakli Dogs

Abstract: Infectious diseases are very important in terms of animal health. In addition to economically important animals diseases infectious diseases of domestic animals (cats, dogs, some birds, etc), are related with animal health and human health in due to being zoonosis. There are many studies on the infections of dogs which are the closest friend to human. Among the reasons that cause disease in dogs are *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis*, *Dirofilaria immitis*, *Anaplasma phagocytophilum* is the most important in the each of these four factors are transmitted through ticks and flies. Ticks and flies that are the vectoring species are frequently encountered in our country. In this sero-epidemiological study, we found that four of the four infectious agents (*B. burgdorferi*, *E. canis*, *A. phagocytophilum* and *D. immitis*) were negative (-) in 40 cases of; 20 males and 20 females were previously infected with ticks. Blood tests revealed that most of the hematological examinations of dogs revealed eosinophilia in the blood table. Although it is believed that these four diseases do not appear subclinically in our region or, 64-97% of the test kits working with specificity.

Keywords: Aksaray Malakli dog, Parasite, Infection, Hematology.

Giriş

Ehrlichiosis tanımı insan ve diğer memeli canlılarda *Ehrlichia* genusunda bulunan birden fazla patojen ve onlarla ilişkili hastalığı tanımlamaktaydı. Bu tanım yakın bir zaman içerisinde söz konusu bu mikroorganizmaların taksonomilerinde yapılan değişikliklerle birlikte *Anaplasma* ve/veya benzeri bazı türlerinin *Ehrlichia sp.* ile birlikte *Ehrlichia* genusunda sınıflandırılmasının daha doğru olacağı bildirilmektedir (Dumler ve ark., 2001). Ülkemizde söz konusu hastalıkların bir kısmının köpeklerdeki patojenitesi ve dağılımı ile ilgili geniş bir bilgi

dağılımı olmasına rağmen köpeklerde özellikle doğal olarak oluşturduğu hastalık tablosu ve etkilediği primer hematolojik değişikliklerin irdelendiği fazlaca literatür bulunmamaktadır. Türkiye’de *E. canis*’in epidemiyolojisi üzerine sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bursa, Balıkesir, İzmir, Şanlıurfa, Adana ve Antalya illerini kapsayan çalışmada Batmaz ve ark. (2001), *E. canis*’in prevalansını % 20.8 olarak saptamışlardır. Erdeğer ve ark. (2003), Ankara, Aydın ve Muğla illerindeki köpeklerden topladıkları kan örneklerinin %67.8’inin (162/239) *E.*

canis yönünden pozitif bulunduğunu belirlemişlerdir. Karagenç ve ark. (2005) Ege Bölgesinin çeşitli yerlerinde, değişik yaş ve ırktaki 371 köpekte Nested PCR ile yapılan bir çalışmada köpeklerin 154'ünde (%41.5) *E. canis*'in pozitif olduğunu bildirmişlerdir.

Türkiye'de *Borrelia burgdorferi*'nin epidemiyolojisi üzerine sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Gülanber ve ark. (2007) de İstanbul'da bir vakada Saint Bernand köpeğinde paraziti klinik olarak teşhis etmişler; İçen ve ark. (2011) Diyarbakır bölgesinde serolojik olarak taramalarını yapmışlardır. Bhide ve ark. (2008) yılında Türkiye'nin batı bölgelerinde %23.2 olarak seropozitif antiborrelia antikorlarını indirekt metodlarla teşhis etmişlerdir.

Dirofilaria immitis (*D.immitis*) sineklerle nakledilen ve tüm dünyada subtropik, tropik veya sıcak bölgelerde köpeklerde ve diğer kanideler ile birlikte vahşi memelilerde görülen bir hastalıktır (McCall ve ark., 2008). *Dirofilaria immitis* köpek ve diğer memelilerin kalplerinin sağ ventrikülünde ve pulmoner arterlerinde bulunan ve kalp kurdu olarak adlandırılan filariyel bir parazittir (Bowman, 2009). İnsanlara sinek aracılığı ile bulaştıktan sonra akciğerlerde nodül ve kansere neden olabileceği bildirilmiştir (Simon ve ark., 2009). Türkiye'de yapılan çalışmalarda Börkü ve ark. (1996) Ankara bölgesinde, Yıldırım ve ark. (2011) Kayseri ve Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde yaptıkları çalışmalarda *D. immitis* yönünde taramaları yapmışlar, %5-30 arasında değişen dağılım aralığında enfeksiyonun varlığını bildirmişlerdir.

Anaplasma phagocytophilum'un köpeklerde yaptığı hastalık hakkında ülkemizde yeterli sayıda literatür olmamakla birlikte diğer kan protozoonları gibi granülositik anaplozmoz enfeksiyonu oluşturarak hematolojik bozukluklara neden olmaktadır. *A. phagocytophilum*, Canine Granulocytic Anaplasmosis (Engvall ve ark., 1997; Liddell ve ark., 2003; Melter ve ark., 2007) hastalıklarına sebep olmaktadır. Tüm bunlardan ötürü vektörden doğan hastalıkların patogenezinin ve dolayısıyla oluşturduğu enfeksiyonun kan ya da diğer hücrelerde meydana getirdiği değişikliklerin incelemesi ve oksidatif stres markerlerinin araştırıldığı literatür bulunmamaktadır.

Ülkemizde adı geçen bu 4 hastalık etkeninin çoğuna ait ayrı ayrı seroprevalans çalışmalarına rastlanılsa da hepsinin birlikte görülme sıklığının araştırıldığına dair klinik tabanlı detaylı bir çalışma bulunmamaktadır. Ural ve ark. (2014) çalışmalarında her iki cinsiyetten (63 erkek, 74 dişi) toplam 137 köpekte bu 4 hastalığın serolojik taramalarını Snap 4 Dx hızlı test kitleri ile yapmışlardır. Ege bölgesinde yaptıkları; (Aydın, Muğla, Denizli, Manisa, İzmir) çalışmada bütün

köpekler içerisinde toplam seroprevalansın *E. canis* açısından diğer etkenlere oranla daha yüksek bir genel seroprevalansa sahip olduğu (%24.42), bunu sırasıyla *E. canis+A. phagocytophilum* (%10.42), *A. phagocytophilum* (%7.49) ve *D. immitis*'in (%2.28) takip ettiği anlaşılmıştır.

Bu çalışmanın amacı Aksaray Malaklısı çoban köpeklerinde *Ehrlichia Canis*, *Anaplasma Phagocytophilum*, *Borrelia Burgdorferi*, *Dirofilaria immitis* enfeksiyonlarının anlık dağılımının Belirlenerek Hematolojik Bulgular arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir.

Materyal ve Metot

Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nin Etik Kurulu'nun 27.02.2014 tarih, 49533702/34 sayılı etik kurul izniyle bilimsel etik ilkelere uygun şekilde araştırma hayvanı kullanılmıştır. Çalışma kapsamında 1-5 yaş aralığında olan toplam 40 baş (20 erkek, 20 dişi) Aksaray Malaklısından yöntemine uygun olarak 17 gauch ince iğne ile vena cephalica accesoriustan 4 ml EDTA ve silikonlu tüplere kan alındı. *B. burgdorferi*, *E. canis*, *A. phagocytophilum* ve *D. immitis* yönünden hızlı test kitleri ile değerlendirildi. Çalışma kapsamında alınan tüm olgular hızlı/nokta ELISA kitleri (Snap 4Dx, IDEXX) (Snap 4DX) aracılığıyla analiz edilerek, söz konusu hastalıklar (Ehrlichiosis, Anaplasmosis, Dirofilariosis, Borreliosis) yönünden değerlendirildi.

İstatistik analizler

Çalışmamızda planlanan subklinik seyreden ve klinik bulguları olmayan, hastalığı taşıyan hayvanlarda serolojik olarak araştırılmasının Aksaray Bölgesinde anlık dağılımının belirlenmeye çalışılmıştır.

Gruplar arası erkek ve dişi köpekler arasındaki karşılaştırmalar bağımsız örnekler için T-Testi kullanılarak değerlendirilmiş ve önemlilik düzeyi P<0.05 olarak kabul edilmiştir. Verilerin analizinde SPSS (version 20.0, SPSS Inc, USA) programından yararlanılmıştır.

Bulgular

Hematolojik Bulgular: Alınan tüm kan örnekleri teste tabi tutuldu. Tüm örnekler *B. Burgdorferi*, *E. canis*, *A. phagocytophilum* ve *D. immitis* yönünden negatif (-) bulunmasına rağmen kan sayımı sonrasında birçok hayvanda kan tablosunda eozinofili olduğu görüldü.

Tablo 1. Aksaray malaklısı dişi köpeklerin kan tablosu.

Dişi	WBC	LENF	MON	GRAN	LENF%	MON%	GRAN%	RBC	HGB	HCT	MCV	MCH	MCHC	RDW%	PLT	MPV	PDW	PCT	EOS%
1	16.3X10 ⁹	4.7X10 ⁹	1.8X10 ⁹	9.8X10 ⁹	28.8%	10.9%	60.3%	7.10X10 ¹²	13.9	45.7	64.4	19.5	30.4	13.2%	412X10 ⁹	7.9	16.2	0.325%	16.0%
2	13.8X10 ⁹	1.8X10 ⁹	0.5X10 ⁹	11.5X10 ⁹	12.8%	4.1%	83.1%	9.22X10 ¹²	19.4	59.6	64.7	21.0	32.5	14.8%	240X10 ⁹	8.0	15.7	0.192%	11.6%
3	8.3 X10 ⁹	1.9X10 ⁹	0.6X10 ⁹	5.8 X10 ⁹	22.9%	6.8%	70.3%	7.52X10 ¹²	15.9	51.1	68.0	21.1	31.1	15.7%	235X10 ⁹	9.6	16.0	0.225%	8.8%
4	13.9X10 ⁹	3.5X10 ⁹	0.5X10 ⁹	9.9 X10 ⁹	24.9%	4.2%	70.9%	6.50X10 ¹²	12.7	41.2	63.4	19.5	30.8	17.5%	358X10 ⁹	7.7	15.8	0.275%	6.0%
5	15.8X10 ⁹	3.1X10 ⁹	0.6X10 ⁹	12.1X10 ⁹	19.5%	4.0%	76.5%	6.49X10 ¹²	14.4	45.2	69.7	22.1	31.8	14.7%	501X10 ⁹	8.4	15.8	0.420%	7.1%
6	15.0X10 ⁹	2.8X10 ⁹	0.7X10 ⁹	11.5X10 ⁹	18.6%	4.9%	76.5%	7.63X10 ¹²	17.2	50.9	66.8	22.5	33.7	14.0%	223X10 ⁹	9.1	16.4	0.202%	1.4%
7	10.7X10 ⁹	2.4X10 ⁹	0.5X10 ⁹	7.8X10 ⁹	11.8%	2.4%	85.8%	7.24X10 ¹²	16.4	49.3	68.1	22.6	33.2	14.4%	328X10 ⁹	7.6	16.2	0.249%	1.8%
8	10.8X10 ⁹	2.9X10 ⁹	0.4X10 ⁹	7.5X10 ⁹	26.4%	4.6%	69%	6.53X10 ¹²	14.3	45.8	70.2	21.8	31.2	15.5%	387X10 ⁹	9.0	16.8	0.348%	2.3%
9	9.0X10 ⁹	2.1X10 ⁹	0.5X10 ⁹	6.4 X10 ⁹	22.9%	5.9%	71.2%	7.88X10 ¹²	17.1	51.6	65.6	21.7	33.1	15.6%	290X10 ⁹	6.5	15.6	0.188%	2.6%
10	8.7 X10 ⁹	1.4X10 ⁹	0.1X10 ⁹	7.2 X10 ⁹	36.7%	5.1%	58.2%	6.17X10 ¹²	13.6	41.1	66.7	22.0	33.0	13.0%	50 X10 ⁹	8.6	18.3	0.043%	20.1%
11	11.9X10 ⁹	1.6X10 ⁹	0.5X10 ⁹	9.8 X10 ⁹	13.8%	4.0%	82.2%	7.15X10 ¹²	14.5	48.5	67.9	20.2	29.8	15.9%	395X10 ⁹	7.2	15.8	0.284%	3.9%
12	17.8X10 ⁹	3.2X10 ⁹	0.7X10 ⁹	13.9X10 ⁹	18.2%	3.7%	78.1%	6.95X10 ¹²	14.9	46.1	66.4	21.4	32.3	15.1%	483X10 ⁹	7.4	15.7	0.357%	1.6%
13	11.5X10 ⁹	2.8X10 ⁹	1.2X10 ⁹	7.5X10 ⁹	13%	5.4%	81.6%	5.74X10 ¹²	13.8	41.8	72.9	24.0	33.0	14.4%	412X10 ⁹	7.2	15.7	0.296%	1.4%
14	12.1X10 ⁹	3.7X10 ⁹	0.6X10 ⁹	8.0X10 ⁹	17.5%	3.0%	79.5%	8.26X10 ¹²	15.6	47.9	58.0	18.8	32.5	15.8%	319X10 ⁹	8.1	15.5	0.258%	5.5%
15	19.1X10 ⁹	2.9X10 ⁹	0.5X10 ⁹	15.7X10 ⁹	15.0%	2.6%	82.4%	8.10X10 ¹²	16.2	52.2	64.5	20.0	31.0	15.1%	250X10 ⁹	8.7	15.9	0.217%	7.2%
16	14.0X10 ⁹	4.1X10 ⁹	0.9X10 ⁹	9.0X10 ⁹	29.1%	6.7%	64.2%	7.15X10 ¹²	15.1	47.9	67.1	21.1	31.5	13.8	263X10 ⁹	8.3	15.9	0.218%	7.4%
17	17.4X10 ⁹	5.4X10 ⁹	1.1X10 ⁹	10.9X10 ⁹	19.7%	4.1%	76.2%	6.33X10 ¹²	14.2	43.5	68.8	22.4	32.6	14.4	200X10 ⁹	9.6	16.9	0.192%	6.3%
18	14.3X10 ⁹	4.4X10 ⁹	0.8X10 ⁹	9.1X10 ⁹	31%	5.8%	63.2%	6.28X10 ¹²	14.0	42.9	68.4	22.2	32.6	12.9	54 X10 ⁹	8.0	17.2	0.043%	2.0%
19	10.5X10 ⁹	3.5X10 ⁹	0.6X10 ⁹	6.4X10 ⁹	33.2%	5.9%	60.9%	7.09X10 ¹²	15.6	49.3	69.6	22.0	31.6	11.3	230X10 ⁹	7.1	16.0	0.163%	9.9%
20	10.4X10 ⁹	3.5X10 ⁹	1.0X10 ⁹	5.9X10 ⁹	17.2%	4.7%	78.1%	6.53X10 ¹²	13.4	42.1	64.5	20.5	31.8	14.8	645X10 ⁹	7.0	15.7	0.451%	1.4%

Tablo 2. Aksaray malaklısı erkek köpeklerin kan tablosu.

ERKEK	WBC	LENF	MON	GRAN	LENF%	MON%	GRAN%	RBC	HGB	HCT	MCV	MCH	MCHC	RDW%	PLT	MPV	PDW	PCT	EOS%
1	6.4X10 ⁹	1.5X10 ⁹	0.2X10 ⁹	4.7X10 ⁹	23.7%	2.8%	73.5%	5.40X10 ¹²	11.3	34.0	60.7	19.2	31.7	16.7%	403x10 ⁹	7.2	15.5	0.290	13.8%
2	7.8X10 ⁹	2.1X10 ⁹	0.6X10 ⁹	5.1X10 ⁹	30.4%	4.3%	65.3%	6.55X10 ¹²	13.7	43.1	40.7	13.1	32.2	13.5%	72x10 ⁹	8.1	16.0	0.058	7.3%
3	14.4X10 ⁹	3.0X10 ⁹	0.6X10 ⁹	10.8X10 ⁹	20.8%	4.0%	75.2%	6.19X10 ¹²	11.9	37.5	68.0	20.7	30.6	14.4%	301x10 ⁹	8.9	15.9	0.267	2.1%
4	16.7X10 ⁹	8.1X10 ⁹	0.8X10 ⁹	7.8X10 ⁹	48.7%	4.6%	46.7%	8.53X10 ¹²	11.2	34.7	71.0	21.9	30.8	15.3%	146X10 ⁹	8.4	16.3	0.122	1.9%
5	9.0X10 ⁹	2.3X10 ⁹	0.5X10 ⁹	6.2X10 ⁹	25.5%	5.3%	69.2%	4.25X10 ¹²	9.7	29.2	68.9	22.8	33.2	14.6%	284x10 ⁹	9.0	16.4	0.255	3.5%
6	16.1X10 ⁹	2.6X10 ⁹	0.4X10 ⁹	13.1X10 ⁹	15.9%	2.7%	81.4%	6.94X10 ¹²	15.2	49.2	64.8	21.4	31.9	14.6%	241X10 ⁹	8.6	15.4	0.193%	2.6%
7	16.9X10 ⁹	3.3X10 ⁹	0.6X10 ⁹	13.0X10 ⁹	19.4%	3.8%	76.8%	6.54X10 ¹²	13.6	44.4	70.0	18.1	30.6	15.1%	518X10 ⁹	9.6	15.1	0.145%	5.1%
8	9.9X10 ⁹	0.8X10 ⁹	0.7X10 ⁹	8.4X10 ⁹	7.6%	6.8%	85.6%	7.35X10 ¹²	14.9	42.2	68.2	23.5	35.6	16.2%	194X10 ⁹	7.1	17.1	0.240%	1.3%
9	6.9X10 ⁹	1.4X10 ⁹	0.4X10 ⁹	5.1X10 ⁹	21.0%	5.3%	73.7%	8.11X10 ¹²	17.4	47.3	69.5	22.8	32.1	14.6%	199X10 ⁹	7.5	15.5	0.218%	3.1%
10	7.3X10 ⁹	2.0X10 ⁹	0.2X10 ⁹	5.1X10 ⁹	26.7%	2.6%	70.7%	8.40X10 ¹²	19.8	54.8	68.2	22.1	31.3	14.0%	115X10 ⁹	7.8	19.1	0.161%	2.1%
11	14.6X10 ⁹	4.1X10 ⁹	1.1X10 ⁹	9.4X10 ⁹	28.4%	7.4%	64.2%	7.15X10 ¹²	17.2	47.5	66.9	21.2	30.8	15.0%	291X10 ⁹	7.6	15.1	0.312%	2.3%
12	6.6X10 ⁹	0.4X10 ⁹	0.7X10 ⁹	5.5X10 ⁹	6.4%	10.6%	83.0%	6.45X10 ¹²	15.9	42.1	61.5	21.0	32.0	14.6%	80X10 ⁹	7.0	15.1	0.237%	1.8%
13	14.1X10 ⁹	5.1X10 ⁹	0.8X10 ⁹	8.2X10 ⁹	21.2%	3.4%	75.3%	6.72X10 ¹²	15.8	44.3	69.2	21.1	31.0	15.7%	278X10 ⁹	8.1	16.2	0.291%	2.7%
14	11.2X10 ⁹	3.1X10 ⁹	1.1X10 ⁹	7.0X10 ⁹	27.6%	7.2%	65.2%	5.94X10 ¹²	13.7	41.3	65.0	20.6	31.4	15.4%	519X10 ⁹	7.8	15.6	0.348%	4.5%
15	13.8X10 ⁹	1.2X10 ⁹	0.5X10 ⁹	12.1X10 ⁹	8.8%	3.6%	87.6%	6.35X10 ¹²	12.3	40.5	67.1	22.0	33.0	16.1%	378X10 ⁹	8.4	14.7	0.117%	5.9%
16	6.3 X10 ⁹	1.4X10 ⁹	0.4X10 ⁹	4.5 X10 ⁹	22.2%	6.4%	71.4%	7.76X10 ¹²	15.0	49.0	69.6	22.3	31.1	14.8%	312X10 ⁹	9.1	16.7	0.360%	6.1%
17	11.3X10 ⁹	3.9X10 ⁹	1.1X10 ⁹	6.3 X10 ⁹	34.8%	9.5%	55.7%	6.12X10 ¹²	12.6	42.3	68.5	23.4	33.4	15.1%	120X10 ⁹	7.8	14.4	0.291%	3.3%
18	14.1X10 ⁹	2.2X10 ⁹	0.7X10 ⁹	11.2X10 ⁹	15.6%	5.0%	79.4%	8.35X10 ¹²	15.0	52.4	69.6	20.2	33.0	13.1%	192X10 ⁹	7.9	16.9	0.183%	4.1%
19	8.1X10 ⁹	2.7X10 ⁹	0.5X10 ⁹	4.9 X10 ⁹	33.3%	6.3%	60.4%	5.65X10 ¹²	13.1	42.0	68.2	23.0	34.2	15.4%	290X10 ⁹	8.1	15.8	0.181%	8.0%
20	15.5X10 ⁹	1.8X10 ⁹	1.1X10 ⁹	12.6X10 ⁹	11.6%	7.2%	81.2%	6.40X10 ¹²	14.5	41.2	67.8	23.5	34.0	15.0%	485X10 ⁹	7.1	14.7	0.651%	4.4%

WBC: Lökosit LENF: Lenfosit MON: Monosit GRAN: Granülosit RBC: Eritrosit HGB: Hemogloblin HCT: Hemotokrit MCV: Ortalama Eritrosit Çapı MCH: Ortalama Hemogloblin Çapı

MCHC: Ortalama Hemogloblin Konsantrasyonu RDW: Eritrosit Dağılım Aralığı PLT: Trombosit MPV: Ortalama Trombosit Volümü PDW: Trombosit Dağılım Aralığı PCT: Trombosit Dağılımı EOS: Eziyofil

Tartışma ve Sonuç

Köpeklerde vektörler ile nakledilen enfeksiyon hastalıklarının tanısı, korunma ve tedavisi ancak söz konusu enfeksiyonların belirli coğrafi bölgelerdeki dağılımı prevelans olarak belirlendiğinde etkili olmaktadır.

Ülkemizde *E. canis*'in seroprevalansı ile ilgili sınırlı sayıda çalışma mevcut olduğundan gerçek anlamda enfeksiyonun dağılımı ve prevalansı bilinmemektedir. Önceden Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde gerçekleştirilen bir çalışmada 284 köpeğin 59'unda %20.8 oranında prevalans belirlenmiştir (Batmaz ve ark., 2001). Geçmiş yıllarda genel ağırlıklı olarak bir kaç olgu sunumlarına rastlanılsa da (Börkür ve ark., 2003), moleküler düzeyde ilk çalışmalardan birisinde *E. canis* yönünden test uygulanan 239 köpekte İmmun Florasan Antikor Testi (IFAT) ve dot-ELISA ile sırasıyla 162 (%67.8) ve 37 (%53.3) köpekte seropozitiflik belirlenmiştir (Erdeğer ve ark., 2003). Sonraki yıllarda yapılan başka bir moleküler çalışmada Ankara vilayetindeki 12 köpekten 3'ünde PCR ile *E. canis* tespit edilmiştir (Unver ve ark., 2006). Ege bölgesinde Manisa, Marmaris, Muğla ve Aydın illerinde gerçekleştirilen bir başka çalışmada çeşitli ırk ve yaş gruplarından 371 köpekte Nested PCR ile 154 olguda (%41.5) *E. canis* pozitiflik olduğu bildirilmektedir (Karagenç ve ark., 2005). Diyarbakır ilinde yakın zamanda hızlı ELISA test kitleri (Snap 3Dx) ile yapılan bir çalışmada 82 köpeğin yalnızca 4'ünde (% 4.8) *E. canis* antikorları tespit edilmiştir (İçen ve ark., 2011).

Dünya'daki birçok coğrafik bölgede yapılan araştırmalarda (Garcez ve ark., 2006, Pantchev ve ark., 2009; Rosa ve ark., 2002; Song ve ark., 2002; Wu ve Fan, 2003) *D. immitis*'in prevalansı %0-73.5 arasında olduğu saptanırken, Türkiye'de yapılan çalışmalarda (Ağaoğlu ve ark., 2000; Balıkçı ve Sevgili, 2005; Köse, 2005; Pamukçu ve Ertürk, 1961; Sarı ve ark., 2009; Simsek ve ark., 2008; Taşçı, 2005; Umur ve Arslan, 1998; Voyvoda ve ark., 2004; Yıldırım, 2003; Yıldırım ve ark., 2007) bu oranın köpeklerde %0-46.22 arasında değiştiği bildirilmektedir.

Türkiye'de yapılan çalışmalar genellikle vektör orijinli hastalıklar için sıklıkla karşılaşılan Ege bölgesinde olduğu görülmektedir. Ege bölgesinde yapılan bir çalışmada Aydın, İzmir, Manisa ve Muğla'yı içine alan 307 köpekte Snap 4dx ile yapılan sero-epidemiolojik çalışmada *Anaplasma phagocytophilum* seroprevalansı %7.49 olduğu tespit edilmiştir (Ural ve ark., 2014).

Biz bu çalışmada ülkemizde yapılan benzer araştırmalar gibi yaptığımız sero-epidemiolojik çalışmada her dört enfeksiyon etkeni olan *B.*

burgdorferi, *E. canis*, *A. phagocytophilum* ve *D. immitis* yönünden 40 olguda negatif (-) olduğunu tespit ettik. Çalışmaya aldığımız 20 erkek ve 20 dişi köpeğin daha önceden kene ile enfeste olduğu anamnezi hasta sahiplerinden alınmıştı; bu dört hastalığın bölgemizde olmadığı ya da subklinik olarak seyretmediği kanısı oluşmuştur. Hastalığın anlık olarak dağılımının olmaması ve bu etkenleri taşıyan kenelerin bölgemizde bulunmaması yanı sıra %64-97 duyarlılık ile çalışan test kitlerinin kesin tanı olmamakla birlikte hastalıkların Aksaray ilinde olmadığını düşündürmektedir. Yine aynı şekilde karasal iklimin hakim olduğu İç Anadolu bölgesinde bu dört hastalığın varlığı yönünden yapılan literatür taramalarında hastalığı nakleden vektörlerin bölgede olmadığı ya da prevalansının çok düşük olarak seyrettiği görülmüştür. Yine adı geçen bu dört hastalıkta *B. Burgdorferi*, *E. canis*, *A. phagocytophilum* ve *D. immitis* yönünden Snap4dx ile negatif (-) sonuç çıkmış olmasına rağmen alınan kan örneklerinin serumları çıkartılıp -20 °C de buzdolabında saklanılmakta olup detaylı moleküler düzeyde bu dört hastalığın taranacağı bir çalışma planlanmaktadır. Sonuç olarak bölgesel bazda yapılan çalışmalarda hızlı test kitleri ile yapılan çalışmalar ileri moleküler teknikler ile yapılan karşılaştırmalı çalışmalar ile desteklenmesi daha doğru sonuçlara ulaşılması açısından önemli olduğu kanısına varılmıştır.

Teşekkür

Çalışmanın istatistiksel değerlendirmelerini yapan Doç. Dr. Abdulkadir ORMAN' a teşekkür ederiz. Bu çalışma Aksaray Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Ofisi tarafından 2014-032 proje kodu ile desteklenmiş olup teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Ağaoğlu Z, Akgül Y, Ceylan E, Akkan H, 2000: Van yöresi köpeklerinde *Dirofilaria immitis*'in yaygınlığı. *YYÜ Vet Fak Derg.*, 11 (2): 41-43.
- Balıkçı E, Sevgili M, 2005: Elazığ ve çevresindeki köpeklerde *Dirofilaria immitis*'in seroprevalansı. *Firat Üniv Sağ Bil Vet Derg.*, 19 (2): 103-106.
- Batmaz H, Nevo E, Waner T, Senturk S, Yilmaz Z, Harri S, 2001: Seroprevalence of Ehrlichia canis antibodies among dogs in Turkey. *Vet Rec*, 148: 665-666.
- Bowman D, Little SE, Lorentzen L, Shields J, Sullivan MP, Carlin EP, 2009: Prevalence and geographic distribution of *Dirofilaria immitis*, *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis*, and *Anaplasma phagocytophilum* in dogs in the United States: Results of a national clinic-based serologic survey *Vet Parasitol*, 160 (1-2):138-48.
- Börkür MK, Kurtdede A, Azizoglu D, Kilit M, 1996: Thiacetarsamide sodium application in dogs naturally

- infected with *Dirofilaria immitis* *Ankara Uni. Vet Fak Derg.*, 43: 247-256.
- Carrade D, Foley J, Sullivan M, Foley CW, Sykes JE, 2011: Spatial distribution of seroprevalence for *Anaplasma phagocytophilum*, *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis*, and *Dirofilaria immitis* in dogs in Washington, Oregon, and California. *Vet Clin Pathol.* 40(3):293-302.
- Dumler JS, Barbet AF, Bekker CP, Dasch GA, Palmer GH, Ray SC, Rikihisa Y, Rurangirwa R, 2001: Reorganization of genera in the families Rickettsiaceae and Anaplasmataceae in the order Rickettsiales: Unification of some species of *Ehrlichia* with *Anaplasma*, *Cowdria* with *Ehrlichia* and *Ehrlichia* with *Neorickettsia*, descriptions of six new species combinations and designation of *Ehrlichia equi* and 'HGE agent' as subjective synonyms of *Ehrlichia phagocytophila*. *Int J Syst Evol Microbiol*, 51, 2145-65.
- Dumler JS, Barat NC, Barat CE, 2007: Human granulocytic anaplasmosis and macrophage activation. *Clin Infect Dis*, 45:199-204.
- Egenwall AE, Hedhammar ÅA, and Bjöersdorff AI, 1997: Clinical features and serology of 14 dogs affected by granulocytic ehrlichiosis in Sweden. *Vet Rec*, 140:222-226.
- Erdeğer J, Sancak A, Ataseven L, 2003: Köpeklerde *Ehrlichia canis*'in indirekt fluoresan antikor (IFA) testi ve dot-ELISA ile Saptanması, *Turk J Vet Anim Sci.*, 27: 767-773.
- Garcez LM, de Souza NF, Mota EF, Dickson LAJ, Abreu WU, Cavalcanti VFN, Gomes PAF, 2006: Focus of canine heartworm disease in Marajo Island, North of Brazil: A risk factor for human health. *Rev Soc Bras Med Trop.*, 39 (4): 333-336.
- Gülanber EG, Gülanber A, Albayrak R, Gülanber NG, Polat E, 2007: Lyme Disease (Borreliosis) in a Saint Bernard Dog: First Clinical Case in Turkey. *Turk J Vet Anim Sci.*, 31: 367-369.
- Halliwell B, 1991: Reactive oxygen species in living systems: source biochemistry, role in human disease. *Am. J. Med.*, 91:14-22.
- Harrus S, Kass PH, Klement E, Waner, 1997: T. Canine monocytic ehrlichiosis: a retrospective study of 100 cases, and an epidemiological investigation of prognostic indicators for the disease. *Vet. Rec.*, 141:360-363.
- İcen H, Sekin S, Simsek A, Kochan A, Celik OY, Altas MG, 2011: Prevalence of *Dirofilaria immitis*, *Ehrlichia canis*, *Borrelia burgdorferi* Infection in Dogs from Diyarbakir in Turkey. *Asian J. Anim. Vet. Adv.*, 6: 371-378.
- Karagenç T, Hoşgör M, Bilgiç Hb, Paşa S, Kırılı G, Eren H, 2005: Ege Bölgesinde Köpeklerde *E. canis*, *A. phagocytophila* ve *A. platys*'in Prevalansının Nested-PCR ile Tespiti. Poster 14. Ulusal Parazitoloji Kongresi 18-25 Eylül 2005, İzmir.
- Kassai T, 1999: Veterinary Helminthology, Butterworth-Heinemann, Linnarce House, Jordon Hill, Oxford, 121-124.
- Köse K, 2005: Erzincan Yöresindeki Köpeklerde *Dirofilaria immitis*'in Prevalansı Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniv. Sağlık Bil Enst., Van.
- Lewis GE Jr, Huxsoll DL, Ristic M, Johnson AJ, 1975: Experimentally induced infection of dogs, cats, and nonhuman primates with *Ehrlichia equi*, etiologic agent of equine ehrlichiosis. *Am. J. Vet. Res.*, 36(1):85-88.
- Levy S, O'Connor TP, Hanscom JL, Shields P, 2002: Utility of an in-office C6 ELISA test kit for determination of infection status of dogs naturally exposed to *Borrelia burgdorferi*. *Vet. Therap.*, 3(3):308-15.
- Liang FT, Jacobson RH, Straubinger RK, Grootersand A, Philipp MT, 2000: Characterization of a *Borrelia burgdorferi* VlsE Invariable Region Useful in Canine Lyme Disease Serodiagnosis by Enzyme-Linked Immunosorbent Assay *J. Clin. Micro*, 38(11):4160-6.
- Liddell AM, Stockham SL, Scott MA, Sumner JW, Paddock CD, Gaudreault-Keener M, Arens MQ and Storch GA, 2003: Predominance of *Ehrlichia ewingii* in Missouri Dogs. *J. Clin. Micro.*, 41(10):4617.
- McCall JW, Genchi C, Kramer LH, Guerrero J, Venco L, 2008: Heartworm disease in animals and humans. *Adv Parasitol*, 66:193-285.
- McQuiston JH, Paddock CD, Holman RC, and Childs JE, 1999: The human ehrlichioses in the United States. *Emer. Infect. Dis.*, 5(5): 635-642.
- Melter O, Stehlik I, Kinska H, Volfova I, Ticha V, Hulinska D, 2007: Infection with *Anaplasma phagocytophilum* in a young dog: a case report. *Vet Med*, 5: 207-212.
- Mylonakis ME, Koutinas AF, Billinis C, Leontides LS, Kontos V, Papadopoulos O, Rallis T, Fytianou A, 2003: Evaluation of cytology in the diagnosis of acute canine monocytic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*): a comparison between five methods. *Vet Microbiol*, 91 197-204.
- O'Connor TP, Esty KJ, Hanscom JL, Shields P and Philipp MT, 2004: Dogs vaccinated with Common Lyme Disease Vaccines Do Not Respond to IR₆, the Conserved Immunodominant Region of the VlsE Surface Protein of *Borrelia burgdorferi*. *Clin Vaccine Immunol*, 11(3): 458-462.
- Pamukçu AM, Ertürk E, 1961: 1933-1960 yılları arasında Ankara ve yöresinde köpeklerde görülen hastalıklara toplu bir bakış. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 8: 323-346.
- Pantchev N, Schaper R, Limousin S, Norden N, Weise M, Lorentzen L, 2009: Occurrence of *Dirofilaria immitis* and tick-borne infections caused by *Anaplasma phagocytophilum*, *Borrelia burgdorferi sensu lato* and *Ehrlichia canis* in domestic dogs in France: Results of a Countrywide Serologic Survey. *Parasitol Res*, 105(1):101-114.
- Pantchev N, Norden N, Lorentzen L, Rossi M, Rossi U, Brand B, Dyachenko V, 2009: Current surveys on the prevalence and distribution of *Dirofilaria* spp. in dogs in Germany. *Parasitol Res*, 105 (1): 63-74.
- Petrovec M, Furlan SL, Zupanc TA, Strle F, Brouqui P, Roux V and Dumler JS, 1997: Human disease in Europe caused by a granulocytic *Ehrlichia* species. *J Clin Microbiol*, 35(6): 1556-1559.
- Ristic M, Huxsoll DL, Weisiger RM, Hildebrandt PK and Nyindo MBA, 1972: Serological diagnosis of tropical canine pancytopenia by indirect immunofluorescence. *Infect Immun*, 6: 226-231.

- Rosa A, Ribicich M, Betti A, Kistermann JC, Cardillo N, Basso N, Hallu R, 2002: Prevalence of canine dirofilariosis in the city of Buenos Aires and its outskirts (Argentina). *Vet Parasitol*, 109, 261-264.
- Sardesai VM, 1995: Role of antioxidants in health maintenance. *Nutr. Clin Pract*, 10, 19.
- Sarı B, Gıcık Y, Taşçı GT 2009: Iğdır yöresinde köpeklerde *Dirofilaria immitis*, *Ehrlichia canis* ve *Borrelia burgdorferi*'nin seroprevalansının araştırılması. 16. Ulusal Parazitoloji Kongresi, 1-7 Kasım 2009, Adana. s: 247.
- Simón F, Morchón R, González-Miguel J, Marcos-Atxutegi C, Siles-Lucas M, 2009: What is new about animal and human dirofilariosis? *Trends Parasitol*. 25(9):404-9.
- Simsek S, Utuk AE, Koroglu E, Rishniw M, 2008: Serological and molecular studies on *Dirofilaria immitis* in dogs from Turkey. *J Helminthol*, 82 (2): 181-186.
- Song KH, Lee SE, Hayasaki M, Shiramizu K, Kim DH, Cho KW, 2003: Seroprevalence of canine dirofilariosis in South Korea. *Vet Parasitol*, 114: 231-236.
- SPSS Inc. SPSS for Windows 2007. Version 20.00, USA Chicago.
- Straubinger RK, 2000: Lyme borreliosis in Dogs In: Recenet Advances in Veterinary Medicine, Carmicheal L.E. (Ed): Internatinal Veterinary Information Services, Ithaca, New York.
- Taşçı GT, 2005: Kars Yöresi Köpeklerinde *Dirofilaria immitis*'in Yaygınlığı. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniv. Sağlık Bil Enst, Kars.
- Umur Ş, Arslan MÖ, 1998: Kars yöresi sokak köpeklerinde görülen helmint türlerinin yayılışı. *Türkiye Parazitoloj Derg*, 22 (2): 188-193.
- Unver A, Huang H, Rikihisa Y, 2006: Cytokine Gene Expression by Peripheral Blood Leukocytes in Dogs Experimentally Infected with a New Virulent Strain of *Ehrlichia canis*. *Ann N Y Acad Sci*;1078(1): 482-486.
- Ural K, Gultekin M, Atasoy A, Ulutaş B, 2014: Spatial distribution of vector borne disease agents in dogs in Aegean region, Turkey *Revista MVZ Cordoba* 19, 2, 4086-4098(13)
- Uslu, O 2008: Köpeklerde Lyme hastalığının araştırılması. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. VTF-2008-0002.
- Voyvoda H, Paşa S, Ozensoy Toz S, Ozbel Y, Ertabaklar H, 2004: Aydın'ın bazı ilçe ve köyleri ile İzmir'in Selçuk ilçesindeki köpeklerde Leishmaniosis ve *Dirofilaria immitis*'in prevalansı. *Turk J Vet Anim Sci*, 28: 1105-1111.
- Waner T, 2008: Hematopathological Changes In Dogs Infected With *Ehrlichia canis*. *Isr J Vet Med*, 63(1):1-10.
- Wu CC, Fan PC, 2003: Prevalence of canine dirofilariosis in Taiwan. *J Helminthol*; 77, 83-88.
- Yıldırım A 2003: Ankara ve Çevresindeki Köpeklerde Filarial Etkenlerin Prevalansı. Doktora tezi, Ankara Üniv. Sağlık Bil. Enst. Ankara.
- Yıldırım A, İca A, Atalay O, Duzlu O, İnci A, 2007: Prevalance and epidemiological aspects of *Dirofilaria immitis* in dogs form Kayseri province, *Turkey Res Vet Sci*, 82: 358-363.
- Yıldırım A, İnci A, Duzlu O, Biskin Z, İca A, Sahin I, 2011: *Aedes vexans* and *Culex pipiens* as the potential vectors of *Dirofilaria immitis* in Central Turkey *Vet Parasitol*, May 31;178(1-2):143-77.

***Yazışma Adresi:** Ali Evren HAYDARDEDEOĞLU
Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Klinik Bilimler Bölümü İç Hastalıkları Anabilim Dalı, 68100 Aksaray, Türkiye.
e-mail: aehaydardedeoglu@gmail.com

Farklı Sükroz Seviyeleri ve İnkubasyon Sürelerinde Hazırlanan Fermente Edilmiş Doğal Laktik Asit Sıvısının Yonca Silajı Kalitesine Etkisi**

Sadık Serkan AYDIN¹, Nihat DENEK^{2*}

¹Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Şanlıurfa, Türkiye.

²Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

Geliş Tarihi: 23.01.2019

Kabul Tarihi: 31.05.2019

Özet: Bu çalışmada, değişik seviyelerde sükroz ilavesi (%1, %3, %5, %10) ve farklı inkübasyon süreleri (48, 72 ve 96 saat 30°C'de) sonrasında farklı sürelerde (taze, 15, 30, 45 ve 60 gün) oda ısısında (25°C) depolanan fermente edilmiş doğal laktik asit sıvılarının; toplam laktik asit bakteri sayısı, bakteri türü ile yonca bitkisinden hazırlanan silajların fermantasyon kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Fermente edilmiş doğal laktik asit sıvılarında oluşan laktik asit bakteri kolonilerinden tesadüfî olarak seçilenlerde, oda ısısında depolama süresinin uzamasına bağlı olarak *Lb. Plantarum* hâkim bakteri türü olarak görülmüştür. Genel olarak her bir inkübasyon süresi (48, 72 ve 96 saat) için, taze olarak hazırlanan sıvılar hariç tüm depolama sürelerinde (15, 30, 45 ve 60 gün) %1 sükroz ilavesi ile hazırlanan fermente edilmiş laktik asit sıvılarında toplam laktik asit bakteri sayısı en yüksek bulunmuştur (P<0.001). Çalışmada %1 düzeyinde sükroz ilave edilerek 48 saat inkübasyon sonrası elde edilen taze (PFJ-T), 15 (PFJ-15) ve 30 (PFJ-30) gün depolanan fermente edilmiş laktik asit sıvılarının %0,1 (w/v) oranında taze yonca (*Medicago sativa*) bitkisine ilave edilmesiyle hazırlanan silajların pH, amonyak azotu, asetik asit değerleri azalırken, laktik asit değerleri ise artmıştır (P<0.001). Sonuç olarak %1 düzeyinde sükroz ilavesi ile 48 saat inkübasyon sonrasında taze ve değişik sürelerde (15 ve 30 gün) oda ısısında (25°C) depolanan laktik asit sıvılarında; laktik asit bakteri sayısının arttığı ve bu katkıların yonca silajlarının kalitelerini yükselttiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Laktik asit sıvısı, Yonca, Silaj.

The Effect of Fermented Lactic Acid Juice Prepared with Different Levels of Sucrose and Incubation Times on the Alfalfa Silage Quality

Abstract This study aimed to investigate the effect of fermented lactic acid juice prepared with different levels of sucrose (1%, 3%, 5% and 10%, w/v), different incubation times (48, 72 and 96 hour) and different storage times (fresh, 15, 30, 45 and 60 days) on the total lactic acid bacteria count, bacteria species and alfalfa silage fermentation quality. *Lb. Plantarum* was determined as the dominant species among the randomly selected colonies of lactic acid bacteria collected from fermented lactic acid bacteria juice depending on the storage period. In general, total lactic acid bacteria count was highest in those juice samples prepared with addition of 1% sucrose at all storage times (15, 30, 45 and 60 days) and all incubation periods (48, 72 and 96 hours) except for freshly prepared fermented lactic acid bacteria juice (P<0.001). Fermented lactic acid juice was added at 0.1% (w/v) level to fresh alfalfa (*Medicago sativa*) silage material fresh (PFJ-T), 15 (PFJ-15) and 30 (PFJ-30) days stored at room temperature (25°C) afterwards incubation for 48 hours by adding 1% sucrose group. In this study, silage pH, ammonia nitrogen, acetic acid values were decreased and lactic acid value was increased by addition of fermented lactic acid juice prepared 48 hours incubation time and with 1% sucrose added fresh (PFJ-F), stored at 15 (PFJ-15) and 30 (PFJ-30) days at room temperature (P<0.001). As a result, use of fermented lactic acid juice prepared at 48 hours incubation time and with 1% sucrose added fresh (PFJ-F), stored for 15 (PFJ-15) and 30 (PFJ-30) days at room temperature increased total lactic acid bacteria count and alfalfa silage quality.

Keywords: Fermented lactic acid, Alfalfa, Silage.

Giriş

Ülkemizde ve dünyada kaba yemlerin saklanması kurutma ve silolama yaygın olarak kullanılan konservasyon yöntemleri olarak bilinmektedir. Hayvansal üretimde vazgeçilmez yem kaynaklarından olan baklagil kaba yemlerinin kurutulmaları sürecinde yaprak kırılma ve dökülmelerine bağlı olarak besin madde kayıpları oldukça fazla olmakta, bu tip yemlerin silolanmasıyla besin madde kayıplarının en aza indirilebileceği bildirilmektedir (Rotz ve Abrams, 1988). Baklagil kaba yemlerinin yapısındaki kuru madde (KM) ve suda çözünebilir karbonhidrat (SÇK)

içeriğinin düşük olması, buna karşın tamponlama kapasitesinin yüksekliği nedeniyle silolanmaları oldukça zordur (McDonald ve ark., 1991). İdeal silaj fermantasyonu için, SÇK içeriğinin, yaş silaj materyalinde en az %3 olması gerektiği bildirilmiş, ancak yonca bitkisinde bu değer %1,3 civarında olduğu bilinmektedir (Chamberlain ve Wilkinson, 1996). Baklagil yem kaynaklarının yapılarında bulunan, düşük düzeydeki SÇK içeriği ve tamponlama kapasitesinin yüksek olması, silaj fermantasyonunda laktik asit bakterilerinin gelişimini, dolayısıyla laktik asit üretimini

sınırlamaktadır. Silaj fermentasyonu sırasında bitki yapısında bulunan proteaz enzimleri, bitkinin yapısındaki protein, aminoasit ve amonyoğu peptid ve amidlere kadar parçalarlar. Oluşan proteolizis sonucunda yemdeki gerçek proteinlerin %80'inin amonyoğa kadar parçalandığı bildirilmektedir (Winters ve ark., 2000). Baklagil kaba yemlerinin yapısında bulunan proteinler hem silaj oluşumu döneminde hem de rumende aşırı proteolizise maruz kaldıklarından, bu yem kaynaklarının yapısında bulunan proteinlerin besleyici değerinden ruminantlar yeterince faydalanamazlar. Bu gerekçelerden dolayı, baklagiller kullanılarak yapılacak silajlara katkı maddesi ilavesi zorunluluk arz etmektedir (McDonald ve ark., 1991). Ruminant beslemede yaygın olarak kullanılan baklagil kaba yem kaynaklarının uzun süre silolanarak bozulmadan muhafaza edilebilmeleri için, silaj fermentasyonu sırasında laktik asit düzeyini artırarak, pH değerini bir an önce düşürmek maksadıyla silaj materyaline ticari laktik asit bakterisi (LAB) inokulantlarının kullanılması, son yıllarda yaygınlaşmıştır (Kung ve ark., 1991; Muck ve ark., 2007; Pitt, 1990). Pahalı ve bazen silaj fermentasyonunu iyileştirmesi bakımından etkisiz görülen ticari LAB inokulantlarına alternatif olarak, pratik ve ekonomik bir şekilde kolay hazırlanabilen fermente edilmiş doğal laktik asit sıvılarının (Previously Fermented Juice, PFJ) kullanımı son yıllarda dikkat çekmektedir (Cao ve ark., 2002a; Cao ve ark., 2002b; Ohshima ve ark., 1997a; Ohshima ve ark., 1997b; Wang ve ark., 2009).

Bu çalışma; değişik seviyelerde süzkroz ilavesi ve farklı sürelerde inkübasyon sonrasında elde edilen fermente edilmiş doğal laktik asit sıvılarının katkı maddesi üzerine etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada fermente edilmiş doğal laktik asit sıvısının hazırlanmasında ve silaj materyali olarak kullanılan yonca bitkisi (*Medicago sativa*) Şanlıurfa ili Akçakale ilçesindeki özel bir işletmeden çiçeklenmenin başlangıç döneminde temin edilmiştir. Çalışma iki aşamada yürütülmüş olup, birinci aşamada laktik asit bakterilerinin en iyi üreyebildikleri süzkroz düzeyi, inkübasyon ve depolama süreleri tespit edilmiştir. İkinci aşamada ise birinci aşamadan elde edilen verilere göre en iyi süzkroz düzeyi, inkübasyon ve depolama süresine sahip sahip laktik asit bakterisi sıvılarının yonca silajının kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Fermente edilmiş doğal laktik asit sıvısı temelde Masuko ve ark. (2002)'nin bildirdiği yöntemle hazırlanmış, ancak elde edilecek ürünün daha

konsantre olması için su miktarı azaltılmıştır. Bu amaçla, 1000 gr taze yonca bitkisine 300 ml saf su ilave edilerek blender yardımıyla 2 dakika boyunca parçalanmıştır. Elde edilen bitki sıvı karışımı iki kat tülbent bezi kullanılarak süzümüştür. Çalışmanın birinci aşamasında süzümü, cam şişelere aktarılırak; %1, %3, %5 ve %10 düzeyinde süzkroz ilave edilerek şişelerin ağzı kapatılmıştır. Şişeler 48, 72 ve 96 saat boyunca 30°C'de anaerobik şartlarda inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyonlardan çıkarılan şişeler oda ısısında 25°C'de karanlık bir ortamda 15, 30, 45 ve 60 gün muhafaza edilmiştir. Her bir grubun taze, 15, 30, 45 ve 60 gün sonunda toplam laktik asit bakterisi sayımı ve türü belirlenmiştir. Çalışmada değerlendirilen fermente edilmiş laktik asit sıvı materyallerinin (taze ve farklı sürelerde oda ısısında depolanan) laktik asit bakterisi sayısı tempo cihazı test prosedürüne göre, laktik asit bakterisi tür tespiti API (Analytical Profile Index) 50 CHL test kit prosedürüne göre yapılmıştır (Biomerieux, Marcy l'Etoile, France). Laktik asit bakterisi tür tanımlaması, bilgisayar programı (API Lab Plus Program, Biomerieux) yardımıyla yapılmıştır (Charteris ve ark., 2001; Nigatu ve ark., 2000). Silaj materyali olarak kullanılan yonca bitkisi mini silotrak (Can marka elektrikli mini silaj makinası) yardımı ile 2-5 cm ebatlarında parçalanmıştır. Parçalanmış taze silaj materyaline bakterisi sayıları göz önünde bulundurularak en yüksek laktik asit bakterisi içeriğine sahip olan %1 süzkroz seviyesinin 48 saat inkübasyon grubundan ilave edilmiştir. Parçalanmış taze silaj materyaline kontrol (katkısız), taze (PFJ-T), 15 (PFJ-15) ve 30 (PFJ-30) gün oda ısısında muhafaza edilen fermente edilmiş doğal laktik asit sıvılarından taze silaj materyaline ağırlık esasına göre %0.1 düzeyinde (w/v) ilave edilerek dört farklı grup oluşturulmuştur. Her bir muamele grubu için dört tekerrür olarak hazırlanan silajlar 1.5 litrelik cam kavanozlarda hava almayacak şekilde silolanarak, 60 gün süre ile üzerleri örtülmek suretiyle karanlık bir ortamda oda ısısında muhafaza edilmiştir.

Çalışmada silaj materyali olarak kullanılan yonca bitkisi ile elde edilen silajların ham besin madde içeriklerinden KM, ham kül (HK) ve ham protein (HP) analizleri AOAC (2005)'e göre, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) ve nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) analizleri ise Van Soest ve ark. (1991)'e göre yapılmıştır. Silajlar 60 günlük fermentasyon süresi sonunda açılarak pH değerleri hızlı bir şekilde pH metre (InoLab, pH, WTW 7310) ile ölçülerek kaydedilmiştir (Polan ve ark., 1998). Amonyak azotu analizi yapılacak örneklerin üzerine %1 düzeyinde 1M HCl; laktik asit ve uçucu yağ asidi analizi yapılacak örneklerin üzerine ise %2.5 düzeyinde %25'lik metafosforik asit ilave edilerek analizlerin yapılacağı zamana kadar derin

dondurucuda (-18°C) saklanmıştır. Silajların toplam azot (TN) içeriğindeki amonyak azotu oranı (NH₃-N/TN, %) analizleri AOAC (1990) tarafından bildirilen yöntemle yapılmıştır. Silaj örneklerinin laktik asit ve uçucu yağ asidi (asetik, propiyonik ve bütirik asit) analizleri ise Suziki ve Lund (1980)'e göre yapılmıştır. Bu amaçla yüksek performans likit kromatografi (HPLC) cihazı (Shimadzu L.C-20 AD HPCL pump, shimadzu SIL-20 ADHT Autosampler, Shimadzu SPD M20A DAD Detector, Shimadzu cto-20ac Columun oven, Icsep Coregel, 87H3 colon) kullanılarak yapılmıştır. Silajların *in vitro* organik madde sindirim (İVOMS) ve metabolik enerji (ME) içerikleri Menke ve ark. (1988) tarafından bildirilen yöntemle belirlenerek hesaplanmıştır (Menke ve ark., 1979). Araştırma sonunda elde edilen veriler SPSS paket programında tek yönlü varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Grup ortalamalarının karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi

kullanılmış, bu amaçla SPSS (1991) paket programından yararlanılmıştır.

Bulgular

Çalışmada silaj materyali olarak kullanılan yonca bitkisinin KM, HK, HP, ADF ve NDF değerleri kuru madde esasına göre sırasıyla %24.91, %10.54, %21.79, %29.54 ve %41.60 olarak tespit edilmiştir. Farklı seviyelerde (%1, %3, %5 ve %10) sükröz ilave edilerek değişik sürelerde inkübasyona (48, 72 ve 96 saat) bırakılarak elde edilen fermente edilmiş laktik asit sıvılarının taze ve değişik sürelerde (15, 30, 45 ve 60 gün) oda ısısında depolanması sonucunda ürettiği tespit edilen homofermentatif ve heterofermentatif laktik asit bakterileri Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Farklı seviyelerde sükröz ilavesi ve değişik sürelerde inkübasyona bırakılarak elde edilen fermente edilmiş doğal laktik asit sıvılarının taze ve değişik sürelerde depolanmasının laktik asit bakterilerinin üremesi üzerine etkisi.

İnkübasyon Süresi (Saat)	Depolama Süresi (Gün)	Homofermentatif Laktik Asit Bakterileri				Heterofermentatif Laktik Asit Bakterileri		
		<i>Lb. Plantarum</i>	<i>Lb. delbrueckii ssp Lactis1</i>	<i>Lb. delbrueckii. ssp Bulgaricus</i>	<i>Lb. Brevis1</i>	<i>Lb. Brevis2</i>	<i>Leu. Lactis</i>	
48	Taze	%1, +	%3, +	%1, +	%5, +	%1, +	%1, +	
	15	%1, +	%1, +	%1, +	%3, +	%1, +	%1, +	
	30	%1, +	%1, +	%1, +	%1, +	%1, +		
	45	%5, +						
	60	%3, +						
72	Taze			%10, +	%5, +		%3, +	
	15		%1, +			%3, +		
	30	%10, +						
	45							
	60							
96	Taze		%3, +	%10, +	%3, +		%1, +	
	15					%10, +		
	30	%10, +						
	45							
	60							

%1, %3, %5 ve %10: Sükröz seviyesi; 48, 72 ve 96 saat: inkübasyon süresi; Taze, 15, 30, 45 ve 60 gün: Oda ısısında depolanma süresi; +: pozitif sonuç.

Farklı seviyelerde sükröz ilavesi (%1, %3, %5 ve %10) ve değişik sürelerde (48, 72 ve 96 saat) 30°C'de inkübe edilerek elde edilen fermente edilmiş doğal laktik asit sıvılarının değişik sürelerde (taze, 15, 30, 45 ve 60 gün) oda ısısında (25°C'de) muhafaza edilmesiyle, bu sıvılardaki toplam laktik

asit bakterisi sayıları Tablo 2'de sunulmuştur. Taze olarak değerlendirilen fermente edilmiş doğal laktik asit sıvılarında inkübasyon süreleri dikkate alındığında, en yüksek laktik asit bakterisi içeriği, 48 saatlik inkübasyonda %1 sükröz (11.50×10^8 cfu/ml) ilave edilen sıvılardan elde edilmiştir ($P < 0.001$). Oda

ısısında 15, 30 ve 45 gün bekletilen sıvılarda ise %1 süzkroz ilavesi ile 48 saat inkübe edilen sıvılardan en yüksek değerler (5.96×10^8 , 1.60×10^8 ve 1.62×10^8 cfu/ml) elde edilirken, 60 günlük depolanmasında ise %1 süzkroz ilavesi ile 96 saat inkübasyon değeri (0.90×10^8 cfu/ml) en yüksek bulunmuştur ($P < 0.001$). Genel olarak her bir inkübasyon süresi (48, 72 ve 96 saat) için, taze olarak hazırlanan sıvılar hariç tüm depolama sürelerinde (15, 30, 45 ve 60 gün) %1 süzkroz ilavesi ile hazırlanan fermente edilmiş laktik asit sıvılarında toplam laktik asit bakteri sayısı en

yüksek bulunmuştur ($P < 0.001$). Her bir inkübasyon süresinde (48, 72 ve 96 saat) ve her bir süzkroz seviyesinde (%1, %3, %5, %10), depolama süresinin (15, 30, 45 ve 60 gün) uzamasına bağlı olarak genel anlamda toplam laktik asit bakteri sayılarında azalmalar görülmüştür ($P < 0.001$). Her bir inkübasyon süresi (48, 72 ve 96 saat) ve her bir süzkroz seviyesinde (%1, %3, %5, %10) en yüksek laktik asit bakteri sayıları en fazla taze olarak elde edilen gruplarda belirlenmiştir ($P < 0.001$).

Tablo 2. Farklı seviyelerde süzkroz ilavesi ve değişik sürelerde inkübasyona bırakılarak elde edilen fermente edilmiş doğal laktik asit sıvılarının taze ve değişik sürelerde depolanmasının toplam laktik asit bakteri sayısı üzerine etkisi ($\times 10^8$ cfu/ml).

İnkübasyon süresi	Süzkroz seviyesi	Taze PFJ-T	15.Gün PFJ-15	30.Gün PFJ-30	45.Gün PFJ-45	60.Gün PFJ-60	SEM	P
48 saat	%1	11.50 ^{a,A}	5.96 ^{a,A}	1.60 ^{a,B}	1.62 ^{a,B}	0.48 ^{bc,B}	0.572	***
	%3	2.33 ^{efg,A}	0.53 ^{cd,B}	0.04 ^{e,B}	0.01 ^{c,B}	0.01 ^{d,B}	0.205	***
	%5	1.98 ^{e,A}	1.81 ^{bc,A}	0.23 ^{e,B}	0.01 ^{c,B}	0.01 ^{d,B}	0.173	***
	%10	1.90 ^{e,A}	1.37 ^{bcd,A}	0.30 ^{de,B}	0.01 ^{c,B}	0.01 ^{d,B}	0.174	***
72 saat	%1	3.82 ^{de,A}	2.60 ^{b,B}	1.81 ^{a,BC}	1.22 ^{ab,C}	0.39 ^{c,D}	0.244	***
	%3	4.26 ^{d,A}	1.37 ^{bcd,B}	1.25 ^{b,BC}	0.89 ^{b,C}	0.01 ^{d,D}	0.272	**
	%5	9.88 ^{b,A}	0.65 ^{cd,B}	0.28 ^{de,B}	0.01 ^{c,B}	0.00 ^{d,B}	0.725	***
	%10	2.38 ^{efg,A}	1.72 ^{bcd,A}	0.02 ^{e,B}	0.01 ^{c,B}	0.00 ^{d,B}	0.215	***
96 saat	%1	2.22 ^{fg,B}	5.23 ^{a,A}	1.47 ^{b,B}	1.38 ^{a,B}	0.90 ^{a,B}	0.337	***
	%3	4.82 ^{d,A}	0.37 ^{d,CD}	1.29 ^{b,B}	0.12 ^{c,D}	0.75 ^{ab,C}	0.327	***
	%5	3.67 ^{def,A}	0.76 ^{cd,B}	0.92 ^{c,B}	0.01 ^{c,C}	0.00 ^{d,C}	0.266	***
	%10	6.95 ^{c,A}	1.50 ^{bcd,B}	0.03 ^{e,C}	0.01 ^{c,C}	0.00 ^{d,C}	0.847	***
SEM		0.388	0.233	0.078	0.082	0.058		
P		***	***	***	***	***		

^{a-g}: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur; ^{A-D}: aynı satırda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur; **: $P < 0.01$; ***: $P < 0.001$, cfu/ml: Mililitredeki koloni sayısı; SEM: Ortalamaların standart hatası.

Hazırlanan fermente edilmiş doğal laktik asit sıvılarının mikroorganizma içerikleri göz önünde bulundurularak seçilen %1 süzkroz ilave edilerek 48 saat inkübasyon sonrası elde edilen PFJ-T ve farklı sürelerde (PFJ-15 ve PFJ-30) oda ısısında depolanan

fermente edilmiş laktik asit sıvılarının yonca bitkisine %0.1 (w/v) düzeyinde katılması ile elde edilen silajların ham besin madde, *in vitro* organik madde sindirilebilirliği ve metabolik enerji değeri üzerine etkileri Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Fermente edilmiş doğal laktik asit sıvılarının yonca silajlarının besin madde (%KM), *in vitro* organik madde sindirilebilirliği (IVOMS,% KM) ve Metabolik enerji (ME, MJ/Kg KM) içeriğine etkisi.

	KM	HK	HP	ADF	NDF	İVOMS	ME
Kontrol	23.75 ^b	11.04 ^a	22.80 ^a	25.71 ^c	35.99 ^a	77.24	11.29
PFJ-T	24.86 ^a	10.64 ^b	21.99 ^b	26.99 ^b	34.55 ^b	76.62	11.16
PFJ-15	24.81 ^a	11.07 ^a	22.13 ^b	27.97 ^a	34.86 ^{ab}	76.04	11.02
PFJ-30	24.87 ^a	10.90 ^a	22.10 ^b	26.99 ^b	32.99 ^c	74.70	10.84
SEM	0.14	0.05	0.10	0.24	0.33	0.54	0.08
P	***	**	**	***	**		

^{a-d}: Her sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur ($P < 0.01$, $P < 0.001$); **KM**: Kuru madde, %; **HK**: Ham kül, %KM; **HP**: Ham protein, % KM; **ADF**: Asit deterjanda çözünmeyen lif, % KM; **NDF**: Nötral deterjanda çözünmeyen lif, % KM; **İVOMS**: *in vitro* organik madde sindirilebilirliği, % KM; **ME**: metabolik enerji, MJ/kg KM; **PFJ**: Fermente edilmiş doğal laktik asit sıvısı (Previously Fermented Juice); **PFJ-T**: %1 süzkroz ilavesi ile 48 saat inkübasyon sonucu taze olarak kullanılan sıvı; **PFJ-15**: %1 süzkroz ilavesi ile 48 saat inkübasyon sonucu 15 gün oda ısısında bekletilerek kullanılan sıvı; **PFJ-30**: %1 süzkroz ilavesi ile 48 saat inkübasyon sonucu 30 gün oda ısısında bekletilerek kullanılan sıvı, **: $P < 0.01$; ***: $P < 0.001$; SEM: Ortalamaların standart hatası.

Elde edilen veriler kontrol silajı ile kıyaslandığında PFJ-T, PFJ-15 ve PFJ-30 katkıları ile elde edilen silajların KM değerleri sırasıyla %24.86, %24.81 ve %24.87 olarak tespit edilmiş, kontrol silajından elde edilen değer (%23.75) ile

karşılaştırıldığında kontrol grubu silajdan yüksek bulunmuştur ($P < 0.001$). Elde edilen silajların HP içerikleri değerlendirildiğinde; PFJ-T, PFJ-15 ve PFJ-30 katkıları silajlar, kontrol grubu silajı ile kıyaslandığında silajların HP değerlerini azaltmıştır

($P<0.01$). Çalışmada en yüksek HP içeriği (%22.80) kontrol silajından elde edilmiştir. Elde edilen silajların ADF içeriği; PFJ-T, PFJ-15 ve PFJ-30 ilavesine bağlı olarak, kontrol silajına kıyasla artış göstermiş, en düşük ADF içeriği %25.71 kontrol silajından, en yüksek ADF içeriği ise %27.97 ile PFJ-15 katkılı silajlardan elde edilmiştir ($P<0.001$). Çalışmada hazırlanan silajların NDF içeriği bakımından kontrol silajına kıyasla PFJ-T, PFJ-15 ve PFJ-30 katkıları genel olarak NDF değerlerini azaltmıştır ($P<0.01$). En yüksek NDF değeri %35.99 kontrol silajında belirlenirken, en düşük NDF değeri %32.99 ise PFJ-30 katkılı silajdan elde edilmiştir ($P<0.01$). Çalışmada değerlendirilen silajların İVOMS ve ME parametreleri bakımından istatistiksel fark görülmemiştir.

PFJ-T, PFJ-15 ve PFJ-30 katkılarının yonca silajının fermantasyon özellikleri üzerine etkisi Tablo 4'te sunulmuştur. Silajların pH değerleri incelendiğinde kontrol silajı ile kıyaslandığında, PFJ-T, PFJ-15 ve PFJ-30 katkıları silajların pH değerlerini azaltmıştır ($P<0.001$). Beklenen sonuç olarak en yüksek pH değeri (4.62) kontrol silajından elde edilmiştir ($P<0.001$). Silajların amonyak azotu değerleri incelendiğinde, kontrol silajına kıyasla fermente edilmiş doğal laktik asit sıvısı ilave edilen gruplarda silaj $\text{NH}_3\text{-N/TN}$ değerlerinin azaldığı görülmüştür ($P<0.001$). En yüksek $\text{NH}_3\text{-N/TN}$ değeri %12.99 ile kontrol silajında belirlenirken, en düşük $\text{NH}_3\text{-N/TN}$ değeri (%10.91) ise PFJ-T grubundan elde edilmiştir ($P<0.001$).

Tablo 4. Fermente edilmiş doğal laktik asit sıvıları katkıların yonca silajının fermantasyon özellikleri üzerine etkisi.

	pH	$\text{NH}_3\text{-N/TN}$	LA	AA	PA	BA
Kontrol	4.62 ^a	12.99 ^a	53.57 ^d	25.55 ^a	ND	6.17
PFJ-T	4.47 ^b	10.91 ^c	64.25 ^b	15.90 ^c	ND	ND
PFJ-15	4.46 ^b	12.08 ^b	62.68 ^c	22.14 ^b	ND	ND
PFJ-30	4.41 ^b	12.36 ^b	67.78 ^a	22.64 ^b	ND	ND
SEM	0.02	0.22	1.37	0.94	-	-
P	***	***	***	***	-	-

^{a-d}: Her sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur ($P<0.001$); $\text{NH}_3\text{-N/TN}$: Toplam azot (TN) içeriğindeki amonyak azotu oranı, % $\text{NH}_3\text{-N/TN}$; **LA**: Laktik Asit, g/kg KM; **AA**: Asetik Asit, g/kg KM; **PA**: Propiyonik Asit, g/kg KM; **BA**: Bütirik Asit, g/kg KM **PFJ**: Fermente edilmiş doğal laktik asit sıvısı (Previously Fermented Juice); **PFJ-T**: %1 süzkroz ilavesi ile 48 saat inkübasyon sonucu taze olarak kullanılan sıvı; **PFJ-15**: %1 süzkroz ilavesi ile 48 saat inkübasyon sonucu 15 gün oda ısısında bekletilerek kullanılan sıvı; **PFJ-30**: %1 süzkroz ilavesi ile 48 saat inkübasyon sonucu 30 gün oda ısısında bekletilerek kullanılan sıvı; **ND**: Tespit edilmedi; *******: $P<0.001$; **SEM**: Ortalamaların standart hatası.

Silajların önemli fermantasyon kriterlerinden olan laktik asit düzeyine bakıldığında, en yüksek laktik asit içeriği 67.78 g/kg KM olarak PFJ-30 katkılı silajdan elde edilirken, en düşük laktik asit değeri 53.57 g/kg KM ise kontrol silajından elde edilmiştir ($P<0.001$). Silajlara taze, 15 ve 30 gün oda ısısında bekletilen fermente edilmiş doğal laktik asit sıvısının katılması kontrol silajına kıyasla silajların asetik asit düzeyinde istatistiksel olarak azalmalara neden olmuştur ($P<0.001$). En yüksek asetik asit içeriği 25.55 g/kg KM kontrol silajında belirlenirken, en düşük asetik asit değeri ise PFJ-T katkılı gruptan elde edilmiştir ($P<0.001$). Çalışmada değerlendirilen silajların hiçbirisinde propiyonik asit belirlenemezken, bütirik asit ise sadece kontrol silajında 6.17 g/kg KM olarak belirlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Farklı seviyelerde süzkroz ilave edilerek değişik sürelerde inkübasyona bırakılarak elde edilen fermente edilmiş laktik asit sıvılarında tespit edilen homofermentatif ve heterofermentatif laktik asit bakteri türleri Tablo 1'de sunulmuştur. Çalışmada tüm inkübasyon sürelerinde (48, 72 ve 96 saat) taze olarak hazırlanan fermente edilmiş laktik asit sıvılarında *Leu. laktis*, *Lb. brevis 1* ve *Lb. delbrueckli spp bulgaricus*'un ürettiği tespit edilmiştir. Çalışmada 48 saatlik inkübasyon süresi sonunda taze, 15 ve 30 günlük depolama süreleri sonunda genel olarak *Lb. plantarum*, *Lb. delbrueckli spp Lactis 1*, *Lb. delbrueckli spp bulgaricus*, *Lb brevis1*, *Lb brevis2* ve *Leu Lactis*'in üredikleri belirlenmiştir. Oda ısısında depolama süresinin uzamasına bağlı olarak asit ortamda çoğalabilen ve asit ortama dayanıklı olan *Lb. plantarum* hâkim bakteri türü olmuştur. Bitkisel ürünlerin fermantasyonu, heterofermentatif bir laktik asit bakterisi olan ve son ürün olarak özellikle laktik asit ve asetik asit üreten *Leuconostoc (Leu.) mesenteroides* tarafından başlatılır (Harris, 1998; Bergqvist ve ark., 2005). Asit miktarındaki artış ile beraber bu bakteriler aktivitelerini kaybeder ve fermantasyon *Lactobacillus (Lb.) brevis*, *Pediococcus (P) pentosaceus* ve *Lb. plantarum* tarafından devam ettirilir. Ortam pH değerinin düşüşü *Lb. brevis* ve *P. pentosaceus* türlerinin etkisinin azalmasına neden olur ve fermantasyon genellikle aside dayanıklı *Lb. plantarum* bakterisi tarafından tamamlanır (Harris, 1998). Yonca bitkisi ile yapılan bazı çalışmalarda; *Lb. plantarum* baskın tür olarak görülmüş ve izole edilen laktik asit bakterilerinin %90'dan daha fazlası homofermentatif tür olarak belirlenmiştir (Lin ve ark., 1992).

Farklı seviyelerde (%1, %3, %5 ve %10) süzkroz ilave edilerek değişik sürelerde (48, 72 ve 96 saat)

inkübasyona bırakılarak elde edilen fermente edilmiş doğal laktik asit sıvılarında taze olanlar hariç, farklı sürelerde oda ısısında depolanması ile (15, 30, 45 ve 60 gün) sükröz seviyesinin artışına bağlı olarak toplam laktik asit bakteri sayılarında azalmalar (Tablo 2) görülmüştür ($P<0.001$). Laktik asit bakteri sayılarının azalması, laktik asit bakterilerinin oluşturdukları asit nedeniyle ortam pH düzeyinin düşmesi, bu düşük pH seviyesinde bazı laktik asit bakterilerinin gelişiminin inhibe olması ile açıklanabilir (İç ve Özçelik, 1995). Taze olarak hazırlanan fermente edilmiş doğal laktik asit sıvılarında ise 48 saatlik inkübasyon süresi sonunda sükröz seviyesinin artışına bağlı olarak toplam laktik asit bakteri içeriği azalırken; 72 ve 96 saatlerde ise bu durumun aksine, genel olarak bir artış eğilimi görülmüştür. Mikroorganizmaların gelişme ve çoğalmalarında önemli fiziksel etkenlerden birisi de mikroorganizmanın bulunduğu ortamın ozmotik basıncı ve besin madde (şeker) miktarıdır. Taze olarak hazırlanan laktik asit bakteri sıvılarında sükröz seviyesinin artışına bağlı olarak, 72 ve 96 saatlik inkübasyon sürelerinde görülen artışlar, ortam ozmotik basıncının dengelenmesi ve sükrözün bu süreçten sonra daha etkin olarak kullanılması ve mikroorganizmaların ortama adaptasyon sürecinden sonra logaritmik olarak çoğalmaya başlamaları bildirişi ile açıklanabilir (MEGEP, 2006).

Bu çalışmada, kontrol silajı ile kıyaslandığında %1 sükröz ilavesi ve 48 saatlik inkübasyon sonucu elde edilen fermente edilmiş doğal laktik asit sıvısı katkısı ile hazırlanan silajlarda, taze ve oda ısısında 15 ve 30 gün depolama süresine bağlı olarak yonca silajlarının KM (Tablo 3) değeri artmıştır ($P<0.001$). Bu sonuç bazı çalışmalar (Denek ve ark., 2012; Nishino ve Uchida, 1999) ile uyumlu bulunmuştur. Henderson ve ark. (1982)'i silaj KM düzeyindeki artışın sebebini; silo içerisinde pH düzeyindeki azalmaya bağlı olarak, bütirik asit bakterileri ile birçok mikroorganizma türlerinin inhibe edilmesine bağlamaktadırlar. Benzer şekilde, silo içerisinde homofermentatif laktik asit bakterilerinin glikoz ve fruktoz gibi şekerleri laktik aside çevirerek, ortamdaki laktik asit miktarındaki artışa bağlı olarak KM kaybının azaldığı Kung, (2008) tarafından bildirilmektedir. Fermente edilmiş doğal laktik asit sıvılarının katıldığı silajlar, kontrol silajı ile kıyaslandığında yapılan bazı çalışmalarla (Nishino ve Uchida, 1999; Wang ve ark., 2009) uyumlu olarak İVOMS ve ME değerleri kontrol ve katkılı silajlar ile istatistiksel olarak benzer bulunmuştur. Bu çalışmada değerlendirilen kontrol ve fermente edilmiş laktik asit sıvısı katkılı silajların İVOMS ve ME değerleri istatistiksel olarak benzer bulunmuş olsa da gruplar arasında rakamsal olarak farklılıklar görülmüştür. Kontrol grubu silajın İVOMS ve ME

değerlerinin (%77.24 ve 11.29 MJ/kg KM), PFJ-T, PFJ-15 ve PFJ-30 gruplarından rakamsal olarak düşük bulunmasının muhtemel sebebi olarak, gaz üretim tekniği ile İVOMS belirlenmesinde kullanılan numune miktarının (yaklaşık 200 mg) çok düşük miktarda olmasından ve bu miktarın silajı tam olarak temsil etmemesinden (sap, yaprak oranına bağlı olarak) kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Kontrol silajı ile kıyaslandığında, %1 sükröz ilavesi ve 48 saatlik inkübasyon sonucu elde edilen PFJ-T, PFJ-15 ve PFJ-30 katkılarının yonca silajına ilave edilmesi ile silajların pH değerlerinde azalmalar (Tablo 4) şekillenmiştir ($P<0.001$). Farklı oranlarda sükröz katılarak hazırlanan fermente edilmiş doğal laktik asit sıvılarının, yonca bitkisine ilave edilerek yapılan bazı silaj çalışmalarında (Denek ve ark., 2012; Nishino ve Uchida, 1999; Wang ve ark., 2009), kontrol grubunun pH değerleri, bu çalışmadaki pH (4.62) değerinden yüksek iken; yonca bitkisi ile yapılan diğer çalışmalarda (Cao ve ark., 2002b; Ohshima ve ark., 1997b) kontrol grubu pH değerleri (4.59-4.67) bu çalışmadan elde edilen değerle uyumlu görülmüştür. Silajlık bitkilerin üzerinde bulunan mikroorganizma popülasyonları; bitki türü, olgunlaşma dönemi, hava koşulları, soldurma ve parçalama gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir (Spoelstra ve Hindle, 1989). Bu çalışmada kontrol silajının pH değeri (4.62)'nin diğer çalışmalara ve beklenen sonuca göre düşük bulunması; silajlık yonca bitkisine uygulamış olduğumuz parçalama (partikül büyüklüğü 2-5 cm) ile serbest kalan bitki enzimlerinin, daha önce aktif olmayan bakterileri aktive etmesi (Woolford, 1984) özellikle laktik asit bakteri popülasyonunu arttırması (Lin ve ark., 1992; Muck, 1989) ve silajın hazırlandığı kavanozlarda iyi sıkıştırılması ile açıklanabilir.

Çalışmada kontrol silajı ile kıyaslandığında PFJ-T, PFJ-15 ve PFJ-30 katkıları silajların $\text{NH}_3\text{-N/TN}$ değerinde istatistiksel olarak azalma şekillenmiştir ($P<0.001$). Bu sonuç birçok çalışma (Bai ve ark., 2011; Cao ve ark., 2002a; Cao ve ark., 2002b; Denek ve ark., 2012; Nishino ve Uchida, 1999; Ohshima ve ark., 1997b) ile uyumlu bulunmuştur. Silonun iyi sıkıştırılıp, sıkıştırılmaması, silo içerisindeki laktik asit üretim hızı ve silajlık bitkinin KM madde içeriği silaj $\text{NH}_3\text{-N}$ düzeyi ile yakından ilişkilidir (Davies ve ark., 1998). Proteinlerin yıkılmasına bağlı olarak proteolizis artışı ve sonuç olarak amonyak azot düzeyi artar. Ortamda laktik asit artışına bağlı olarak proteolizis azalır dolayısıyla proteinlerin yıkılmasında azalır (Kung, 2010). Bu çalışmadaki silajlar; 1.5 litrelik cam kavanozlarda, bitki partikül büyüklüğü 2-5 cm boyutlarına getirilerek modifiye edilmiş meyve sıkacağı ile sıkıştırılarak hazırlanmıştır. Silo içerisinde proteolizis şekillenmemesi muhtemelen sıkıştırma işleminin iyi yapılması ve partikül büyüklüğünün ideal boyuta

küçültülmesinden kaynaklanmıştır. Carpintero ve ark. (1979) silaj $\text{NH}_3\text{-N/TN}$ değerinin %11'inden daha düşük seviyede bulunması ile silajın iyi kaliteli silaj sınıfında değerlendirilebileceğini bildirmektedir. Her ne kadar bu çalışmada elde edilen silajların $\text{NH}_3\text{-N/TN}$ değerleri genel olarak %11 değerinden düşük olmasalar da bu değere yakın bulunmuşlardır. Kontrol silajı ile kıyaslandığında PFJ-T, PFJ-15 ve PFJ-30 gruplarının ilave edildiği silajların laktik asit içeriğini arttırırken, asetik asit değerlerini azaltmıştır ($P<0.001$). Yapılan birçok çalışmada fermente edilmiş laktik asit sıvısı ilavesi ile hazırlanan silajlarda tespit edilen laktik asit oranındaki artış, asetik asit oranındaki azalma bu çalışma ile uyumluluk göstermektedir (Bai ve ark., 2011; Cao ve ark., 2002b; Ohshima ve ark., 1997b, Wang ve ark., 2009). Fermente edilmiş doğal laktik asit sıvıları katılarak elde edilen silajların laktik asit düzeyinin artışı, silaj pH değerinin düşüşüne bağlı olarak laktik asit bakterilerinin fermentasyonunun yoğunlaşmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Weinberg ve ark., 1988). Kaliteli bir silajda laktik asit düzeyi toplam silaj asitlerinin %65-70 düzeyinde olması gerekmektedir (Kung ve Shaver, 2001). Bu çalışmanın kontrol grubundaki laktik asit miktarı belirtilen oranın altında kalırken (%62.81), PFJ-T, PFJ-15 ve PFJ-30 gruplarının ilave edildiği silajlarda ise belirtilen oranın üzerinde olduğu (%80.16, %73.90 ve %74.96) görülmüştür. Bu çalışmada elde edilen silajlardan sadece kontrol silajında tespit edilen bütirik asit içeriği (6.17 g/kg KM) bazı çalışmalarla (Denek ve ark., 2011; Denek ve ark., 2012) benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada silaj materyali olarak kullanılan yonca bitkisinin, HP oranının (21.79 g/kg KM) yüksek, KM (24.71g/kg) ve SÇK içeriğinin düşük olması, klostridiyal bakterilerin gelişimini inhibe etmek için gerekli olan laktik asit üretiminde yetersizliğe neden olduğu düşünülmektedir (Weinberg ve ark., 1988). Bu durumun sonucu olarak sakkarolitik klostridiyalar, bitki bünyesindeki SÇK'ları ve organik asitleri, bütirik aside dönüştürmektedir (Ohshima ve ark., 1997b). Bu durum çalışmanın kontrol grubundaki bütirik asit varlığını açıklamaktadır.

Sonuç olarak; %1 düzeyinde sükröz ilavesi ve 48 saatlik inkübasyon süresi sonunda taze, 15 ve 30 gün süre ile oda ısısında depolanan fermente edilmiş laktik asit bakteri sıvılarının, yonca bitkisinden hazırlanan silajlarda silaj fermentasyon kalitesini arttırdığı; yonca bitkisinden hazırlanacak silajlara ekonomik, kolay hazırlanabilir ve etkili bir katkı maddesi olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Ancak uygulamanın pratikte kullanılabilmesi için bu katkı maddesi ile büyük silolarda yonca bitkisinin değişik parçalama boyutlarında silajlarının hazırlanmasının yanı sıra hayvanlarda

yedirme denemelerinin de yapılması gerektiği kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

- AOAC, 1990: Association of Official Methods of Analysis. Vol. I. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA, USA.
- AOAC, 2005: Association of Official Analytical Chemistry Official Methods of Analysis of AOAC. International, 18th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA.
- Bai CS, Zhang RZ, Jiang C, Yan R, Han JG, Zhu Y, Zhang YJ, 2011: Characterization of carbohydrate fractions and fermentation quality in ensiled alfalfa treated with different additives. *Afr J Biotechnol*,10(48), 9958-9968.
- Bergqvist SW, Sandberg AS, Carlsson NG, Andlid T, 2005: Improved iron solubility in carrot juice fermented by homo and heterofermentative lactic acid bacteria. *Food Microbiol*, 22, 53-61.
- Cao LM, Goto M, Karita S, Yamamoto Y, Mizutani M, Deguchi Y, Urakawa S, Maekawa Y, Yamamoto Y, Masuko T, 2002a: Effect of fermented juice of epiphytic lactic acid bacteria on the fermentation quality of alfalfa (*Medicago sativa*) silage and its energy and nitrogen utilization by dry cows. *Grassl Sci*, 48, 227-235.
- Cao LM, Goto M, Ohshima M, 2002b: Variations in the fermentation characteristics of alfalfa silage of different harvest times as treated with fermented juice of epiphytic lactic acid bacteria. *Grassl Sci*, 47, 583-587.
- Carpintero CM, Henderson AR, McDonald P, 1979: The effect of some pre-treatments on proteolysis during the ensiling of herbage. *Grass Forage Sci*, 34, 311-315.
- Chamberlain AT, Wilkinson JM, 1996: Feeding the dairy cow. Part One: Feeds. Chalcombe Publications, Painshall, Church Lane, Welton, Lincoln. LN2 3 LT, UK, pp:19.
- Charteris WP, Kelly PM, Morelli L, Collins JK, 2001: Quality control lactobacillus strains for use with the API 50CH and API ZYM Systems at 37°C. *J Basic Microbiol*, 41(5), 241-251.
- Davies DR, Merry RJ, Williams AP, Bakewell EL, Leemans DK, Tweed JKS, 1998: Proteolysis during ensilage of forages varying in soluble sugar content. *J Dairy Sci*, 81, 444-453.
- Denek N, Can A, Avcı M, Aksu T, 2012: The effect of fresh and frozen pre-fermented juice on the fermentation quality of alfalfa silage. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 18(5), 785-790.
- Denek N, Can A, Avcı M, Aksu T, Durmaz H, 2011: The effect of molasses based pre-fermented juice on the fermentation quality of first cut lucerne silage. *Grass Forage Sci*, 66, 243-250.
- Harris LJ, 1998: The Microbiology of Vegetable Fermentations, (Wood BJB, editor), Microbiology of Fermented Foods, Blackie Academic and Professional. London, UK, pp:45-72.

- Henderson AR, McDonald P, Anderson D, 1982: The effect of a cellulase preparation derived from *Tricoderma viride* on the chemical changes during the ensilage of grass, lucerne and clover. *J Sci Food Agric*, 33, 16-20.
- İç E, Özçelik F, 1995: Hıyar turşusu fermentasyonunda görülen mikroorganizmalar. *Gıda*, 20(3), 173-178.
- Kung L, Shaver R, 2001: Interpretation and use of silage fermentation analysis reports. Universty of Wisconsin Extension publication. *Focus on Forage* 3, 1-5.
- Kung JRL, 2010: Understanding the biology of silage preservation maximize quality and protect the environment. Proceedings. California Alfalfa-Forage Symposium and Corn/Cereal Silage Conference. Visalia, CA, USA, pp: 41-54.
- Kung LJR, Tung RS, Maciorowski KG, Buffum K, Knutsen K, Aimutis WR, 1991: Effect of plant cell-wall-degrading enzymes and lactic acid bacteria on silage fermentation and composition. *J Dairy Sci*, 74, 4284-4296.
- Kung JRL, 2008: Silage fermentation end products and microbial populatations: Their relationships to silage quality and animal productivity. Annual Conference of the American Association of Bovine Practitioners. Charlotte, NC, USA, pp:25-27.
- Lin C, Bolsen KK, Brent BE, Fung DYC, 1992: Epiphytic lactic acid bacteria succession during the pre-ensiling and ensiling periods of alfalfa and maize. *J Appl Bacteriol*, 73, 375-387.
- Masuko T, Hariyama Y, Takahashi Y, Cao LM, Goto M, Ohshima M, 2002: Effect of addition of fermented juice of epiphytic lactic acid bacteria prepared from timothy and orchardgrass on fermentation quality of silages. *Grassl Sci*, 48, 120-125.
- McDonald P, Henderson AR, Heron SJE, 1991: The Biochemistry of Silage (2nd ed.). Part two: Silage additives. Chalcombe Publ., Churchiane, Kingston, Canterbury, Kent, UK, pp:340.
- MEGEP, 2006: Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi. Gıda Teknolojisi, Genel Mikrobiyoloji Ders notları. TC MEB Yayınları, sayfa, 15-16, Ankara.
- Menke KH, Raab L, Salewski A, Steingass H, Fritz D, Schneider W, 1988: Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. *Anim Res Develop*, 28, 7-55.
- Menke KH, Raab L, Salewski A, Steingass H, Fritz D, Schneider W, 1979: The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feeding stuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor in vitro. *J Agric Sci Camb*, 93, 217-222.
- Muck RE, Filya I, Contreras Govea FE, 2007: Inoculant effects on alfalfa silage: In vitro gas and volatile fatty acid production. *J Dairy Sci*, 90, 5115-5125.
- Muck RE, 1989: Effect of inoculation level on alfalfa silage quality. *Am Soc Agric Eng*, 32, 1153-1158.
- Nigatu A, Ahrne S, Molin G, 2000: Temperature-Dependent Variation in API 50 CH Fermentation Profiles of Lactobacillus Species. *Current Microbiology*, 41, 21-26.
- Nishino N, Uchida S, 1999: Laboratory evaluation of previously fermented juice as a fermentation stimulant for lucerne silage. *J Sci Food Agric*, 79, 1285-1288.
- Ohshima M, Cao LM, Kimura E, Yokota HO, 1997a: Influence of addition of previously fermented juice to alfalfa ensiled at different moisture contents. *Grassl Sci*, 43, 56-58.
- Ohshima M, Kimura E, Yokota HO, 1997b: A method of making good quality silage from direct cut alfalfa by spraying previously fermented juice. *Anim Feed Sci Tech*, 66, 129-137.
- Pitt RE, 1990: The probability of inoculant effectiveness in alfalfa silages. *Am Soc Agric Eng*, 33, 1771-1778.
- Polan CE, Stieve DE, Garrett JL, 1998: Protein preservation and ruminal degradation of ensiled forage treated with heat, formic acid, ammonia, or microbial inoculant. *J Dairy Sci*, 81, 765-776.
- Rotz CA, Abrams SM, 1988: Losses and quality changes during alfalfa hay harvest and storage. *Am Soc Agric Eng*, 31, 350-355.
- Spoelstra, SF, Hindle VA, 1989: Influence of wilting on chemical and microbiological parameters of grass relevant to ensiling. *Neth J Agric Sci*, 37, 355-364.
- SPSS, 1991: Inc. Statistical package for the social sciences (SPSS/PC+). Chicago, IL, USA.
- Suzuki M, Lund CW, 1980: Improved gas liquid chromatography for simultaneous determination of volatile fatty acids and lactic acid in silage. *J Agric Food Chem*, 28, 1040-1041.
- Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA, 1991: Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J Dairy Sci*, 74, 3583-3597.
- Wang J, Wang JQ, Zhou H, Feng T, 2009: Effects of addition of previously fermented juice prepared from alfalfa on fermentation quality and protein degradation of alfalfa silage. *Anim Feed Sci Tech*, 151, 280-290.
- Weinberg ZG, Ashbell G, Azrieli A, 1988: The effect of applying lactic bacteria in ensiling on the chemical and microbiological composition of vetch, wheat and alfalfa silages. *J Appl Bacteriol*, 64, 1-8.
- Winters AL, Cockburn JE, Dhanoa MS, Merry RJ, 2000: Effects of lactic acid bacteria in inoculants on changes in amino acid composition during ensilage of sterile and non-sterile ryegrass. *J Appl Microbiol*, 89, 442-451.
- Woolford MK, 1984: The Silage Fermentation. Marcel Dekker, Inc., New York. NY, USA.

**Bu araştırma makalesi aynı isimli Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

*Yazışma Adresi: Nihat DENEK

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.
e-mail: nihatenek@hotmail.com

Sarıprens Balığında (*Labidochromis caeruleus*) Yoğun Parazit Enfestasyonuna Bağlı Bağırsak Hasarının Histopatolojik İncelenmesi

Muhammed Yaşar DÖRTBUDAK^{1*}, Yavuz Selim SAĞLAM², M. Bahaeddin DÖRTBUDAK³

¹Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Su Ürünleri ve Hastalıkları Anabilim Dalı. 63200 Şanlıurfa, Türkiye.

²Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı. 25240 Erzurum, Türkiye.

³Bingöl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı. 12000 Bingöl, Türkiye.

Geliş Tarihi: 17.10.2018

Kabul Tarihi: 22.03.2019

Özet: Bu çalışmada bağırsak parazitlerinin süs balıkları için ciddi sağlık sorunu oluşturabildiğinin gösterilmesi amaçlanmıştır. Üretimi gerçekleştirilen Sarıprens balıklarının (*Labidochromis caeruleus*) bir kısmında aşırı zayıflama, dengesiz yüzme, asites ve deride matlaşma gibi değişikliklerin ardından öldükleri görüldü. Bu şekilde ölen balıkların ölüm sebebinin saptanması amacıyla ölen balıklarda nekropsi işlemi gerçekleştirildi. Nekropsi sonucunda iç organlar diseke edilip, histopatolojik olarak incelendi. HxE ile boyanan preparatlarda yapılan histopatolojik incelemede, bağırsakta yoğun miktarda parazit varlığı tespit edildi. Aşırı parazit enfestasyonunun bağırsakta ciddi fonksiyon kaybına yol açabilecek derecede önemli patolojik hasarlar meydana getirdiği görülmüştür. Ticari önem taşıyan bu süs balıklarının ciddi parazit enfestasyonuna maruz kaldıkları ve bu balıkların ölüm nedenlerinin yoğun parazit varlığından kaynaklanabileceği kanısına varılmıştır. Bu tür balıklarda yapılan çalışmaların az olması ve süs balıklarındaki iç parazit araştırmalarının yetersiz olması çalışmamızı önemli kılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sarıprens balığı, *Labidochromis caeruleus*, Parazit enfestasyonu, HxE.

Histopathological Investigation of Intestinal Damage due to Intense Parasitic Infestation in Electric yellow cichlid "*Labidochromis caeruleus*"

Abstract: In this study, it was aimed to show that intestinal parasites can cause serious health problems for ornamental fishes. In some of the raised Electric yellow cichlid fishes (*Labidochromis caeruleus*) were observed to show excessive weight loss, unbalanced swim behaviour, asites and skin dulling, followed by death. Necropsy was carried out on the dead fishes in order to determine the cause of death. As a result of necropsy the internal organs were dissected and examined histopathologically. Histopathological examination on preparations stained with HxE showed intense intestinal parasite infestation. It has been shown that the extreme parasitic infestation can cause serious pathological damage so as to lead severe loss of function. It was concluded that ornamental fish of commercial importance were subjected to severe parasitic infestation and that the causes of death of these fishes could be due to the presence of severe parasites. The lack of studies on this fish species of and inadequate research on internal parasite infestation in ornamental fish point out importance of this study.

Keywords: Electric yellow cichlid, *Labidochromis caeruleus*, Parasitic infestation, HxE.

Giriş

Günümüzde akvaryum balıkçılığı dünya genelinde milyonlarca dolarlık bir sektöre erişmiştir (Çelik ve Korun, 2018; Singh ve Sreedharan, 2007; Thilakarathne ve ark., 2003). Ülkemizde ise 30 yıldır icra edilen ve son yıllarda popülaritesi artan bir saha haline gelmiştir. Süs balıklarının çoğunluğunun kökeni tatlı su balıklarıdır. Süs balıklarının önemli ve yaygın olanlarının başlıcaları; Diskus (*Symphysodon aequifaciatus*), lepistes (*Poecilia reticulata*), kılıçkuyruk (*Xiphophorus helleri*), molly (*Poecilia sphenops*, *P. latipinna*) ve japon (*Carassius auratus*) balıklarıdır (Çelik ve Korun, 2018; Velasco-Santamaría ve Corredor-Santamaría, 2011).

Dünyada "Electric Yellow Cichlid" olarak adlandırılan "*Labidochromis caeruleus*" ülkemizde Sarıprens balığı olarak bilinmektedir. Ortalama 8-12cm boylarında sarı-turuncu aralığında çekici renk tonları ve non-agresif yaşam biçimleri ile sıklıkla talep gören ve ticari önem taşıyan akvaryum

balığıdır. Anavatanı Afrika kıtasının Malawi gölü olup, siğ kayalıklarda yaşayan, ortalama 28°C sıcaklıkta yosun tabakalarından beslenen tropikal bir balıktır (Balian ve ark., 2007).

Balıklarda enfeksiyona bağlı ölümlerin %10-20 olduğu ve bu kayıpların ise ¼'nün paraziter kaynaklı olduğu bildirilmiştir (Scholz, 1999). Balık parazitleri protozoan ve metazoanlar olmak üzere iki ana gruba ayrılırlar (Kayis ve ark., 2009; Tonguthai, 1997). Protozoan parazitlerin başlıcaları; *Ichthyobodo necator*, *Ichthyophthirius multifiliis*, *Trichodina spp.*, *Trichophyra*, *Ambiphysa*, *Hexamita* ve *Apiosoma*'lardır. Metazoanların başlıcaları ise; trematodlar, cestodlar, nematodlar, akantofealife parazitik rusteseanlardır (Kayis ve ark., 2009; Mitchum, 1995; Scholz, 1999). Parazit enfeksiyonları, gerek kültür ve gerekse akvaryum balıklarında ciddi sorunlar teşkil etmektedir. Düşük su kalitesi, uygun olmayan su sıcaklığı, yaşam alanın

yoğunluğu, yetersiz beslenme, farmasötik uygulamalar gibi çeşitli stres faktörleri hemaostatik mekanizmayı zayıflatarak balıkları parazitlere karşı duyarlı duruma getirmektedir. Düşük su iletkenliği ve su sıcaklığı (28°C sıcaklık parazitler için ideal çoğalma sıcaklığıdır) parazitlerin çoğalmasını artırır (Çelik ve Korun, 2018; Thilakarathne ve ark.,2003). Parazitler ekzojen olarak solungaçlarda, deride, yüzgeçlerde, gözlerde veya endojen olarak çeşitli iç organlara yerleşim gösterirler (Kayis ve ark., 2009; Lasee, 1995; Kerek, 2016).

Parazitler toksinleri, mekanik etkileri ve protein kaybı ile organizmada önemli sağlık problemlerinin ortaya çıkmasına yol açarlar. Parazitler bu etkileri ile balıklarda reproduktif bozukluklara, anoreksiyaya, halsizliğe, duyarsızlığa, körlüğe, anormal davranışlara, dengesiz yüzmeye, epitelyal lezyonlara, solungaç ve deri deformitelerine sebep olurlar. Ayrıca sekonder bakteriyel enfeksiyonlara davetiye çıkarırlar (Lasee, 1995; Roberts ve ark., 2012; Scholz, 1999). Ağır enfestasyonlar genellikle ölüme sonuçlanmaktadır. Balıklarda parazit enfeksiyonu özellikle larval dönemde yüksek mortaliteye neden olmaktadır (Kayis ve ark., 2013; Nematollahi ve ark., 2016). Ülkemizde bu parazitlere karşı tedavi amacıyla asetik asit, betadin, kloramin-T, bakır sülfat, formalin, hidrojen peroksit, ivermektin, levamisol, metronidazol, potasyum permanganat ve tuz kullanımı başarılı sonuçlar vermektedir (Kayis ve ark., 2009).

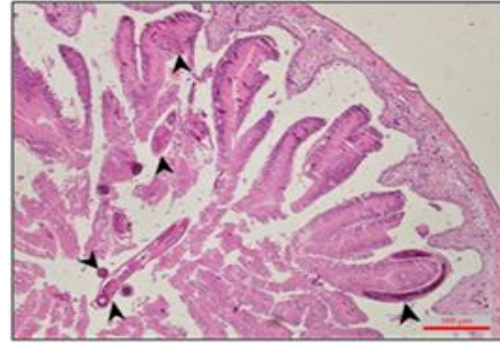
Materyal ve Metot

Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Akvaryum Ünitesinde farklı yaş ve cinsiyette yetiştirilen sarıprinces balıklarında ölümler gözlemlendi (25/40). Ölen her balığın karın boşluğu açılarak diseke edilen bağırsakların %10 NeutralBufferFormalin ile 48 saat süreyle tespit işlemi gerçekleştirildi. Fiksasyon sonrası bu balıklarda doku küçültmesi yapıldı. Bu dokular 24 saat akan suda yıkandı. Daha sonra otomatik doku takip cihazında (Leica TP 1020) (sırasıyla %70, %80, %90, %96 ve absolut alkoller, ksilol, ksilollü parafin, yumuşak parafin (46-48 °C'de erimiş) ve sert parafin (56-58 °C'de erimiş) rutin doku takibi prosedürü uygulandı. Ardından dokular blok parafine gömüldü. Histopatolojik incelemeler için her bloktan mikrotomla (Leica RM 2125RT) 4 µm kalınlığında kesitler lamlara alınarak etüvde bekletildi. Sonra oda sıcaklığına getirilen doku kesitleri 5'er dakika 3 kez ksilol ve ardından da %100, %96, %90, %80, %70'lik alkollerden geçirildikten sonra Hematoksilen-Eosin (HxE) yöntemi ile boyandı (Bancroft ve Layton, 2013). Işık mikroskopunda (Olympus BX51) incelendi. Gerekli görülen

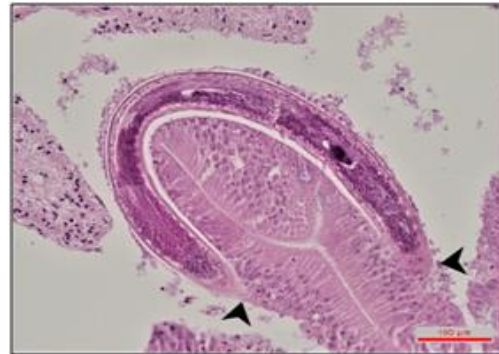
olgulardan fotoğraflar çekildi (Olympus DP12 Microscopic Digital Camera Systems).

Bulgular

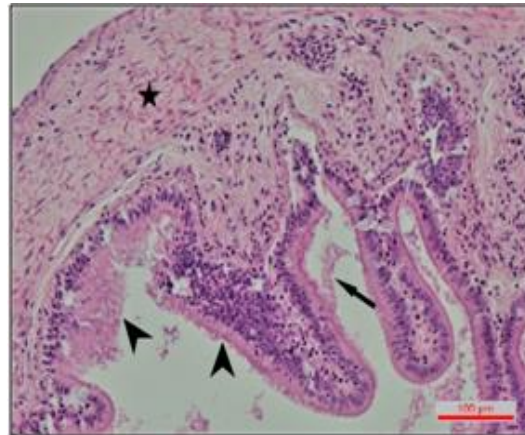
Aşırı zayıflama, iştahsızlık, asites, dengesiz yüzmeye, renkte koyulaşma ve matlaşma şeklindeki klinik bulgulara sahip ölen balıkların çok küçük olmaları sebebiyle bağırsaklarda makroskobik incelenmeden ziyade mikroskobik inceleme yapıldı. Mikroskobik olarak; bağırsak lümeni, mukoza, ve submukozada ergin ve larval parazit formasyonları ile parazit yumurtaları görüntülendi (Şekil 1).



Şekil 1. Bağırsak lümeninde yumurta, larval ve ergin formdaki parazit formasyonları (Ok başları), Bağırsak, HxE x10.



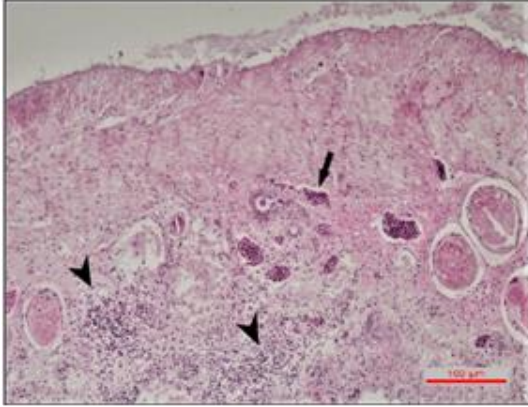
Şekil 2. Villüsa penetre olan ergin parazitinin dejeneratif ve nekrotik hasarı (Ok başları), Bağırsak, HxE x40.



Şekil 3. Villus epitellerinde dejenerasyon, nekroz ve deskuamasyon (Ok başları), lümeninde kataraleksudat (ok) ve musküler katmanda kalınlaşma (yıldız) Bağırsak, HxE x20.

Ayrıca bağırsak lümeninde kataral eksudat varlığı tespit edildi. Bağırsak kript epitellerinde hiperplazik değişiklikler görüldü (Şekil 3). Barsak mukozasındaki yangı reaksiyonun özellikle lamina propriyada oldukça belirgin olup ödem ve hiperemi geliştiği görüldü (Şekil 4).

Lamina propriyada fagositik hücre infiltrasyonları ve hemoraji gözlemlendi. Lökosit hücre infiltrasyonu daha çok parazitlerin çoğunlukta olduğu yerlerde yoğunluk göstermektedir. Muskuler hipertrofi hemoraji ile gelişmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Lamina propriyada yangı hücre infiltrasyonları (Ok başları) ve hemoraji (ok) Bağırsak, HxEx20.

Tartışma ve Sonuç

Conroy ve ark. (1981) tarafından balıklarda hastalığa sebep olan parazitleri şöyle sıralamışlardır; *Gyrodactylus* (von Nordmann, 1832), ve *Dactylogyrus* (Diesing, 1851). *Ichthyophthirius multifiliis* (Fouquet, 1876), *Ichthyobodo necator* (Henneguy, 1883), *Chilodonella* (Strand, 1928) *Apiosoma* (Blanchard, 1883), *Epistylis* (Ehrenberg, 1830) ve *Digeneanar* (Conroy ve ark.,1981). Nematodların süs balıklarında yaygın olarak görüldüğü bildirilmiştir. Özellikle de lepesteslerin bağırsaklarında görülmüştür (Kim ve ark., 2002; Scholz,1999). Balıklarda parazitler üzerinde yapılan araştırmalarda çoğunlukla deri ve solungaçlardaki parazitler üzerinde durulmuştur. Gerek parazitlerin yerleşiminin sıklık göstermesi gerekse ekzojen parazitlerle yapılan çalışmaların kolaylığı bakımından endojen parazitlerde yapılan çalışmalar oldukça azdır. Çalışmamızda endojen parazit tür tayini yapılmamıştır. Ancak parazitin bağırsak dokuda oluşturduğu hasar patolojik olarak incelenmiştir.

Türkiye'deki süs balıklarının parazitleri farklı çalışmalarda bildirilmiştir (Kayis ve ark., 2009; Kayis ve ark., 2013; Koyuncu, 2009; Koyuncu ve Cengizler, 2002). Bu çalışmalarda japon balıkları, lepestes ve çikletlerde *Ichthyobodo sp.*, *Ichthyophthirius multifiliis*, *Chilodonella sp.*, *Trichodina türleri*,

Dactylogyrus extensus, *Gyrodactylus bullatarudis*, *Lernaea cyprinacea*, *Argulus foliaceus*, *Argulus japonicus* ve *Capillaria sp. yine lepesteste Ambiphya spp.* ve *Poecilidae'larda Oodinium pillularis* bildirilmiştir (Koyuncu ve Cengizler, 2002; Kayis ve ark., 2009; Koyuncu, 2009). Yine ülkemizdeki bir başka çalışmada 2009-2010 yıllarında farklı türde akvaryum balıklarından *Dactylogyrus sp.*, *Gyrodactylus sp. (Monogenea)*, *Epistylis sp. Chilodonella cyprini*, *Ichthyophthirius multifiliis*, *Tetrahymena sp.*, *Trichodina spp.*, *Vorticella sp. (Ciliates)*, *Hexamita sp.*, *Ichthyobodonecator (flagellates)* ve *Piscinoodinium pillulare (Dinoflagellate)* parazitleri izole edilmiştir. *I. multifiliis*, *I. necator* ve *Trichodina spp.* bütün parazitler arasında en yüksek prevalansa (%16.36) sahip parazitler olarak kaydedildi. İncelenen 55 balıktan 50'sinin (%90.90) parazitlerle enfeste olduğu belirlenmiştir (Kayis ve ark., 2013). Ülkemizde balık parazitleri oldukça yaygın olmasına rağmen balık hastalıkları üzerine yapılan çalışmaların az bir kısmı parazitler üzerine olup, daha çok bakteriyel enfeksiyonlara ağırlık verilmiştir. Ayrıca süs balıklarından ziyade tüketilen kültür balıklarında araştırmalar yapılmıştır (Eker, 2009). Ülkemizde süs balığı parazit enfestasyonu patolojik incelenmesi üzerine bir çalışma bulunmaktadır. Bunda da lepestes ve japon balığı türlerinde araştırma yapılmıştır (Kerek, 2016). Çalışmamızdaki tür üzerine ülkemizde yapılan herhangi bir patolojik çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızda daha çok göz ardı edilen yaygın bir süs balığındaki parazit varlığı ve şiddeti ortaya konularak bu türdeki parazit enfestasyonunun önemi vurgulanmıştır.

Tatlı su balıklarının bağırsaklarında parazitlenen türlerin *Hexamita/Spironucleu*, *Rhabdochona*, *Spinitectus*, *Enteromyxum spp*, *Echynorhynchus*, *Pomphorhynchus*, *Capillaria*, *Cryptobiaiubilans*, *Sphaerospora dicentrarchi*, *Caryophyllidea*, *Caryophyllaeus*, *Eubothriumsp*, *Khawia* ve *Eimeria sp* olduğu bildirilmiştir. (Hoffman, 1999; Scholz, 1999). Bu türler balık bağırsaklarında hemoraji, eksudasyon, ödem, epitel döküntü, nekroz ve ülsere yola açar. Klinik olarak bu balıklarda zayıflama, büyüme geriliği, anoreksi, dengesiz yüzme, anüste çıkıntı ve karın boşluğunda sıvı birikimi görülür. Otopsiplerinde ise sarı mukoid eksudat gözlenir. Bu parazitler safra kesesinde de bulunabilir ve ağır enfestasyonlarda karaciğerde tahribata yol açabilir. Bulaşma dışındaki etkenlerin diğer balıklar tarafından ağızdan alınmasıyla gerçekleşir (Alvarez-Pellitero, 2004; Roberts ve ark.,2012; Vilizzi ve ark., 2015). Çalışmamızın materyal esasını oluşturan örneklerimizde literatürde tatlı su balıklarında parazite bağlı gözlenebilen klinik bulgulara benzer semptomlar görüldü. Materyallerin küçük olması nedeniyle

makroskobik değişiklikler görüntülenememiş ve mikroskobik bakıda oluşan değişiklikler incelenmiştir. Sadece bu türe özgü parazit hasarına bağlı histopatolojik değişiklikler daha önceden bildirilmediği için bu türde yapılan herhangi bir çalışmayla karşılaştırılmamış. Diğer süs balıklarında parazite bağlı bağırsak harabiyetinde oluşan patolojik değişiklikleri karşılaştırılmıştır.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda Sarıprıncis balığının daha spesifik bir tür olması, iç organlarla ilgili çalışmaların yetersiz olması ve parazit çalışmalarının da genel enfeksiyonlar bakımından biraz daha az yer tutması sebebiyle bu türe ve hastalığa dair yapılan çalışmamız özel durum almaktadır. Çalışmamızın patoloji ile sınırlı olması nedeniyle parazitin tip tayininden ziyade dokularda oluşturduğu histolojik hasar gösterildi. Diğer tatlı su balıklarının bağırsak dokularında parazitlerin oluşturdukları patolojik hasar çalışmamızdaki türün bağırsağında şekillenen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Akvaryum balıkçılığı ekonomik potansiyeli ile önemli bir yer tutmaktadır. Söz konusu tür ise talep gören bir balık olup, bunun önemli hastalıklarından olan parazit enfestasyonu üzerinde durulmuştur. Ayrıca bu türün ve iç organ parazitleri ile ilgili yapılan çalışmaların yeterli düzeyde olmaması çalışmamızı önemli yapmaktadır. Yoğun parazit enfestasyonun, bağırsak dokuda şiddetli hasara yol açtığı ve bu tahribatin ilgili organda fonksiyon kaybına yol açarak, sistemik bozukluklar sonucunda organizmanın zafiyetine ve hatta ölümüne yol açabileceği kanaatine varıldı.

Çalışmamızda yer alan parazit türlerinin tip tayini yapılabilir böylece yaygın olarak yetiştirilen bu süs balıklarının ölümünden sorumlu olan etken belirlenmiş olur. Ayrıca diğer balık türlerinde gözlenen parazitlere karşı kullanılabilen antiparaziter ilaçların bu balık türünde ve bu parazite karşı etkisi araştırılabilir.

Teşekkür

Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Su Ürünleri ve Hastalıkları Anabilim Dalı Akvaryum Ünitesi ve Araştırma Laboratuvarında, Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenen "Akvaryum balıklarının yetiştirilmesi ve doğal koşullara uyum seviyelerinin tespiti" isimli projeden faydalanılmıştır.

Kaynaklar

Alvarez-Pellitero, P, 2004: Report about fish parasitic diseases. Etudes et.Recherches Options Mediterranennes, CIHEAM/FAO, Zaragoza, 103-130.

- Balian EV., Segers H, Martens K, Lévêque C, 2007: The fresh water animal diversity assessment: an overview of the results. In Freshwater Animal Diversity Assessment. 627-637.
- Bancroft JD, Layton C, (2013): The hematoxylin and eosin. Bancroft's Theory and Practice of Histological Techniques. Elsevier. 173-186.
- Conroy DA, Morales J, Perdomo C, Ruiz RA, Santacana JA, 1981: Preliminary observations on ornamental fish diseases in northern South America. Rivista italiana di piscicoltura e ittiopatologia Italian review of fish culture and ichthyologic pathology. 16: 86-104.
- Çelik SY, Korun J, 2018 : New Host Records For Trichodinid Protozoans, Trichodina heterodontata and T. pediculus (Ciliophora: Trichodinidae) from Turkey. Kocatepe Veteriner Dergisi, 11(3), 1-10.
- Eker S. 2009: Konya ili ve civar illerdeki alabalık işletmelerinde parazitolojik, mikrobiyolojik ve patolojik incelemeler (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Hoffman G. L. 1999 : Parasites of North American fresh water fishes. Cornell University Press, 359. ISBN 0801434092
- Kayis S, Balta F, Serezli R, Er A, 2013: Parasites on different ornamental fish species in Turkey, Journal of Fisheries Sciences.7, 114.
- Kayis S, Özcelep T, Capkin E, Altınok I, 2009: Protozoan and metazoan parasites of cultured fish in Turkey and their applied treatments. The Israeli Journal of Aquaculture Bamidgheh 61(2), 2009, 93-102.
- Kerek G. 2016: Konya bölgesinde yetiştirilen akvaryum balıklarından, lepistes (Poecilia reticulata) ve japon balıklarında (Carassius auratus) patolojik ve parazitolojik incelemeler (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.).
- Kim JH, Hayward CJ, Heo GJ, 2002 : Nematode worm infections (Camallanuscottii, Camallanidae) in guppies (Poecilia reticulata) imported to Korea. Aquaculture. 205, 231-235.
- Koyuncu CE, 2009: Parasites of ornamental fish in Turkey. Bulletin of the European Association of Fish Pathologists, 29, 25-27.
- Koyuncu E, Cengizler I, 2002: Mersin Bölgesinde yetiştiriciliği yapılan bazı akvaryum balıkları (Poeciliidae)'nda rastlanan protozoan ektoparazitler. Ege Üniversitesi, Journal of Fisheries and Aquatic Science, 19, 293-301.
- Lasee BA, 1995: Introduction to Fish Health Management. U.S. Fish and Wildlife Service, La Crosse Fish Health Center, 555 Lester Ave. Onalaska, Wisconsin, 54650.
- Mitchum DL, 1995: Parasites of fishes in Wyoming. Wyoming Game and Fish Dept.43
- Nematollahi A, Jaber S, Helan JA, Sheikhzadeh N, 2016: Histopathological study on parasites in fresh water ornamental fishes in Iran. Journal of Parasitic Diseases, 40, 756-759.
- Roberts RJ, Shepherd CJ, 2012: Handbook of Trout and Salmon Disease, Fishing News Books, Blackwell Science Ltd. 179.
- Scholz T, 1999: Parasites in cultured and feral fish. Veterinary parasitology, 84, 317-335.

Singh ISB, Sreedharan K, 2007: Ornamental fish disease and the irmanagement Tang FH. Zhao YJ, 244-253.

Thilakaratne I, Rajapaksha G, Hewakopara A, Rajapakse RPVJ, Faizal ACM, 2003: Parasitic infections in fresh water ornamental fish in Sri Lanka, Diseases of Aquatic Organisms, 54(2), 157-162.

Tonguthai K, 1997: Control of fresh water fish parasites: a Southeast Asian perspective. International journal for parasitology, 27, 1185-1191.

Velasco-Santamaría Y, Corredor-Santamaría W, 2011: Nutritional requirements of fresh water ornamental fish: a review. Revista MVZ Córdoba, 16, 2458-2469.

Vilizzi L, Tarkan AS, Ekmekçi FG, 2015: Parasites of the common carp *Cyprinus carpio* L., 1758 (Teleostei: Cyprinidae) from water bodies of Turkey: updated checklist and review for the 1964-2014 period. Turkish Journal of Zoology, 39, 545-554.

***Yazışma Adresi:** Muhammed Yaşar DÖRTBUDAK
Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Su ürünleri ve Hastalıkları Anabilim Dalı 63200 Şanlıurfa, Türkiye.
e-mail: mydortbudak@gmail.com

Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesine Getirilen Sığırlardaki Tırnak Deformasyonları ile Ayak Hastalıklarının Retrospektif Değerlendirilmesi

Özmen İSTEK¹, M. Cengiz HAN^{2*}, Murat TANRISEVER²

¹Muş Alparslan Üniversitesi, Sağlık Yüksek Okulu, Hemşirelik Bölümü, Muş, Türkiye.

²Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye.

Geliş Tarihi: 17.01.2019

Kabul Tarihi: 18.06.2019

Özet: Yapılan çalışmada, kliniğe getirilen sığırlarda gözlemlenen ayak hastalıkları ve tırnak deformiteleri üzerine ırk faktörünün predispoze etkisini istatistiksel olarak ortaya koymak ve bu yönde hasta sahiplerinin bilgilendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın materyalini; 2015 ve 2016 yılları arasında ayak hastalıkları ve tırnak deformasyonları yönünden Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesi'ne getirilen değişik ırk ve yaşta toplam 422 adet sığır oluşturdu. Elde edilen veriler sürü gözlem kayıt formlarına işlenerek istatistiksel verileri oluşturulup tablolar halinde sunuldu. Araştırmada ayak hastalıkları olarak; digital dermatitis, interdigital flegmon, interdigital hiperplazi, ökçe eziği, taban ülseri ve beyaz çizgi hastalığı, tırnak deformasyonları olarak ise daha çok küt tırnak, makas tırnak, sivri tırnak tırbüson tırnak, ayrık tırnak ile yayvan ve dolgun tırnak olguları gözlemlendi.. Sonuç olarak; elde edilen veriler doğrultusunda hasta sahiplerine ayak hastalıkları ve tırnak deformasyonlarının önlenmesi ve verim kayıplarına engel olup ülke ekonomisine katma değer sağlamak için coğrafik şartlara uygun hayvan ırk seçiminin önemi vurgulandı.

Anahtar Kelimeler: Sığır, Tırnak deformasyonu, Ayak hastalıkları, Retrospektif.

Retrospective Evaluation of Nails Deformations and Foot Diseases Distribution of Cattle Brought to The Fırat University Animal Hospital

Abstract: The aim of this study was to determine the predisposing effect of the race on the incidence of foot diseases and nail deformities observed in the cattle brought to the clinic and to inform the patient owners in this direction. The animal material of the study consisted of 422 cattle from various races and ages were formed submitted to Fırat University Animal Hospital between 2015 and 2016 due to foot diseases and nail deformations. The data obtained were processed in herd reading record forms and statistical data were generated and presented as tables. In general foot diseases such as digital dermatitis, interdigital phlegmon, interdigital hyperplasia, bruised sole, ulcer solea and white line disease were observed in the study. As for nail deformations, most of the cases were short claws, scissors nails, sharp nails, corkscrew claws, splay or thick claws. In the light of the data obtained, the owners were informed on the importance of animal race selection in order to prevent foot diseases nail deformations and the loss of yields and to provide added value to the national economy.

Keywords: Cattle, Race, Foot diseases.

Giriş

Süt sığırcılığı üzerine yapılan araştırmalarda ayak hastalıklarının süt verimine bağlı büyük ekonomik kayıplara ve fertilitede azalmalara neden olduğu, oransal olarak ayak hastalıkları insidansının ise %1-25 arasında değiştiği bildirilmiştir (Alaçam ve ark., 1997; Logue ve ark., 1993; Özcan ve Pamuk, 2009; Özsoy ve Yücel, 1991). Birçok araştırmacı sığır ayak hastalıklarının büyük oranda kültür ırkı sığırlarda görüldüğünü vurgulamışlardır (Marting ve ark., 1979; McLennan, 1988; Özsoy ve Yücel, 1991). Sığırlarda ayak hastalıklarının ortaya çıkma eğiliminin iklim ve coğrafik yerleşim yerlerine, sığırın yetiştirilme şekline ve ırk özelliklerine bağlı olarak değişiklik gösterebileceği bildirilmektedir (Abid ve ark., 1989; Anteplioğlu ve Akın, 1978; Görgül, 1988; Ormancı ve Belge, 2001). Sığırlarda topallamaya neden olan hastalıklarla kıyaslandığında büyük bir kısmının ayak hastalıkları ve tırnak deformitelerinden kaynaklandığı Bargai ve ark.

(1992), Demirkan ve ark. (2000) tarafından bildirilmiş olup ayrıca bu hastalıkların ön tırnağa oranla arka tırnakta daha fazla lokalize olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından saptamıştır (Yavru ve İzci, 1988; Yücel ve Özsoy, 1999; Han ve ark., 2017). Bazı kaynaklar topallıkların arka ayaklarda medial tırnağa göre lateral tırnakta daha fazla görülmesinin sebebinin doğum öncesi artan vücut ağırlığının ve travmaların neden olduğunu savunmuşlardır (Görgül ve ark., 2002; Rowlands ve ark., 1983). Sığırlarda topallıklara neden olan hastalıkların yaz aylarına kıyasla daha çok bahar aylarında görüldüğü bildirilmiştir (Hassal ve ark., 1993). Yapılan başka bir çalışmada ise ayak hastalıklarının insidansının kış aylarında %31.7, yaz aylarında ise %22.9 olarak tespit etmiştir (Görgül, 1983).

Ayak hastalıkları ve tırnak deformitelerinin gözlenmesinde; gübre ve idrarla kontamine olmuş ahırlardaki bozuk barınak zeminlerinin, zeminde

yeterli altlık kullanılmamasının, travma, dengesiz beslenme ve düzenli tırnak bakımlarının zamanında ya da hiç yapılmamasının etkili olduğu bildirilmiştir (Güzel ve Erden, 2000; McCorracle, 1978; Yücel, 1982).

Ayak hastalıkları ve tırnak deformitelerinin belirlenmesi amacıyla; muayene, hayvan sahibinden alınacak anemnez ile başlar. Öncelikle hastalığın başlangıcı, süresi ve başka hayvanlarda olup olmadığı soruşturulur. Böylece hastalığın akut ya da kronik olduğu, enfeksiyöz olup olmadığı anlaşılır. Ayrıca hayvanın beslenme ve barınma şartları, özellikle de ahır ve mera zeminleri hakkında bilgiler alınmalıdır. Hastalığın lokalize olduğu ayağının belirlenmesi amacıyla ise hasta hayvanın ayakta, dururken ve yürürken dikkatlice izlenmesinin gerektiği bildirilmiştir (Kamiloğlu ve Baran, 1999; Murray ve ark., 1996; Şındak ve ark., 2003). Yapılan çalışmanın amacı; gerek süt gerekse et sığırcılığı açısından beslenecek hayvan ırklarının bulunduğu coğrafya ve iklim koşullarına uygun olarak seçmesini sağlamaktır. Buna paralel olarak ırk seçiminde yapılacak hatalara bağlı şekillenecek hastalıklara sebebiyle hem işletmeler hem de ülkemiz açısından oluşacak ekonomik kayıpların önüne geçilmesini katkı sağlamaktır.

Materyal ve Metot

Çalışma popülasyonu: Çalışmanın materyalini 2015-2016 yılları arasında Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesine getirilen, farklı ırk, yaş, cinsiyet ve ağırlıktan 422 sığırın ayak hastalıkları yönünden taranması oluşturdu. Araştırma sırasında veri kayıtlarının tutulması esnasında kliniğimize getirilen melez hayvanların spesifik ırk özelliklerine bağlı tür tayinleri yapılamadığı için ayrı ayrı değerlendirilmeyip kavramsal olarak melez hayvanlar ifadesiyle tanımlanmışlardır. Ayrıca ülkemize özgü olan sığır ırklarının tümü yerli ırk olarak değerlendirilmiştir. Yaptığımız çalışmada Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi'ne getirilen 422 baş sığırların ırklara göre sayısal dağılımları; %15.64 holştayn (n=66), %16.35 simental (n=69), %5.21 montofon (n=22), %37.92 yerli ırk (n=160) ve %24.88 ise melez hayvanların (n=105) oluşturduğu tespit edilmiştir.

Veri kayıtları: Araştırma süresince kliniğe gelen hayvanların anemnez ve klinik muayeneleri sonrasında elde edilen veriler "Hasta Gözlem ve Kayıt Formlarına" işlenip istatistiksel olarak sonradan değerlendirilmek üzere arşivlenmiştir.

Anamnez: Kliniğe getirilen hayvanlar hakkında hasta sahiplerinden hayvan barındırdığı ahırların fiziksel şartlarıyla ilgili olarak; barınaklardaki hayvan

sayıları, barınak zemininin türü (toprak, taş, beton vs.), havalandırma biçimi, altlık kullanılması, idrar ve dışkı kanallarının varlığı, hayvanların beslenme biçimleri, tırnak bakımları, hastalıklarının başlangıç ve seyri ile ilgili sorular sorularak anamnezleri alındı. Daha sonra hayvan sahiplerine tırnak deformiteleri ve ayak hastalıklarının nedenleri, bunlara karşı alınabilecek önlemler, tırnak kesimi periyotları hakkında gerekli bilgiler aktarıldı

Muayene bulguları: Alınan anemnez sonrasında hayvanların ayak hastalıkları ve tırnak deformiteleri yönünden klinik muayeneleri yapıldı. Hayvanlar yürürken ve ayakta beklerken inspeksiyonu yapıp topallayan ayak ile topallığın varlığı ve buna bağlı şiddeti belirlenmeye çalışıldı. Hastalık tespit edilen ayağın temizliğinden sonra, muayene ve sağaltımın gerekli görüldüğü durumlarda klasik tutma ve bağlama yöntemlerinden yararlanıldı. Yapılan muayeneler sırasında hayvanın cüssesine göre tırnağın büyüklük ve uygunluğu, deforme tırnak yapıları, ökçe ve taban bölgesindeki bozuklukların varlığı, interdijital bölge ve corona bölgesinde bozuklukların varlığı araştırıldı. Tespit edilen tüm durumlar değerlendirilmek üzere hasta kabul ve gözlem formlarına işlenerek arşivlendi.

Yapılan çalışmada kliniğimize getirilen hayvanların ırk özellikleri açısından ayak hastalıkları ve tırnak deformasyonlarına karşı predispozisyonlarının ortaya konması amaçlandığından hayvanlara uygulanan tedavi yöntemlerine literatür bilgisi olarak yer verilmemiştir. Sadece istatistiksel olarak elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

İstatistiksel analizler: Muayeneler sonucunda elde edilen veri kayıtları "Hasta Gözlem ve Kayıt Form"larına işlendi. Elde edilen veri kayıtlarının SPSS for Windows 21.0 (IBM, ABD) Chi-Square testi kullanılarak, veriler doğrultusunda sığır ırk özelliklerinin ayak hastalıkları ve tırnak deformasyonları üzerine olan etkilerinin analizi yapıldı. Elde edilen verilerde anlamlılık $P < 0,5$ ve $P < 0,01$ değerleri dikkate alınarak değerlendirildi.

Bulgular

Araştırmada ayak hastalıkları olarak; digital dermatitis, interdijital flegmon, interdijital hiperplazi, ökçe eziği, taban ülseri ve beyaz çizgi hastalığı gibi hastalıklar (Şekil 1) tırnak deformasyonları olarak ise daha çok küt tırnak, makas tırnak, sivri tırnak tirbüşon tırnak, ayrık tırnak ile yayvan ve dolgun tırnak olguları gözlemlendi (Şekil 2).

Tablo 1. Irklara göre deforme tırnak yapılarının dağılımı.

		Deforme Tırnak Yapıları							Sağlıklı	Toplam
		K.T.	M.T	S.T.	Y.D.T	B.T.	A.T			
Hayvanın Irkı	Holştayn	Sayı	2	4	7	4	5	3	41	66
		Yüzde	%3.0	%6.1	%10.6	%6.1	%7.6	%4.5	%62.1	%100.0
	Simental	Sayı	2	6	4	5	3	3	46	69
		Yüzde	%2.9	%8.7	%5.8	%7.2	%4.3	%4.3	%66.7	%100.0
	Montofon	Sayı	1	2	1	1	2	2	13	22
		Yüzde	%4.5	%9.1	%4.5	%4.5	%9.1	%9.1	%59.1	%100.0
	Melez	Sayı	4	8	9	5	4	6	69	105
		Yüzde	%3.8	%7.6	%8.6	%4.8	%3.8	%5.7	%65.7	%100.0
	Yerli	Sayı	2	2	4	5	4	2	141	160
		Yüzde	%1.3	%1.3	%2.5	%3.1	%2.5	%1.3	%88.1	%100.0
	Toplam	Sayı	11	22	25	20	18	16	310	422
		Yüzde	%2.6	%5.2	%5.9	%4.7	%4.3	%3.8	%73.5	%100.0

K.T: Küt Tırnak M.T: Makas Tırnak S.T: Sivri Tırnak B.T: Burulmuş Tırnak A.T: Ayrık Tırnak Y.D.T: Yayvan ve Dolgun Tırnak

Tablo 2. Irklara göre ayak hastalıklarının dağılımı.

		Hastalıklar							Sağlıklı	Toplam
		D.D.	Ö.E	İ,H	İ,F	P,A,D	T,Ü			
Hayvanın Irkı	Holştayn	Sayı	3	7	3	4	4	4	41	66
		Yüzde	%4.5	%10.6	%4.5	%6.1	%6.1	%6.1	%62.1	%100.0
	Simental	Sayı	2	5	2	3	3	5	49	69
		Yüzde	%2.9	%7.2	%2.9	%4.3	%4.3	%7.2	%73.9	%100.0
	Montofon	Sayı	1	3	2	1	2	2	11	22
		Yüzde	%4.5	%13.6	%9.1	%4.5	%9.1	%9.1	%50.0	%100.0
	Melez	Sayı	2	8	3	4	4	7	77	105
		Yüzde	%1.9	%7.6	%2.9	%3.8	%3.8	%6.7	%73.3	%100.0
	Yerli	Sayı	2	4	2	1	3	4	144	160
		Yüzde	%1.3	%2.5	%1.3	%0.6	%1.9	%2.5	%90.0	%100.0
	Toplam	Sayı	10	27	12	13	16	22	322	422
		Yüzdesi	%2.4	%6.4	%2.8	%3.1	%3.8	%5.2	%76.3	%100.0

D.D: Digital dermatitis Ö.E: Ökçe Eziği İ.H: Interdigital hiperplazi F: Interdigital flegmon P.A.D: Pododermatitis aseptica diffusa T.Ü: Taban Ülseri

Sığırların barındırıldığı barınakların durumları hakkında hasta sahiplerinden alınan bilgiler sonrasında barınakların genellikle plansız olduğu kanısına varıldı. Aynı zamanda aile tipi ve küçük çaplı hayvancılığın yapıldığı ifade edilen bu ahırların kullanım alanlarının da yetersiz olduğu hasta sahipleri tarafından ifade edilmiştir. Bu barınaklarda barındırılan hayvanların yatma yerlerinin, gaita ve idrarla bulaşık halde olduğu, çoğunda idrar kanalları olmadığı ve barınak zemininde idrar ve gaitanın biriktiği anlaşılmıştır. Ayrıca barınakların çoğunun zeminin beton veya toprak olduğu da hasta sahipleri tarafından ifade edilmiştir. Hayvan sahiplerine hastalığın anemnezi esnasında tırnak bakımı ile ilgili sorulan sorularda, tırnak bakımına gerekli önemin verilmediği uzayan tırnakların zamanında ya da hiç kesilmediği öğrenildi. Küçük işletme sahiplerinin çoğunda özellikle hayvanların meraya salınmasından sonra tırnakların kendiliğinden aşınacağı fikrinin hâkim olduğu görülmüştür.

Deforme tırnakların ehliyetsiz kişilerce ampirik yöntemlerle kestirildiği, bu işlemde kısa bir süre sonra hayvanların topalladığı öğrenildi. Besi sığırcılığının yapıldığı ahırlarından gelen hastalarda ise hayvanların çoğunlukla barınaklarda bağlı olarak tutuldukları, hasta sahiplerinin büyük çoğunluğunun ayak hastalıklarının önemini gereği gibi kavrayamadıkları görüldü. Hasta sahipleri topallayan hayvan-

ların lezyonlu tırnaklarına bazen tedavi amacıyla ilaçlı su (antiseptik solüsyonlar) döktüklerini, bazen de topallığın kendiliğinden geçtiğini bildirmişlerdir. Bazı yetiştiriciler düzensiz de olsa ayak banyolarını kullandıklarını, ahır girişine sönmüş kireç döktüklerini, hayvanlarının beslenmelerinde ek minarel madde olarak yalama taşı, kaya tuzu ve karma vitaminler verdiklerini ifade edilmişlerdir. Alınan anemnezlerin bir kısmında ise; işletmelerin hiçbirinde amaca yönelik rasyonun düzenlenmediği, yem bitkileri olarak çoğunlukla; saman, arpa, buğday, şeker pancarı küspesi ve silaj kullanıldığı bildirilmiştir. Aile işletmelerinin bir kısmı ise hayvanlara verilmek üzere yonca yetiştirildiği, yoncanın yazın taze olarak tüketildiği, kışın ise kurutulmuş tüketildiği vurgulanmıştır.

Yaptığımız çalışmada deforme tırnak yapılarının irklara göre dağılımına bakıldığında; holştayn ırkı sığırlarda, %37.8 (n=25), simental ırkı sığırlarda %33.3 (n=23), montofon ırkı sığırlarda %40.9 (n=36), melez hayvanlarda %34.3 (n=36), yerli ırk hayvanlarda ise bu oran %11.9 (n=19) olarak saptanmıştır (tablo1).

Araştırmamızda sığır ayak hastalıklarının irklara göre dağılımları ise; holştayn ırkı sığırlarda %37,9 (n=25), simental ırkı sığırlarda %26.1 (n=20), montofon ırkı sığırlarda %50 (n=11), melez

hayvanlarda %26.7 (n=16), yerli ırkı sığırlarda ise %10 (n=16) olarak tespit edilmiştir (Tablo 2).



Şekil 1. Ökçe çürüğü (A), Digital dermatitis (B) Taban ülseri (C), Beyaz çizgi hastalığı (D).



Şekil 2. Sivri tırnak (A), Tirbüşon (burulmuş) tırnak (B) Makas tırnak (C), Yayvan ve dolgun tırnak (D).

Tartışma ve Sonuç

Birçok araştırmacının, yaptığı çalışmalarda deforme tırnak yapıları ve ayak hastalıklarının kültür ırkı sığırlarda yerli ırk sığırlara oranla daha fazla gözlemlendiği bildirilmiştir (Canpolat ve Bulut, 2002; Çeçen ve Görgül, 2007; Neveux ve ark., 2006; Yurdakul ve Şen, 2018). Yaptığımız çalışmada Tablo 1 ve Tablo 2 deki veriler bakıldığında ayak hastalıkları ve tırnak deformasyonlarının açısından özellikle kültür ırkı sığırlarda saptanan veri ortalamaları yüksek çıkmış olması daha önce yapılmış olan çalışmaları destekler niteliktedir.

Afyonkarahisar ve yöresindeki sığırlarda tırnak deformasyonları ve ayak hastalıklarının ırklara göre dağılımı açısından 195 olgu üzerine yapılmış araştırmada; saptanan veriler doğrultusunda tırnak deformasyonları ve ayak hastalıklarının holştayn ırkı sığırlarda %47.17, montafon'larda %17.44, yerli ırkta %10.26, simental'de %12,30 ve melez ırkta %12.83 görüldüğü bildirilmiştir (Özcan ve Pamuk, 2009). Yaptığımız çalışma sonrasında elde edilen bulgular istatistiksel açıdan değerlendirildiğinde tırnak deformiteleri açısından; %37.9 holştayn (n=25), %40.9 montofon (n=9), %33.3 simental (n=23) saptanmış olması, ayak hastalıkları

bakımından değerlendirildiğinde ise; %37.9 holştayn (n=25), %50 montofon (n=11), %26.1 simental (n=20) ırkı hayvanlarda tespit edilmesi yukarıda bahsedilen çalışmanın verileri ile örtüştüğü kanısını uyandırmıştır.

Digital dermatitis olgularına özellikle Holştayn ırkı sığırlarda diğer sığır ırklarına oranla daha sıklıkla rastlandığı, bununla birlikte interdigital dermatitis olgularının da holştayn ırkı sığırlarda diğer ırklara oranla çok daha yüksek insidansa sahip olduğu belirtilmiştir (Demirkan ve ark., 2000). Yaptığımız çalışmada digital dermatitis olgusu ortalama açısından değerlendirildiğinde yapılan çalışma ile benzer olduğunu düşündürmüştür.

Sığır ayak hastalıkları üzerine yapılan araştırmada karşılaşılan 20 adet digital dermatitis olgusunun 15 adedinin özellikle holştayn ırkı sığırlarda gözlemlendiği ifade edilmiştir (Görgül ve ark., 2002). Yaptığımız çalışmanın verilerine bakıldığında saptanan 10 digital dermatitis vakasının 3'nün holştayn ırkı hayvanlarda saptanmış olması yapılan çalışmayla paralellik gösterdiği kanısına varılmıştır.

Gaziantep ve yöresinde 1912 farklı yaş ve ırkdaki sığırlar üzerinde yapılmış olan araştırma; deforme tırnak yapıları ve ayak hastalıklarının

%63.73 holştayn ırkı sığırlarda, %27.23'ünün simental ırkı sığırlarda, %5.16'sının montofon ırkı sığırlarda, %1.41'inin yerli ırk ve %0.47'sinin ise melez ırk sığırlarda gözlemlendiği vurgulanmıştır (Keskin ve Durmuş, 2016). Araştırmamız sonrası elde edilen verilere bakıldığında; ırklarla göre ayak hastalıkları vakalarının %37.9 holştayn ırkı hayvanlarda, %40.9 montofon ırkı sığırlarda ve %11.9 yerli ırk sığırlarda görülmüş olması yapılan çalışma ile örtüştüğünü düşündürmüştür.

Farklı ırk sığırların ayaklarında teşhis edilen hastalıklar üzerine yapılan çalışmada; interdigital hiperplazi, pododermatitis aseptica diffusa gibi hastalıkların %18.51 oranla simental ırkı sığırlarda, %11.13 melez, %10.81 montofon ırkı sığırlarda, pododermatitis septica ve pododermatitis circumscripta olgularının ise %8.45 oranla yerli ırk sığırlarda şekillendiği belirlenmiştir (Yayla ve ark., 2012). Yapılan araştırma verilerinin tablo2 de sunulduğu gibi hastalıklara ait sayısal ifadelerin kültür ırkı hayvanlarda yerli ırk sığırlara kıyasla genellikle yüksek olması yapılan çalışmayı destekler nitelikde olduğunu kanısını uyandırmıştır.

Bazı araştırmacılar; süt sığırlarında topallığa neden olan ayak hastalıkları ve tırnak deformitelerinin yoğun olarak yüksek verime sahip sığır ırklarında tespit edildiğini bildirmişlerdir (Logue ve ark., 1993, Murray ve ark., 1993). Araştırmamızda özellikle yüksek süt verimine sahip olan ırklarda tırnak deformitelerinin ve ayak hastalıklarının istatistiksel açıdan ortalama değerlerinin yüksek çıkması yaptığımız çalışmanın diğer çalışmalarla örtüştüğünü düşündürmüştür.

Muş ve yöresindeki farklı ırk, yaş ve cinsiyete mensup sığırlarda saptanan ayak hastalıklarının ve tırnak deformitelerinin ırklara göre dağılımlarına bakıldığında; ayak hastalıkları yönünden %19.56 ile simental, %23.13 holştayn, %14.74 montofon, %12,20 melez hayvanlar ve %10.26 yerli sığır ırklarında görüldüğünü bildirmişlerdir (İstek ve Durgun, 2004). Yaptığımız çalışmada Tablo 2'de ortaya konululan verilerle bakıldığında kültür ırkı hayvanların ortalama değerleri incelendiğinde yapılmış olan araştırmanın verileri ile benzerlik gösterdiği öngörülmüştür.

Ünsaldı ve Durmuş'un (1999) farklı ırk sığırların ayakları hastalıklar ve deforme tırnak yapıları yönünden yaptıkları çalışmada; %65.73 holştayn, %27.23 simental, %5.16 montofon, %1.41, yerli ırk ve %0.47 melez ırka mensup sığırların ayak hastalıkları ve deforme tırnak yapılarına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmamız sonucu istatistiksel verilerin sunulduğu tablo 2'ye bakıldığında ırklara bağlı ayak hastalıklarının dağılımında holştayn, simental ve montofon ırkı gibi kültür ırkı hayvanların yerli ırk hayvanlara kıyasla daha fazla yakalandığının tespit edilmiş olması

yapılan çalışma ile benzerlik gösterdiğini düşündürmüştür.

Van ve yöresinde farklı ırk, yaş ve cinsiyetdeki 1795 adet sığır üzerinde yapılan araştırmada; ayak hastalıklarının ve tırnaklardaki deforme yapıların görülme oranlarının; holştayn ırkı sığırlarda %13.53, montofon ırkı sığırlarda %14.37, simental ırkı sığırlarda %2.32, melez ırk sığırlarda ise %20.08 olarak tespit etmişlerdir (Alkan ve ark., 1993). Yaptığımız çalışmada tablo 1 ve tablo 2'deki elde edilen verilere bakıldığında; sayısal olarak holştayn, montofon ve simental ırkı sığırlarda ayak hastalıkları ve tırnak deformasyonlarının diğer ırklara göre daha yüksek olması yapılmış olan çalışma ile örtüştüğü kanısını uyandırmıştır.

Erzurum yöresinde süt sığırlarında görülen ayak hastalıklarının insidansı üzerine yapılan çalışmada; ayak hastalıkları ve tırnak deformasyonlarının ırklara göre dağılımının %27.14 yerli-melez, %10 simental, %27.61 holştayn, %35.23 montofon ırkı ineklerin oluşturduğu bildirilmiştir (Atasoy, 2003). Araştırmamız sonucu elde edilen verilere bakıldığında yerli ırk ve melez hayvanlardaki ayak hastalığı ve tırnak deformitelerinin oransal ortalamalarının düşük olması Erzurum'da yapılmış olan araştırma ile paralellik gösterdiğini düşündürmüştür

İstek ve ark. (2014) Muş'taki farklı barınak ortamlarında barındırılan sığırların ayak hastalıkları ve tırnak deformasyonlarını incelediklerinde holştayn, simental ve montofon gibi kültür ırkı sığırların ortalamalarının yerli ve melez ırk hayvanlara göre daha sıklıkla gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada Tablo 1 ve Tablo 2'deki değerlere bakıldığında kültür ırkı sığırlardaki ayak hastalıkları ve deforme tırnak yapılarına ait ortalamaların yerli ırk ve melez hayvanlara kıyasla yüksek olması yapılan araştırma ile benzer olduğu kanısını uyandırmıştır.

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi kliniklerine getirilen sığırlar üzerine yapılan bir araştırmada; kliniğe getirilen hayvanların hastalıkları arasında %21.38 oranında yer alan taban ulkusu olgularının %70.27'sinin holştayn ırkı sığırlarda gözlemlendiği, %10.40 oranında saptanan pododermatitis aseptica acuta olgularının ise %55.50 oranıyla montofon ırkı sığırlarda saptandığını ifade edilmiştir (Anteplioğlu ve ark., 1992). Araştırmamızdan elde edilen ortalamalara bakıldığında Tablo 2'de görüldüğü üzere yerli ırk hayvanlardaki gözlemlene hastalık oranının %10'luk bir ifade ile kültür ırkı sığırlardan düşük olması yapılan çalışma ile örtüştüğünü düşündürmüştür.

Şanlıurfa ve yöresinde farklı barınak şartlarında barındırılan sığırların ayaklarında gözlemlenen deforme tırnak yapısı ve ayak hastalıklarının prevalansına yönelik yapılmış çalışmada; özellikle

kültür ırkı sığırlarda bu tip rahatsızlıkların daha çok tespit edildiğini vurgulamışlardır (Şındak ve ark., 2003). Yaptığımız çalışmada saptanan verilere bakıldığında kültür ırkı sığırların istatistiksel olarak diğer ırklara kıyasla yüksek olması Şanlıurfa'da yapılan çalışma ile benzer olduğunu düşündürmüştür.

Konu ile ilgili yapılmış olan diğer makalelerdeki araştırma sonuçlarının yaptığımız çalışmanın verilerini destekler nitelikte olmaları nedeniyle bu verilerin ışığı altında yerli ırk sığırların ayak hastalıklarına karşı daha dayanıklı oldukları, çevresel faktörlere karşı daha dirençli oldukları düşünülmüştür. Kültür hayvanlarından olan ve yüksek verime sahip sığır ırklarının ise ayak hastalıklarına karşı daha predispoze oldukları ve çevresel faktörlerin etkilerinden çok daha fazla etkilenerek ayak hastalıklarına yakalandıkları kanısına varılmıştır.

Sonuç olarak; Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesi'nde karşılaşılan ayak hastalıklarının yetiştiriciler açısından önemli ekonomik zararlara neden olduğu, buna karşın şekillenen ayak hastalıklarının büyük kısmının yetiştirilen hayvan ırklarının ırk özelliklerinin bilinmemesinden, yöreye ait mevsimsel ve coğrafik yapıya uygun hayvan ırklarının tercih edilmemelerinden, barındırılma koşullarının uygun olmamasından ve yetiştirici hatalarından kaynaklandığı düşünülmüştür. Yapılan bu çalışmanın, yöre ve ülke ekonomisindeki hayvansal üretime bağlı ekonomik kayıpların önlenmesi açısından faydalı olabileceği düşünülmüştür.

Kaynaklar

- Abid TA, Eshouse SM, Badrany MSAL, 1989: Slaughter house survey of bovine foot disorders. *Indian Veterinary Journal*, 66, 154-157.
- Alaçam E, Görgül S, İmren H, Şahal M, Tuncer ŞD, 1997: Sığır hastalıkları. Medisan Yayınevi. I. Baskı Ankara 35-55.
- Alkan İ, Boynukara B, Gençlelep M 1993: Van ve yöresinde sığır ayak hastalıklarının yayılışı, nedenleri ve sağaltımı üzerine bir araştırma. *Y.Y.Ü. Vet Fak. Derg*, 4, 87-95.
- Anteplioglu H, Akın F, 1978: Kliniğimizde sığırlarda rasladığımız topallıklar ve bunların nedenlerine toplu bir bakış. *A.U. Vet. Fak. Derg*, 15, 144-162.
- Anteplioglu H, Samsar E, Akın F, Güzel N, 1992. Sığır ayak hastalıkları. A. Ü. Vet. Fak. Yay. 414. A. Ü. Basımevi. Ankara 55-70.
- Atasoy N, 2003: Erzurum yöresinde süt sığırlarında sörülen ayak hastalıklarının insidansı ve bunların sağaltımı, *YYÜ. Veteriner Fakültesi Dergisi*, 14, 1-5.
- Bargai U, Shamir A, Lubin A, Bogin E, 1992: Winter outbreaks of laminitis in calves; Aetiology and Laboratory Radiological and Patological Finding. *Vet. Rec*, 31, 411- 414.
- Canpolat İ, Bulut S, 2002: Elazığ ve çevresinde görülen ayak hastalıklarının insidansı üzerine gözlemler. *F.Ü. Sağlık Bil. Derg*, 17, 155-160.
- Çeçen G, Görgül OS, 2007: Bursa yöresindeki bir işletmede, sağmal süt sığırı sürüsünde karşılaşılan topallıkların değerlendirilmesi. *Veteriner Cerrahi Dergisi*, 13, 5-10.
- Demirkan I, Murray RD, Carter S, 2000: Skin diseases of the bovine digit associated with lameness. *Veterinary Bulletin*, 70, 149- 171.
- Görgül OS, 1983: Sığırlarda tınak bakımı ve ayak hastalıkları. *U.Ü. Vet. Fak. Derg*, 2, 97-102.
- Görgül OS, 1988: Sığırlarda tırnak bakımı ve ayak hastalıkları sebep ve sonuç ilişkileri. *U. Ü. Vet. Fak. Derg*, 7, 37-43.
- Görgül OS, Kahraman MM, Çeçen G, Akkoç A, Gül NY, Sevimli A, 2002: Sığırlarda digital ve interdigital dermatitis'lerde klinik tanı, sağaltım ve histopatolojik bulgular *U.Ü. Vet. Fak. Derg*, 21, 115-124.
- Güzel N, Erden H, 2000: Aydın yöresi sığırcılık işletmelerinde ayak hastalıklarının dağılımı. *Vet. Cerr. Derg*, 6, 8-11.
- Han MC, Sağlıyan A, Polat E, 2017: Sığırlarda ahır zemin tiplerinin ayak hastalıkları ve tırnak deformasyonları üzerine etkilerinin araştırılması. *Harran Üniv. Vet. Fak. Dergisi*, 6,1,19-24.
- Hassal SA, Ward WR, Murray RD, 1993: Effects of lameness on the behavior of cows during the summer. *Vet Rec*, 132, 17-21.
- İstek Ö ve Durgun T. 2004: Muş ve yöresindeki sığırlarda görülen ayak hastalıklarının prevalansı üzerine araştırmalar. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi*. 2(4), 39-47.
- İstek Ö, Han MC, Sağlıyan A 2014: The investigation on the effects of free and dependent housing types on cow foot diseases and claw deformations in Turkey, Mus Province. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 13 (2): 104-108.
- Kamiloğlu A, Baran V, 1999: Kars yöresinde simental ırkı sığırlarda interdigital deri lezyonlarının insidansı ve bunların intravenöz regional antibiyoterapi (IVREGAB) ile sağaltımı. *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg*, 5, 93-102.
- Keskin E, Durmuş AS, 2016: Gaziantep ve yöresinde gözlenen sığır ayak hastalıklarının insidansı ve tedavileri üzerine gözlemler. *F.Ü. Sağlık Bil. Derg*, 30,181-186.
- Logue DN, Offer JE, Kenpson SA, 1993:Lameness in dairy cattle. *Irish Vet.J*, 46,47-58.
- Marting J, Leuenberger WP, Dozzi M, 1979: Häufigkeit und art von klauen lasionen in abhangingkeit von verschiedenen faktoren. *Schweiz. Arch. Tierheilk*, 121, 577-591.
- McCormacle J, 1978: Foot problems in cattle. *Vet Med*, 73, 801-808.
- McLennan MW, 1988: Incidence of lameness requiring veterinary treatment in dairy cattle in queen island. *Aust. Vet. J*, 6, 144-147.
- Murray RD, Downham DY, Clarcson MJ, Faull WB, Ward WR, 1996: Epidemiology of lameness in dairy cattle: Description and analysis of foot lesions. *Vet Rec*, 26, 586-591.

- Neveux S, Weary DM, Rushen J, von Keyserlingk MAG, de Passille AM, 2006: Hoof discomfort changes how dairy cattle distribute their body weight. *J Dairy Sci*, 89, 2503-2509.
- Ormancı S, Belge A, 2001: Van ve yöresinde süt sığırlarında ayak hastalıklarının nedenleri, dağılımı ve ağaltımı üzerine çalışmalar. *YYÜ. Sağ. Bil. Der*, 7, 139-145.
- Özcan S, Pamuk K, 2009: Afyonkarahisar ve çevresinde sığır ayak hastalıklarının insidansı. *Kocatepe Vet J*, 2, 15-19.
- Özsoy S, Yücel R, 1991: İstanbul ve yöresindeki kültür ırkı sığırlarda ayak hastalıklarının etiyoloji, patogenezi ve üzerine karşılaştırmalı araştırmalar. *İ.Ü. Vet Fak Derg*, 17, 93-108.
- Rowlands GJ, Russel AM, Williams LA, 1983: Effects of season, management system and veterinary practice on the lameness incidence in dairy cattle. *Vet Rec* 131, 441-445.
- Şındak N, Keskin O, Selçukbiricik H, Sertkaya H, 2003: Şanlıurfa ve yöresinde sığır ayak hastalıklarının prevalansı. *YYÜ Vet Fak Derg*, 14, 14-18.
- Ünsaldı E, Durmuş AS, 1999: 1994-1998 yılları arasında kliniğimize gelen sığırlarda gözlenen ayak hastalıkları ve sağaltımları. *F.Ü. Sağlık Bil. Derg*, 13, 405-412.
- Yavru N, İzci C, 1988: Konya bölgesinde sığır topallıklarına neden olan ekstremite hastalıklarının sınıflandırılması ve bu hastalıkların tanısında radyolojinin önemi. *Doğa Vet. Hay. Derg*, 13, 283-293.
- Yayla S, Aksoy Ö, Kılıç E, Cihan M, Özyayın İ, Ermutlu CŞ, 2012: Kars ve yöresinde sığırların bakım ve barındırma koşulları ile ayak hastalıkları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Harran Üniv. Vet. Fak. Derg*, 1, 22-27.
- Yurdakul İ, Şen İ, 2018: Sivas ve yöresinde sığır ayak hastalıkları prevalansının belirlenmesi. *Harran Üniv Vet Fak Derg*, 7(1), 51-55.
- Yücel R, 1982: İstanbul ve Tekirdağ bölgesindeki sığırlarda görülen ayak hastalıklarının toplu değerlendirmesi. *İ.Ü.Vet. Fak. Derg*, 8, 47-61.
- Yücel R, Özsoy S, 1999: Evcil hayvanlarda ayak hastalıkları. *Teknik Yayınevi*, İstanbul 25-40.

***Yazışma Adresi:** Mehmet Cengiz HAN

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye
e-mail: mcengizhan23@gmail.com

Kangal Irkı Köpeklerde Fenol Kırmızısı Pamuk İpliği Testi (FKPT) Kullanılarak Fizyolojik Aköz Gözyaşı Üretim Miktarının Belirlenmesi

Kadri KULUALP^{1*}, İbrahim YURDAKUL², Servet KILIÇ³

¹Fırat Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Elazığ, Türkiye.

²Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye.

³Namık Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı, Tekirdağ, Türkiye.

Geliş Tarihi: 08.02.2019

Kabul Tarihi: 18.06.2019

Özet: Prekorneal gözyaşı filmi (PGF), lakrimal fonksiyonel ünitenin önemli parçalarından biridir. Evcil hayvanlarda aköz gözyaşı üretim miktarının ölçümünde Schirmer gözyaşı testi (SGT) ile fenol kırmızısı pamuk ipliği testi (FKPT) kullanılmaktadır. SGT'ye alternatif olarak geliştirilen FKPT'nin minimal invaziv olması, uygulama süresinin kısalığı ve daha az refleks gözyaşı stimülasyonuna neden olması gibi avantajları bulunmasına rağmen SGT'ye oranla daha az tercih edildiği bilinmektedir. Sunulan çalışmada bölgemizde yaygın bir şekilde yetiştirilen Kangal ırkı köpeklerde FKPT ile daha önce rapor edilmeyen fizyolojik aköz gözyaşı üretim miktarının belirlenmesi amaçlandı. Çalışmanın materyalini, 14'ü 1 yaş altı (7 Erkek, 7 Dişi, n=14, 28 göz), 14'ü ise 1 yaş üstü (7 Erkek, 7 Dişi, n=14, 28 göz) olmak üzere eşit sayıda 2 gruba (I. grup, II. grup) ayrılan toplam 28 adet Kangal ırkı sağlıklı köpek oluşturdu. Deneklerin her iki gözünün aköz gözyaşı üretim miktarları, lateral kantuslarına 15 saniye süreyle yerleştirilen fenol kırmızısı pamuk iplikleriyle ölçüldü. Ölçümler sonunda her iki grubun sağ ve sol gözlerinden alınan aköz gözyaşı üretim miktarı ortalamaları arasındaki fark istatistiki açıdan önemsiz bulundu (P>0.05). Ölçüm ortalaması 27.55±0.25 mm/15 sn. olarak kaydedilen I. grup ile ölçüm ortalaması 27.07±0.31 mm/15 sn. olarak saptanan II. grup arasındaki fark da önemsiz bulundu (P>0.05). Yaş ve göz yönü gibi değişkenler dikkate alınmaksızın tüm köpeklerin (n=28, 56 göz) fizyolojik aköz gözyaşı üretim miktarı ortalaması ise 27.31±0.20 mm/15 sn. olarak kaydedildi. Bu çıktılar, FKPT'nin Kangal ırkı köpeklerde aköz gözyaşı üretim miktarının ölçümünde güvenli ve hızlı sonuçlar verdiğini göstermektedir. Elde edilen verilerin bu alanda çalışan araştırmacılar ile klinisyenler tarafından referans olarak alınabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Prekorneal gözyaşı filmi, Fizyolojik aköz gözyaşı üretim miktarı, Fenol kırmızısı pamuk ipliği testi, Kangal ırkı köpek.

Determination of the Physiological Aqueous Tear Production Rate by Using Phenol Red Thread Test (PRTT) in Kangal Breed Dogs

Abstract: Precorneal tear film (PTF) is an important part of the lacrimal functional unit. Schirmer tear test (STT) and phenol red thread test (PRTT) are used for the measurement of aqueous tear production rate in domestic animals. Although PRTT which has been developed as an alternative to STT, has advantages such as minimally invasive, shorter application time and less reflex tear stimulation, it is less preferred than STT. In the present study, it was aimed to determine the physiological aqueous tear production rate that has not been previously reported with PRTT in Kangal breed dogs, grown commonly in our region. The material of the study was consisted of a total of 28 Kangal breed healthy dogs, allocated to two equal groups (group I and group II), 14 lower (7 male, 7 female, n = 14, 28 eyes) and 14 higher (7 male, 7 female, n = 14, 28 eyes) than 1 years old. The aqueous tear production rate of both eyes of the subjects was measured with phenol red thread, placed in the lateral cantus for 15 seconds. The average of physiological aqueous tear production rate of the all dogs, regardless of age and eye side, was recorded as 27.31±0.20 mm/15 sec. The difference between the average of the aqueous tear production rate taken from the right and left eyes of both groups was not statistically significant (P>0.05). The difference between the mean values of group I (27.55±0.25 mm/15 sec.) and group II (27.07±0.31 mm/15 sec.) was also insignificant (P>0.05). These results show that PRTT provides safe and rapid results in the measurement of aqueous tear production rate in Kangal breed dogs. It is thought that the obtained data can be taken as reference by researchers working in this field and clinicians.

Keywords: Precorneal tear film, Physiological aqueous tear production rate, Phenol red thread test, Kangal breed dog.

Giriş

Oküler yüzeyin en dış katmanını oluşturan prekorneal gözyaşı filmi (PGF), lakrimal fonksiyonel üniteyi meydana getiren önemli yapılardan biridir (Perry, 2008; Tavares ve ark., 2010). PGF, en dışta lipid, ortada aköz, en içte ise müsin olmak üzere 3 katmandan oluşmaktadır (Gayton, 2009; Rolando ve

Zierhut, 2001). PGF'de meydana gelen niteliksel ve niceliksel değişiklikler, gözyaşı katmanının hareket ve yayılım düzenini olumsuz yönde etkileyerek gözyaşı fonksiyonunun ve üretiminin bozulmasına neden olmaktadır (Gelatt, 2012; Perry, 2008). Aköz gözyaşı üretim miktarındaki azalmaların, oküler

yüzey gerilimini arttırıp gözü besleyen ve koruyan maddelerin konsantrasyonlarını düşürerek yangısal süreci başlattığı, bu döngünün de kuru göz sendromu gibi birçok yangısal temelli göz hastalığını tetiklediği bildirilmiştir (Gayton, 2009; Lima ve ark., 2015; McCabe ve Narayanan, 2009; Rolando ve Zierhut, 2001). Evcil hayvanlarda aköz gözyaşı üretim miktarının ölçümünde Schirmer gözyaşı testi (SGT-I ve II) ile fenol kırmızısı pamuk ipliği testi (FKPT) kullanılmaktadır (Barabino ve ark., 2004; Biricik ve ark., 2003; Erol ve ark., 2018; Kulualp ve Kilic, 2012; Lange ve ark., 2013). SGT, palpebral fissure uzunluğu geniş olan büyük ve küçük hayvanlarda en sık tercih edilen metod olarak bilinmektedir (Barabino ve ark., 2004; Zhu ve ark., 2003). Bu testte kullanılan 35 mm uzunluğundaki ve 5 mm genişliğindeki kağıt şeritlerin kıvrılan uç kısmı hayvanın alt göz kapağının forniksine korneaya temas edecek şekilde yerleştirilir ve 1 dakika beklenir (Barabino ve ark., 2004). Bu süre sonunda kıvrılmış kısımdan başlayarak şeridin emdiği gözyaşı miktarı, üzerindeki milimetrik skaladan okunur ve mm/dk şeklinde kaydedilir. SGT'nin kolay uygulanması, ucuz olması ve hayvanlarda herhangi bir zapt-ı rapt gerektirmemesi avantajları arasında kabul edilirken (Gelatt, 2012); spesifitesinin ve sensitivitesinin düşük olması ise önemli dezavantajları arasında gösterilmektedir (Lange ve ark., 2013). Belirtilen bu dezavantajlarından dolayı Hamano ve ark. (1983), SGT'ye alternatif olarak fenol kırmızısı pamuk ipliği testini (FKPT) geliştirmişlerdir. Bu testte materyal olarak PH'ya duyarlı ve 75 mm uzunluğundaki fenol kırmızısı pamuk ipliğini kullanmışlardır. Gözün ventral forniksine 15 saniye süreyle yerleştirilen bu ipliklerin milimetrik skalada okunan ıslaklık değeri, aköz gözyaşı üretim miktarını vermektedir.

Yapmış olduğumuz literatür araştırmalarında Kangal köpek ırklarında aköz gözyaşı üretim miktarının ölçümünde FKPT'nin kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Mevcut çalışmada, bölgemizde yaygın bir şekilde yetiştirilen Kangal köpeklerinde fizyolojik aköz gözyaşı üretim miktarının ölçümünde FKPT'nin kullanılarak bu teste özgü referans bir değer belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Sivas ilinde özel bir kangal çiftliğinde gerçekleştirilen bu çalışmada materyal olarak slit-lamp biyomikroskop, indirekt oftalmoskop ve fluorescein boyanma gibi oftalmik muayenelerden geçirildikten sonra sağlıklı oldukları belirlenen yaşları 3 aydan 9 yaşa kadar değişen 28 Kangal köpeği (14 erkek ve 14 dişi) kullanılmıştır. Çalışma Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Hayvan Deneyleri Etik

Kurulunun onayı alınarak (Tarih ve Karar No: 15.03.2017/24) Association for Research in Vision and Ophthalmology'nin kılavuzuna (guidelines) göre yürütülmüş olup, çalışma süresince hayvanların yem ve su alımlarında herhangi bir kısıtlamaya gidilmemiştir.

28 Kangal köpeği, 1 yaş altı (n=14, 7 erkek, 7 dişi, I. grup) ve 1 yaş üstü (n=14, 7 erkek, 7 dişi, II. grup) olmak üzere eşit sayıda 2 gruba ayrılmıştır. Ölçümlere I. grubu oluşturan deneklerden başlanmış ve her iki gözün lateral kantusuna bir pens yardımıyla eş zamanlı olarak 15 saniye süreyle fenol kırmızısı pamuk iplikleri (Zone Quick; Menicon, Nagoya, Japonya) yerleştirilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. PRTT ile aköz gözyaşı üretim miktarı ölçülen bir kangal köpeği.

Bu sürenin sonunda iplikler buldukları yerden alındıktan sonra emmiş oldukları gözyaşı miktarları, slit-lamp biyomikroskop (XL-1, Shin-Nippon, Japonya) altında milimetrik skalada okunmuş ve her bir hayvanın aköz gözyaşı üretim miktarı ortalaması kaydedilmiştir. Elde edilen verilerin diüurnal değişimlerden etkilenmemesi için tüm ölçümler 14:00 ile 16:00 saatleri arasında yapılmıştır. Araştırmacıdan kaynaklı ölçüm sapmalarını minimize etmek için tüm ölçümler aynı araştırmacı tarafından, hayvanların hareketlerinin kısıtlanması da başka bir yardımcı araştırmacı tarafından yapılmıştır. Hayvanların transportu, strese yol açıp ölçüm değerlerini etkileyebileceğinden tüm uygulamalar hayvanların kendi bölmelerinde gerçekleştirilmiştir. Ölçümler esnasında köpeklerin ayakta olmasına, başın kalp hizasının üzerinde bulunmasına ve ölçümler esnasında gözyaşı üretim miktarında ani değişimlere yol açabilecek manipülasyonlardan kaçınılmasına ayrıca dikkat edilmiştir.

Çalışmanın verileri ortalama ve standart hata olarak verilmiştir. Veriler SPSS (2012) versiyonunda general linear models (GLM) prosedürü kullanılarak değerlendirilmiştir. Grupların karşılaştırılmasında Student t testi (Independent samples T test) kullanılmıştır. Bu test sonucunda bulunan P değeri 0.05'e eşit ve daha küçük olduğunda gruplar arasındaki fark önemli, 0.05'den büyük olması halinde ise gruplar arasındaki fark istatistiki açıdan önemsiz kabul edilmiştir.

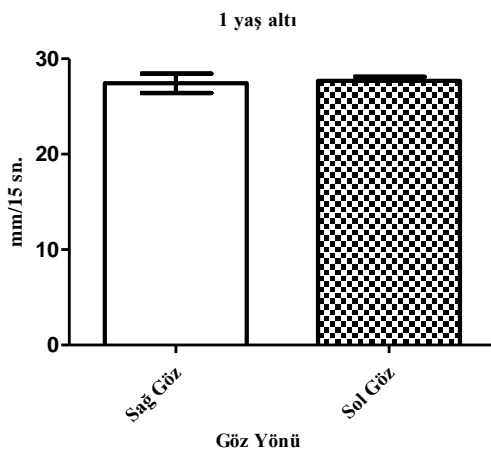
Bulgular

I. grubu (1 yaş altı) oluşturan hayvanların sağ ve sol gözlerinden alınan aköz gözyaşı üretim miktarı ortalamaları sırasıyla 27.43 ± 1.02 ve 27.65 ± 1.61 mm/15 sn. olarak kaydedilmiş olup bu iki ortalama arasındaki fark istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$, Tablo 1, Şekil 2).

Tablo 1. Çalışmada kullanılan tüm hayvanların aköz gözyaşı üretim miktarı ortalamalarının yaş ve göz yönü değişkenleri açısından istatistiksel olarak değerlendirilmesi. (Ortalama \pm SEM).

Köpek No	Yaşı	Cinsiyeti	Sağ Göz FKPT (mm/15 sn.)	Sol Göz FKPT (mm/15 sn.)	P	Köpek No	Yaşı	Cinsiyeti	Sağ Göz FKPT (mm/15 sn.)	Sol Göz FKPT (mm/15 sn.)
1	3 ay	Dişi	27.0	28.0		15	1.5 yaş	Dişi	29.0	29.0
2	3.5 ay	Dişi	27.0	27.0		16	2.5 yaş	Dişi	30.0	29.0
3	5 ay	Dişi	28.0	28.0		17	5 yaş	Dişi	27.0	29.0
4	6 ay	Dişi	27.0	28.0		18	7 yaş	Dişi	28.0	26.0
5	7 ay	Dişi	27.0	25.0		19	8 yaş	Dişi	27.0	25.0
6	8 ay	Dişi	28.0	30.0		20	9 yaş	Dişi	26.0	25.0
7	8.5 ay	Dişi	25.0	25.0		21	9 yaş	Dişi	24.0	26.0
8	3 ay	Erkek	27.0	29.0		22	3 yaş	Erkek	30.0	28.0
9	4.5 ay	Erkek	28.0	28.0		23	4 yaş	Erkek	29.0	25.0
10	6 ay	Erkek	29.0	26.0		24	4 yaş	Erkek	27.0	27.0
11	6.5 ay	Erkek	28.0	30.0		25	5 yaş	Erkek	28.0	28.0
12	7 ay	Erkek	29.0	29.0		26	5.5 yaş	Erkek	25.0	27.0
13	7.5 ay	Erkek	27.0	26.5		27	8 yaş	Erkek	26.0	26.0
14	8 ay	Erkek	27.0	28.0		28	9 yaş	Erkek	26.0	26.0
I. Grup (1 yaş altı)			27.43 ± 1.02	27.65 ± 1.61		II. Grup (1 yaş üstü)			27.29 ± 0.49	26.86 ± 0.40
ORTALAMA \pm SEM						ORTALAMA \pm SEM				
P			0.62 ($P > 0.05$)			P			0.50 ($P > 0.05$)	
II. grup TOP. ORT. \pm SEM			27.55 ± 0.25		0.23 ($P > 0.05$)	II. grup TOP. ORT. \pm SEM			27.07 ± 0.31	
TOPLAM ORT. \pm SEM			27.31 ± 0.20			TOPLAM ORT. \pm SEM			27.31 ± 0.20	

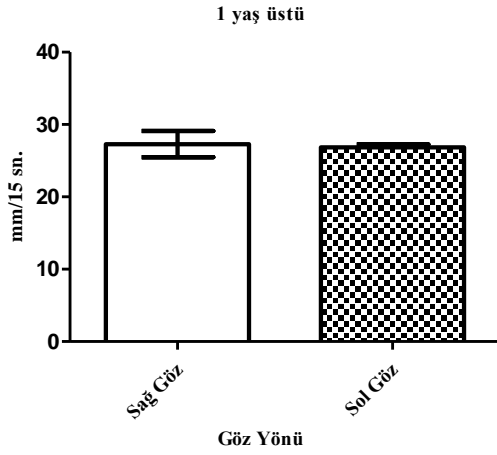
Göz yönü değişkeni dikkate alınmaksızın bu gruptaki hayvanların tamamının aköz gözyaşı üretim miktarı ortalaması 27.55 ± 0.25 mm/15 sn. olarak belirlenmiştir (Tablo 1).



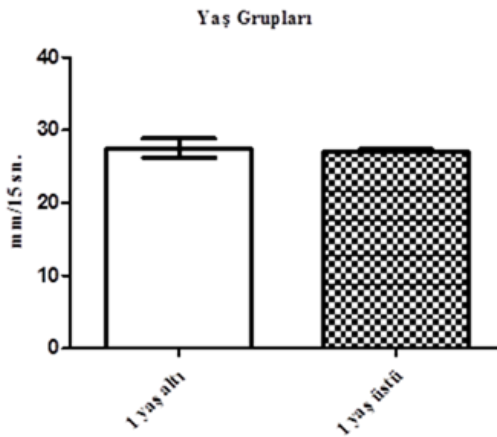
Şekil 2. I. grup (1 yaş altı) hayvanların kendi içinde göz yönü değişkenine göre değerlendirildiği bar grafiği. Sağ ve sol göz ortalamaları arasındaki fark istatistiki açıdan önemsizdir ($P > 0.05$).

II. grubu (1 yaş üstü) oluşturan hayvanların sağ ve sol gözlerinden alınan aköz gözyaşı üretim miktarı ortalamaları sırasıyla 27.29 ± 0.49 ve 26.86 ± 0.40 mm/15 sn. olarak kaydedilmiş olup bu iki ortalama arasındaki fark istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$, Tablo 1, Şekil 3). Göz yönü değişkeni dikkate alınmaksızın bu gruptaki hayvanların tamamının aköz gözyaşı üretim miktarı ortalaması 27.07 ± 0.31 mm/15 sn. olarak belirlenmiştir (Tablo 1).

Her iki grubu oluşturan denekler göz yönü değişkeni dikkate alınmaksızın sadece yaş değişkeni yönünden değerlendirildiğinde I. ve II. grubun aköz gözyaşı üretim miktarı ortalamaları arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olmadığı saptanmıştır ($P > 0.05$, Tablo 1, Şekil 4). Göz yönü ve yaş değişkenleri dikkate alınmaksızın çalışmada kullanılan tüm hayvanlar kümülatif olarak değerlendirildiğinde 28 denekten alınan toplam 56 ölçümün ortalaması ise 27.31 ± 0.20 mm/15 sn. olarak belirlenmiştir (Tablo 1).



Şekil 3. II. grup (1 yaş üstü) hayvanların kendi içinde göz yönü değişkenine göre değerlendirildiği bar grafiği. Sağ ve sol göz ortalamaları arasındaki fark istatistiki açıdan önemsizdir ($P>0.05$).



Şekil 4. Çalışmada kullanılan hayvanların sadece yaş değişkenine göre değerlendirildiği bar grafiği. I. grup (1 yaş altı) ve II. grup (1 yaş üstü) arasındaki fark istatistiki açıdan önemsizdir ($P>0.05$).

Tartışma ve Sonuç

Schirmer gözyaşı testi (SGT), spesifitesinin ve sensitivitesinin düşük olmasına ve kornea ile konjunktivada muhtemel irritasyonlara yol açıp refleks gözyaşı miktarını artırma riski yüksek olmasına rağmen (Lange ve ark., 2013) evcil hayvanların aköz gözyaşı üretim miktarının ölçümünde halen rutin olarak kullanılmaktadır. SGT'nin belirtilen limitasyonlarından yola çıkan Hamano ve ark. (1983), bu teste alternatif olarak nem ve sıcaklık gibi parametrelerden daha az etkilenen, uygulama süresi kısa, minimal invaziv ve daha az refleks gözyaşı stimülasyonuna neden olan FKPT'yi aköz gözyaşı üretim miktarının ölçümünde

kullanmışlardır. FKPT, o günden beri gerek beşeri gerekse veteriner oftalmolojide yaygın bir şekilde kullanılmakta ve SGT'ye göre daha güvenilir sonuçlar verdiği bazı araştırmacılar tarafından rapor edilmektedir (Barabino ve ark., 2004; Biricik ve ark., 2005; Cho, 1993; Oguz ve ark., 2001; Yokoi ve ark., 2000). Bu iki testin ölçüm materyallerinin ve sürelerinin farklı olması, aynı hayvanda farklı değerlerin alınmasına neden olduğundan, her testin kendi içinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Nitekim Saito ve Kotani (2001), Beagles ırkı köpeklerde STT-I ile 18.89 ± 2.62 mm/dk olarak ölçtükleri aköz gözyaşı üretim miktarını, FKPT ile 29.37 ± 3.45 mm/15 sn. ölçmüşlerdir. Benzer şekilde Mun ve ark. (2010), Malaysian ırkı köpeklerde aköz gözyaşı üretim miktarını STT-I ile 22 mm/dk, FKPT ile 26 mm/15 sn. olarak saptamışlardır. Öte yandan evcil hayvanlarda aköz gözyaşı üretim miktarı parametresinin ırk değişkeninden etkilendiği ve aynı testler kullanılmasına rağmen alınan sonuçların ırklara göre farklılıklar gösterdiği rapor edilmiştir (Alkan ve ark., 2004, Hakanson ve Arnesson, 1997; Hamor ve ark., 2000; Izci ve ark., 1995; Saito ve Kotani, 1999; Saito ve Kotani, 2001). Öyle ki, STT-I ile aköz gözyaşı üretim miktarları, Beagles'da 20.2 ± 2.5 mm/dk, Labrador Retriever'de 22.9 ± 4.1 mm/dk, English Spinger Spaniel'de 20.7 ± 3.2 mm/dk, Golden Retriever'de 21.8 ± 3.7 mm/dk ve Shetland Sheepdog'da 15.8 ± 1.8 mm/dk olarak ölçülmüştür (Hamor ve ark., 2000). Bu ırksal farklılıklardan yola çıkan Alkan ve ark. (2004), ülkemizde yaygın bir şekilde yetiştirilen Kangal ve Akbaş ırkı çoban köpeklerinin fizyolojik aköz gözyaşı üretim miktarı ortalamalarını belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında, ortalama STT-I değerlerini, Akbaş'larda 20.7 ± 2.9 mm/dk, Kangal köpeklerinde ise 21.5 ± 3.8 mm/dk olarak kaydetmişlerdir. Köpeklerde aköz gözyaşı üretim miktarının ölçümünde FKPT'nin kullanıldığı az sayıda çalışma mevcuttur. Beagles ırkı sağlıklı köpeklerde FKPT ile aköz gözyaşı üretim miktarını Saito ve Kotani (2001) 29.37 ± 3.45 mm/15 sn., Saito ve ark. (2001) 29.4 ± 3.5 mm/15 sn.; Douet ve ark. (2018) ise 23.3 ± 5.6 mm/15 sn. olarak ölçmüşlerdir. Çalışmalarında aynı testi kullanan Mun ve ark. (2010), Malaysian ırkı sağlıklı köpeklerde aköz gözyaşı üretim miktarını 26 mm/15 sn. olarak saptamışlardır. Bölgemizde yaygın bir şekilde yetiştirilen Kangal ırkı çoban köpeklerinde aköz gözyaşı üretim miktarının FKPT ile ölçüldüğü herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Buradan hareketle mevcut çalışmada Kangal ırkı sağlıklı köpeklerde referans bir FKPT ortalamasının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada elde edilen veriler sadece yaş değişkenine göre değerlendirildiğinde, 1 yaş altı (27.55 ± 0.25 mm/15 sn.) ile 1 yaş üstü (27.07 ± 0.31 mm/15 sn.) hayvanların aköz gözyaşı üretim miktarı

ortalamaları arasındaki fark istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Bu sonuçlar, yaş değişkeninin aköz gözyaşı üretim miktarı üzerine önemli bir etkisinin olmadığını rapor eden bazı çalışmaların (Hamor ve ark., 2000; Rubin ve ark., 1965; Wyman ve ark., 1995) sonuçlarını desteklemektedir. Çalışmanın verileri sadece göz yönü değişkenine göre değerlendirildiğinde hem 1 yaş altı hem de 1 yaş üstü hayvanların ölçümlerinde sağ ve sol göz FKPT ortalamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı saptanmıştır. Benzer şekilde Verboven ve ark. (2014), 8 sağlıklı Beagles ırkı köpekte aköz gözyaşı üretim miktarını ölçtükleri çalışmalarında sağ ve sol göz ortalamaları arasındaki farkın önemli olmadığını kaydetmişlerdir. Çalışmada kullanılan tüm hayvanlar göz yönü ve yaş değişkenleri dikkate alınmaksızın kümülatif bir şekilde değerlendirildiğinde, FKPT ile elde edilen aköz gözyaşı üretim miktarı ortalaması 27.31 ± 0.20 mm/15 sn. dir. Bu ortalama, Saito ve Kotani (2001) ile Saito ve ark. (2001)'nin Beagles ırkı köpeklerde rapor ettikleri ortalamalardan (29.3 ± 3.45 mm/15 sn; 29.4 ± 3.5 mm/15 sn.) düşük; Douet ve ark. (2018) Beagles ırkı (23.3 ± 5.6 mm/15 sn.), Mun ve ark. (2010) ise Malaysian ırkı sağlıklı köpeklerde saptadığı (26 mm/15 sn.) ortalamalardan ise yüksek olduğu görülmektedir. Aköz gözyaşı üretim miktarının ölçümünde farklı ırkların kullanıldığı bu çalışmalardan elde edilen veriler ile Kangal ırkı sağlıklı köpeklerden elde ettiğimiz mevcut veriler arasındaki ölçüm farklılıkları, birçok araştırmacının (Alkan ve ark., 2004, Hakanson ve Arnesson, 1997; Hamor ve ark., 2000; Izci ve ark., 1995; Saito ve Kotani, 1999; Saito ve Kotani, 2001) belirttiği şekilde aköz gözyaşı üretim miktarı parametresinin aynı tür içinde ırklara göre değişiklik gösterebileceği görüşlerini destekler niteliktedir. Bu çalışmada son dönemlerde evcil hayvanların aköz gözyaşı üretim miktarının ölçümünde sıklıkla tercih edilen FKPT kullanılarak bölgemizde yoğun bir şekilde yetiştirilen Kangal ırkı köpeklerin fizyolojik aköz gözyaşı üretim miktarı belirlenmeye çalışılmıştır. Elde ettiğimiz bu çıktılar, veteriner oftalmoloji alanında çalışan araştırmacılar ile bölgemiz klinisyenleri başta olmak üzere tüm meslektaşlarımıza faydalı olacağını düşünmekteyiz.

Bilgilendirme

Bu çalışma, 20-22 Ekim 2016 tarihleri arasında Romanya'nın Yaş şehrinde düzenlenen Life Sciences a Challenge for the Future and Veterinary Symposium entitled "Towards and Global Health" adlı kongrede poster bildiri olarak sunulmuştur.

Kaynaklar

- Alkan F, Izci C, Tepeli C, Koc Y, 2004: Evaluation of the Schirmer tear test in clinically normal Turkish hunting dogs. *Vlaams Dier ge nees kun dig Tijdschrift*, 73, 263-279.
- Barabino S, Chen W, Dana MR, 2004: Tear film and ocular surface tests in animal models of dry eye: uses and limitations. *Exp Eye Res*, 79, 613-621.
- Biricik HS, Oğuz H, Köse M, 2003: Kuzularda Gözyaşı Sekresyonunun İplik Testi ile Klinik Olarak Değerlendirilmesi. *FÜ Sağ BİL Vet Derg*, 17, 211-215.
- Biricik HS, Oğuz H, Sindak N, Gürkan T, Hayat A, 2005: Evaluation of the Schirmer and phenol red thread tests for measuring tear secretion in rabbits. *Vet Rec*, 156, 485-7.
- Cho P, 1993: The cotton thread test: a brief review and a clinical study of its reliability on Hong Kong-Chinese. *Optom Vis Sci*, 70, 804-8.
- Douet JY, Regnier A, Dongay A, Jugant S, Jourdan G, Concordet D, 2018: Effect of sedation with butorphanol on variables pertaining to the ophthalmic examination in dogs. *Vet Ophthalmol*, 21, 52-458.
- Erol M, Erol H, Atalan G, Doğan Z, Yöñez MK, Melek Ş, 2018: Tavşanlarda Sistemik Olarak Kullanılan Midazolam, Ketamin ve İsofluranın Gözyaşı Üretimi ve Göziçi Basıncı Üzerine Olan Etkilerinin Deneysel Olarak Araştırılması. *Harran Univ Vet Fak Derg*, 7, 21-25.
- Gayton JL, 2009: Etiology, prevalence, and treatment of dry eye disease. *Clin Ophthalmol*, 3, 405-412.
- Gelatt KN, 2012: Basic veterinary ophthalmology. Malatya (Turkey): Medipres Printing.
- Hakanson NW, Arnesson K, 1997: Temporal variation in tear production in normal beagle dogs as determined by Schirmer tear test. *Vet Comp Ophthalmol*, 7, 196-203.
- Hamano H, Hori M, Hamano T, Mitsunaga S, Maeshima J, Kojima S, Kawabe H, Hamano T, 1983: A new method for measuring tears. *CLAO J*, 9, 281-9.
- Hamor RE, Roberts SM, Severin GA, Chavkin MJ, 2000: Evaluation of results for Schirmer tear tests conducted with and without application of a topical anesthetic in clinically normal dogs of 5 breeds. *Am J Vet Res*, 61, 1422-1425.
- Izci C, Avki S, Alkan F, 1995: An Experimental study on the effect of topically used atropine on tear production of dogs. *J Vet Sci*, 11, 25-31.
- Kulualp K, Kilic S, 2012: Evaluation of the effects of different therapeutic agents on experimental dry eye (DE) for the purposes of ocular surface impairment in mice. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11, 1555-1563.
- Lange RR, Lima L, Przydzimirski AC, Montiani-Ferreira F, 2013: Reference values for the production of the aqueous fraction of the tear film measured by the standardized endodontic absorbent paper point test in different exotic and laboratory animal species. *Vet Ophthalmol*, 17, 41-45.
- Lima L, Lange RR, Turner-Giannico A, Montiani-Ferreira F, 2015: Evaluation of standardized endodontic paper point tear test in New Zealand white rabbits and

- comparison between corneal sensitivity followed tear tests, *Vet Ophthalmol*, 1, 119–124.
- McCabe E, Narayanan S, 2009: Advancements in anti-inflammatory therapy for dry eye syndrome. *Optometry*, 80, 555–566.
- Mun MA, Dhaliwal GK, Abullah NC, Hassan L, Min CS, 2010: Baseline Values of Canine Tear Production Determined by Schirmer Tear and Phenol Red Thread Tests. *5th Proceedings of the Seminar in Veterinary Sciences*, 5 - 8 January 2010.
- Oguz H, Karadede S, Gurler B, Kilic A, 2001: "Cotton thread" testinin (fenol kırmızısı emdirilmiş iplik testi) klinik olarak kullanılması [The clinical use of cotton thread test (phenol red impregnated thread test)]. *Turk J Ophthalmol*, 31, 465-469.
- Perry HD, 2008: Dry-eye disease: pathophysiology, classification, and diagnosis. *Am J Manag Care*, 14, 79–87.
- Rolando M, Zierhut M, 2001: The ocular surface and tear film and their dysfunction in dry eye disease. *Surv Ophthalmol*, 45, 203–210.
- Rubin LF, Lynch RK, Stockman WS, 1965: Clinical estimation of lacrimal function in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 147, 946-947.
- Saito A, Kotani T, 1999: Tear production in dogs with epiphora and corneal epitheliopathy. *Vet Ophthalmol*, 3, 173-178.
- Saito A, Kotani T, 2001: Estimation of lacrimal level and testing methods on normal beagles. *Vet Ophthalmology*, 4, 7-11.
- Saito A, Izumisawa Y, Yamashita K, Kotani T, 2001: The effect of third eyelid gland removal on the ocular surface of dogs. *Vet Ophthalmol*, 4, 13-18.
- SPSS, 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Tavares FP, Fernandes RS, Bernardes TF, Bonfioli AA, Soares EJ, 2010: Dry eye disease, *Semin Ophthalmol*, 25, 84-93.
- Verboven CA, Djajadiningrat-Laanen SC, Teske E, Boevé MH, 2014: Development of tear production and intraocular pressure in healthy canine neonates. *Vet Ophthalmol*, 17, 426-31.
- Wyman M, Gilber B, Mueller P, Norris K, 1995: Clinical evaluation of a new Schirmer tear test in the dog. *Vet Comp Ophthalmol*, 5, 211-214.
- Yokoi N, Kinoshita S, Bron AJ, Tiffany JM, Sugita J, Inatomi T, 2000: Tear meniscus changes during cotton thread and Schirmer testing. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 41, 3748–3753.
- Zhu Z, Stevenson D, Schechter JE, Mircheff AK, Atkinson R, Trousdale, MD, 2003: Lacrimal histopathology and ocular surface disease in a rabbit model of autoimmune dacryoadenitis. *Cornea*, 22, 25-32.

***Yazışma Adresi:** Kadri KULUALP

Fırat Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu,
Elazığ- Türkiye.

e-mail: kkualp@firat.edu.

Kilis, Halep ve Kıl Keçilerinde Beta-Kazein (CSN2) Genindeki Çeşitliliğin Allel Spesifik PCR, Real-Time PCR ve Sekans Analizi ile Araştırılması

Faruk BOZKAYA^{1*}, Akın YiğİN², Mehmet Osman Atlı³

¹Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Genetik Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

²Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Genetik Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

³Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye.

Geliş Tarihi: 08.02.2019

Kabul Tarihi: 31.05.2019

Özet: Bu çalışmada Kilis, Halep ve Kıl keçilerinde Beta-kazein geninin (CSN2) promotor bölgesi ile 7. eksonunun belirli nükleotitlerindeki farklılıkların allel spesifik polimeraz zincir reaksiyonu (AS-PCR), Real-Time PCR ve sekans analizi yöntemleriyle araştırılarak söz konusu keçi populasyonlarının bu açıdan genetik çeşitliliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla toplam 246 DNA örneği kullanılmıştır. CSN2 geninin promotor bölgesindeki g1311T>C mutasyonu AS-PCR ile, 7. eksonun 404. pozisyonundaki C>T mutasyonunun (CSN2C alleli) varlığı ise Real-Time PCR ve sekans analizi ile incelenmiştir. AS-PCR işlemi sonucunda CSN2 geni promotor bölgesi 1311. nükleotitte T allelinin sıklığı bütün populasyonlarda yüksek bulunmakla birlikte Kıl keçilerinde C allelinin sıklığı (0.0489) Halep (0.0190) ve Kilis (0.0188) keçilerinden daha yüksek bulunmuştur. Bütün populasyonlar değerlendirildiğinde 7. eksonunun 404. pozisyonundaki T nükleotitinin (CSN2C alleli) sıklığının (0.824) C nükleotitinden (0.176) daha yüksek olduğu gözlenmiştir. En yüksek CSN2C alleli sıklığı Kıl keçilerinde (0.8864) en düşük ise Kilis keçilerinde (0.6364) gözlenmiştir. Sonuç olarak Kilis, Halep ve Kıl keçilerinde CSN2 geninin promotor bölgesindeki g1311T>C mutasyonu ile 7. eksonun 404. pozisyonundaki C>T mutasyonu açısından çeşitlilik gösterdiği tespit edilmiştir. Bu çeşitliliğin keçi sütünün bileşimi ve beta kazein içeriğini etkileyip etkilemediğinin belirlenmesi için daha fazla araştırmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Keçi, Süt, CSN2, Polimorfizm.

Investigation on the polymorphism of Beta-Casein gene (CSN2) in Kilis, Aleppo and Hair Goats by using allele specific PCR, Real-Time PCR and sequence analysis

Abstract: The objective of this study was to investigate the genetic variability of Beta-casein gene (CSN2) with respect to certain nucleotides at the promotor region and exon 7 in Kilis, Aleppo and Hair goats by using allele specific polymerase chain reaction (AS-PCR), real-time PCR and sequencing methods. A total of 246 DNA samples were used. Presence of the mutation at the promotor region (g1311T>C) of CSN2 gene was searched by using AS-PCR, while the polymorphism at the 404th nucleotide of the exon 7 was analysed using Real-Time PCR and sequence analysis. By using AS-PCR frequency of the T allele at the 1311th nucleotide of the promotor region was found to be higher than that of C allele, while the frequency of the C allele was higher in Hair goats (0.0489) than that in Aleppo (0.0190) and Kilis goats (0.0188). When all three populations were considered, frequency of T nucleotide (CSN2C allele) at the 404th nucleotide position of the exon 7 (0.824) was higher than that of C nucleotide (0.176). The highest frequency of the CSN2C allele was found in Hair goats (0.8864) while the lowest frequency of this allele was in Kilis goats (0.6364). The results indicated that polymorphism was present with respect to g1311T>C mutation at the promotor region and at the 404th nucleotide of the exon 7 of the CSN2 gene among Kilis, Aleppo and Hair goats. Further studies are required for determining the effect of these polymorphism on the composition and beta-casein content the milk in these goat populations.

Keywords: Goat, Milk, CSN2, Polymorphism.

Giriş

Beta-Kazein (β -Cn) proteini keçi sütünde en fazla miktarda bulunan proteindir ve keçi sütündeki toplam kazein miktarının %50-58'ini oluşturur (Moatsou ve ark., 2004). Keçilerde ilk defa Roberts ve ark. (1992) tarafından cDNA baz dizisine dayanılarak aminoasit dizilimi ortaya konulan β -Cn proteini 223 aminoasitten oluşur ve protein varyantına göre 23.600- 23.870 kDa molekül ağırlığına sahiptir (Chianese ve ark., 1993; Neveu ve ark., 2002; Persuy ve ark., 1999; Trujillo ve ark., 2000). Beta-kazein proteinini kodlayan ve yaklaşık 9 kb büyüklüğünde olan CSN2 geni en küçüğü 24

(ekson 5) en büyüğü 492 (ekson 7) baz çifti uzunluğunda olan 9 eksondan oluşur (Rjinkels, 2002; Roberts ve ark., 1992). Bu güne kadar CSN2 geninde A, A1, B, C, D, E, O ve O1 şeklinde tanımlanan en az sekiz allel bildirilmiştir (Marletta ve ark., 2007). CSN2C alleli 7. eksonun 177. amino asiti olan alanin yerine valin geçmesiyle karakterizedir. Diğer taraftan Cosenza ve ark. (2007) CSN2 geninin promotor bölgesinde keçi sütünde β -Cn proteininin bulunmamasıyla ilişkilendirilen bir T>C mutasyonu tespit etmişlerdir. Cosenza ve ark. (2007) bu durumun söz konusu değişikliğin gen

ifadesini düzenleyici süreçleri etkilemesinden ya da bu mutasyonun β -Cn sentezini engelleyen başka bir mutasyonla bağlantılı olmasından kaynaklanabileceğini öne sürmüştür. Cosenza ve ark. (2016) daha sonra bu mutasyonun CSN2 geninin 7. eksonunda bulunan ve CSN201 allelini tanımlayan g.8915C>T (7. ekson 166. aminoasit; 373. nükleotit C>T) mutasyonu ile bağlantı halinde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Keçi sütündeki β -Cn düzeyinin peynir kalitesini etkilediği gösterilmiştir (Chianese ve ark., 1993). Bu proteini yüksek düzeyde içeren keçi sütlerinin pıhtılaşma süresi bu proteini düşük düzeyde içeren keçi sütlerine göre (4-7 dakika) daha kısa, teleme sıklığı ise daha yüksektir. Buna bağlı olarak yüksek β -Cn içeriğine sahip sütlerden elde edilen peynir verimi de daha yüksek olmaktadır (Chianese ve ark., 1993). Keçi sütünün insan beslenmesindeki önemi ve keçi sütü proteinlerini kodlayan genlerdeki polimorfizmin sütün bileşimini ve teknolojik özelliklerini etkilemesi nedeniyle bu genlerdeki polimorfizm yoğun bir şekilde araştırılmıştır (Bozkaya ve ark., 2008, 2013; Caroli ve ark., 2006; Chessa ve ark., 2005; Cosenza ve ark., 2007, 2016).

Normal olarak tanımlanan (A, B, C, D, E gibi) allelerin her biri keçi sütünde 5g/L β -Cn bulunmasına neden olmaktadır (Cosenza ve ark., 2007; Marletta ve ark., 2005). Buna karşın CSN20 ve CSN201 allelleri mRNA şeklinde sırasıyla normal allellerin %5 ve %10'u düzeyinde ifade edilmektedir (Persuy ve ark., 1999). CSN20 veya CSN201 homozigot bireylerin sütlerinde β -Cn bulunmamakta yada çok az miktarda bulunmaktadır (Cunsolo ve ark., 2005; Persuy ve ark., 1999). Diğer taraftan CSN2 genindeki polimorfizm keçilerde süt verimi parametrelerini de etkilemektedir. İtalyada yetiştirilen Sarda keçi ırkında CSN2A allelini homozigot olarak taşıyan keçilerde süt protein içeriği, CSN2C homozigot keçilerden daha yüksek bulunmuş, en düşük protein içeriği ise CSN2C/01 genotipli keçilerde gözlenmiştir (Pazzola ve ark., 2014; Vacca ve ark., 2014).

Türkiye'deki keçi yetiştiriciliğinin toplam hayvansal üretim içerisindeki payı nispeten düşük olsa da son yıllarda keçi sayısında artış gözlenmektedir (TÜİK, 2019). Özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yoğun keçi yetiştiriciliği yapıldığından bu bölgede keçi yetiştiriciliği ekonomik olarak önemlidir. Bu nedenle bölgede yetiştirilen yerli keçi ırklarının kazein genleri yönünden araştırılması yerli keçi gen kaynaklarımızın genetik olarak tanımlanması ve korunması açısından bilimsel veri sağlayacaktır. Türkiye'deki yerli keçi ırklarının biyokimyasal özellikleri yanında (Paksoy ve İriadam, 2012), genetik olarak tanımlanmasına yönelik bazı çalışmalar bulunmaktadır (Bozkaya ve ark., 2008,

2013; Korkmaz-Ağaoğlu ve ark., 2012; Prinzberg ve ark., 2005). Ancak Türkiye'deki yerli keçi ırklarının beta-kazein (β -Cn) proteinini kodlayan CSN2 genindeki çeşitliliğin araştırıldığı bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı Kilis, Halep ve Kıl keçilerinde CSN2 promotor bölgesi ve C allelini tanımlayan nükleotit polimorfizmi yönünden genetik çeşitliliğin allel spesifik PCR, Real-Time PCR ve sekans analizi yöntemleriyle araştırılmasıdır.

Materyal ve Metot

Sunulan çalışma kapsamında Şanlıurfa ilinde yetiştirilen Halep keçilerinden (n=81), Kilis ilinde yetiştirilen Kilis keçilerinden (n=82) ve Siirt ilinde yetiştirilen Kıl keçilerinden (n=83) daha önce başka bir çalışma kapsamında toplanmış olan toplam 246 kan örneği kullanılmıştır (Harran Üniversitesi Hayvan Denepleri Yerel Etik Kurul Kararı 2009/07). Örnekler 81 farklı sürüden toplanmıştır. Kan örneklerinden DNA izolasyonu standart fenol-kloroform ekstraksiyonu (Sambrook ve ark., 1989) ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen DNA'nın konsantrasyonu ve saflığı mikro-hacim spektrofotometre yardımıyla (Denovix, Wilmington, USA) 260/ 280 nm dalga boyunda ölçülmüş ve DNA konsantrasyonu 100 ng/ μ l olacak şekilde ayarlanmıştır.

Tablo 1. Allel Spesifik PCR işleminde kullanılan primerler ve baz dizileri (Cosenza ve ark., 2007).

Hedef Bölge	Pozisyon (#AJ011018)	Primer Dizisi (5'-3')	Ürün Uzunluğu	Yöntem
Promotor	1292-1311	DF1-TCCATTATAGCTTAAGCAAT	184 bç	AS-PCR
		DF2-TCCATTATAGCTTAAGCAAC		
	1457-1475	R: TGGGATGCACGGAAGTTTT		
Ekson 9	10323-10340	F: GGGGGTGAGATGAAGAGT	360 bç	Internal Kontrol
	10663-10682	R: AATGACTGGTTAGGAAATAG		

DF1, DF2: Allel spesifik primerler; F: Forward; R: Reverse; bç: baz çifti

CSN2 Geninin Hedef Bölgeleri ve Kullanılan Primerler: İncelenen bölgelerdeki nükleotit pozisyonları ve primerlerin bağlanma bölgelerinin tanımlanmasında Gen Bankası #AJ011018 baz dizisi esas alınmıştır. Söz konusu baz dizisi 10786 bç büyüklüğündedir ve CSN2 geninin promotor bölgesi ile 1.-9. eksonları ile intron bölgelerini içermektedir.

Tablo 2. Real-Time PCR işleminde kullanılan primerler ve hibridizasyon problemlerinin baz dizileri (Sztankoova ve ark., 2008).

Primerler ve Problar	Baz Dizisi (5'-3')	Ürün Uzunluğu
Primerler	BCN F CTTTCTCCAACCGTCATGTTT	241 bç
	BCN R GAACCATTCATTATTGATTTTTTGT	
Problar	Anchor CSN2 CCCTTTCTCAGCCCAAAGTCTGCCTGT-FL	-
	Sensor C Red CCCCAGAAAGCAGTGCCCC ¹	-

BCN F, BCN R; Primer isimleri; bç: baz çifti 1Nokta mutasyonun olduğu nükleotit (C) büyük punto ile ve kalın yazılmıştır.

AS-PCR: CSN2 geninin promotor bölgesinin 1311. nükleotidindeki T>C polimorfizmi Cosenza ve ark. (2007) tarafından bildirilen primerlerin modifiye şekilleri kullanılarak AS-PCR işlemi ile incelenmiştir. AS-PCR işleminde kullanılan primerler ile internal kontrol olarak kullanılan primerlerin baz dizileri Tablo 1'de gösterilmiştir.

AS-PCR işleminde her bir örnek için iki reaksiyon karışımı oluşturulmuştur. Bu karışımların birinde Promotor bölgesini çoğaltmak için kullanılan DF1+R diğ erinde ise DF2+R ve Ekson 9 F+R primerleri kullanılmıştır. İ nternal kontrol olarak her bir örnek için aynı reaksiyon karışımına CSN2 ekson 9 bölgesini çoğaltmak için kullanılan primerler de eklenmiştir (Tablo 1). Reaksiyon karışımı 100 ng genomik DNA, her bir primerden 10 pmol (0.4 µM), 1.25 U Taq-DNA polimeraz, her bir dNTP'den 200 µM, 2 mM MgCl₂, ve 2.5 µl 10 X reaksiyon tampon solüsyonu iç erecek şekilde 25 µl olarak hazırlanmıştır. PCR işlemindeki ısıl işlemler Cosenza ve ark. (2007) tarafından bildirildiği şekilde 95 °C 5 dakika ilk denatürasyonun ardından 35 dö ngü 95 °C 30 saniye, 58 °C 30 saniye ve 72 °C 1 dakika olacak şekilde uygulanmıştır.

AS-PCR işleminin sonucunda elde edilen ürünler %2'lik agaroz jel elektroforez işlemi ile ayrımlanmış ve ethidium bromid ile boyanarak ultraviyole ışığı ile görünür hale getirilmiştir. Bu yöntemde kullanılan primer çiftlerinden biri ile ürün veren örnekler homozigot her ikisi ile ürün veren örnekler ise heterozigot olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 3. CSN2 geni promotor bölgesi 1311. nükleotidde (AJ011018) gözlenen genotip ve allel frekansları.

Populasyon	n	Genotip Frekansları			Allel Frekansları		χ ² -Testi
		TT	TC	CC	T	C	
Halep	81	78 (0.9620)	3 (0.0380)	0 (0)	0.9810	0.0190	P>0.05
Kilis	82	80 (0.9750)	1 (0.0125)	1 (0.0125)	0.9812	0.0188	P<0.001
Kil	83	76 (0.9150)	6 (0.0722)	1 (0.0128)	0.9511	0.0489	P<0.05
Toplam	246	234 (0.9512)	10 (0.0408)	2 (0.0080)	0.9716	0.0284	P>0.05

Real-Time PCR ile Ekson 7'nin İncelenmesi: CSN2 geni 7. ekson ve 7. intronun bir bölümünü içine alan 266 bç uzunluğundaki bir bölge Sztankoova ve ark. (2008) tarafından bildirilen primerler ve yöntem ile çoğaltılmıştır. Bu eksonun 404. nükleotidindeki (AJ011018 kayıt numaralı baz dizisinin 8946. nükleotiti) T>C polimorfizminin varlığı floresan boya ile işaretlenmiş olan özel problemler yardımıyla incelenmiştir. Bu işlemler için kullanılan primerler ve problemlere ilişkin bilgiler Tablo 2'de sunulmuştur.

Real-Time PCR için kullanılan Reaksiyon karışımı 100 ng genomik DNA, her bir primerden (BCN F ve BCN R) 20 pmol, 0.5 U Taq polimeraz, her bir dNTP'den 200 µM, 2.5 mM MgCl₂, ve 2.5 µl 10X Reaksiyon Buffer iç erecek şekilde 25 µl olarak hazırlanmıştır. PCR işlemi Sztankoova ve ark. (2008) tarafından bildirildiği şekilde 94 °C 2 dakika ilk denatürasyonun ardından 30 dö ngü 94 °C 45 saniye, 56 °C 60 saniye ve 73 °C 75 saniye olacak şekilde uygulanmıştır.

Elde edilen PCR ürünlerinden 10 µl başka bir tüpe aktarıldıktan sonra her bir probdan (Anchor CSN2 ve Sensor C Red) 1.6 µM olacak şekilde karıştırılmıştır. Bu karışım Real-Time PCR cihazına (Rotorgene Q, Qiagen, USA) yüklenerek erime eğrisi analizi yapılmıştır. Bu işlem için önce 3 dakika 95 °C'lik bir uygulamadan sonra 2 dakika 40 °C'lik bir sıcaklık uygulanmıştır. Daha sonra sıcaklık 95 °C'ye çıkıncaya kadar saniyede 0.1 °C arttırılmıştır. Hedef bölgeye bağlanmış olan problemlerin zincirden ayrılması ortaya çıkan ışığın yoğunluğu şeklinde gözlenmiştir. Bu analizde homozigot örneklerde tek, heterozigot örneklerde ise iki ışık piki beklenmektedir.

Sekans analizi: CSN2 geni 7. Eksonun ilgili bölgesi PCR işlemiyle çoğaltıldıktan sonra sekans analizi yapılmıştır. Sekans analizine 54 örnek dahil edilmiştir. Sekans analizi için kullanılan PCR işlemi 20 µl hacminde gerçekleştirilmiştir. Reaksiyon karışımı 0.5 µM primer (CSN2 F), 10 µl sekans master mix (BigDye Cycle Sequencing kit ver. 3.1, Applied Biosystems, Foster City, USA) ve 3 µl PCR ürünü olacak şekilde hazırlanmıştır. Sekans analizi PCR işleminde 95 °C'de 2 dakika başlangıç denatürasyonundan sonra 95 °C 30 saniye, 52 °C 30 saniye ve 72 °C 20 saniye 35 dö ngü olarak uygulanmıştır. Sekans işleminde kullanılacak ürün spin kolon saflaştırma yöntemiyle diğ er reaksiyon bileşenlerinden temizlenmiştir. PCR ürünlerinin baz dizileri ABI PRISM 3130XL (Applied Biosystems) otomatik sekans analiz cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Elde edilen baz dizisi görüntüleri BioEdit (Hall, 1999) programı yardımıyla görüntülenmiş ve incelenmiştir.

Tablo 4. Ekson 7. 404. nükleotidde gözlenen genotip ve allel frekansları.

Populasyon	n	Genotip Frekansları			Allel Frekansları		χ ² -Testi
		TT	TC	CC	T	C	
Halep	21	15 (0.7143)	6 (0.2857)	0 (0)	0.8571	0.1429	P>0.05
Kilis	11	4 (0.3636)	6 (0.5454)	1 (0.0910)	0.6364	0.3636	P>0.05
Kil	22	17 (0.7727)	5 (0.2273)	0 (0)	0.8864	0.1136	P>0.05
Toplam	54	36 (0.667)	17 (0.315)	1 (0.0185)	0.824	0.176	P>0.05

Verilerin analizi: Gözlenen allel ve genotip frekansları doğrudan sayım ile belirlenmiştir. Gözlenen genotip frekanslarının beklenen genotip frekanslarıyla uyumlu olup olmadığı Ki-kare tesiti ile analiz edilmiştir.

Tablo 5. Bazı keçi popülasyonlarında CSN2 genindeki allellerin frekansları.

Popülasyon	n	Allel frekansları						
		A*	B	C	D	E	O	O1
Saanen ¹	76	0.507	-	0.493	-	-	-	0.0
Camosciata ¹	112	0.317	-	0.638	-	-	-	0.0
Jonica ¹	70	0.207	-	0.700	-	-	-	0.093
Maltese ¹	58	0.129	-	0.819	-	-	-	0.052
Orobica ¹	81	0.025	-	0.975	-	-	-	0.0
Valessana ²	83	1.000	-	-	-	-	-	0.0
Maltese ²	70	0.964	-	-	-	-	-	0.036
Jonica ²	110	0.964	-	-	-	-	-	0.036
Frisa ³	70	0.200	-	0.721	-	0.079	-	0.0
Orobica ³	66	0.008	-	0.992	-	0.0	-	0.0
Verzasca ³	67	0.254	-	0.746	-	0.0	-	0.0
Camosciata ³	88	0.341	-	0.659	-	0.0	-	0.0
WHS ⁴	125	0.316	-	0.684	-	-	-	-
BHS ⁴	105	0.430	-	0.570	-	-	-	-
Banat's White ⁵	73	0.270	-	0.730	-	-	-	-
Carpatina ⁵	82	0.490	-	0.510	-	-	-	-
Sarda ⁶	935	0.375	-	0.597	-	-	-	0.028

¹Chessa ve ark. (2005); ²Sacchi ve ark. (2005); ³Caroli ve ark. (2006); ⁴Sztankoova ve ark. (2008); ⁵Kusza ve ark. (2016); ⁶Vacca ve ark. (2014)

*A= Araştırmaya dahil edilmemiş olan diğer alleller de bu grupta verilmiştir,

- = Araştırmaya dahil edilmemiş;

WHS: White Shorthaired Goats;

BHS: Brown Shorthaired Goats;

Bulgular

CSN2 geninin promotor bölgesindeki hedef bölgenin, AS-PCR ile çoğaltılması ile elde edilen PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforez görüntüleri Şekil 1'de gösterilmiştir.

AS-PCR işlemi sonucunda CSN2 geni promotor bölgesi 1311. nükleotitte tespit edilen genotip ve allel frekansları Tablo 3'te sunulmuştur. Bütün popülasyonlarda T allelinin sıklığı oldukça yüksek bulunmakla birlikte Kıl keçilerinde C allelinin sıklığı (0.0489) Halep (0.0190) ve Kilis (0.0188)

keçilerinden daha yüksek bulunmuştur. Halep keçilerinde CC genotipi gözlenmemiştir.

Ekson 7'nin 404. nükleotitindeki polimorfizmin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen Real-Time PCR işlemi ve hibridizasyon problemleri ile gerçekleştirilen erime analizinin sonuçları Şekil 2'te gösterilmiştir. Kullanılan primerler ve PCR yöntemi ile yapılan analizde allellerin birbirlerinden yeterince ayrılmadığı görülmüştür. Bu nedenle söz konusu bölgenin incelenmesi amacıyla sekans analizi kullanılmıştır. Sekans analizi sonucunda tespit edilen genotip ve allel frekansları Tablo 4'te sunulmuştur. Bütün popülasyonlarda T nükleotidinin (CSN2C allel) sıklığının C nükleotidinden daha yüksek olduğu gözlenmiştir. En yüksek CSN2C alleli sıklığı Kıl keçilerinde (0.8864) en düşük ise Kilis keçilerinde (0.6364) gözlenmiştir.

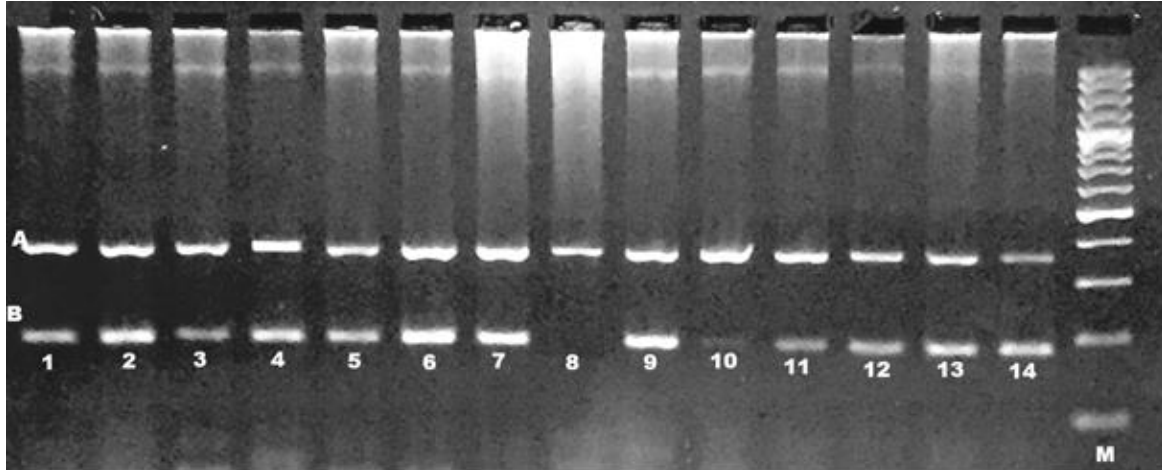
Sekans analizi sonucunda ayrıca 7. intronun 45. nükleotitinde T>C polimorfizmi tespit edilmiştir. Sekans analizi ile incelenen bütün örneklerde 7. eksonun 404. nükleotit pozisyonundaki T nükleotidinin 7. intronun 45. nükleotit pozisyonundaki T nükleotitiyle haplotip oluşturduğu gözlenmiştir. Aynı şekilde 7. eksonun 404. nükleotit pozisyonundaki C nükleotidinin 7. intronun 45. nükleotit pozisyonundaki T nükleotitiyle haplotip oluşturduğu tespit edilmiştir. Sekans analizi ile incelenen hiç bir örnekte 7. eksonun 373. nükleotitinde CSN201allelini tanımlayan C>T polimorfizmi tespit edilmemiştir.

Tartışma

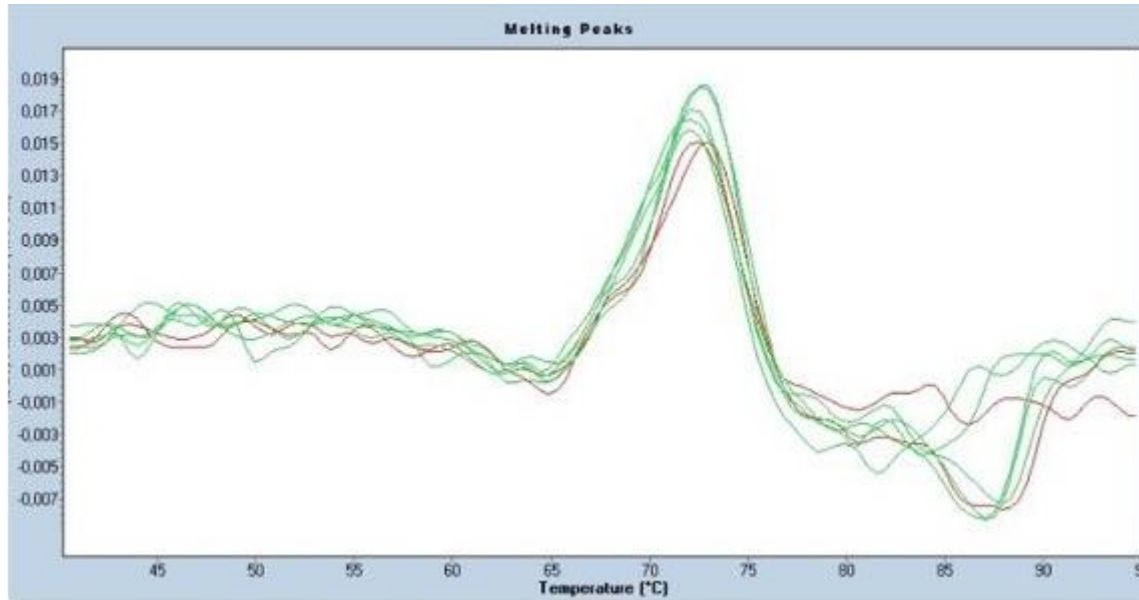
Keçilerde kazein proteinlerini kodlayan genlerde büyük bir varyasyon bulunmaktadır. Bu varyasyon tek aminoasit değişikliğine yada stop kodon oluşmasına yol açabildiği gibi bulunduğu yerden sonraki amino asit dizilimini tamamen değiştiren (çerçeve mutasyonu) tek nükleotit delesyonu (silinme) şeklinde de olabilmektedir (Cosenza ve ark., 2007; Persuy ve ark., 1999). Bazı alleller ise daha büyük DNA parçalarını içeren eklenme veya silinme mutasyonları ile karakterizedir (Ramunno ve ark., 2000, 2001). Keçilerde CSN2 genindeki mutasyonların belirlenmesinde mutasyonun yeri ve durumuna göre tek iplik yapısal polimorfizmi (Single Strand Conformation Polymorphism, SSCP) (Caroli ve ark., 2006; Chessa ve ark., 2005), PCR ürünlerinin restriksiyon enzimi kesim bölgesi polimorfizmi (PCR-RFLP) (Cosenza ve ark., 2005), AS-PCR (Balteanu ve ark., 2015; Cosenza ve ark., 2007), hibridizasyon problemleri yada TaqMan problemlerinin kullanıldığı real-time PCR yöntemi (Kusza ve ark., 2016; Sztankoova ve ark., 2008) ve sekans analizi (Singh ve ark., 2015) yöntemleri kullanılmıştır.

Sunulan çalışmada CSN2 geninin promotor bölgesindeki g1311T>C baz değişiminin belirlenmesi

amacıyla Cosenza ve ark. (2007) tarafından bildirilen



Şekil 1. CSN2 geni promotor bölgesinden elde edilen AS-PCR ürünlerinin agaroz jel görüntüleri. A Sırası İnternal Kontrol (9. Eksonun çoğaltılması ile elde edilen PCR ürünleri). B) Yedi adet örneğe ait AS- PCR ürünleri. 1-2, 3-4, 5-6, 11-12, 13-14 heterozigot (TC) , 7-8, 9-10, homozigot TT örnekler; M: Standart (100 bç merdiven).



Şekil 2. Ekson 7 404. nükleotiddeki polimorfizmin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen Real-Time PCR işleminin sonucu.

AS-PCR yöntemi kullanılmıştır. Ancak bu çalışmada Cosenza ve ark. (2007) tarafından bildirilen primer çiftinin kullanıldığı ön denemelerde, incelenen bütün bireylerde hedef bölgenin her iki primer setiyle de çoğaltıldığı gözlenmiştir. Bu nedenle kullanılan primerlerin spesifitesini arttırmak amacıyla ilgili primerlerin (DF1 ve DF2) 3' ucundaki nükleotidten bir önceki nükleotit değiştirilmiştir. Bu işlem farklı allellerin daha spesifik olarak tanınmasını sağlamaktadır (Liu ve ark., 2012).

Sunulan çalışmada CSN2 geninin promotor bölgesindeki 1311. nükleotidde C allelinin sıklığının oldukça düşük (%2.84) olduğu gözlenmiştir. Bu allelin sıklığının İtalya'da yetiştirilen keçi populasyonlarında genel olarak %8.00-8.37 olarak

bildirilmiştir (Cosenza ve ark., 2007, 2016). Bu değer sunulan çalışmada bulunan değerden oldukça yüksektir. Bu farklılık incelenen populasyonların farklı olmasından kaynaklanabilir.

Sunulan çalışmada CSN2 C allelini tanımlayan g8940C>T mutasyonunun belirlenmesi amacıyla Sztankoova ve ark. (2008) tarafından bildirilen Real-Time PCR işlemiyle hibridizasyon problemleri kullanılmıştır. Keçilerde süt proteinlerini kodlayan genlerdeki polimorfizmin tespit edilmesi amacıyla hibridizasyon problemleri ya da TaqMan problemleriyle birlikte Real-Time PCR işlemi başka araştırmacılar tarafından da kullanılmıştır (Feligini ve ark., 2005; Kyseľová ve ark., 2012).

Sztankoova ve ark. (2008) erime analizinde C allelinin 55 °C'de A allelinin ise 65 °C'de erime gösterdiğini bildirmiştir. Ancak sunulan çalışmada yapılan ön denemelerde erime analizinde yaklaşık 72 °C de erime (ışık piki) gözlenmiştir. Ayrıca, hedef bölge PCR işlemiyle çoğaltılabildiği halde kullanılan hibridizasyon problemleriyle yapılan erime analizinde farklı alleller birbirinden ayıramamıştır (Şekil 3). Bu durum sunulan çalışmada kullanılan Real-Time PCR cihazı ve uygulanan melting curve analizinin farklı olmasından kaynaklanabilir. Bu nedenle sunulan çalışmada hedef bölge sekans analizi ile de incelenmiştir. Polimorfizm tespitinde güçlü bir yöntem olan sekans analizi ekson 7'deki polimorfizmin belirlenmesinde çeşitli araştırmacılar tarafından kullanılmıştır (Balteanu ve ark., 2015; Singh ve ark., 2015).

Sunulan çalışmada 54 bireye ait DNA örneği sekans analizi amacıyla kullanılmıştır. CSN2 C allelinin (7. Eksonun 404. nükleotit pozisyonundaki T nükleotiti) sıklığı %82.4, diğer allellerin (C nükleotiti) sıklığı ise %17.6 olarak bulunmuştur (Tablo 4). Sunulan çalışmada elde edilen bulgularla uyumlu olarak daha önce yapılmış olan araştırmalarda da CSN2 C allelinin sıklığı incelenen populasyonların çoğunda diğer allellerden daha yüksek bulunmuştur (Tablo 5). Sunulan çalışmadan farklı olarak İtalya'da yetiştirilen Saanen ırkı keçilerde C nükleotitinin sıklığı T nükleotitinden daha düşük bulunmuştur (Chessa ve ark., 2005).

Sonuç

İncelenen populasyonlarda CSN2 geni promotör bölgesinin g1311T>C mutasyonunun düşük oranda bulunduğu, CSN2 geni 7. Eksonunun 404. nükleotitindeki C allelini tanımlayan g8940C>T polimorfizminin ise yaygın olarak bulunduğu görülmüştür. İncelenen populasyonlarda CSN2 geni promotör bölgesinin g1311T>C mutasyonunun 7. Eksonun 373. nükleotitindeki O allelini tanımlayan g.8915C>T mutasyonu ile bağlantılı olup olmadığının belirlenmesi ve 7. eksondaki henüz bilinmeyen başka mutasyonların varlığının araştırılması için 7. eksonun tamamının sekans analizi ile incelenmesi gerekmektedir. Ayrıca tespit edilen varyantların çalışmaya dahil edilen keçi populasyonlarında süt verimi sütün protein ve özellikle β -Cn miktarını etkileyip etkilemediğinin belirlenmesi için daha ileri araştırmalar gerekmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma Harran üniversitesi bilimsel araştırmalar projeleri koordinasyon birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No.15116/2017).

Kaynaklar

- Balteanu VA, Pascal C, Vlaic A, 2015: Genetic polymorphisms of As1-Casein (CSN1S1) and B-casein (CSN2) genes in carpathian goat breed. *Lucrări Ştiinţifice - Seria Zootehnie*, 63, 193-198.
- Bozkaya F, Mundan D, Karabulut O, Yertürk M, Gurler S, Aral F, 2008: An investigation on the distribution of O and D alleles of the CSN1S2 gene in goat populations raised in south eastern region of Turkey. *Small Ruminant Res*, 78, 193-196.
- Bozkaya F, Gürler Ş, Yertürk M, 2013: Genetic variability of CSN1S1 gene in goat populations raised in Southeastern Region of Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 19, 147-152.
- Caroli A, Jann O, Budelli E, Bolla P, Jager S, Erhardt G, 2001: Genetic polymorphism of k-casein (CSN3) in different breeds and characterization at DNA level. *Anim Genet*, 32, 226-230.
- Caroli A, Chiatti F, Chessa C, Rignanese D, Bolla P, Pagnacco G, 2006: Focusing on the goat casein complex. *J Dairy Sci*, 89, 3178-3187.
- Chessa S, Budelli E, Chiatti F, Cito AM, Bolla P, Caroli A, 2005: Predominance of β -Casein (CSN2) C allele in goat breeds reared in Italy. *J Dairy Sci*, 88, 1878-1881.
- Chianese L, Garro G, Nicolai MA, Mauriello R, Ferrani P, Pizzano R, Cappuccio LP, Addeo F, Ramunno L, Rando A, Rubino R, 1993: The nature of β -casein heterogeneity in caprine milk. *Lait*, 73,533-547.
- Cosenza G, Paciullo A, Gallo D, Di Bernardino D, Ramunno L, 2005: A Sspl PCR-RFLP detecting a silent allele at the goat CSN2 locus. *J Dairy Res*, 72, 456-459.
- Cosenza G, Paciullo A, Colimono L, Mancus A, Di Bernardino D, Ramunno L, 2007: An SNP in the goat CSN2 promotör region is associated with the absence of β -casein in milk. *Anim Genet*, 38, 655-658.
- Cosenza G, Iannaccone M, Pico BA, Ramunno L, Capparelli R, 2016: The SNP g.1311T>C associated with the absence of β -casein in goat milk influences CSN2 promotör activity. *Anim Genet*, 47,615-617.
- Cunsolo V, Galliano F, Muccilli V, Saletti R, Marletta D, Bordonaro S, Foti S, 2005: Detection and characterization by high-performance liquid chromatography and mass spectrometry of a goat β -casein associated with a CSN2 nullallele. *Rapid Commun Mass Sp*,19, 2943-2949.
- Feligini M, Frati S, Cubric CV, Brambilla A, Parma P, Curik I, Enne G, 2005: Caprine α s1-casein polymorphism: characterization of A, B, E and F variants by means of various biochemical and molecular techniques. *Food Technol Biotech*, 43,123-132.
- Hall TA, 1999: BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. In: Nucleic acids symposium series, 41,95-98.
- Korkmaz AÖ, Çınar KB, Akyüz B, Elmaz Ö, Özçelik MM, Saatçi M, Ertuğrul O, 2012: Identification of β -lactoglobulin gene SacII polymorphism in Honamli, Hair and Saanen goat breeds reared in Burdur vicinity. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 18, 385-388.

- Kusza S, Ilie DE, Sauer M, Nagy K, Patras I, Gavojdian D, 2016: Genetic polymorphism of CSN2 gene in Banat White and Carpat in a goats. *Acta Biochim Pol*, 63,577-580.
- Kysel'ová J, Rychtářová J, Sztankóová Z, Czerneková V, 201: Simultaneous identification of CSN3 and LGB genotypes in cattle by high-resolution melting curve analysis. *Livestock Sci*, 145, 275-279.
- Liu J, Huang S, Sun M, Liu S, Liu Y, Wang W, Xiurong Z, Hanzhong W, Hua W, 2012: An improved allele-specific PCR primer design method for SNP marker analysis and its application. *Plant Methods*, 8, 34.
- Marletta D, Bordonaro A, Guastella AM, D'Urso G 2005: Genetic polymorphism of calcium sensitive caseins in Sicilian Girgentana and Argentatadell'Etna goat breeds. *J Anim Breed Genet*,121, 52-56.
- Marletta D, Criscione A, Bordonaro S, Guastella AM, D'Urso G, 2007: Casein polymorphism in goat's milk. *Lait*, 87, 491-504.
- Moatsou G, Samolada M, Panagiotou P, Anifantakis E, 2004: Casein fraction of bulk milks from different caprine breeds. *Food Chem*, 87, 75-81.
- Neveu C, Molle D, Moreno J, Martin P, Leonil J, 2002: Heterogeneity of caprine beta-casein elucidated by RP-HPLC/MS: Genetic variants and phosphorylations. *J Protein Chem*, 21, 557-567.
- Paksoy N, İriadam M, 2012: Kilis keçilerinde serum selenyum düzeylerinin araştırılması. *Harran Univ Vet Fak Derg*, 1, 6-8.
- Pazzola M, Dettori ML, Pira E, Noce A, Paschino P, Vacca GM, 2014: Effect of polymorphisms at the casein gene cluster on milk renneting properties of the Sarda goat. *Small Ruminant Res*, 117, 124-130.
- Persuy MA, Printz C, Medrano JF, Mercier JC, 1999: A single nucleotide deletion resulting in a premature stop codon is associated with marked reduction of transcripts from a goat β -casein null allele. *Anim Genet*, 30, 444-451.
- Prinzenberg EM, Gutscher K, Chessa S, Caroli A, Erhardt G, 2005: Caprine K-casein (CSN3) polymorphism: new developments in molecular knowledge. *J Dairy Sci*, 88, 1490-1498.
- Ramunno L, Cosenza G, Pappalardo M, Pastore N, Gallo D, Digregorio P, Masina P, 2000: Identification of the goat CSN1S1 F allele by means of PCR-RFLP method. *Anim Genet*, 31, 342-343.
- Ramunno L, Longobardi E, Pappalardo M, Rando A, Digregorio P, Cosenza G, Mariani P, Pastore N, Masina P, 2001: An allele associated with a non-detectable amount of α_2 casein in goat milk. *Anim Genet*, 32, 19-26.
- Rijnkels M, 2002: Multispecies comparison of the casein gene loci and evolution of casein gene family. *J Mammary Gland Biol*, 7, 327-345.
- Roberts B, Di Tullio P, Vitale J, Hehir K, Gordon K, 1992: Cloning of the goat β -casein-encoding gene and expression in transgenic mice. *Genetics*, 121, 255-62.
- Sambrook J, Fritsch EF, Maniatis T, 1989: Molecular Cloning: A laboratory manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York.
- Sacchi P, Chessa S, Budelli E, Bolla P, Ceriotti G, Soglia D, Caroli A 2005: Casein haplotype structure in five Italian goat breeds. *J Dairy Sci*, 88, 1561-1568.
- Singh LV, Jayakumar S, Sharma A, Gupta SK, Dixit SP, Gupta N, Gupta SC, 2015: Comparative screening of single nucleotide polymorphisms in β -casein and κ -casein gene in different live stock breeds of India. *Metagene*, 4, 85-91.
- Sztankóová Z, Kysel'ová J, Kott T, Kottová, E, 2008: Technical Note: Detection of the C allele of β -Casein (CSN2) in Czech dairy goat breeds using LightCycler analysis. *J Dairy Sci*, 91, 4053-4057.
- Trujillo AJ, Casals I, Guamis B, 2000: Analysis of major caprine milk proteins by reverse-phase high-performance liquid chromatography and electro sprayionization-mass spectrometry. *J Dairy Sci*, 83, 11-19.
- TÜİK, 2019: Türkiye İstatistik Kurumu, Temel İstatistikler, Hayvansal Üretim. <http://tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>, Erişim Tarihi;04.02.2019.
- Vacca GM, Dettori ML, Piras G, Manca F, Paschino P, Pazzola M, 2014: Goat casein genotypes are associated with milk production traits in the Sarda breed. *Anim Genet*, 45, 723-731.

*Yazışma Adresi: Faruk BOZKAYA

Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Genetik Anabilim Dalı. Eyyübiye, ŞANLIURFA

e-mail: farukbozkaya@yahoo.com

Babesiosis'li köpeklerde tedavi öncesi ve sonrası haptogloblin, seruloplazmin ve bazı biyokimyasal parametrelerin seviyelerinin belirlenmesi

Ekin Emre ERKILIÇ^{1*}

¹Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Kars, Türkiye.

Geliş Tarihi: 14.02.2019

Kabul Tarihi: 29.05.2019

Özet: Bu çalışmada babesiosis ile doğal enfekte köpeklerde tedavi öncesi ve sonrası haptogloblin (Hp), seruloplazmin (Cp) ve bazı biyokimyasal parametrelerin seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın hayvan materyalini, iştahsızlık, ikterus ve hemoglobüri şikayetleri olan farklı yaş ve cinsiyette 10 köpek oluşturdu. Klinik muayeneler ve Giemsa boyama sonrasında eritrositler içerisinde etkenlerin görülmesi ile tanı kondu. Tanı sonrasında tedavi öncesi ve sonrası hayvanlardan kan alınarak serumları ayrıştırıldı. Bu serumlarda Alanin aminotransferaz (ALT) ve Aspartat aminotransferaz (AST) enzim aktiviteleri, Hp, Cp, üre ve kreatinin seviyeleri belirlendi. Tedavi öncesi ALT (P<0.05) ve AST (P<0.05) enzim aktiviteleri ile üre (P<0.05), kreatinin (P<0.05) ve Cp (P<0.001), seviyeleri tedavi sonrasına göre yüksek belirlendi. Hp seviyesi ise tedavi öncesinde tedavi sonrasına göre düşük bulundu (P<0.001). Sonuç olarak Babesiosis'li köpeklerde ALT ve AST enzim aktiviteleri ile üre, kreatinin, Hp ve Cp seviyelerinde önemli değişikliklerin olduğu belirlendi. Köpeklerde babesiosis hastalığının prognozunda ve tedavi sürecinde bu parametrelerin takibinin önemli olabileceği kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Köpek, Babesiosis, Haptogloblin, Seruloplazmin.

Determination of haptoglobin, ceruloplasmin and some biochemical parameters before and after treatment in dogs with babesiosis

Abstract: In this study, it was aimed to determine haptoglobin (Hp), ceruloplasmin (Cp) and some biochemical parameters levels before and after treatment in dogs naturally infected with babesiosis. Animal material of the study consisted of 10 dogs of different age and sex. There were icterus, hemoglobinuria and lack of appetite in dogs. After clinical examination and Giemsa staining, disease was diagnosed by the presence of agents in erythrocytes. After diagnosis, blood samples were taken from animals before and after treatment and sera was separated. In these sera, Alanine Aminotransferase (ALT) and Aspartate Aminotransferase (AST) enzyme activities, Hp, Cp, urea and creatinine levels were determined. Pre-treatment ALT (P<0.05) and AST (P<0.05) enzyme activities, urea (P<0.05), creatinine (P<0.05) and Cp (P<0.001) levels were determined higher than post-treatment. Pre-treatment Hp level was determined lower compared to post-treatment level (P<0.001). As a result, significant changes in ALT and AST enzyme activities, urea, creatinine, Hp and Cp levels were determined in dogs with Babesiosis. It was concluded that follow-up of these parameters may be important in the prognosis and treatment process of the disease in dogs.

Keywords: Dog, Babesiosis, Haptoglobin, Ceruloplasmin.

Giriş

Köpeklerde babesiosis dünyada yaygın olarak görülen, evcil ve yabani karnivorları enfekte eden (Sudhakara Reddy ve ark., 2016), keneler tarafından bulaştırılan bir hastalıktır (Baneth, 2018; Eichenberger ve ark., 2016; Gökçe ve ark., 2012; Ulutaş ve ark., 2005). Köpeklerde babesiosise neden olan türler morfolojilerine göre sınıflandırılmıştır. Büyük olan türler içerisinde *Babesia canis*, *B. vogeli*, *B. rossi*, küçük olan türler içerisinde ise *Babesia gibsoni*, *B. conradae*, ve *B. microti-like (Theileria annae)* yer almaktadır (Aysul ve ark., 2013). Etkenler eritrositlerin içerisine yerleşmekte olup görünüşleri armut şeklindedir (Sudhakara Reddy ve ark., 2016). *Babesia* türlerinin patojenitelerindeki farklılıklar, parazitemi derecesi, immunolojik yanıt, köpeğin yaşı ve başka bir enfeksiyonla birlikte seyretmesi gibi durumlarda hastalığın klinik tablo ve seyri etkilenmektedir (Ulutaş ve ark., 2005). Babesiosis'te

genellikle klinik olarak, ateş, anoreksi, depresyon, hemoglobüri, kusma, ikterus ve anemi meydana gelmektedir (Shah ve ark., 2011).

Doğuştan gelen savunma sisteminin bir parçası olarak kabul edilen akut faz cevap doku hasarından kısa bir süre sonra meydana gelen, nonspesifik ve kompleks durumu ifade etmektedir. Akut faz cevap sırasında plazma proteinlerinin seviyelerinde değişiklik meydana gelmektedir. Bu plazma proteinleri akut faz proteinler olarak adlandırılmaktadırlar (Ceron ve ark., 2005).

Haptogloblin (Hp) karaciğer tarafından sentezlenmekte olup en önemli fonksiyonu hemoglobini bağlayarak hemoglobin ile oluşturduğu kompleksler sonrasında demir kaybının önüne geçmesidir (Cray 2012; Tuna ve Ulutaş, 2015). Aynı zamanda Hp bakteriyel büyüme için demire gereksinim duyan mikroorganizmaların

kullanabileceği demir miktarını kısıtlayarak bakterisidal etki göstermektedir (Ceron ve ark., 2005; Tuna ve Ulutaş, 2015). Köpeklerde yangı, travma ve enfeksiyon durumlarında seviyesinde artışlar meydana gelmektedir (Mcgrotty ve ark., 2003).

Seruloplazmin (Cp) köpeklerde pozitif akut faz proteinlerindedir (Ceron ve ark., 2005) ve primer olarak karaciğerden sentezlenmektedir (Murata ve ark., 2004). Serbest serum bakırını bağlamakta, yangısal olaylarda serbest demirin neden olacağı hasarlara karşı koruyucu rol oynamaktadır (Cray, 2012) ve plazma antioksidanı olarak kabul edilmektedir (Tuna ve Ulutaş, 2015). Aynı zamanda anti-enflamatuvar olarak da görev alan Cp bunu endotele bağlanan nötrofil sayısını azaltarak gerçekleştirmektedir (Murata ve ark., 2004).

Bu çalışmada babesiosis ile doğal enfekte köpeklerde tedavi öncesi ve sonrası Hp, Cp ve bazı biyokimyasal parametrelerin seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

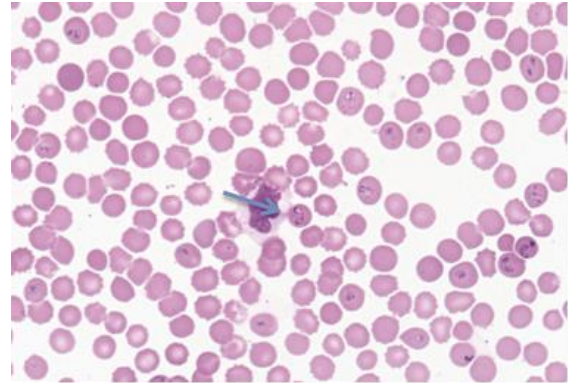
Materyal ve Metot

Bu araştırma Kafkas Üniversitesi Hayvan Denepleri Yerel Etik Kurulu'ndan (KAÜ-HADYK/2018-096) onay alındıktan sonra gerçekleştirildi. Çalışmanın hayvan materyalini, Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı kliniklerine iştahsızlık, ikterus ve hemoglobinüri şikayetleriyle getirilen farklı yaş ve cinsiyette 10 köpek oluşturdu. Kesin tanı klinik muayeneler ve sürme frotilerin Giemsa yöntemi ile boyanması sonrasında eritrositler içerisinde etkenlerin görülmesi ile kondu. Kesin tanı konan hayvanların *V.cephalica antebraehii*'lerinden tedavi öncesi ve tedavi sonrası (klinik bulguların normalleşmesi) serum tüplerine 5'er mL (sarı kapaklı, jelli, Vacutest®, İtalya) kan alındı. Bu kanlar 3000 devirde 10 dakika santrifüj edilerek serumları ayrıştırıldı. Elde edilen serumlar analiz aşamasına kadar -20°C'de bekletildi. Bütün numuneler toplandıktan sonra serumlarda Hp, Cp, ALT, AST, üre ve kreatinin değerleri ölçüldü. ALT, AST, üre ve kreatinin ölçümleri Mindray BS120 cihazında ölçüldü. Hp Batchelor ve ark. (1989), Cp ise Colombo ve Ricterich (1964)'in bildirdikleri metoda göre kolorimetrik olarak ölçüldü. Çıkan sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildi. Tanı konulan hayvanlara, 6 mg/kg imidokarb dipropionat (Tek doz, İmicarp, Teknovet), 3 mL Berovit B12 (5 gün, Vitamin B1 5 mg, Vitamin B2 2 mg, Vitamin B6 2 mg, Vitamin B12 4 µg, Nikotinamid 20 mg, D-Pantenol 10 mg içerir, Ceva), 2 mL İnjacom-C (5 gün, C vitamini, Ceva) kas içi (İM) yolla uygulandı. Ayrıca hayvanlara intravenöz yolla (IV) sıvı (%5 dektroz ve %0.9 izotonik NaCl) verildi. İstatistiksel analizler

SPSS® 18.0 programı kullanılarak yapıldı (SPSS 18, USA). Analizler sonrasında elde edilen sonuçlara normalite testi yapıldı. Normal dağılım gösteren veriler için Paired-Samples T testi yapılırken, normal dağılım göstermeyen veriler için Wilcoxon testi yapıldı. P değeri 0.05'ten küçük olanlar istatistiksel olarak önemli kabul edildi. Tüm sonuçlar ortalama±standart hata olarak verildi.

Bulgular

Klinik ve biyokimyasal bulgular: Hasta hayvanlarda klinik olarak iştahsızlık, halsizlik, hemoglobinüri, mukoz membranlarda solgunluk ve ikterus tespit edildi. Perifer kandan sürme frotiler hazırlandı. Giemsa boyama ile eritrositlerin içerisinde babesia etkenleri görüldü (Şekil 1).



Şekil 1. Babesia etkenlerinin mikroskopik görüntüsü (80X).
(→ : Babesia etkeni)

Tedavi öncesinde hayvanların ALT (P<0.05) ve AST (P<0.05) enzim aktiviteleri ile üre (P<0.05) ve kreatinin (P<0.05) seviyelerinin tedavi sonrasına göre anlamlı şekilde yüksek olduğu belirlendi (Tablo 1). Haptoglobin seviyeleri tedavi öncesinde 0.376±0.036 g/L, tedavi sonrasında 1.382±0.017 g/L olarak tespit edildi. Meydana gelen bu değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu belirlendi (P<0.001) (Tablo 1). Seruloplazmin seviyeleri ise tedavi öncesinde 9.241±0.55 mg/dL olarak belirlenirken, bu seviyenin tedavi sonrasında 4.478±0.29 mg/dL' ye düştüğü görüldü

Tablo 1. Babesiosis'li köpeklerde bazı serum biyokimyasal parametrelerin tedavi öncesi ve sonrası değişimi.

Parametreler	Tedavi Öncesi	Tedavi Sonrası	P Değeri
	X±SE	X±SE	
Hp g/L	0.376±0.036	1.382±0.017	P<0.001
Cp mg/dL	9.241±0.55	4.478±0.29	P<0.001
ALT U/L	45.74±12.17	20.47±4.29	P<0.05
AST U/L	105.76±21.57	27.37±10.26	P<0.05
Kreatinin mg/dL	1.96±0.22	1.59±0.14	P<0.05
Üre mg/dL	73.04±13.72	47.27±7.63	P<0.05

Tedavi öncesi ve tedavi sonrası belirlenen seviyeler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi ($P < 0.001$) (Tablo 1).

Tartışma ve Sonuç

Babesiosis farklı Babesia türleri tarafından oluşturulan dünyada yaygın görülen bir hastalıktır (Furlanello ve ark., 2005). Hastalık eritrositlerin parçalanması sonrasında şiddetli sistemik bozukluklara neden olmaktadır (Solano-Gallego ve Baneth, 2011). Babesiosis'te miyozitis, böbrek yetmezliği ve hepatopati gibi çoklu organ bozukları meydana gelebilmektedir (Gökçe ve ark., 2013) Hastalıkta meydana gelen klinik bulguların birçoğunu hem eritrositlerin yıkılmasından sonra gelişen hemolitik anemi hem de oluşan yangısal cevap meydana getirmektedir (Baneth, 2018). Bu çalışmada klinik olarak iştahsızlık, halsizlik, hemoglobüri, mukoz membranlarda solgunluk ve ikterus tespit edilmiş olup bulgular Sudhakara Reddy ve ark. (2016)'nın çalışması ile benzerlik göstermektedir.

Veteriner hekimlikte biyokimyasal parametreler hayvanların klinik olarak değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Biyokimyasal parametrelerin yardımı ile hem fizyolojik durum hem de meydana gelen patolojiler ile ilgili fikir edinilebilir (Çınar ve ark., 2010). Yapılan çalışmalarda Babesia ile enfekte köpeklerde ALT (Gonde ve ark., 2017; Sudhakara Reddy ve ark., 2016; Zamoks ve ark., 2014) ve AST (Zamoks ve ark., 2014) enzim aktivitelerinin sağlıklılara göre anlamlı şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Sunulan çalışmada da benzer şekilde hasta hayvanlardaki tedavi öncesi ALT ve AST enzim aktiviteleri tedavi sonrasında göre yüksek olduğu belirlendi. ALT ve AST enzim aktivitelerindeki yükselmenin karaciğer hasarına bağlı olarak şekillendiği düşünüldü.

Zamoks ve ark. (2014) Babesia ile enfekte köpeklerde plazma üre ve kreatinin seviyelerinin sağlıklı köpeklere göre yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Babesiosisli köpeklerde yapılan diğer çalışmalarda hasta hayvanlardaki kreatinin seviyesinin sağlıklılara göre yüksek olduğu belirtilmiştir (Gonde ve ark., 2017; Sudhakara Reddy ve ark., 2016). Bildirilen çalışmalar ile uyumlu olarak bu çalışmada da serum üre ve kreatinin seviyelerinin tedavi öncesinde, tedavi sonrasında göre yüksek ($P < 0.05$) olduğu belirlenmiştir. Üre ve kreatinin seviyesinin tedavi öncesinde yüksek olması böbreklerde meydana gelen hasarın sonucu olarak şekillendiği belirlendi.

Akut faz proteinleri yangı, travma, stres, neoplazi gibi durumlarda artış göstermektedir ve bu nedenle önemli biyo-belirteçler olarak ifade edilmişlerdir (Cray, 2012). Pozitif akut faz proteinleri

içerisinde yer alan Hp ve Cp'in akut faz cevap sonrasında seviyelerinde artışlar meydana gelmektedir (Ceron ve ark., 2005). Cray (2012) Hp'nin serbest hemoglobini bağladığını ve oluşan Hp-hemoglobin komplekslerinin makrofajlarca fagosite edildiğini bildirmiştir. Kocatürk ve ark. (2010) parvoviral enteritisli köpeklerde Hp seviyesinin sağlıklı köpeklere göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada dışkıında *Ancylostoma sp.* yumurtası bulunan köpeklerde Hp seviyesinin sağlıklı köpeklere göre yüksek olduğu rapor edilmiştir (dos Santos Schmidt ve ark., 2015). Bu çalışmaların aksine Ulutaş ve ark. (2007) ve Ulutaş ve ark. (2005) Babesiosis'li köpeklerde Hp seviyesinin sağlıklı köpeklere göre düşük olduğunu rapor etmişlerdir. Çalışmamızda da Babesiosis'li köpeklerde tedavi öncesi Hp seviyesinin tedavi sonrasında göre düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Tedavi öncesi Hp seviyesinin düşük olmasının Babesiosis'te meydana gelen hemoliz ile ilişkili olduğu düşünüldü.

Seruloplazmin köpeklerde pozitif akut faz proteinlerindedir (Ceron ve ark., 2005). Yapılan çalışmalarda Cp seviyesi dışkıında *Ancylostoma sp. yumurtası bulunan köpeklerde* (dos Santos Schmidt ve ark., 2015), parvoviral enteritis (Kocatürk ve ark., 2010) ve Babesiosis'li köpeklerde (Ulutaş ve ark., 2005; Ulutaş ve ark. 2007) sağlıklı köpeklere göre yüksek bulunmuştur. Çalışmamızda da bu çalışmalar ile uyumlu olarak enfekte köpeklerde tedavi öncesi Cp seviyesinin tedavi sonrasında göre anlamlı yüksek olduğu belirlendi. Hasta hayvanlarda Cp seviyesinin yüksek olmasının meydana gelen yangısal değişikliklerle ilgili olduğu düşünüldü.

Sonuç olarak Babesiosis'li köpeklerde ALT ve AST enzim aktiviteleri ile Hp, Cp, üre ve kreatinin seviyelerinde önemli değişikliklerin olduğu belirlendi. Hastalığın prognozunda ve tedavi sürecinde bu parametrelerin takibinin önemli olabileceği kanaatine varıldı.

Teşekkür

Çalışmanın biyokimyasal analizlerin yapılmasında destek olan Doç. Dr. Oğuz MERHAN'a yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Aysul N, Ural K, Ulutaş B, Eren H, Karagenç T, 2013: First detection and molecular identification of Babesia gibsoni in two dogs from the Aydın province of Turkey. *Turk J Vet Anim Sci*, 37, 226-229.
- Baneth G, 2018: Antiprotozoal treatment of canine Babesiosis. *Vet Parasitol*, 254, 58-63.
- Batchelor J, Fuller J, Woodman DD, 1989: A simple method for measurement of the haemoglobin

- binding capacity of canine haptoglobin. *Lab Anim*, 23, 365-369.
- Ceron JJ, Eckersall PD, Martı́nez-Subiela S, 2005: Acute phase proteins in dogs and cats: current knowledge and future perspectives. *Vet Clin Pathol*, 34, 85-99.
- Colombo JP, Richterich R, 1964: Zur bestimmung des ceruloplasmin im plasma [on the determination of ceruloplasmin in plasma]. *Schweiz Med Wochenschr*, 94, 715-720.
- Cray C, 2012: Acute phase proteins in animals. *Prog Mol Biol Transl Sci*, 105, 113-150.
- Çınar M, Erat S, Arıkan Ş, Mamak N, Oğrak YZ, Güzel M, 2010: Kangal köpeklerinde bazı biyokimyasal parametreler üzerine yaş ve cinsiyetin etkisi. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 7, 109-116.
- dos Santos Schmidt EM, Rubio CP, dos Santos GJ, Barbosa L, da Motta Santos TF, de Cezaro MC, 2015: Serum protein profile of hookworm infection in dogs. *Comp Clin Pathol*, 24, 1463-1466.
- Eichenberger RM, Riond B, Willi B, Hofmann-Lehmann R, Deplazes P, 2016: Prognostic markers in acute babesia canis infections. *J Vet Intern Med*, 30, 174-182.
- Furlanello T, Fiorio F, Caldin M, Lubas G, Solano-Gallego L, 2005: Clinicopathological findings in naturally occurring cases of babesiosis caused by large form Babesia from dogs of northeastern Italy. *Vet Parasitol*, 134, 77-85.
- Gonde S, Chhabra S, Singla LD, Randhawa CS, 2017: Clinico-Haemato-Biochemical changes in naturally occurring canine babesiosis in Punjab, India. *Malaysian J Vet Res*, 8, 37-44.
- Gökçe E, Kırmızıgül AH, Taşçı GT, Uzlu E, Gündüz N, Vatanserver Z, 2013: Türkiye’de köpeklerde Babesia canis canis’in klinik ve parazitolojik olarak ilk tespiti. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 19, 717-720.
- Kocaturk M, Martinez S, Eralp O, Tvarijonaviciute A, Ceron J, Yılmaz Z, 2010: Prognostic value of serum acute-phase proteins in dogs with parvoviral enteritis. *J Small Anim Pract*, 51, 478-483.
- McGrotty YL, Knottenbelt CM, Ramsey IK, Reid SWJ, Eckersall PD, 2003: Haptoglobin concentrations in a canine hospital population. *Vet Rec*, 152, 562-564.
- Murata H, Shimada N, Yoshioka M, 2004: Current research on acute phase proteins in veterinary diagnosis: an overview. *Vet J*, 168, 28-40.
- Shah SA, Sood NK, Tumati SR, 2011: Haemato-biochemical changes in natural cases of canine babesiosis. *Asian J Anim Sci*, 5, 387-392.
- Solano-Gallego L, Baneth G, 2011: Babesiosis in dogs and cats-expanding parasitological and clinical spectra. *Vet Parasitol*, 181, 48-60.
- SPSS 18: SPSS Inc., Version 18, Chicago, USA.
- Sudhakara Reddy B, Sivajothi S, Varaprasad Reddy LS, Solmon Raju KG, 2016: Clinical and laboratory findings of Babesia infection in dogs. *J Parasit Dis*, 40, 268-272.
- Tuna GE, Ulutaş B, 2015: Hastalıkların biyobelirteçleri olarak akut faz proteinleri. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci Intern Med-Special Topics*, 1, 8-19.
- Ulutaş B, Bayramlı G, Ulutaş PA, Karagenc T, 2005: Serum concentration of some acute phase proteins in naturally occurring canine babesiosis: a preliminary study. *Vet Clin Pathol*, 34, 144-147.
- Ulutaş PA, Ulutaş B, Sarierler M, Bayramlı G, 2007: Serum haptoglobin and ceruloplasmin concentrations in dogs with various diseases. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg*, 33, 35-42.
- Zamokas G, Grigonis A, Karvelienė B, Daunoras G, Babickaitė L, Šapalienė I, 2014: Importance of haematological changes in diagnosing canine babesiosis. *Vet Med Zoot*, 67, 94-98.

*Yazışma Adresi: Ekin Emre ERKILIÇ

Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Klinik Bilimler Bölümü İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Kars, Türkiye.
e-mail: ekin_emre_24@hotmail.com

Sultan Papağanı (*Agapornis roseicollis*) ve Sevda Papağanı (*Psephotellus pulcherrimus*) Neurocranium'larının Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi

Ozan GÜNDEMİR*

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Avcılar, İstanbul, Türkiye.

Geliş Tarihi: 14.02.2019

Kabul Tarihi: 29.05.2019

Özet: Bu çalışma, sultan (*Agapornis roseicollis*) ve sevda (*Psephotellus pulcherrimus*) papağanlarının neurocranium'larının morfolojik özelliklerinin incelenmesi amacıyla yapıldı. Sekiz adet sultan papağanı ve beş adet sevda papağanı kullanıldı. Kuşların kemikleri masere edildi ve incelenmeye hazır hale getirildi. Her iki türde de neurocranium'un os occipitale, os sphenoidale, ossa parietale, ossa frontale ve ossa temporaleden oluştuğu tespit edildi. Os occipitale'nin foramen magnum'un etrafında üç bölümden oluştuğu gözlemlendi. Foramen magnum iki türde de kafatasının tabanında, ventrale dönük olduğu belirlendi. Os interparietale iki türde de görülmedi. Os frontale'nin iki papağan türünde de kafatasının dorsal duvarını oluşturduğu gözlemlendi. Sultan papağanının pars frontalis'inin ön tarafındaki çukur bölgenin ayırt edici bir özellik olduğu tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Neurocranium, Sevda papağanı, Sultan papağanı, Veteriner anatomi.

A Comparative Study of the Cockatiel (*Agapornis roseicollis*) and Lovebird (*Psephotellus pulcherrimus*) Neurocranium

Abstract: This study was carried out to investigate the morphological characteristics of the neurocranium of cockatiel (*Agapornis roseicollis*) and lovebird (*Psephotellus pulcherrimus*). The eight cockatiel and five lovebird were used. The bones of the birds were macerated and made ready for examination. In both birds, it was found that the neurocranium was composed of os occipitale, os sphenoidale, ossa parietale, ossa frontale and ossa temporale. It was observed that os occipitale consisted of three sections around the foramen magnum. Foramen magnum was found to be at the base of the skull in two species. Os interparietale was not seen in either species. It was observed that os frontale formed the dorsal wall of the skull in two parrot species. The pit area at the front of the pars frontalis of the cockatiel was found to be a distinctive feature.

Keywords: Cockatiel, Lovebird, Neurocranium, Veterinary anatomy.

Giriş

Sultan papağanı (*Agapornis roseicollis*) ve Sevda papağanı (*Psephotellus pulcherrimus*) papağangiller (*Psittacopasserae*) ailesine ait alt türlerdir. Afrika kökenli olan bu kuşlar güzel görünümleri ve sesleri sayesinde dünyanın birçok yerinde evcil olarak yetiştirilmektedir (Dilger, 1960). Ülkemize tropikal ormanlardan getirilen bu kuşlar, kafes kuşu olarak yetiştirilmektedir ve hatta zamanla bu coğrafyada kendi başına hayatta kalarak, doğada üreme potansiyellerine sahip olmuşlardır (Per, 2018).

Memelilerden farklı olarak kanatlı hayvan kemikleri uçmaya yönelik özelliklere sahiptir. Kanatlı hayvanlarda bazı iskelet kemikleri içinde bulunan hava keseleri bu özelliklerden biridir. Ayrıca bu yapıların solunum sistemiyle de bağlantısı bulunmaktadır (Çalışlar, 1986; Nickel ve ark., 1977). Kanatlı cranium'ları, memelilerde olduğu gibi neurocranium ve splanchnocranium olmak üzere iki bölümden oluşur. Kanatlılarda neurocranium'u; os occipitale, os sphenoidale, ossa parietale, ossa frontale ve ossa temporale oluşturur. Kanatlı cranium'u os interparietale'nin bulunmayışı,

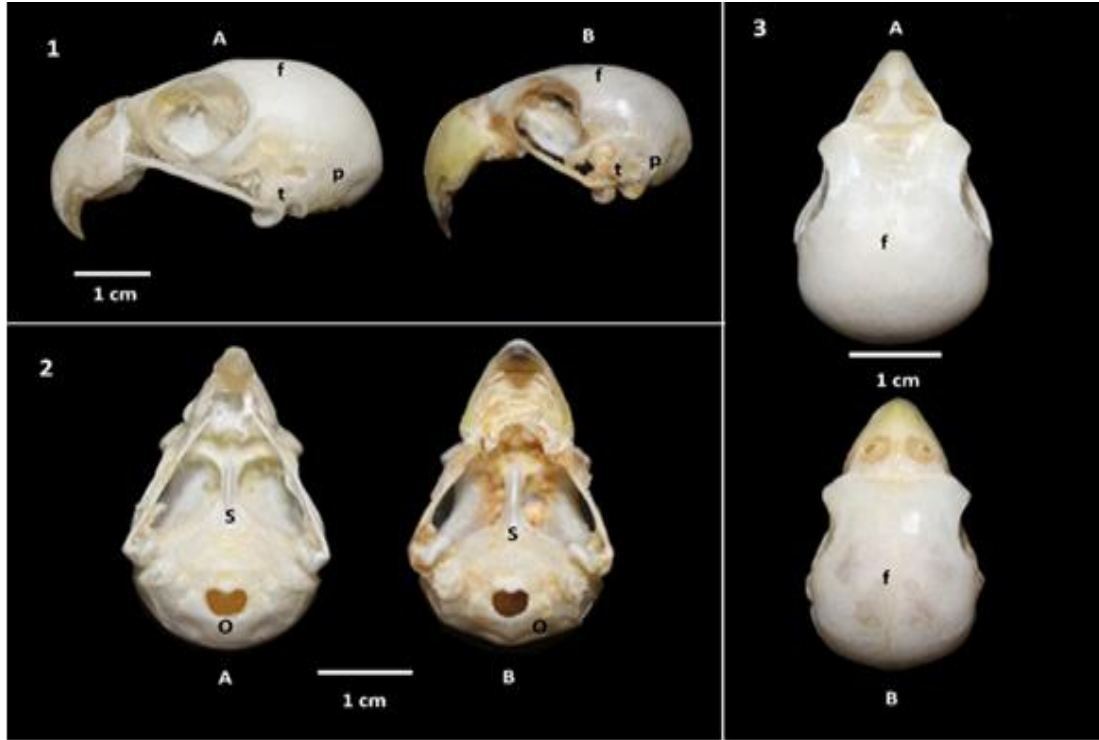
orbita'nın büyük olması ve condylus occipitalis'in tek olması gibi farklılıklar ile memelilerden ayrılır (Dursun, 2002).

Kafa kemiklerinin büyük çoğunluğu yumurtlamadan önce birleşmektedir. Bundan dolayı, özellikle erişkin kanatlı hayvanların kafataslarında sutura'lar kaybolarak arasındaki sınırlar ayırt edilemez hale gelmektedir (Çakır, 2001; Çalışlar, 1986; Koch ve Rossa, 1973).

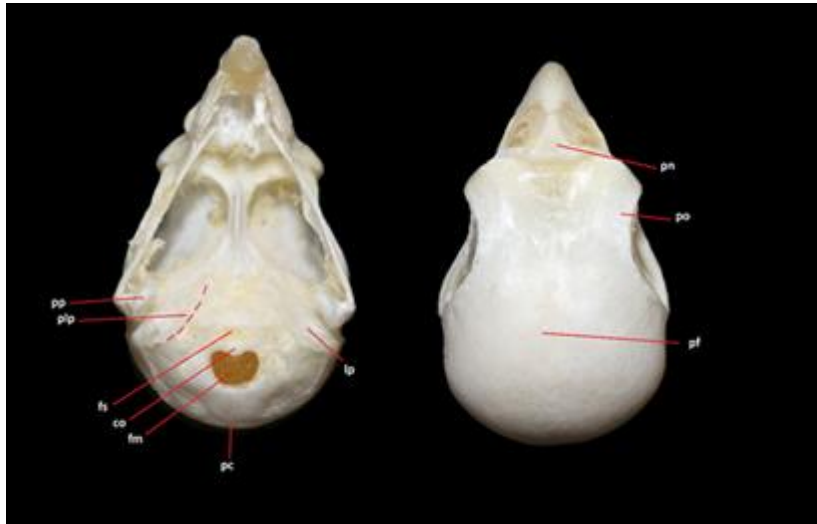
Daha önce kanatlı cranium'unun morfolojik ve morfometrik çalışmalarının farklı türlerde yapıldığına dair örnekler bildirilmiştir (Dayan ve ark., 2017; Gezer Ince ve ark., 2018). Biz bu çalışma ile sultan papağanı ve sevda papağanına ait neurocranium'ları morfolojik açıdan karşılaştırarak, her iki türde de anatomik farkları ortaya koymayı amaçladık.

Materyal Metot

Çalışmamızda İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi'ne ölü olarak getirilen sekiz adet sultan papağanı ve beş adet sevda papağanı



Şekil 1. 1: kafataslarının lateral görünümü, 2: kafataslarının ventral görünümü, 3: kafataslarının dorsal görünümü, A: sultan papağanı, B: sevdâ papağanı, f: os frontale, p: os parietale, s: os sphenoidale, t: os temporale, o: os occipitale.



Şekil 2. Sultan papağanı, pp: Processus paroccipitalis, plp: Processus lateralis parasphenoidalis, fs: Fossa subcondylaris, co: Condylus occipitalis, fm: Foramen magnum, pc: Prominentia cerebellaris, lp: lamina parasphenoidalis, pn: pars nasalis, po: pars orbitalis, pf: pars frontalis.

kullanılmıştır. Papağanlara ait başlar gövdeden diseksiyonla ayrıldı. Başlar maserasyon amacıyla bir saat suda kaynatıldı. Daha sonra yumuşak dokular kemiklerden uzaklaştırıldı. Temizlenen cranium'lar %1'lik hidrojen peroksit solüsyonu içinde üç saat bekletildi. Asidin uzaklaşması için kafatasları 2 gün oda sıcaklığında kurumaya alındı. Elde edilen makroskopik bulguların fotoğraflarını almak için Canon 650D marka fotoğraf makinası kullanıldı. Bu çalışma için İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

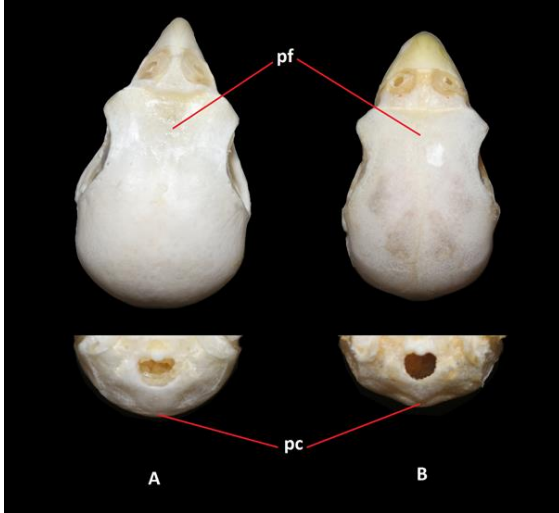
Veteriner Fakültesi Birim Etik Kurul'undan onay alınmıştır (13/02/2019-25834).

Terminoloji'de Nomina Anatomica Avium esas alındı (Baumel ve ark., 1993).

Bulgular

Os occipitale: Her iki kuş türünde de foramen magnum'un ossa cranium'un taban kısmında olduğu tespit edildi (Şekil 1-2). Bu deliğin her iki türde de oval olduğu ve ventral'e baktığı gözlemlendi. Bu deliğin

çevresini os occipitale'nin üç bölümünün (os supraoccipitale, os exoccipitale, os basioccipitale) meydana getirdiği saptandı. Os supraoccipitale'nin, crista nuchalis transversa ile foramen magnum arasında, kafatasının dorso-ventral'inde yer aldığı gözlemlendi ve üzerinde sevda papağanlarında daha belirgin olan bir çıkıntı (prominentia cerebellaris) olduğu gözlemlendi (Şekil 3).



Şekil 3. A: sultan papağanı, B: sevda papağanı, pc: prominentia cerebellaris, pf: pars frontalis.

Foramen magnum'un yan duvarlarını os exoccipitale'lerin oluşturduğu görüldü (Şekil 1). Hem sevda papağanında hem de sultan papağanında, os exoccipitale'nin her iki yanında, uçları içe dönük processus paroccipitalis tespit edildi. Os basioccipitale, foramen magnum'un cranial'inde yer almaktaydı. İki türde de foramen magnum'un cranial kenarında belirgin bir condylus occipitalis görüldü. Bu condylus'un önünde iki türde de fossa subcondylaris tespit edildi (Şekil 2).

Os parietale: Her iki türde de mevcut olan parietal kemiğin, kafatasının caudo-lateral duvarını oluşturduğu tespit edildi. Os frontale ile os supraoccipitale arasında, bu iki kemiğe kaynamış şekilde olduğu gözlemlendi. İki türde de kubbe şeklinde olduğu belirlendi (Şekil 1).

Os sphenoidale: Os sphenoidale, os occipitale'nin hemen önünde, kafatası kemiğinin ventral duvarını oluşturmaktaydı. Bu bölümün üçgen şeklinde olmakla beraber, basisphenoidale ve presphenoidale olarak iki kısımdan meydana geldiği görüldü. Fossa subcondylaris'in önünde processus lateralis parasphenoidalis'ler iki türde de görüldü. Yanlardan ise os occipitale ve os temporale sınırına kadar ala temporalis'in bulunduğu gözlemlendi. Processus basipterygoideus iki türde de belirsizdi (Şekil 2).

Os temporale: Os temporale'nin çift bir kemik olduğu ve kafatasının yan duvarlarını meydana getirdiği gözlemlendi. Bu bölümün os oticum ve pars squamosa'dan meydana geldiği gözlemlendi. Os oticum'un dış yüzünü oluşturan os epicoticum un iki türde de os occipitale'nin supraoccipitale ile kaynaştığı ve sınırlarının belirgin olmadığı gözlemlendi (Şekil 1).

Os frontale: Çift kemik olan os frontale'nin her iki türde de os cranium'un dorsal duvarını meydana getirdiği ve arkaya doğru genişleyen oval bir yapısının olduğu tespit edildi. Ayrıca cranial ucunun cavum nasi'nin arka kısmını da oluşturduğu gözlemlendi. Hem sevda papağanında hem de sultan papağanı kafatası örneklerinde, frontal kemiğin sutura'ları makroskopik bakıda görülmemekteydi. Her iki türde de ön tarafta yer alan üçgen biçiminde gelişmiş bir pars nasalis yer almaktaydı. Bu bölümün cavum nasi'nin dorsal duvarını oluşturduğu tespit edildi. Orbita boşluğunu dorsal'de sınırlandıran kısmının pars orbitalis olduğu belirlendi. Os frontale'nin bu bölümün ön tarafındaki kısmının yüz kemiklerinden os lacrimale ile kaynaştığı her iki türde de gözlemlendi. Kemiğin en büyük kısmını ise pars frontalis'in oluşturduğu tespit edildi. Sultan papağanının pars frontalis'inin ön bölümünün dorsal yüzünde çukur bir alan gözlemlendi. Bu oluşuma sevda papağanlarında rastlanılmamıştır. Sevda papağanında bu bölümün düz olduğu tespit edildi (Şekil 3). Pars frontalis arka tarafta os parietale ile kaynaşmış olduğundan arka sınırı tam belirlenememekteydi (Şekil 1, Şekil 2).

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada sultan papağanı (*Agapornis roseicollis*) ve sevda papağanı (*Psephotellus pulcherrimus*) cranium'ları incelenmiştir. Her iki türde de neurocranium'un os occipitale, os sphenoidale, ossa parietale, ossa frontale ve ossa temporale kemiklerinden oluştuğu gözlemlenmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda olduğu gibi bu çalışmada da kafatası kemiklerinde sutura'ların bulunmadığı tespit edilmiştir (Koch ve Rossa, 1973).

Daha önce yapılan çalışmalarda foramen magnum'un kazda (Nickel ve ark., 1977) ve balaban kuşunda vertical ve nuchal bölümde, kızıl şahinde basal ve horizontal (Özdemir ve ark., 2009) bölümde yer aldığı bildirilmiştir. Sevda ve Sultan papağanında ise çamurcuk kuşunda (Can ve ark., 2010) bildirildiği gibi foramen magnum'un kafatasının tabanında yer aldığı ve ventral kısma dönük olduğu gözlemlendi. Bu deliğin cranial kenarında yer alan condylus occipitalis'in de literatür bilgilerinde yer alan kuşlardaki gibi tek bir çıkıntı şeklinde olduğu gözlemlenmiştir (Can ve ark., 2010; Özdemir ve ark.,

2009). Os occipitale'nin caudal'e bakan yüzünde yer alan prominentia cerebellaris'in literatür bilgisinde genç hayvanlarda kıkırdaksal, yetişkinlerde ise daha belirgin ve kemik yapıda olduğu bildirilmiştir (Alejandra ve Carolina, 2019). Bu çalışmada ise ölü olarak getirilen kuşların yaşı bilinmemekle beraber, her iki türde de kemik yapıda olduğu görüldü. Ayrıca bu oluşumun sevda papağanında, Sultan papağanına göre daha belirgin olduğu tespit edildi.

Os occipitale'nin os supraoccipitale, os exoccipitale ve os basioccipitale'den meydana gelmesi literatür bilgisini desteklemişti (Can ve ark., 2010; Özdemir ve ark., 2009). Os supraoccipitale'nin civcivlerde (Alejandra ve Carolina, 2019) bildirildiği gibi parietal kemik ile kaynaştığı görülmüştü.

Literatür bilgisinde (McLelland, 1990) genç kanatlılarda os occipitale ile os parietale arasında bulunduğu ifade edilen fontenella'ya, kelaynaklardaki (Çakır, 2001) gibi Sevda papağanı ve Sultan papağanında da rastlanılmamıştır. Ayrıca daha önce çalışılan kanatlı neurocranium'ları gibi os interparietale'nin de bu iki papağan türünde bulunmadığı tespit edilmiştir (Dursun, 2002; Orhan ve ark., 2002). Os ethmoidale'nin, beç tavuğu ve hindide (İlgün ve ark., 2016) bildirildiği gibi, Sevda ve Sultan papağanında da yüz kemikleri ile birleştiği görülmüştür.

Os frontale'nin her iki papağan türünde de çamurcun kuşu (Can ve ark., 2010) gibi neurocranium'un dorsal duvarını oluşturduğu, ayrıca cavum nasi'nin de oluşumuna katıldığı gözlemlendi. Tepeli pelikanda (İlgün ve ark., 2016) üstten görünüşü dikdörtgene benzeyen bu kemik bölümünün balaban kuşunda ince uzun (Özdemir ve ark., 2009), kızıl şahin de ise arkaya doğru gittikçe genişleyen bir yapıda olduğu bildirildi (Orhan ve ark., 2002). Bu çalışmada kullanılan iki kuş türünde ise os frontale'nin arkaya doğru genişleyen oval bir yapısının olduğu gözlemlendi.

Sonuç olarak bu çalışmada sevda papağanı ile sultan papağanı morfolojik olarak incelenmiştir ve diğer türler ile aralarındaki farklılıklar ortaya konulmaya çalışılmıştır. Genel olarak diğer kanatlı türleri ile aralarında morfolojik benzerlik gösterebilir de, boyut ve şekil olarak farklar olduğu görülmüştü. Kendi aralarında ise ayırt edici özellik olarak sultan papağanlarında os frontale'de yer alan pars frontalis'in ön kısmındaki çukurluk dikkat çekiciydi. Ayrıca prominentia cerebellaris'in Sevda papağanında sivri, Sultan papağanına ise daha geniş, küt bir yapıda olduğu gözlemlendi. Yapılan çalışmanın kanatlı anatomi literatürüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Alejandra P, Carolina AH, 2019: Skull morphology and ontogenetic variation of the southern giant petrel macronectes giganteus (aves: procellariiformes). *Polar Biology*, 42, 27–45.
- Baumel JJ, King AS, Breazile JE, Evans HE, Vanden Berge JC, 1993: Nomina anatomica avium. Nuttall Ornithological Club, Cambridge.
- Can M, Özdemir D, Özüdoğru Z, 2010: Çamurcun (Anas crecca) iskelet sistemi üzerinde makro-anatomik araştırmalar I. skeleton axiale. *Firat Üniv Sağ Bil Vet Derg.*, 24 (3), 123-127.
- Çakır A, 2001: Kelaynak kuşunda (Geronticus eremita) neurocranium kemikleri. *Türk Veteriner Hekimleri Birliği Dergisi*, 72, 35–38.
- Çalışlar T, 1986: Evcil hayvanların anatomisi. At, tavuk diseksiyonu. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları. İstanbul, Türkiye.
- Dayan MO, Gürbüz İ, Demiraslan Y, Özgel Ö, 2017: Craniometric measurements of the male eurasian lynx from Turkey, *Animal and Veterinary Sciences*, 5 (1), 15-20.
- Dilger WC, 1960: The comparative ethology of the African parrot genus Agapornis. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 17, 649–685.
- Dursun N, 2002: Evcil Kuşların Anatomisi. Medisan Yayınevi, Ankara.
- Gezer İnce N, Demircioğlu İ, Yılmaz B, Ağyar A, Dusak A, 2018: Martılarda (Laridae spp.) cranium'un üç boyutlu modellemesi, *Harran Üniv Vet Fak Derg.*, 7 (1), 98-101.
- İlgün R, Akbulut Y, Kuru N, 2016: Beç Tavuğu (Numida meleagris) ve hindi (Meleagris gallapova) neurocranium'u üzerinde karşılaştırmalı makro-anatomik ve morfometrik incelemeler. *Firat Üniv Sağ Bil Vet Derg.*, 30 (1), 29 – 32.
- Koch T, Rossa E, 1973: Anatomy of the chicken and domestic birds. The Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- McLelland J, 1990: A color atlas of avian anatomy. Wolfe Publishing Ltd. London.
- Nickel R, Schummer A, Seiferle E, 1977: Anatomy of the domestic birds. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg.
- Orhan OI, Ozgel O, Kabak M, 2002: Kızıl şahinde (buteo rufinus) neurocranium kemikleri. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 49, 153-157.
- Özdemir D, Özüdoğru Z, Can M, Sunar M, 2009: Balaban (botaurus stellaris) ve kızıl şahin (buteo rufinus) neurocranium'u üzerinde karşılaştırmalı makro-anatomik incelemeler. *Atatürk Üniv Vet Fak Derg*, 4, 169-175.
- Per E, 2018: Tropikal ormanlardan Türkiye'ye papağan ticaretinin durumu. *Turkish Journal of Forestry*, 19 (3), 275-283.

*Yazışma Adresi: Ozan GÜNDEMİR

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi

Anatomi Anabilim Dalı

e-mail: ozan_gundemir@hotmail.com

Şanlıurfa Sulu Koşullarında Bazı Çok Yıllık Sıcak Mevsim Buğdaygil Yem Bitkisi Türleriyle Yoncanın Saf ve Karışık Ekimlerinde Yem Kalite Değerlerinin Belirlenmesi

Habip ARTAN^{1*}, Tahir POLAT²

¹Habip ARTAN, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

²Tahir POLAT, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

Geliş Tarihi: 27.02.2019

Kabul Tarihi: 30.05.2019

Özet: Bu araştırma; Şanlıurfa sulu koşullarında bazı çok yıllık buğdaygil sıcak mevsim bitkisi türleri ile yoncanın saf ve karışım halinde ekimlerinde elde edilecek kuru madde verimi ile ot kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2016 ve 2017 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada toplam 10 uygulama denenmiş olup, bunlar yonca (*Medicago sativa*), Rodos otu (*Chloris gayana L.*), köpekdişi ayrığı (*Cynodon dactylon L.*) ve adi yalancı darı (*Paspalum dilatatum Poir.*) türlerinin saf uygulamaları ile bu türlerin değişik kombinasyonlarından oluşan 6 karışım uygulamasından oluşmaktadır. İki yıllık ortalamalara göre, araştırmada incelenen özellikler aşağıdaki aralıklarda değişim göstermiştir; kuru madde verimi 335.57-729.79 kg/da, ham protein oranı %8.73-%21.50, ham protein verimi 33.91-176.21 kg/da, ADF oranı %27.86-46.16, NDF oranı %40.19-%79.44 ve sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO) %52.94-%67.20. Araştırma sonucuna göre; en yüksek kuru madde verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, sindirilebilir kuru madde oranı ile beraber, en düşük ADF ve NDF oranına sahip saf yonca (1) uygulaması hem ot verimi hem de ot kalitesi bakımından en iyi uygulama olarak belirlenmiştir. Ancak yonca otunun yaş ot olarak hayvanlarda şişmeye neden olması nedeniyle, otlatma amaçlı mera tesislerinde, diğer karışımlardan daha yüksek kuru madde verimi ve ot kalitesine sahip olması nedeniyle, yonca (%30) + Rodos otu (%70) (5) ikili karışımı önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karışım, Sıcak mevsim yem bitkileri, Yonca, Adi yalancıdarı, Rodos otu, Köpekdişi ayrığı.

Determining Forage Quality Values in Sole and Mixtures Sowings of Some Warm Season Perennial Grasses Species with Alfalfa in the Irrigated Conditions of Şanlıurfa

Abstract: The study was conducted to determine dry matter yield and forage quality traits of some warm season perennial grasses species mixtures with alfalfa and their sole treatment in the irrigated conditions of Şanlıurfa during 2016 and 2017. The subjects of the study consisted of 10 treatments. There were 6 mixtures treatments between alfalfa and the warm season perennial grasses species. Also, there were sole treatment of alfalfa (*Medicago sativa*), rhodes grass (*Chloris gayana L.*) bermuda grass (*Cynodon dactylon L.*) and dallis grass (*Paspalum dilatatum Poir.*). According to the two-years averages, the investigated traits had ranges as following; dry matter yield 335.57-729.79 kg/da, crude protein content 8.73%-21.50%, crude protein yield 33.91-176.21 kg/da, ADF content 27.86-46.16%, NDF content 40.19%-79.44%, dry digestible matter ratio 52.94%-67.20%. Results of the study revealed that the highest dry matter yield, crude protein content, crude protein yield and dry digestible matter ratio and the lowest ADF and NDF contents were in the sole alfalfa treatment. The results showed that sole alfalfa (1) treatment had the best forage yield and forage quality. Hence, alfalfa is recommended for dry forage production in Şanlıurfa conditions. On the other hand, due to bloating problem of fresh forage of alfalfa, when grazing aimed, alfalfa (30%) + Rhodes (70%) (5) binary mixture is recommended, because its dry matter yield and forage quality criteria were found superior to other mixtures treatments.

Keywords: Mixture, Warm season perennial grasses, Alfalfa, Dallis grass, Rhodes grass, Bermuda grass.

Giriş

Yem bitkileri, çiftlik hayvanlarının yaşayabilmeleri ve kendilerinden beklenen ürünleri verebilmeleri için vücutlarına almak zorunda oldukları besin maddelerini içeren ve belirli sınırlar içinde hayvanlara yedirildiğinde hayvan sağlığını ve hayvansal ürünleri olumsuz yönde etkilemeyen gerek kültürü yapılan ve gerekse doğada kendiliğinden yetişen bitkileri ifade etmektedir (Sayar, 2017). Esas olarak hayvan beslenmesinde çiftlik hayvanlarına ucuz ve kaliteli kaba yem sağlanmasıyla önem arz eden yem bitkilerinin, aynı zamanda toprağa organik madde kazandırma,

erozyonu önleme gibi faydaları da bulunmaktadır (Açıkgöz 2001; Geçit ve ark., 2009; Sayar 2017). Yem bitkilerinin karışık veya saf olarak yetiştirilmesinin en önemli faydalarından biri de doğal ot üretim kaynaklarımız olan meralar üzerindeki otlatma baskısının azaltılması gösterilebilir (Sayar ve ark., 2015).

Gelişmiş ülkelerde yem bitkileri tarımına çok büyük önem verilmekte olup, bu ülkeler tarım arazilerinin önemli kısımlarını yem bitkileri tarımına ayırmaktadırlar. Örneğin toplam tarla arazisi içerisinde yem bitkilerine ayrılan oran Avustralya'da %49.8, Almanya'da %36.5, Hollanda'da %31.4;

Fransa'da %25.8, İngiltere'de %25.4 ve ABD'de %23.0'tür. (Açıkgöz 2005; Sayar 2017).

Ülkemizde ise son yıllardaki yem bitkileri desteklemelerine paralel olarak tarla tarımı içerisindeki yem bitkileri oranı %2-3'lerden %7.4 seviyesine çıkmış, ancak Güneydoğu Anadolu Bölgesinde bu oran %1.57 oranında kalmıştır. Ülkemizin mevcut kaba yem üretimi toplam kaba yem ihtiyacımızın yaklaşık yarısını karşılayabilmekte iken, bölgemizde mevcut kaba yem üretimi toplam kaba yem ihtiyacımızın yaklaşık 1/3'ünü karşılayabilmektedir. Yem bitkileri ile karşılanamayan kaliteli kaba yem açığı, saman ve anız artıkları gibi kalitesiz kaba yemlerle karşılanmaktadır (Sayar ve ark., 2010). Meralarımız ise yanlış ve aşırı otlatmalar nedeniyle verim kapasiteleri çok düşük düzeyde kalmıştır (Sayar ve ark., 2015).

Yonca, kurak ve yarı kurak bölgelerimizde kurulacak suni meraların en önemli baklagil bitkilerinden birisidir (Bakır, 1985). Baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin karışık olarak yetiştirilmesi, saf olarak ekimlerine göre büyük avantajlar sağlamaktadır (Karadağ ve Büyükburç 2004; Sayar ve Kendal, 2014). Birçok araştırmacı karışık ekimlerde ekolojik potansiyelin daha iyi değerlendirildiğini, birbiri ile uyumlu türlerin birlikte ekimi ile türlerin birbirlerinin gelişmesini hızlandırdığını, olumsuz çevre koşullarına dayanıklılığın arttığını, karışımlardan elde edilen verimin ve ot kalitesinin yalnız ekime göre daha yüksek olduğunu bildirmektedirler (Vallentine, 1980; Avcioglu ve ark., 1991). Ancak, çok yıllık yem bitkilerinin karışım halinde yetiştirilmesinden beklenen yararların sağlanabilmesi için; karışım halinde yetiştirilecek yem bitkisi tür ve çeşitlerinin çok iyi belirlenmesi gerekmektedir. Her şeyden önce, karışımda bulunan türlerin kullanım amacına (biçme veya otlatma) uygun olması, büyüme mevsimlerinin benzer olması ve birbirleri ile çok fazla rekabet etmeden uzun süre birlikte kalabilecek türler olması gerekmektedir. Bu koşulları yerine getirecek karışımlar ise ancak yapılacak araştırmalarla saptanabilmektedir (Altın ve ark., 2005).

Yonca yaş otunun içinde %15.8 oranında bulunan saponin, hayvanların kan dolaşımını olumsuz yönde etkilemekte ve hayvan kayıplarına yol açabilmektedir (Avcioglu ve Soya, 2009). Bu yüzden yaş ot olarak otlatılacak mera karışımında yonca oranı %30-40 seviyesini geçmemelidir. Suni mera tesisi için öngörülen sıcak iklim yem bitkileri (Rodos otu (*Chloris gayana*), Köpekdişi ayrığı (*Cynodon dactylon*) ve Adi yalancıdarı (*Paspalum dilatatum*) + yonca karışımlarında yoncanın botanik kompozisyondaki oranı %30-40'ı aşmamalıdır (Vallentine, 1980).

Yonca üzerinde Utah'da yapılan bir araştırmada saf yonca ile otlatılan besi sığırlarının dekara canlı ağırlık artışlarının 127.7 kg olduğunu buna karşın yonca+buğdaygil ikili karışımında otlatılan sığırların canlı ağırlık artışlarının 222.9 kg olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, yoncanın kuru maddede protein bakımından oldukça zengin olduğu (ort. %17.33) bildirilmiştir (Chessmore, 1975).

Bazı amenejman tekniklerinin uygulanması sonucunda meradan kaynaklanan hayvanlarda şişme olayının azaltılabileceğini, hayvanlar tarafından seçiciliğin önlenmesi amacıyla, sınırlı bir alanda kısa süreli rotasyonlar şeklinde otlatılması gerektiği, hayvanların aç karnına sabah erken saatlerde, baklagil+buğdaygil karışımından meydana gelen meralarda otlatılmasının uygun olmadığı ifade edilmiştir (Vallentine, 1980).

Ball ve ark. (2001), kalite bakımından, genellikle baklagillerin buğdaygillerden daha iyi ot verdiğini, bunun sebebinin ise baklagillerin dokularında daha az lif bulunmasından kaynaklandığını, bu nedenle hayvanların baklagilleri daha fazla tükettiklerini, serin mevsim buğdaygil yem bitkilerinden daha kaliteli olduklarını, sindirilebilirliklerinin buğdaygillere göre yaklaşık olarak %9 daha yüksek olduğunu ayrıca ham protein oranları bakımından daha yüksek proteine sahip olduğunu bildirmektedirler.

Serin ve Tan (2009), mera bitkisi olarak buğdaygillerin otlatmaya dayanıklılığının baklagillerden daha üstün olduğunu, meralarda buğdaygil yem bitkilerinin adaptasyon yeteneklerinin daha yüksek olduğunu, elverişli olmayan iklim ve toprak şartlarında ise doğal vejetasyonların dominant bitkilerini buğdaygil yem bitkilerinin oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Çınar (2012), Çukurova koşullarında 2009-2011 yılları arasında üç yıl süreli, bazı çok yıllık sıcak mevsim buğdaygil yem bitkilerinin yonca ile uygun karışımlarının performanslarının belirlenmesi üzerine yaptığı araştırmada, tesis yaşlandıkça, sıcak mevsim buğdaygil yem bitkilerinin botanik kompozisyondaki oranının düştüğü, buna karşın yonca oranının artmasının yanı sıra kalitesinin de arttığını, karışımdaki verimlerinin saf ekimlerden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Bölgedeki yüksek yaz sıcaklıklarına dayanıklı bir baklagil olan yoncanın karışımlarda uygun oranda yer almasıyla, genelde düşük ham protein oranına sahip tropikal buğdaygillerden elde edilecek otun yem kalitesinin artırılması ile hayvanların ihtiyaç duyduğu protein miktarının karşılanması ve hayvancılığın daha ekonomik hale getirilebilmesi amaçlanmaktadır. Yonca ve sıcak iklim yem bitkisi karışımlarının belirlenmesi ile ot üretiminin artırılması, hayvanların ihtiyaç duyduğu protein miktarının yükseltilmesi, bölgenin ekolojik

potansiyelinden daha iyi yararlanılması ve kaba yem açığının kapatılmasına yardımcı olacaktır.

Bu araştırma; Şanlıurfa sulu koşullarında, sıcak iklim buğdaygil yem bitkisi türlerinden, Rodos Otu (*Chloris gayana* L.), Köpekdişi Ayırığı/Bermuda Çimi (*Cynodon dactylon* L.) ve Adi Yalancıdarı (*Paspalum dilatatum* Poir.) türleriyle yoncanın (*Medicago sativa* L.) saf, ikili ve üçlü karışımlarının kuru madde verimi ve ot kalitesine etki eden önemli özelliklerin belirlenmesi amacıyla iki yıl süreyle yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Araştırma Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsünde yer alan Ziraat Fakültesi deneme alanında 2016 ve 2017 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmada, çok yıllık sıcak mevsim buğdaygil yem bitkilerinden; Rodos otu (*Chloris gayana*), Köpekdişi ayırığı (*Cynodon dactylon*) ve Adi yalancıdarı (*Paspalum dilatatum*) ile çok yıllık serin mevsim baklagil yem bitkilerinden yoncanın (*Medicago sativa* L.) saf ekimleri ile, bu türlerin değişik kombinasyonlarından oluşan 6 karışım uygulaması olmak üzere Tablo 1'de belirtilen toplam 10 uygulama denenmiştir.

Tablo 1. Araştırma uygulamaları ve uygulama kodları.

Uygulama Kodu	Uygulamalar
1	Saf Yonca (<i>Medicago sativa</i> L.)
2	Saf Rodos Otu (<i>Chloris gayana</i>)
3	Saf Adi Yalancı darı (<i>Paspalum dilatatum</i>)
4	Saf Köpek dişi Ayırığı (<i>Cynodon dactylon</i>)
5	Yonca (%30) + Rodos otu. (%70)
6	Yonca (%30) + Adi yalancı darı (%70)
7	Yonca (%30) + Köpek dişi ayırığı (%70)
8	Yonca (%30) +Rodos otu. (%35)+ Adi yalancı darı (%35)
9	Yonca (%30) + Rodos otu (%35)+ Köpek dişi ayırığı (%35)
10	Yonca (%30) + Köpek dişi ayırığı (%35)+Adi yalancı darı (%35)

Araştırmada kullanılan bitki materyaline ait bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Araştırmada kullanılan çok yıllık buğdaygil ve baklagil yem bitki türlerinin isimleri ve orijinleri.

Tür	Kısaltma	Çeşit	Orijini
Yonca (<i>Medico sativa</i> L.)	(YONCA)	Elçi	Türkiye
Rodos Otu (<i>Chloris gayana</i>)	(RODOS)	Popul asyon	Doğu Akdeniz Araştırma Enstitüsü
Adi Yalancıdarı (<i>Paspalum dilatatum</i>)	(AYD)	Popul asyon	Doğu Akdeniz Araştırma Enstitüsü
Köpekdişi Ayırığı (<i>Cynodon dactylon</i>)	(KDA)	Bermuda grass	Uganda

Araştırmada saf ekimlerde, yoncada 1 kg/da, Rodos otunda 0.5 kg/da, Adi yalancı darıda 1.2 kg/da, köpek dişi ayırığında ise 1.2 kg/da tohum kullanılmıştır. Karışımlarda kullanılan tohumluk miktarları ise Tablo 1'de belirtilen karışım oranları nispetinde, her türün saf ekimde kullanılan

tohumluk miktarı ile kıyaslanarak karışımlarda kullanılacak toplam tohumluk miktarı hesaplanmıştır. Saf türler ve karışımlara uygulanacak tohumluklar homojen bir şekilde karıştırılarak 10 Mayıs 2016 tarihinde açılan çizilere elle ekim yapılmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerürlü olarak kurulan denemede, parsel sıra sayısı 8, iki sıra arası mesafe 25 cm, sıra uzunluğu 3 m olmak üzere, her bir parsel büyüklüğü 6 m² olmuştur.

Tablo 3. Deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler.

Toprak Derinliği (cm)	Su ile Doymunluk (%)	Su ile Doymuş Toprakta pH	Kireç (CaCo ₃) (%)	Fosfor (P ₂ O ₅) (Kg/da)	Potasyum (K ₂ O) (kg/da)	Organik Madde (%)
0-20	64	7.78	29.20	1.3	30.05	0.28

Tablo 3'de araştırmanın yürütüldüğü yere ait, 0-20 cm'lik üst katmandan alınan toprak örneklerinden saptanmış olunan toprak analiz sonuçları verilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde, araştırma yeri topraklarının killi tınlı bünyede, hafif bazik karakterde, fosfor ve organik madde içeriği bakımından fakir, kireç ve potasyum içeriği bakımından zengin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca araştırma yeri topraklarının genel yapısı olarak verimli toprak profili ince ve verim düzeyi düşük kıraç arazi olduğu söylenebilir. Nitekim arazinin bu şekilde olması kuru madde verimlerinin düşük olmasına neden olmuştur. Araştırmada deneme alanı ekim sırasında dekara 10 saf azot düşecek şekilde gübrenirken, daha sonra her biçimden sonra 5'er kg azot gübresi ile gübrenmiştir (Hatipoğlu ve Tükel, 2009; Avcı, 2000).

Şanlıurfa iline ait 2016 ve 2017 yılları ile uzun yıllar ortalaması aylık ortalama sıcaklık, aylık ortalama nisbi nem ve toplam yağış miktarları Tablo 4'de verilmiştir. Tablo 4 incelendiğinde, Şanlıurfa ilinde denemenin yürütüldüğü 2016 ve 2017 yıllarında kaydedilen ortalama sıcaklık değerinin genel olarak uzun yıllar ortalamasından daha yüksek, nisbi nem değerlerinin ise daha düşük olduğu belirlenmiştir. Öte yandan, araştırmanın yürütüldüğü her iki yılda da kaydedilen toplam yağış miktarları uzun yıllar ortalamasının çok altında olmuştur. Bununla beraber 2017 yılında kaydedilen toplam yağış, 2016 yılında kaydedilen toplam yağıştan fazla olmuştur.

Araştırmada kuru madde verimi ile beraber ot kalitesini belirleyen önemli özellikler incelenmiştir. Yeşil ot verimi tespiti için 6 m²'lik her bir parsellerden tesadüfü olarak seçilen 50 x 50 cm'lik üçer adet (0.25 m²) alan el ile biçilerek saf olan bitkiler doğrudan tartılmış, karışımı oluşturan parseldeki bitkiler ise türlerine ayrıştırılarak ayrı ayrı tartılmış ve ayrı kağıt poşetlerde muhafaza edilerek açık havada kurutulmaya bırakılmıştır. Biçim

makinesi ile her bir parsel ayrı ayrı biçilerek yeşil ot ağırlığı tartılmış, her bir parseldeki saf ve karışımları

oluşturan türlerin dekara yaş ot ve kuru ot verimleri hesaplanmıştır.

Tabo 4. Şanlıurfa ilinin 2016-2017 yılı ve uzun yıllara ait iklim değerleri.

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış(kg/m ²)			Nisbi Nem (%)		
	2016 Yılı	2017 Yılı	Uzun Yıl Ort.	2016 Yılı	2017 Yılı	Uzun Yıl Ort.	2016 Yılı	2017 Yılı	Uzun Yıl Ort.
Ocak	4.7	5.4	5.7	95.6	9.0	85.7	70.3	61.9	70.3
Şubat	11.6	7.7	7.0	17.1	1.8	71.4	61.8	45.3	66.9
Mart	13.6	12.7	11.0	13.0	55.2	64.1	50.3	57.1	60.4
Nisan	20.6	16.6	16.2	27.1	79.2	46.8	36.1	50.2	56.2
Mayıs	23.2	22.9	22.3	12.3	7.2	28.1	38.3	39.0	44.9
Haziran	29.8	29.7	28.2	0.6	0.0	3.6	28.0	27.0	32.8
Temmuz	33.0	34.2	31.9	0.2	0.0	0.6	25.4	22.9	30.0
Ağustos	33.2	32.2	31.2	0.0	0.0	0.8	30.6	35.7	33.1
Eylül	26.4	29.6	26.8	0.0	0.0	3.3	32.1	28.8	35.8
Ekim	22.1	20.5	20.2	22.0	17.1	27.4	35.9	36.9	46.4
Kasım	12.6	13.4	12.7	23.3	17.4	46.0	42.9	56.0	59.9
Aralık	5.4	10.3	7.5	101.1	9.5	77.4	70.1	60.2	69.9
Toplam/Ort.	19.7	19.6	18.4	312.3	196.4	455.2	43.5	43.4	50.6

Tablo 5. Bazı çok yıllık yem bitkilerinin saf ve karışık ekim uygulamalarında saptanmış olunan kuru madde verimi (kg/da) ve ham protein oranlarına (%) ilişkin değerler ve oluşan gruplar.

No	Uygulamalar	Kuru madde verimi (kg/da)			Ham protein oranı (%)		
		Yıllar	Ort.	Yıllar	Ort.		
		2016	2017	Ort.	2016	2017	Ort.
1	SAF- YONCA	510.7 ^f	948.8 ^a	729.8 ^a	21.30 ^a	21.69 ^a	21.50 ^a
2	SAF-RODOS (R)	555.8 ^{ef}	345.6 ^{hi}	450.7 ^f	10.60 ^b	10.10 ^b	10.35 ^c
3	SAF-ADİ YALANCI DARI (AYD)	343.0 ^{hi}	363.4 ^{gh}	353.2 ^g	10.01 ^b	7.46 ^h	8.73 ^d
4	SAF-KÖPEKDİŞİ AYRIĞI (KDA)	286.2 ⁱ	569.4 ^{ef}	427.8 ^f	13.62 ^f	9.79 ^g	11.71 ^c
5	%30-YONCA+ %70 RODOS	601.8 ^{de}	786.6 ^b	694.2 ^{ab}	16.59 ^{be}	7.47 ^{bd}	17.03 ^b
6	%30-YONCA+ %70 AYD	329.0 ^{hi}	724.9 ^{bc}	526.9 ^e	18.28 ^{bc}	14.65 ^{ef}	16.47 ^b
7	%30-YONCA+%70 KDA	162.6 ^j	508.5 ^f	335.6 ^g	18.68 ^b	15.37 ^{df}	17.03 ^b
8	%30-YONCA+%35 R+%35 AYD	543.5 ^{ef}	719.1 ^c	631.3 ^{cd}	16.18 ^{ce}	15.36 ^{df}	15.77 ^b
9	%30-YONCA+%35 R+%35 KDA	579.6 ^{de}	635.5 ^d	607.5 ^d	16.06 ^{de}	15.39 ^{df}	15.72 ^b
10	%30-YONCA+%35 KDA+%35 AYD	419.0 ^g	908.0 ^a	663.5 ^{bc}	16.27 ^{ce}	14.77 ^{ef}	15.52 ^b
Yıllar		433.1^b	651.0^a	542.1	15.76	13.21	14.98
D.K. (%)		7.32			8.75		
LSD (%5)							
Yıllar		20.88**			0.69**		
Uygulamalar		46.48**			1.54**		
Yıl x Uygulama		65.73**			2.17*		

+, aynı sütun içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar, LSD (% 5)'e göre farklı değildir; *, % 5 düzeyinde öne mli; **, % 1 düzeyinde önemlidir. ÖD; önemli değil

Tablo 6. Bazı çok yıllık yem bitkilerinin saf ve karışık ekim uygulamalarında saptanmış olunan ham protein verimi (kg/da) ve ADF oranlarına (%) ilişkin değerler ve oluşan gruplar.

No	Uygulamalar	Ham protein verimi (kg/da)			ADF (%)		
		Yıllar	Ort.	Yıllar	Ort.		
		2016	2017	Ort.	2016	2017	Ort.
1	SAF- YONCA	120.9 ^c	231.5 ^a	176.2 ^a	27.18 ⁱ	28.53 ^{hi}	27.86 ^f
2	SAF-RODOS (R)	64.9 ^h	39.0 ^j	52.0 ^e	42.22 ^b	39.83 ^{bc}	41.03 ^b
3	SAF-ADİ YALANCI DARI (AYD)	37.7 ⁱ	30.1 ^k	33.9 ^f	45.54 ^a	46.78 ^a	46.16 ^a
4	SAF-KÖPEKDİŞİ AYRIĞI (KDA)	43.6 ⁱ	62.1 ^h	52.9 ^e	32.93 ^{eg}	35.91 ^{de}	34.42 ^{cd}
5	%30-YONCA+ %70 RODOS	111.6 ^{ce}	154.6 ^b	133.1 ^b	32.90 ^{eg}	31.86 ^{fg}	32.38 ^{de}
6	%30-YONCA+ %70 AYD	66.7 ^h	118.3 ^{cd}	92.5 ^d	31.77 ^{fg}	37.75 ^{cd}	34.76 ^c
7	%30-YONCA+%70 KDA	34.0 ^j	88.2 ^{fg}	61.1 ^e	27.64 ^{hi}	33.22 ^{eg}	30.43 ^e
8	%30-YONCA+%35 R+%35 AYD	96.9 ^{ef}	122.6 ^c	109.8 ^c	34.33 ^{ef}	35.07 ^{de}	34.70 ^c
9	%30-YONCA+%35 R+%35 KDA	103.7 ^{de}	110.1 ^{ce}	106.9 ^c	33.43 ^{ef}	34.33 ^{ef}	33.88 ^{cd}
10	%30-YONCA+%35 KDA+%35 AYD	75.2 ^{gh}	149.5 ^b	112.3 ^c	30.64 ^{gh}	34.65 ^{df}	32.65 ^{ce}
Yıllar		75.5b	110.6a	93.1	33.86^b	35.79^a	34.83
D.K. (%)		9.99			5.48		
LSD (%5)							
Yıllar		4.87**			0.99**		
Uygulamalar		10.89**			2.23**		
Yıl x Uygulama		15.39**			3.14**		

+, aynı sütun içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar, LSD (% 5)'e göre farklı değildir; *, % 5 düzeyinde öne mli; **, % 1 düzeyinde önemli, ÖD; önemli değil.

Tablo 7. Bazı çok yıllık yem bitkilerinin saf ve karışık ekim uygulamalarında saptanmış olunan NDF oranları (%) ve sindirilebilir kuru madde oranlarına (%) ilişkin değerler ve oluşan gruplar.

No	Uygulamalar	NDF (%)			SKMO (%)		
		Yıllar		Ort.	Yıllar		Ort.
		2016	2017		2016	2017	
1	SAF- YONCA	42.56	37.83	40.19	67.72 ^a	66.68 ^{ab}	67.20 ^a
2	SAF-RODOS (R)	75.85	74.35	75.10	56.01 ^h	57.87 ^{gh}	56.94 ^e
3	SAF-ADİ YALANCI DARI (AYD)	79.21	79.66	79.44	53.42 ⁱ	52.45 ⁱ	52.94 ^f
4	SAF-KÖPEKDİŞİ AYRIĞI (KDA)	69.79	68.78	69.29	63.25 ^{ce}	60.93 ^{ef}	62.09 ^{cd}
5	%30-YONCA+ %70 RODOS	55.28	51.22	53.25	63.27 ^{ce}	64.08 ^{cd}	63.68 ^{bc}
6	%30-YONCA+ %70 AYD	52.25	58.47	55.36	64.15 ^{cd}	59.49 ^{fg}	61.82 ^d
7	%30-YONCA+%70 KDA	50.32	56.11	53.22	67.37 ^{ab}	63.02 ^{ce}	65.20 ^b
8	%30-YONCA+%35 R+%35 AYD	60.49	58.46	59.48	62.16 ^{de}	61.58 ^{ef}	61.87 ^d
9	%30-YONCA+%35 R+%35 KDA	58.82	58.01	58.41	62.86 ^{ce}	62.16 ^{de}	62.51 ^{cd}
10	%30-YONCA+%35 KDA+%35 AYD	57.70	58.46	58.08	65.03 ^{bc}	61.90 ^{df}	63.47 ^{bd}
Yıllar		60.23	60.13	60.18	62.52	61.02	61.77
D.K. (%)		5.08			2.42		
LSD (%5)							
Yıllar		ÖD			0.77**		
Uygulamalar		ÖD			1.75**		
Yıl x Uygulama		ÖD			2.47**		

+, aynı sütun içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar, LSD (% 5)'e göre farklı değildir; *, % 5 düzeyinde önemli; **, % 1 düzeyinde önemli, ÖD, önemli değil.

Kuru madde verimi (KMV) (kg/da): Doğal ortamda kurutulmuş, saf ve karışımlardan oluşan her bir türden 5'er gramlık öğütülmüş numune alınarak C-0904FE-Hay and Fresh Forage kalibrasyonu kullanılarak Yakın Kızıl Ötesi Spektroskopisi (NIRS) analiz cihazıyla her bir türün kuru madde oranları bulunmuştur. Her bir türün kuru madde oranları bulunduktan sonra daha önceden bulunan dekara kuru ot miktarları ile çarpılarak kuru madde verimleri belirlenmiştir.

Ham protein oranı (HPO) (%): Doğal ortamda kurutulmuş, saf ve karışımlardan oluşan her bir türden 5'er gramlık numunelerden, C-0904FE-Hay and Fresh Forage kalibrasyonu kullanılarak Yakın Kızıl Ötesi Spektroskopisi (NIRS) analiz cihazıyla her bir türün ham protein oranı (HPO) % olarak belirlenmiştir.

Ham protein verimi (HPV) (kg/da): Saf ve karışımı oluşturan türlerin daha önceden bulunan ham protein oranları ile dekara kuru ot verimleri çarpılarak saf tür ve karışımların ham protein verimleri (HPV) kg/da olarak hesap edilmiştir.

Asit deterjan lif (ADF) oranı (%): Doğal ortamda kurutulmuş, saf ve karışımlardan oluşan her bir türden 5'er gramlık numunelerden, C-0904FE-Hay and Fresh Forage kalibrasyonu kullanılarak Yakın Kızıl Ötesi Spektroskopisi (NIRS) analiz cihazıyla her bir türün ADF oranı belirlenmiştir.

Nötral deterjan lif (NDF) oranı (%): Doğal ortamda kurutulmuş, saf ve karışımlardan oluşan her bir türden 5'er gramlık numunelerden, C-0904FE-Hay and Fresh Forage kalibrasyonu kullanılarak Yakın

Kızıl Ötesi Spektroskopisi (NIRS) analiz cihazıyla her bir türün NDF oranı belirlenmiştir.

Sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO) (%): Daha önce bulunan ADF sonuçlarından yararlanılarak Schroeder (1994) ve Sheaffer ve ark. (1995) tarafından önerilen aşağıdaki formül aracılığıyla hesaplanmıştır.

Sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO) (%) = 88.90 - (0.779 x ADF %).

Araştırmada ot biçimleri, saf ekimlerde türlerin çiçeklenme başlangıcı zamanında, saf yonca ve karışım parsellerinde ise yoncunun 1/10 çiçeklenme dönemi dikkate alınarak yapılmıştır (Serin ve ark., 1997). Birinci yılda; saf ve karışımı oluşturan parsellerde sırasıyla 18 Temmuz, 25 Ağustos, 28 Eylül ve 08 Kasım tarihlerinde toplam dört biçim yapılmıştır. İkinci yılda ise; 26 Nisan'da sadece yoncadan, 24 Mayıs'ta yonca ve köpek dişi ayrığından, 20 Haziran'da sadece yoncadan, 20 Temmuz, 28 Ağustos ve 04 Ekimde ise tüm saf ve karışım parsellerinde toplamda altı biçim yapılmıştır. Araştırma alanı yağmurlama sulama şeklinde yaz boyunca haftada 1 kez sulanmıştır. Sulamanın deneme biçimlerden hemen sonra yapılmasına dikkat edilmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen iki yıllık veriler birleştirilerek varyans analizleri JMP 5.0.1 istatistik paket programında yapılmış, ortalamalar arası farklılık, LSD (% 5) çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir.

Bulgular

Araştırmada incelenen kuru madde verimi ve ham protein oranı özellikleri ile ilgili veriler Tablo 5'de verilmiştir. Tablo 5 incelendiğinde; araştırma yılları, uygulamalar ve yıl x uygulama

interaksiyonlarının kuru madde verimi için 0.01 düzeyinde, ham protein oranı özelliği için ise yıllar ve uygulamalar için 0.01 düzeyinde, yıl x uygulama interaksyonu için ise 0.05 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Araştırmada 2016 yılında elde edilen kuru madde verimi (433.1 kg/da), 2017 yılında elde edilen kuru madde veriminden (651.0 kg/da) daha düşük bulunurken, ham protein oranları ise tam tersi bir durum göstererek 2017 yılında (%15.76) daha yüksek bulunmuştur. Tablo 5'te yıl x uygulama interaksyonları incelendiğinde, kuru madde verimleri uygulamalar ve yıllar arasında 162.6 kg/da ile 948.8 kg/da arasında değişim gösterirken, ham protein oranları ise %7.46 ile %21.69 arasında değişim göstermiştir. İki yıllık ortalama veriler dikkate alındığında ise, en yüksek kuru madde verimi saf yonca (1) uygulaması ile 5 nolu karışım (%30-yonca+ %70 Rodos otu) uygulamasından elde edilirken, en yüksek ham protein oranı sadece saf yonca uygulamasından elde edilmiştir.

Araştırmada ham protein verimi (HPV) ve asit deterjanda çözünmeyen lif oranı (ADF) özellikleri bakımından tüm interaksyonlar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Yıllar ortalamasına göre, araştırmanın 2017 yılında elde edilen ham protein verimi (110.6 kg/da) ile ADF oranı (%35.79), 2016 yılında elde edilenden daha yüksek bulunmuştur (Tablo 6). Yıl x uygulama interaksyonu Tablo 6'da incelendiğinde yıllar ve uygulamalar arasında ham protein verimi 30.14 kg/ da ile 231.52 kg/da arasında, ADF oranları ise %27.18 ile %46.78 arasında değişim göstermiştir. İki yıllık ortalamalara göre; en yüksek ham protein verimi saf yonca (1) uygulamasından elde edilirken, en düşük ham protein verimi ise saf adi yalancı darı (3) uygulamasından elde edilmiştir. ADF oranları ise ham protein verimi özelliğinin tersi olarak en yüksek oran saf adi yalancı darı (3) uygulamasından (%46,16), en düşük saf yonca (1) uygulamasından (%27.86) elde edilmiştir.

Araştırmada nötral deterjanda çözünmeyen lif oranı (NDF) özelliği bakımından yıl, uygulama ve yıl x uygulama interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO) bakımından ise tüm interaksyonlar 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmada yıl x uygulama interaksyonu incelendiğinde, yıllar ve uygulamalar arasında NDF oranları %37.83 ile %79.66 arasında değişim gösterirken, SKMO değerleri ise %52.45 ile %67.72 arasında değişim göstermiştir. İki yıllık ortalamalara göre; en yüksek sindirilebilir kuru madde oranı (%67.20) saf yonca uygulamasında, en düşük sindirilebilir kuru madde oranı saf adi yalancı darı (3) uygulamasında saptanmıştır (Tablo 7).

Tartışma ve Sonuç

Araştırmada çok yıllık sıcak mevsim buğdaygil yem bitkisi türleri ile yoncanın saf ve değişik kombinasyonlarından oluşan karışımlardan meydana gelen uygulamalarda, NDF özelliği dışındaki tüm özellikler için yıllar, uygulamalar ve yıl x uygulama interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.05) (Tablo 5, 6, 7). Yıl x uygulama interaksyonunun NDF dışındaki özellikler için önemli olması, yıllar arasında değişen çevre şartlarının, incelenen bu özellikler bakımından uygulamalar arasındaki sıralamaya önemli derecede etki ettiğini göstermektedir (Sayar ve ark., 2013; Sayar ve ark., 2014; Kendal ve ark., 2016).

Araştırmada 2017 yılında elde edilen kuru madde verimleri, 2016 yılında elde edilenlerden daha yüksek bulunmuştur (Tablo 5). Kuru madde verimlerinde 2016 yılının daha geride kalmasının nedeni olarak; bu yılın tesis yılı olması nedeniyle biçim sayısının az olması ve bu yılda kaydedilen yağış miktarının düşük olması gösterilebilir. Bulgularımızla paralel olarak, bir çok araştırıcı tesis yılında karışım ve saf uygulamalarda daha düşük kuru madde verimi elde ettiklerini bildirmişlerdir (Avcı, 2000; Albayrak, 2003; Sayar ve ark., 2014). Ayrıca yonca ile adi yalancı darının yer aldığı ikili karışım parsellerinde ikinci yıldaki kuru madde verimindeki artış yaklaşık iki katına çıktığı gözlenmiştir (Tablo 5), bunun sebebinin ise yoncada ışık rekabetinin daha yüksek olduğu ve sıcaklıklara karşı diğer serin mevsim yem bitkilerine göre daha dayanıklı olduğu, ikinci yılda daha iyi gelişen kök sistemi ile açıklamak mümkündür (Çınar, 2012).

Kuru madde veriminin tersi olarak 2016 yılında uygulamalardan elde ham protein oranı 2017 den daha yüksek bulunmuştur (Tablo 5). Bulgularımızla uyumlu olarak Kendal ve ark. (2016) ham protein oranı ile verim arasında ters ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, araştırmada kuru madde verimi ve ham protein oranı özelliklerine ilişkin saptamış olduğumuz bulgular, Sayar ve ark. (2014)'nın bazı çok yıllık buğdaygil yem bitkilerinin saf ekimlerinde elde ettikleri kuru madde verimleriyle uyum gösterirken, aynı çalışmada yonca ve yonca içeren buğdaygil karışımlarından elde ettikleri kuru madde verim değerlerinden düşük bulunmuştur. Her iki çalışmada elde edilen ham protein oranları ise uyum göstermektedir. Ayrıca araştırmanın yapıldığı her iki yılda da serin mevsim yem bitkisi olan yonca bitkisinin ham protein oranlarının buğdaygil yem bitkilerine göre yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 5). Bunun nedeni olarak; sıcak mevsim buğdaygil yem bitkilerinin C4 bitkisi olması nedeniyle, hızlı bir kuru madde birikimine ve bunun sonucunda bitki dokularındaki azotun daha seyreltik hale gelmesi ile bitkideki ham

protein oranının düşmesi ile açıklamak mümkündür (Jones, 1985). Ayrıca araştırmada 2017 yılının ham protein verimleri 2016 yılındakilere göre daha yüksek bulunmuştur. Bu nedeni olarak yıllar arasındaki kuru madde verimlerinin farklı olması gösterilebilir (Tablo 5, 6) (Avcı, 2000).

Sindirilebilirlik otlardaki selüloz, hemiselüloz ve lignin gibi hücre duvarını oluşturan madde miktarlarıyla ilişkilidir. Son yıllarda otlardaki sindirilebilirlik oranları asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) üzerinden hesaplanmaktadır. ADF, daha çok bir kaba yemin hayvan tarafından sindirilebilirlik durumunun belirlenmesinde kullanılan bir yem değeri iken, NDF ise kaba yemlerin hayvanlar tarafından alınabilirlik durumlarının saptanmasında kullanılan bir yem değeridir. İyi bir ot kalitesi için ADF ve NDF değerlerinin mümkün olduğu kadar düşük olması istenilmektedir (Aheffer ve ark., 1995; Başbağ ve ark., 2018, Lacefield, 1988; Linn ve Martin, 1999; Sayar ve ark., 2014; Schroeder, 1994;). Tablo 6 ve Tablo 7'de araştırmada uygulamalardan saptanan ADF ve NDF oranları incelendiğinde; saf yonca uygulamasının, bu iki özellik bakımından diğer uygulamalardan daha düşük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak; bir baklagil yem bitkisi olan yoncanın, ADF ve NDF içeriklerinin buğdaygil yem bitkisi türlerine göre daha düşük olmasından kaynaklandığı söylenebilir (Linn ve Martin, 1999).

Sindirilebilirlik kaba yemlerde önemli bir kalite kriteridir. Kaliteli bir kaba yem için sindirilebilirliğin mümkün oldukça yüksek olması arzu edilir. Çünkü kaba yemlerde yüksek sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO), hayvanların yemi rahat tüketmesini sağladığı gibi, aynı zamanda et ve süt gibi hayvansal ürünlere dönüşme oranını da artırır. Sindirilebilir kuru madde oranları ADF oranları ile negatif ilişki içerisinde olduğundan (Sheaffer ve ark., 1995) saf yoncada, düşük olan ADF oranına bağlı olarak yüksek çıkan sindirilebilir kuru madde oranı saf buğdaygil ve buğdaygil karışımlarında daha düşük olarak bulunması (Tablo 6, 7) beklenen bir sonuçtur. Nitekim, Linn ve Martin (1999), baklagil yem bitkilerinin buğdaygil yem bitkilerine göre daha yüksek ham protein oranına bunun yanı sıra daha düşük ADF ve NDF içeriğine sahip olduğunu, ADF orandaki selüloz ve ligninden dolayı sindirilebilir kuru madde oranları ile yakından ilgili olduğu ve bu oranın da sindirilebilirliği etkilediğini ifade etmek mümkündür.

Linn ve Mart'in (1999), baklagil yem bitkilerinin buğdaygil yem bitkilerine göre daha az ADF ve NDF, bunun yanı sıra daha fazla protein ve sindirilebilir kuru madde oranları içerdiğini belirtmişlerdir. Karışım parsellerinde yonca kapasitesinin artması ile ADF oranlarında doğal olarak düşüş gerçekleşmiş

olup bu da sindirilebilir kuru madde oranının artmasına ve dolayısıyla yem kalitesinin artışına neden olmaktadır.

Sonuç olarak; Şanlıurfa koşullarında en yüksek kuru madde verimi ile en yüksek ot kalite değerleri saf yonca uygulamasında saptanmıştır. Bu yüzden kuru ot elde etme amaçlı yem bitkisi yetiştiriciliklerinde saf yoncanın yetiştirilmesi uygun olacaktır. Ancak otlatma amaçlı suni mera tesislerinde ise şişme problemi nedeniyle saf yonca uygulaması yerine, rodos otu, adi yalancı darı ve köpek dişi ayrığı türlerinin yonca ile birlikte oluşturacakları karışımlarla çok yıllık mera tesisi, bu buğdaygil türlerin saf uygulamalarına göre sindirilebilir kuru madde oranı ile ot kalite özelliklerinde önemli bir artış yapacağı sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Açıkgöz E, 2001: Yem bitkileri, yenilenmiş 3. baskı. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Uludağ Üniversitesi Vakfı yayın no, 182. 584 s, Bursa.
- Açıkgöz E, Hatipoğlu R, S Altınok, C Sancak, A Tan, D. Uraz, 2005: Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Ankara.
- Albayrak S, 2003: Ankara ekolojik koşullarında yapay mera kurulması üzerine bir araştırma. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ankara.
- Altın M, Gökkuş A, Koç A, 2005: Çayır mera ıslahı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Avcı M, 2000: Çukurova' da yapay mera kurmak amacıyla yetiştirilebilecek kışlık çok yıllık buğdaygil + baklagil yem bitkileri karışımlarının saptanması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.
- Avcıoğlu R, Akbari N, Soya H, Sabancı İ, 1991: Ege sahil kuşağında yapay çayır- mera kurma olanakları üzerinde araştırmalar. Türkiye 2. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 28-31, Mayıs 1991, s, 181-190, İzmir.
- Avcıoğlu RN, Soya H, 2009: Köpekdişi ayrığı (*Cynodon dactylon* L. Pers) darılar, buğdaygil ve diğer familyalardan yem bitkileri, (Avcıoğlu R, Hatipoğlu R, Karadağ Y, editör) Cilt III. TÜGEM, Emre Basımevi, s:727-732, İzmir.
- Bakır Ö, 1985: Çayır ve mera ıslahı prensip ve uygulamaları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, no,947, Ders kitabı, 272, s: 25-30, Ankara.
- Ball DM, Collins M, Lacefield GD, Martin NP, Mertens DA, Olson KE, Putnam DH,

- Undersander DJ, Wolf MW, 2001: Understanding forage quality. American Farm Bureau Federation Publician 1-01, Park Bridge, IL.
- Başbağ M, Çağan E, Sayar MS, 2018: Bazı buğdaygil bitki türlerinin yem kalite değerlerinin belirlenmesi ve biplot analiz yöntemi ile özelliklerarası ilişkilerin değerlendirilmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 27 (2): 92-101.
- Chessmore RA, 1975: Profitable Pasture Management. THA Instertate Printers and Publishere, inc 421 p.
- Çınar S, 2012: Çukurova taban koşullarında bazı çokyıllık sıcak mevsim buğdaygil yem bitkilerinin yonca (*Medicago sativa* L.) ile uygun karışımlarının belirlenmesi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Geçit H, Çiftçi CY, Emeklier Y, İkincikarakaya S, Adak MS, Kolsarıcı Ö, Ekiz H, Altınok S, Sancak C, Sevimay CS, Kendir H, 2009: Tarla bitkileri bölümü, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın no, 1569, Ders kitabı, 521, Ankara.
- Hatipoğlu R, Tükel T, 2009: Leuceana (*Leuceana leucocephala* (Lam.) de Wit), Yembitkileri, baklagil yembitkileri, Cilt II, R Avcıoğlu, R Hatipoğlu, Y Karadağ, Ed., Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları, 520-524, İzmir.
- Jones CA, 1985: C4 Grassess and cereals. John Willey&Sons, Newyork.
- Lacefield GD, 1988: Alfalfa hay quality makes the difference. University of Kentucky, department of agronomy AGR-137, Lexington, KY.
- Linn JG, MartinNP, 1999: Forage quality tests and interpretations, Erişim: <http://extension.umn.edu/distribution/livestocksystems/ID2637.html>.
- Karadağ Y, U Büyükburç, 2004: Forage qualities, forage yields and seed yields of some legume-triticale mixtures underrainfed conditions. *Acta Agriculturae Scandinavica*, Section B- Soil & Plant Sci, 54, 140-148.
- Kendal E, Sayar MS, Tekdal S, Aktaş H, Karaman M, 2016: Assessment of the impact of ecological factors on yield and quality parameters in triticale using GGE biplot and AMMI analysis. *Pakistan Journal of Botany*, 48(5): 1903-1913.
- Sayar MS, Anlarsal AE, Başbağ M, 2010: Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yem bitkileri tarımının mevcut durumu sorunları ve Çözüm önerileri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(2): 59-67, Şanlıurfa.
- Sayar MS, Anlarsal AE, Başbağ M, 2013: Genotype–environment interactions and stability analysis for dry-matter yield and seed yield in Hungarian vetch (*Vicia pannonica* CRANTZ.). *Turkish Journal of Field Crops*, 18(2): 238-246.
- Sayar, M.S, Kendal E, 2014: Tek yıllık baklagil yem bitkilerinin tahıllarla karışık ekimi. *Mardin Gıda Tarım ve Hayvancılık Dergisi*, 4, (11): 52-54.
- Sayar MS, Han Y, Yolcu H, Yücel H, 2014: Yield and quality traits of some perennial forages as both sole crops and intercropping mixtures under irrigated conditions. *Turkish Journal of Field Crops*, 19(1): 59-65.
- Sayar MS, Han Y, Başbağ M, Gül İ, Polat T, 2015: Rangeland improvement and management studies in Southeastern Anatolia Region of Turkey. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 52(1): 9-18.
- Sayar MS, 2017: Ülkemiz ve bölgemizdeki yem bitkisi tarımına genel bir bakış. *Diyarbakır'da Tarım Dergisi*, 28, 30-34.
- Schroeder JW, 1994: Interpreting forage analysis. Extension Dairy Specialist (NDSU), AS-1080, North Dakota State University.
- Serin Y, Gökkuş A, Tan M, Çomaklı B, Koç A, 1997: Otlakiye amacıyla kullanılabilecek baklagil ve buğdaygil yem bitkileri bunların karışımlarının belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 6(1): 15-26.
- Serin Y, Tan M, 2009: Buğdaygil yem bitkilerinin tarımsal özellikleri, ekonomik önemleri, Taksonomileri ve Genel Yapısal Özellikleri, Buğdaygil ve Diğer Familyadan Yem Bitkileri, (Avcıoğlu R, Hatipoğlu R, Karadağ Y,) cilt III. TÜGEM, Emre Basımevi, s. 546-549, İzmir.
- Sheaffer CC, Peterson AA, Mccalin M, Volene JJ, Cherney JH, Johnson KD, Woodward WT, Viands DR, 1995: Acid detergent fiber, neutral detergent fiber concentration and relative deed value, North American Alfalfa Improvement Conference, Minneapolis.
- Vallentine JF, 1980: Range development and improvement, brigham young young. University Press, Provo, Utah, s. 357-358.

*Yazışma Adresi: Habip ARTAN

Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Osmanbey Kampüsü/Şanlıurfa.
e-mail: hartan@harran.edu.tr

Bazı kaba yemlere ilave edilen probiyotiklerin in vitro organik madde sindirimi ve metan üretimi üzerine etkileri**

Ali Güler¹, Oktay Kaplan², Faruk Bozkaya^{3*}

¹Harran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, Türkiye.

²Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

³Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Genetik Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

Geliş Tarihi: 14.03.2019

Kabul Tarihi: 31.05.2019

Özet: Bu çalışma ruminantlarda yaygın olarak kullanılan bazı kaba yemlere katılan probiyotiklerin (*Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium lactis* ve *Saccharomyces boulardii*) in vitro ortamda metan gazı oluşumuna etkisini tespit etmek için yapılmıştır. Bu amaçla %0.1 oranında probiyotik ilave edilen öğütülmüş kaba yem örnekleri rumen sıvısı içeren özel cam tüpler içerisinde 39 °C'de 24 saat inkube edilmiştir. İnkubasyon sonunda oluşan toplam gaz içerisindeki metan (CH₄) gazı ve karbondioksit (CO₂) yüzdesi CH₄ ölçüm cihazı yardımıyla belirlenmiştir. Ayrıca her bir deneme grubundaki in vitro organik madde sindirilebilirliği (IVOMS), amonyak azotu miktarı (NH₃-N), metabolik enerji (ME) ve pH değerleri belirlenmiştir. Buğday samanına ilave edilen *B. lactis*'in oluşan toplam gaz, CH₄ ve CO₂ hacmini ve IVOMS'ni düşürdüğü, *S. boulardii*'nin ise CH₄ yüzdesini yükseltirken, CO₂ yüzdesini düşürdüğü gözlenmiştir. Çayır kuru otuna ilave edilen *L. rhamnosus* oluşan toplam gaz miktarını, CH₄ miktarını ve IVOMS'ni yükseltirken CH₄ yüzdesini etkilememiştir. Silaj ve yonca kuru otuna ilave edilen probiyotikler CH₄ ve CO₂ düzeylerini etkilememiştir. Sonuç olarak çalışmada buğday samanına katılan *B. lactis* dışındaki probiyotik mikroorganizmalar CH₄ üretimini arttırmış ya da etkilememiştir. Buğday samanına ilave edilen *B. lactis*'in CH₄ miktarını azaltması, Çayır kuru otuna ilave edilen *L. rhamnosus*'un ise CH₄ miktarını arttırmasının söz konusu yemlerin IVOMS'ni etkilemesinden kaynaklandığı, bu nedenle sunulan çalışmada kullanılan probiyotiklerin CH₄ miktarını azaltmakta etkili olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Probiyotik, Kaba yem, in vitro, Metan üretimi.

Effects of Probiotics Added to Some Roughages on in vitro Organic Matter Digestibility and Methane Production

Abstract: The objective of this study was to determine the effects of probiotics (*Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium lactis* and *Saccharomyces boulardii*) added to some roughages on in vitro methane production. Ground roughage samples added with 0.1% of probiotics were incubated in special glass tubes containing rumen fluid at 39 °C for 24 h. Percentages of methane (CH₄) and carbon dioxide (CO₂) in total gas produced were measured by using a methane measuring device. Additionally, in vitro organic matter digestibility (IVOMD), amount of ammonia nitrogen (NH₃-N), metabolic energy (ME) and pH values were also determined. Addition of *B. lactis* to wheat straw decreased CH₄ and CO₂ amount and IVOMD while *S. boulardii* increased the percentage of CH₄ and decreased the percentage of CO₂. Among probiotics added to grass hay *L. rhamnosus* increased total gas volume, CH₄ volume and IVOMD while it did not affect the percentage of CH₄. It was detected that addition of the probiotics to corn silage and alfa alfa roughage did not affect methane and carbondioxyde levels. As a result, except for *B. lactis*, added to wheat straw, probiotic microorganisms used in the present study increased or did not affect in vitro methane production. The results suggested that decreased methane production in wheat straw added with *B. lactis* and increased methane production in grass hay added with *L. rhamnosus* resulted from the affected IVOMD of these roughages due to addition of these probiotics and therefore use of the probiotics in this study was not effective for reducing ruminal methane production.

Keywords: Probiotics, Roughage, in vitro, Methane production.

Giriş

Küresel ısınmaya neden olan sera gazları içerisinde oldukça yüksek bir paya sahip olan (Steinfeld ve ark., 2006) metan gazı salınımının en önemli kaynağını tarımsal üretim, organik atıklar ve hayvancılık faaliyetleri oluşturur. Toplam sera gazı salınımının %10-18'inin tarımsal üretim, %3-5'inin ise ruminant kaynaklı metan üretimi olduğu bildirilmektedir (O'Mara, 2011). Ruminantlar rumende meydana gelen fermentasyon nedeniyle kilogram canlı ağırlık başına günlük 26-29 L metanı

dışarı atarlar. Metan oluşumu nedeniyle meydana gelen enerji kaybı yemle alınan brüt enerjinin %2-12'si kadardır (Johnson ve Johnson, 1995).

Rasyonla alınan enerjinin metan yoluyla kaybının önlenmesi ve sera gazı salınımının azaltılması amacıyla yoğun araştırmalar yapılmıştır. Rasyonun kolay sindirilebilir karbonhidratlarca zengin olması veya %8'e kadar yağ katılması metan üretimini azaltmaktadır (Dohme ve ark., 2000; Grainer ve Beauchemin, 2011). Rasyona katılan

monensin gibi iyonofor grubu antibiyotikler metan emisyonunda %9'a kadar azalmaya neden olmakla birlikte (McGinn ve ark., 2004) antibiyotiklere karşı direnç gelişmesi ve hayvansal ürünlerde kalıntı oluşturması nedeniyle Avrupa Birliği'ne üye ülkelerde antibiyotiklerin hayvan beslemede kullanımı yasaklanmıştır (Anonim, 2003). Bu nedenle metan üretimini azaltırken direnç gelişimini önleyecek ve kalıntı oluşturmayacak yöntemler üzerine araştırmalar yoğunlaşmıştır. Bunlar arasında özellikle saponin, tanen veya esansiyel yağ içeren bitkiler ve bitki özütlerinin metan oluşumu üzerine etkileri yoğun bir şekilde araştırılmıştır (Akçil ve Denek, 2013; Ece ve Avcı, 2018; Kamra ve ark., 2006; Oruç ve Avcı, 2018). Bitkisel özütlerin metan üretimini azaltıcı etkileri bulunmakla birlikte bu özütler sıklıkla anti nutrisyonel faktörler içerebilir ve bazı durumlarda zehirli olabilir (Cheeke, 1998; Teferedegne 2000). Diğer taraftan bitki özütleri içerisindeki anti mikrobiyel aktiviteye sahip maddeler bitki özütlerinin ilaç kategorisinde değerlendirilmesine neden olabilir ve yasal olarak kullanılmasını sınırlandırabilir (Newbold ve Rode, 2006).

Hayvanların yemden yararlanma kabiliyetlerinde artış sağlayarak verimlerini arttıran probiyotiklere karşı direnç gelişmemesi ve kalıntı probleminin olmaması yanında bağırsaklarda meydana gelen enfeksiyonların engellenmesi ve kanser gibi hastalıkların tedavisindeki destekleyici rolleri nedeniyle probiyotiklere olan ilgi artmaktadır (Tabe ve ark., 2008; Younts-Dahl ve ark., 2005).

Sunulan çalışmada kullanılan probiyotikler genellikle insanlarda destekleyici tedavi amacıyla kullanılmıştır (Agrawal ve ark., 2008; Horvath ve ark., 2011; Pinos-Rodriguez ve ark., 2008). *Bifidobacterium lactis*'in insanlarda irritabl bağırsak sendromlu bireylerde bağırsak geçiş hızını arttırarak şişkinliği azalttığı konstipasyonu önlediği bildirilmiştir (Agrawal ve ark., 2008). Benzer şekilde *Lactobacillus rhamnosus* GG uygulamasının sancıyla seyreden mide bağırsak fonksiyon bozukluklarında sancı sıklığını ve düzeyini azalttığı belirtilmiştir (Horvath ve ark., 2011).

Tablo 1. Kullanılan kaba yemlerin ham besin madde (%KM) içerikleri.

Kaba Yemler	KM	HK	ADF	NDF	HP
Buğday Samanı	95.06	10.11	51.01	79.05	4.84
Çayır Kuru Otu	96.53	8.21	40.97	70.46	6.69
Yonca Kuru Otu	94.46	10.38	31.92	40.24	18.56
Mısır Silajı	93.19	4.91	29.59	54.26	6.52

Oeztuerk ve ark. (2005) in vitro rumen ortamına *Saccharomyces boulardii* katılmasının mikrobiyel metabolizmayı arttırdığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte preruminant buzağılara *S. boulardii* verilmesinin buzağuların gelişiminde ya da sağlığında herhangi bir iyileşmeye neden olmadığı bildirilmiştir (Pinos-Rodriguez ve ark., 2008).

Sunulan çalışmada, ruminant tarafından kullanılan kaba yem kaynaklarına, ilave edilen farklı probiyotiklerin in vitro gaz üretim tekniği kullanılarak metan gazı oluşumu ve in vitro organik madde sindirimi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada kullanılan yem materyallerinden yonca ve çayır kuru otları Türkiye Jokey Kulübü Şanlıurfa Pansiyon Harasından, mısır silajı ve buğday samanı Harran Üniversitesi Hayvancılık Araştırma Ünitesinden temin edilmiştir. Araştırmada probiyotik olarak *Saccharomyces boulardii* (Reflor) *Lactobacillus rhamnosus* GG (Kaleidon 30) *Bifidobacterium lactis* (Maflor) içeren ticari preparatlar kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan yem materyalleri laboratuvar değirmeninde 1 mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülmüştür. Kullanılan kaba yemlerin asit deterjan fiber (ADF) ve nötral deterjan fiber (NDF) analizleri Van Soest ve ark. (1991) tarafından bildirilen yöntemle, kuru madde, ham protein ve ham kül içeriği analizleri ise AOAC (2005)'ye göre yapılmıştır.

Her bir yem örneğine kuru madde esasına göre %0.1 oranında probiyotik katılmıştır. Her bir muamele dört tekerrür olacak şekilde yürütülmüştür. İçerisine yem maddesi ve probiyotik katılmamış olan rumen sıvısı kör grubu olarak kullanılmıştır. Kontrol grubu ve kör gruplarıyla beraber toplam 67 adet örnek oluşturulmuştur.

Çalışma Menke ve Steingass (1988) tarafından bildirilen in vitro gaz üretim tekniğine uygun olarak yürütülmüştür. Örnekler özel cam şırıngalar içerisinde 39 °C'lik su banyosunda 24 saat inkube edilmiştir. İnkubasyon sonunda oluşan gaz hacmi kaydedilmiştir. Şırınga içerisindeki gaz CH₄ ve CO₂ gazı ölçümleri için üç yollu şırınga sistemi kullanılarak bilgisayara bağlı metan gazı ölçüm cihazına (Sensors Analysentechnik GmbH&Co. KG, Berlin, Germany) aktarılmış ve metan gazı değeri yüzde (%) olarak belirlenmiştir. Ölçüm sonunda cam şırıngalarda kalan sindirim sıvısı ve yem karışımı 4 katlı tülbentten süzülükten sonra pH değerleri ölçülmüştür. Sindirim sıvısının amonyak azot analizi (NH₃-N) Markham distilasyon yöntemi ile yapılmıştır (Markham, 1942).

Çalışmalar sonucunda elde edilen verilerin analizinde tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Gruplar çoklu karşılaştırma için Duncan testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizler için SPSS (1991) paket programından faydalanılmıştır.

Bulgular

Çalışmada kullanılan kaba yemlerin ham besin madde içerikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Buğday samanına ilave edilen probiyotiklerin in vitro gaz üretimi ve diğer parametreler üzerine etkileri Tablo 2'de sunulmuştur. Buğday samanında toplam gaz miktarı, CH₄ miktarı, CH₄ yüzdesi, CO₂ miktarı, CO₂ yüzdesi, İVOMS ve ME değerleri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık gözlenmiştir (P<0.05). Amonyak azotu, pH değerleri açısından gruplar arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Buğday samanına B. lactis ilavesi kontrol grubuna göre toplam gaz miktarı, CH₄ miktarı, CO₂ miktarı, CO₂ yüzdesi, İVOMS ve ME değerlerini düşürdüğü halde CH₄ oranını değiştirmemiştir. Buğday samanına S. boulardii ilavesi ise CH₄ yüzdesini artırmıştır (P<0.05). Çayır kuru otuna ilave edilen probiyotiklerin in vitro gaz üretimi ve diğer parametreler üzerine etkileri Tablo 3'de sunulmuştur. Çayır kuru otunda toplam

gaz miktarı, CH₄ miktarı, CO₂ miktarı, pH, İVOMS ve ME değerleri açısından grupları arasında istatistiksel olarak önemli farklılık gözlenirken (P<0.05), CH₄ yüzdesi, CO₂ yüzdesi ve amonyak azotu değerleri açısından gruplar arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Toplam gaz miktarı, CH₄ miktarı, CO₂ miktarı, pH, İVOMS ve ME değerleri bakımından L. rhamnosus grubu ile kontrol grubu arasındaki fark istatistiksel olarak önemli (P<0.05) diğer gruplar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Çayır kuru otunda İVOMS ve ME bakımından en yüksek değer L. rhamnosus, en düşük değer ise kontrol grubunda gözlenmiştir.

Çalışmada kullanılan silaja ilave edilen probiyotiklerin in vitro gaz üretimi ve diğer parametreler üzerine etkileri Tablo 4'te sunulmuştur. Silajda sadece pH değeri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık gözlemlenmiştir (P<0.05). Diğer parametreler açısından gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

Tablo 2. Buğday samanına ilave edilen probiyotiklerin in vitro gaz oluşumu ve diğer değerler üzerine etkisi (Ortalama±Standart Hata).

	Kontrol	<i>L. rhamnosus</i>	<i>B. lactis</i>	<i>S. boulardii</i>
Gaz Hacmi (ml/ g KM)	155.89±6.40 ^a	162.30±1.67 ^a	135.89±3.92 ^b	152.29±3.08 ^a
CH ₄ (%)	15.90±0.07 ^a	16.80±0.46 ^{ab}	16.58±0.13 ^{ab}	17.58±0.43 ^b
CH ₄ Hacmi (ml/ g KM)	13.23±0.94 ^{ab}	15.49±0.76 ^a	10.81±0.71 ^b	15.06±0.76 ^a
CO ₂ (%)	84.10±0.07 ^a	83.20±0.46 ^{ab}	83.43±0.13 ^{ab}	82.42±0.43 ^b
CO ₂ Hacmi (ml/ g KM)	83.72±4.66 ^a	86.84±1.56 ^a	65.40±3.41 ^b	77.65±2.81 ^a
pH	6.88±0.02	6.88±0.02	6.89±0.01	6.87±0.01
NH ₃ -N (mg/dl)	211.20±4.06	210.53±3.14	210.67±4.77	221.60±6.28
İVOMS (% KM)	45.01±1.14 ^a	46.15±0.30 ^a	41.45±0.70 ^b	44.37±0.55 ^b
ME (MJ/ kg KM)	6.68±0.17 ^a	6.86±0.05 ^a	6.14±0.11 ^b	6.59±0.09 ^b

^{a, b} Aynı satırda farklı sütunlar arasındaki istatistiksel farklılık değişik harflerle gösterilmiştir (P<0.05).

Tablo 3. Çayır Kuru Otuna ilave edilen probiyotiklerin in vitro gaz oluşumu ve diğer değerler üzerine etkisi (Ortalama±Standart Hata).

	Kontrol	<i>L. rhamnosus</i>	<i>B. lactis</i>	<i>S. boulardii</i>
Gaz Hacmi (ml/ g KM)	175.26±6.12 ^b	201.35±7.26 ^a	189.39±4.57 ^{ab}	185.08±7.04 ^{ab}
CH ₄ (%)	17.02±0.17	17.35±0.09	17.32±0.10	17.38±0.15
CH ₄ Hacmi (ml/ g KM)	17.86±0.79 ^b	22.83±1.35 ^a	20.69±0.67 ^{ab}	20.14±1.08 ^{ab}
CO ₂ (%)	82.98±0.17	82.65±0.09	82.67±0.10	82.63±0.15
CO ₂ Hacmi (ml/ g KM)	96.51±5.22 ^b	116.80±6.03 ^a	107.02±3.91 ^{ab}	103.80±5.99 ^{ab}
pH	6.83±0.01 ^b	6.86±0.02 ^{ab}	6.85±0.01 ^{ab}	6.88±0.02 ^a
NH ₃ -N (mg/dl)	221.6±4.41	225.6±5.46	220.66±8.13	227.86±4.90
İVOMS (% KM)	49.69±1.09 ^b	54.33±1.29 ^a	52.20±0.81 ^{ab}	51.43±1.25 ^{ab}
ME (MJ/ kg KM)	7.48±0.17 ^b	8.18±0.20 ^a	7.86±0.13 ^{ab}	7.74±0.19 ^{ab}

^{a, b} Aynı satırda farklı sütunlar arasındaki istatistiksel farklılık değişik harflerle gösterilmiştir (P<0.05).

Tablo 4: Silaja ilave edilen probiyotiklerin in vitro gaz oluşumu ve diğer değerler üzerine etkisi (Ortalama±Standart Hata).

	Kontrol	<i>L. rhamnosus</i>	<i>B. lactis</i>	<i>S. boulardii</i>
Gaz Hacmi (ml/ g KM)	215.92±8.815	222.89±2.28	217.35±4.85	223.78±5.66
CH ₄ (%)	16.55±0.51	16.68±0.14	17.00±0.14	16.80±0.20
CH ₄ Hacmi (ml/ g KM)	23.89±2.39	25.31±0.42	24.99±1.00	25.73±1.31
CO ₂ (%)	83.45±0.51	83.32±0.14	83.00±0.14	83.20±0.20
CO ₂ Hacmi (ml/ g KM)	131.07±6.52	137.20±2.00	131.37±3.61	137.44±4.03
pH	6.82±0.01 ^a	6.77±0.01 ^b	6.80±0.02 ^{ab}	6.83±0.01 ^a
NH ₃ -N (mg/dl)	210.13±12.89	212.13±6.69	212.00±1.06	205.07±4.89
İVOMS (% KM)	56.73±1.57	57.97±0.41	56.98±0.86	58.13±1.01
ME (MJ/ kg KM)	8.59±0.24	8.77±0.06	8.63±0.13	8.80±0.15

^{a, b} Aynı satırda farklı sütunlar arasındaki istatistiksel farklılık değişik harflerle gösterilmiştir (p<0.05).

Tablo 5: Yonca kuru otuna ilave edilen probiyotiklerin in vitro gaz oluşumu ve diğer değerler üzerine etkisi (Ortalama±Standart Hata).

	Kontrol	<i>L. rhamnosus</i>	<i>B. lactis</i>	<i>S. boulardii</i>
Gaz Hacmi (ml/ g KM)	215.90±4.70	226.96±2.40	226.14±3.63	215.26±7.20
CH ₄ (%)	17.37±0.23	16.90±0.26	17.32±0.29	17.37±0.25
CH ₄ Hacmi (ml/ g KM)	25.37±0.39	26.21±0.60	27.11±1.20	25.27±0.87
CO ₂ (%)	82.62±0.23	83.10±0.26	82.68±0.29	82.62±0.25
CO ₂ Hacmi (ml/ g KM)	1.29±4.29	1.39±2.24	1.37±2.43	1.28±65
pH	6.88±0.01	6.86±0.002	6.89±0.01	6.90±0.01
NH ₃ -N (mg/dl)	273.47±5.72	280.27±9.97	269.07±3.15	276.53±9.55
İVOMS (% KM)	59.72±0.84	61.69±0.43	61.54±0.65	59.61±1.28
ME (MJ/ kg KM)	9.30±0.13	9.61±0.06	9.58±0.10	9.28±0.20

^{a, b} Aynı satırda farklı sütunlar arasındaki istatistiksel farklılık değişik harflerle gösterilmiştir (p<0.05).

Araştırmada kullanılan yonca kuru otuna ilave edilen probiyotiklerin in vitro gaz üretimi ve diğer parametreler üzerine etkileri Tablo 5'de sunulmuştur. Yonca kuru otunda toplam gaz miktarı, CH₄ miktarı, CH₄ yüzdesi, CO₂ miktarı, CO₂ yüzdesi, pH, amonyak azot, İVOMS ve ME değerleri açısından uygulama grupları arasında (Kontrol, *L. rhamnosus*, *B. lactis* ve *S. boulardii*) istatistiksel olarak farklılık önemsiz bulunmuştur (P>0.05)

Tartışma ve Sonuç

Yemlerin sindirilme derecelerinin, amonyak ve metan gazı üretiminin belirlenmesinde ve enerji düzeyinin tahmin edilmesinde in vitro yöntemler yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Al-Masri, 2003; Tan ve ark., 2011). Ham protein ve selüloz olmayan karbonhidrat ve yağ düzeylerinin tahmin denklemlerine dahil edilmesi gaz üretimine dayanılarak in vitro gerçek sindirilebilirlik tahminlerini iyileştirmektedir. Selüloz olmayan karbonhidrat düzeyi ile gaz üretimi arasında güçlü pozitif bir korrelasyon bulunmaktadır. Sindirilebilir ham protein düzeyi ile gaz üretimi arasında ise negatif bir ilişki bulunmaktadır (Getachew, 2005). Sindirilme derecesi yüksek yem maddeleri açısından in vitro yöntemle elde edilen değerlerin in vivo yöntemler ile elde edilen değerlerden daha düşük, kaba yemler için bulunan değerlerin ise in vivo yöntemlerle elde edilen değerlere benzer olduğu bildirilmiştir (Getachew, 2005).

Sunulan çalışmada toplam gaz miktarı buğday samanında en düşük (155.89±4.40 ml/g KM), yonca (215.90±4.73 ml/g KM) ve silajda ise (215.92±8,81 ml/g KM) en yüksek olarak tespit edilmiştir. Bu bulgu yemlerin İVOMS değerleri ile oluşan gaz miktarı arasında yüksek düzeyde bir korrelasyon olduğunu bildiren araştırma bulguları ile uyumludur (Al-Masri 2003).

Araştırmada kullanılan *B. lactis*'in tri- ve tetrasakkaritleri kullandığı bildirilmiştir. Laktat rumende propiyonik asit üretimi sırasında ara bir bileşiktir. Propiyonat üretimi ise hidrojen kullanımı açısından metan üretimi ile yarış halinde olan bir süreçtir. *Bifidobacterium* ve *Lactobacillus* türleri galakto oligosakkaritleri kullanabildiğinden ve daha fazla laktat üretebileceğinden metan üretimini azaltması beklenir (Santoso ve ark., 2003). Sunulan çalışmada *B. lactis*'in buğday samanında oluşan toplam gaz hacmini ve metan miktarını (ml/g KM) kontrol grubuna göre düşürdüğü gözlenmiştir. Diğer taraftan *B. lactis* ilavesi İVOMS'ni de önemli ölçüde düşürmüştür. Bu nedenle *B. lactis* grubunda metan oluşumundaki azalma İVOMS'nin düşmesinden kaynaklanmış olabilir. Buğday samanına ilave edilen *B. lactis*'in in vitro sindirilebilirlik ve gaz üretimi

üzerine etkisi hakkında literatür bir veriye rastlanmamıştır. Ancak Tan ve ark. (2011) değişik konsantrasyonlarda kondanse tanen (KT) ilave edilmiş *Panicum maximum* bitkisi üzerinde yaptıkları araştırmada artan KT ilavesinin metan üretimini azaltırken in vitro kuru madde sindirimini de düşürdüğünü göstermiştir. Benzer şekilde Akçil ve Denek (2013) çayır kuru otuna farklı düzeyde okaliptus yaprağı (*Eucalyptus camaldulensis*) ilave edildiğinde okaliptus yaprağı seviyesindeki artışa bağlı olarak oluşan metan miktarı ile birlikte İVOMS'nin düştüğünü bildirmiştir. Rumen ya da rumen benzeri ortamların mikroflorası üzerine *B. lactis*'in etkisi konusunda yayınlanmış bir veriye rastlanmamıştır. Ancak *B. lactis* tüketiminin yaşlı insan ve ratların barsaklarındaki *lactobacillus* türü bakteri sayısını arttırırken *enterococcus* türü bakterilerden *E. coli* sayısını azalttığı çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Ahmed ve ark., 2007; Gopal ve ark., 2001; Lesniewska ve ark., 2006). *B. lactis*'in bağırsaklardan geçiş hızını arttırması nedeniyle konsipasyona karşı kullanılabilmesi bildirilmiştir (Agrawal, 2008). İnsanlarda diyet ile alınan *B. lactis*'in doğal immunitiyi teşvik ettiği gösterilmiştir (Chiang ve ark., 2000).

Çayır kuru otuna *L. rhamnosus* ilavesi toplam gaz üretimi ve oluşan metan miktarını (ml/g KM) kontrol grubuna göre arttırdığı halde oluşan toplam gaz miktarı içerisindeki metan gazı oranını etkilememiştir. Diğer taraftan *L. rhamnosus* ilavesi İVOMS'ni de önemli ölçüde arttırmıştır. Bu nedenle *L. rhamnosus* grubunda metan oluşumundaki artma İVOMS'nin artmasından kaynaklanmış olabilir. Raju ve ark. (2011) çayır otunda İVOMS ile biyokimyasal metan potansiyeli arasında orta düzeyde bir korrelasyon (R²= 0.41) olduğunu bildirmiştir.

Gopal ve ark. (2001) *B. lactis* ve *L. rhamnosus*'un kültür ortamındaki *E. coli* sayısını ve yayılma ve hücrelere tutunma yeteneğini azalttığını bildirmiştir. Bu nedenle *B. lactis*'in buğday samanında İVOMS'ni azaltması ve *L. rhamnosus* ilavesinin ise çayır otunda İVOMS'ni arttırması bu bakterilerin in vitro ortamdaki mikroflora kompozisyonunu değiştirmesinden kaynaklanabilir.

Sunulan çalışmada kullanılan kaba yemlere *S. boulardii* ilavesinin buğday samanında toplam gaz hacmini, metan miktarını (ml/g KM) ve İVOMS'ni etkilemediği ancak toplam gaz içerisindeki metan yüzdesini arttırdığı gözlenmiştir. Mutsvangwa ve ark. (1992) rasyona *S. cerevisiae* ilavesinin in vitro metan üretimini 12 saat inkubasyon sonunda önemli ölçüde azaltırken 24 saat inkubasyon sonucunda in vitro metan üretimini etkilemediğini bildirmiştir. Opsi ve ark. (2012) ruminant rasyonlarına canlı maya (*S. cerevisiae*) katılmasının toplam gaz üretimini, metan oluşumunu ve

İVOMS'ni arttırdığını bildirmiştir. Lynch ve Martin (2002) 48 saat inkubasyon sonunda canlı maya (*S. cerevisiae*) katılmasının yoncada metan üretimini %20 oranında azalttığını bildirmiştir. Bununla birlikte farklı maya suşlarıyla yapılan in vivo (Mathieu ve ark., 1996) ve in vitro (Lila ve ark., 2004) çalışmalar farklı sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Newbold ve ark (1995) farklı *S. cerevisiae* suşlarının rumendeki bakteri kompozisyonunu farklı düzeylerde etkilediğini ve selülitik bakteri sayısını arttırdığını bildirmiştir.

Sonuç olarak, *B. lactis* ilavesinin samanda in vitro gaz oluşumu, metan oluşumu ve İVOMS'ni azalttığı, *L. rhamnosus* ilavesinin ise çayır kuru otunda in vitro gaz oluşumu, metan oluşumu ve İVOMS'ni arttırdığı tespit edilmiştir. Kaba yemlere ilave edilen *S. boulardii*'nin ise çayır kuru otunda in vitro gaz oluşumu, metan oluşumu ve İVOMS'ni etkilemediği halde toplam gaz içerisindeki metan hacmini (ml/gKM) arttırdığı tespit edilmiştir. Sunulan çalışmada her bir kaba yem kaynağının kuru madde miktarının %0.1'i kadar probiyotik katılmıştır. Metan gazı üretiminin azaltılması amacıyla kullanılan katkı maddelerinin ya da uygulanan yöntemlerin aynı zamanda ekonomik olarak da sürdürülebilir olması gereklidir. Sunulan çalışmada buğday samanına katılan *B. lactis* dışındaki probiyotik mikroorganizmalar metan gazı üretimini arttırmış ya da etkilememiştir. Bu nedenle sunulan çalışmada kullanılan probiyotiklerden *B. lactis* dışındakilerin metan gazını azaltmak amacıyla kullanılmasının etkili olmadığı sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte *L. rhamnosus* ilavesi çayır kuru otunda İVOMS'ni arttırdığından *L. rhamnosus* ilavesinin in vivo şartlarda yemden yararlanma üzerine etkisinin araştırılması gereklidir.

Kaynaklar

- Ahmed M, Prasad J, Gill H, Stevenson L, Gopal P, 2007. Impact of consumption of different levels of *Bifidobacterium lactis* HN019 on the intestinal microflora of elderly human subjects. *J Nutr Health Aging*, 11, 26.
- Agrawal A, Houghton LA, Morris J, Reilly B, Guyonnet D, Goupil Feuillerat N, Whorwell PJ, 2008. Clinical trial: the effects of a fermented milk product containing *Bifidobacterium lactis* DN-173 010 on abdominal distension and gastrointestinal transit in irritable bowel syndrome with constipation. *Aliment Pharm Ther*, 29, 104-114.
- Akçıl E, Denek N, 2013. Farklı seviyelerde okaliptus (*Eucalyptus camaldulensis*) yaprağının bazı kaba yemlerin in vitro metan gazı üretimi üzerine etkisinin araştırılması. *Harran Univ Vet Fak Derg*, 2, 75-81.
- Al-Masri MR, 2003. An in vitro evaluation of some unconventional ruminant feeds in terms of the organic matter digestibility, energy and microbial biomass. *Trop Anim Health Pro*, 35, 155-167.
- Anonim, 2003. Regulation (EC) No. 1831/2003 of the European Parliament and the Council of 22 September 2003 on Additives for Use in Animal Nutrition. *OJEU* L268/36.
- AOAC, 2005. Association of Official Analytical Chemistry Official Methods of Analysis of AOAC. International, 18th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA.
- Cheeke PR, 1998. Saponins: surprising benefits of desert plants. *The Linus Pauling Institute Newsletter*, 4-5.
- Chiang BL, Sheih YH, Wang LH, Liao CK, Gill HS, 2000. Enhancing immunity by dietary consumption of a probiotic lactic acid bacterium (*Bifidobacterium lactis* HN019): optimization and definition of cellular immune responses. *Eur J Clin Nutr*, 54, 849-855.
- Dohme F, Machmüller A, Wasserfallen A, Kreuzer M, 2000. Comparative efficiency of various fats rich in medium-chain fatty acids to suppress ruminal methanogenesis as measured with RUSITEC. *Can J Anim Sci*, 80, 473-484.
- Ece Z, Avcı M, 2018. Yonca Kuru Otu ve Süt Sığırı Rasyonuna Zeolit ve Meşe Palamudu İlavesinin İn Vitro Organik Madde Sindirimi ve Metan Oluşumu Üzerine Etkisi *Harran Univ Vet Fak Derg*, 7, 67-73.
- Getachew G, DePeters EJ, Robinson PH, Fadel JG, 2005. Use of an in vitro rumen gas production technique to evaluate microbial fermentation of ruminant feeds and its impact on fermentation products. *Anim Feed Sci Techn*, 123, 547-559.
- Gopal PK, Prasad J, Smart J, Gill HS, 2001. In vitro adherence properties of *Lactobacillus rhamnosus* DR20 and *Bifidobacterium lactis* DR10 strains and their antagonistic activity against an enterotoxigenic *Escherichia coli*. *Int J Food Microbiol*, 67, 207-216.
- Grainger C, Beauchemin KA, 2011. Can enteric methane emissions from ruminants be lowered without lowering their production? *Anim Feed Science Techn*, 166, 308-320.
- Horvath A, Dziechciarz P, Szajewska H, 2011. Meta-analysis: *Lactobacillus rhamnosus* GG for abdominal pain-related functional gastrointestinal disorders in childhood. *Aliment Pharm Ther*, 33, 1302-1310.
- Johnson KA, Johnson DE, 1995. Methane emissions from cattle. *J Anim Sci*, 73, 2483-2492.
- Kamra DN, Agarwal N, Chaudhary LC, 2006. Inhibition of ruminal methanogenesis by tropical plants containing secondary compounds. *Int Congress Series*, 1293, 156-163.
- Lesniewska V, Rowland I, Cani PD, Neyrinck AM, Delzenne NM, Naughton PJ, 2006. Effect on components of the intestinal microflora and plasma neuropeptide levels of feeding *Lactobacillus delbrueckii*, *Bifidobacterium lactis*, and inulin to adult and elderly rats. *Appl Environ Microb*, 72, 6533-6538.
- Lila ZA, Mohammed N, Yasui T, Kurokawa Y, Kanda S, Itabashi H, 2004. Effects of a twin strain of live cells on mixed ruminal microorganism fermentation in vitro. *J Anim Sci*, 82, 1847-1854.

- Lynch HA, Martin SA, 2002. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* culture and *Saccharomyces cerevisiae* live cells on in vitro mixed ruminal microorganism fermentation. *J Dairy Sci*, 85, 2603-2608.
- Markham R, 1942. Distillation apparatus suitable for mikrokjeldahl analysis. *Biochem J*, 36, 790.
- Mathieu F, Jouany JP, Senaud J, Bohatier J, Bertin G, Mercier M 1996. The effect of *Saccharomyces cerevisiae* and *Aspergillus oryzae* on fermentations in the rumen of faunated and defaunated sheep; protozoal and probiotic interactions. *Reprod Nutr Dev*, 36, 271-287.
- McGinn SM, Beauchemin KA, Coates T, Colombatto D, 2004. Methane emissions from beef cattle: Effects of monensin, sunflower oil, enzymes, yeast, and fumaric acid. *J Anim Sci*, 82, 3346-3356.
- Menke KH, Steingass H, 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. *Anim Res Dev*, 28, 7-55.
- Mutsvangwa T, Edwards IE, Topps JH, Paterson GFM, 1992. The effect of dietary inclusion of yeast culture (Yea-Sacc) on patterns of rumen fermentation, food intake and growth of intensively fed bulls. *Anim Prod*, 55, 35-40.
- Newbold CJ, Wallace RJ, Chen XB, McIntosh FM, 1995. Different strains of *Saccharomyces cerevisiae* differ in their effects on ruminal bacterial numbers in vitro and in sheep. *J Anim Sci*, 73, 1811-1818.
- Newbold CJ, Rode LM, 2006. Dietary additives to control methanogenesis in the rumen. *Int Congr Ser*, 1293, 138-147.
- Oetzuerk, H, Schroeder B, Beyerbach M, Breves G, 2005. Influence of living and autoclaved yeasts of *Saccharomyces boulardii* on in vitro ruminal microbial metabolism. *J Dairy Sci*, 88, 2594-2600.
- O'Mara FP, 2011. The significance of livestock as a contributor to global greenhouse gas emissions today and in the near future. *Anim Feed Sci Technol*, 166, 7-15.
- Opsi F, Fortina R, Tassone S, Bodas R, López S, 2012. Effects of inactivated and live cells of *Saccharomyces cerevisiae* on in vitro ruminal fermentation of diets with different forage: concentrate ratio. *J Agr Sci*, 150, 271-283.
- Oruç A, Avcı M, 2018: Bazı Kaba Yemlere Farklı Seviyelerde İlave Edilen Söğüt Ağacı (*Salix Alba*) Yaprağının In Vitro Sindirim ve Metan Oluşumu Üzerine Etkisi. *Harran Univ Vet Fak Derg*, 7, 60-66.
- Pinos-Rodríguez JM, Robinson PH, Ortega ME, Berry SL, Mendoza G, Bárcena R, 2008. Performance and rumen fermentation of dairy calves supplemented with *Saccharomyces cerevisiae*1077 or *Saccharomyces boulardii*1079. *Anim Feed Sci Technol*, 140, 223-232.
- Raju CS, Ward AJ, Nielsen L, Møller HB, 2011. Comparison of near infra-red spectroscopy, neutral detergent fibre assay and in-vitro organic matter digestibility assay for rapid determination of the biochemical methane potential of meadow grasses. *Bioresource Technol*, 102, 7835-7839.
- Santoso B, Kume S, Nonaka K, Kimura K, Mizukoshi H, Gamo Y, Takahashi J, 2003. Methane emission, nutrient digestibility, energy metabolism and blood metabolites in dairy cows fed silages with and without galacto-oligosaccharides supplementation. *Asian Austral J Anim Sci*, 16, 534-540.
- SPSS, 1991, Inc. Statistical package for the social sciences (SPSS/PC+). Chicago, IL, USA.
- Steinfeld H, Gerber P, Wassenaar T, Castel V, Rosales M, De Haan C, 2006. *Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options*. FAO, Food Agriculture Organization of the United Nations. http://www.afpafasso.org/afpf/vie/vie/images/FAOL_ivestock-Environment.pdf, (Erisim tarihi: 03.01.2007).
- Tabe ES, Oloya J, Doetkott DK, Bauer ML, Gibbs PS, Khaitsa ML, 2008. Comparative effect of direct-fed microbials on fecal shedding of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella* in naturally infected feedlot cattle. *J Food Protect*, 71, 539-544.
- Tan HY, Sieo CC, Abdullah N, Liang JB, Huang XD, Ho YW, 2011. Effects of condensed tannins from *Leucaena* on methane production, rumen fermentation and populations of methanogens and protozoa in vitro. *Animal feed science and technology*, 169, 185-193.
- Teferedegne B, 2000. New perspectives on the use of tropical plants to improve ruminant nutrition. *Proc Nutr Soc*, 59, 209-214.
- Van Soest PV, Robertson JB, Lewis BA, 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J Dairy Sci*, 74, 3583-3597.
- Younts-Dahl, SM, Osborn GD, Galyean ML, Rivera JD, Loneragan GH, Brashears MM, 2005. Reduction of *Escherichia coli* O157 in finishing beef cattle by various doses of *Lactobacillus acidophilus* in direct-fed microbials. *J Food Protect*, 68, 6-10.

**Bu çalışma Ali GÜLER'in yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

*Yazışma Adresi: Faruk BOZKAYA

Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Genetik Anabilim Dalı, Eyyübiye, Şanlıurfa, Türkiye.
e-mail: farukbozkaya@yahoo.com

Examination of Some Endoparasites Prevalence in Romanov Sheep Imported from Ukraine

Adnan AYAN^{1*}, Turan YAMAN², Ömer Faruk KELEŞ², Hidayet TUTUN³

¹Department of Genetics, Faculty of Veterinary Medicine, Van Yuzuncu Yil University, Van, Turkey.

²Department of Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Van Yuzuncu Yil University, Van, Turkey.

³Department of Pharmacology and Toxicology, Faculty of Veterinary Medicine, Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Burdur, Turkey.

Geliş Tarihi: 11.09.2018

Kabul Tarihi: 27.05.2019

Abstract: The purpose of this study was to investigate some endoparasites spread in the Romanov sheep imported from Ukraine. The flotation, sedimentation and Baerman-Wetzel techniques were used to analyze the fecal samples collected from the sheep (n=156) and the samples were examined under the light microscope. Furthermore, from this herd, the internal organs of the sheep that had died were pathologically examined on macroscopic and microscopic level. Among fecal samples examined 69 (44.23%) were found parasitically positive, 66 of these (42.3%) were found positive for *Dicrocoelium dendriticum*, 3 samples (1.92%) were positive for *Nematodirus* spp. and *Eimeria* spp, while *Giardia* spp. was not detected. The pathological examination of the internal organs of eight of these sheep revealed adult forms of *D. dendriticum* only in the liver. The parasitological and pathological findings of this study indicated a high incidence of *D. dendriticum* that causes economic losses due to cases of death, in the Romanov sheep, which has been imported to country in large numbers in recent years.

Keywords: *Dicrocoelium dendriticum*, Helminth, Protozoan, Romanov sheep.

Ukrayna'dan İthal Edilen Romanov Koyunlarında Bazı Endoparazitlerin Yaygınlığının İncelenmesi

Özet: Bu çalışmada Ukrayna'dan ithal edilen Romanov kuzularında bazı endoparazitlerin yaygınlığı araştırılmıştır. Kuzulardan toplanan dışkılarına (n=156) parazitolojik muayene yöntemlerinden flotasyon, sedimentasyon ve Baerman-Wetzel yöntemleri uygulandı ve örnekler ışık mikroskopunda incelendi. Ayrıca bu sürülerden ölen kuzuların iç organları makroskobik ve mikroskobik olarak incelendi. Kuzuların 69'u (%44,23) paraziter açıdan pozitif olarak tespit edildi. Bunların 66'sı (%42,3) *Dicrocoelium dendriticum* yönünden, 3'ü (%1,92) *Nematodirus* spp yönünden pozitif bulundu. Protozoon etkenlerden ise *Eimeria* spp. ve *Giardia* spp. saptanmadı. Bu kuzuların iç organlarının patolojik incelemesinde karaciğerde yaygın olarak *D. dendriticum*'un erişkin formları tespit edildi. Sonuç olarak, son yıllarda ülkemize çok sayıda ithal edilen Romanov kuzularında yüksek *D. dendriticum* varlığından dolayı gerçekleşen ölümler ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Dicrocoelium dendriticum*, Helminth, Protozoon, Romanov koyunu.

Introduction

It is widely acknowledged that parasitic infections of sheep result in large-scale economic losses for the livestock industry and agricultural communities due to death of infected animals, reduction in animal weight gain, and the affected organs being unusable after slaughter (Gıcık et al., 2002; Kara et al., 2009; Suarez and Buseti, 1995; Tsotetsi and Mbatı, 2003; Wang et al., 2006; Yılmaz et al., 2014). Some helminths found in sheep can directly or indirectly cause serious clinical diseases in humans, such as hydatidosis/echinococcosis and dicrocoeliasis (Cengiz et al., 2010; Karadag et al., 2005; Altintas 2008; Ing et al., 1998). According to data from the Turkish Statistical Institute, in Turkey in February 2018, the number of bovine animals was 16.1 million and the total number of small ruminants was 44.3 million comprising 33.6 million sheep and 10.6 million goats (Anonym, 2017). Although in recent years, the number of animals in Turkey has increased, it is not sufficient to meet the

growing demand for meat due to socio-economic development. Turkey fills the gap between supply and demand by importing live animals from abroad. However, since the presence of parasites in imported live animals can cause serious economic losses, it is crucial to perform a parasitic evaluation on these animals to increase their economic efficacy.

Dicrocoeliasis is caused by *Dicrocoelium dendriticum*, also known as the lancet liver fluke. This parasite which is seen all over the world lives in the gallbladder and bile ducts of the host animals and causes weight loss and decreased milk production. Dicrocoeliasis continues to spread among sheep populations due to the expansion of dry, scrub-type habitats and increased resistance to anthelmintics (Otranto and Traversa, 2003). Sheep, cattle, and other ruminants are the primary hosts of this parasite, and humans and other animals are alternative hosts (Albogami et al., 2015; Yener et al., 2016). Dicrocoeliasis usually occurs due to the

consumption of metacercariae-carrying ants by sheep, goats, and cattle, and sporadically by humans. In addition, pseudo-parasitism may develop in humans when raw or undercooked infected liver is consumed. When taken by the final host, young parasites in the metacercariae are released and pass through the intestinal wall into the portal system. Dicrocoeliasis has a worldwide prevalence, covering Europe, Asia, Africa, North and South America, and Australia. It is epidemic in pastures or mountain meadows that provide adequate conditions for the survival and development of terrestrial snails and ants. This parasite tends to be found in dry, calcareous and alkaline soils favored by intermediate hosts (Arbabi et al., 2011). In these areas, *D. dendriticum* eggs are resistant because they can survive hard winters and remain infectious for up to 20 months in grasslands. In Mediterranean countries, *D. dendriticum* egg excretion in sheep feces is seasonal and reaches its peak in winter (Manga-Gonzalez et al., 1991). In cases of dicrocoeliasis, pathological changes include pale or hardened liver, tension and inflammation of bile ducts, presence of parasites in bile ducts and gallbladder, whitish foci on the liver, scarring, fibrosis, and cirrhosis occur depending on the severity of the infection (Jithendran and Bhat, 1996; Yener et al., 2016). *D. dendriticum* is commonly seen in cattle and sheep in Ukraine (Savchuk, 1956).

Considering the economic losses arising from parasitic infections in imported live animals and due to the reduced quality of meat in Turkey, we aimed to investigate the prevalence of *D. dendriticum* among the Romanov sheep imported from Ukraine in the present study.

Material and Method

This study was conducted on 156 Romanov sheep imported from Ukraine to Van province of Turkey. According to the recommendation of a veterinary surgeon, the sheep were treated first with a commercial preparation containing 1% doramectin; one week later, with a preparation containing oxfendazole and oxclozanide; and a further week later, with a preparation containing rafoxanide and thiabendazole. One week after these applications, fecal specimens were collected from the rectum of the sheep and placed in containers. The specimens were transferred to the laboratory for examining macroscopically in terms of cestode rings and microscopically to identify nematode and cestode eggs and Eimeria oocysts using the Fulleborn saturated salt solution method and trematode eggs using the modified Benedek sedimentation method (Çelikkol, 1995). The Baerman-Wetzel method was employed for the

detection of lungworm larvae. For this purpose, 5 grams of fecal specimens was incubated in a Baermann apparatus for a day. Then, 2 mL of solution was obtained from the bottom of the centrifuge tube to examine the presence of lungworm larvae (Eysker, 1997). In addition, a direct examination (Native-Lugol) was performed to identify Giardia cysts (Özbel and Dağcı, 1997). The preparations were examined using x10 and x40 objective lenses. From the same herd, eight sheep died. Necropsy was performed on these sheep to macroscopically examine their livers in terms of the presence of *D. dendriticum*. For histopathologic examination, liver sections were fixed in a 10% formalin solution for 24 hours. Following a routine tissue follow-up procedure, 4 µm sections cut from the paraffin-embedded blocks were stained with Hematoxylin and eosin and Masson's trichrome connective tissue stain to be examined under light microscope (Luna, 1968).

Results

By examining the fecal samples 69 of the 156 Romanov sheep (44.23%) were found to be parasitically positive. Sixty-six (42.3%) of these sheep were positive for *D. dendriticum* and three (1.92%) for *Nematodirus* sp., Eggs of parasites including *Fasciola hepatica*, *Fasciola gigantica*, *Taenia ovis*, *Strongyloides papillosus*, *Moniezia* spp., *Paramphistomum* spp., *Oesopagostomum* spp., *Bunostomum* spp., *Cooperia* spp., *Haemonchus* spp., *Marshallagia* spp., *Ostertagia* spp., *Trichostrongylus* spp., *Trichuris* spp. were not found in the feces. Furthermore, no lungworm larva belonging to *Dictyocaulus filaria*, *Cystocaulus ocreatus*, *Muellerius capillaris*, *Protostrongylus* spp. or *Neostrongylus linearis* was detected.

Finally, protozoa examination did not reveal any Eimeria sp., oocysts or Giardia cysts. Macroscopically, the infected livers were sclerotic in appearance and had hard and blunt edges; furthermore, diffuse gray-whitish branching masses were detected on both visceral and parietal surfaces (Figures 1A and 1B). On the cross-section of the liver, the bile ducts were marked and thickened (Figure 1C). When manual pressure was applied to the liver, a large number of adult *D. dendriticum* along with dark brown fluid from the bile ducts were observed. Histopathological examination showed diffuse capsular hepatic fibrosis and severe cholangiohepatitis (Figures 1D and 1E). Proliferation and dilation were present in the bile ducts with increased fibrosis tissue. Adult forms of parasites were also detected in the bile ducts (Figure 1F).

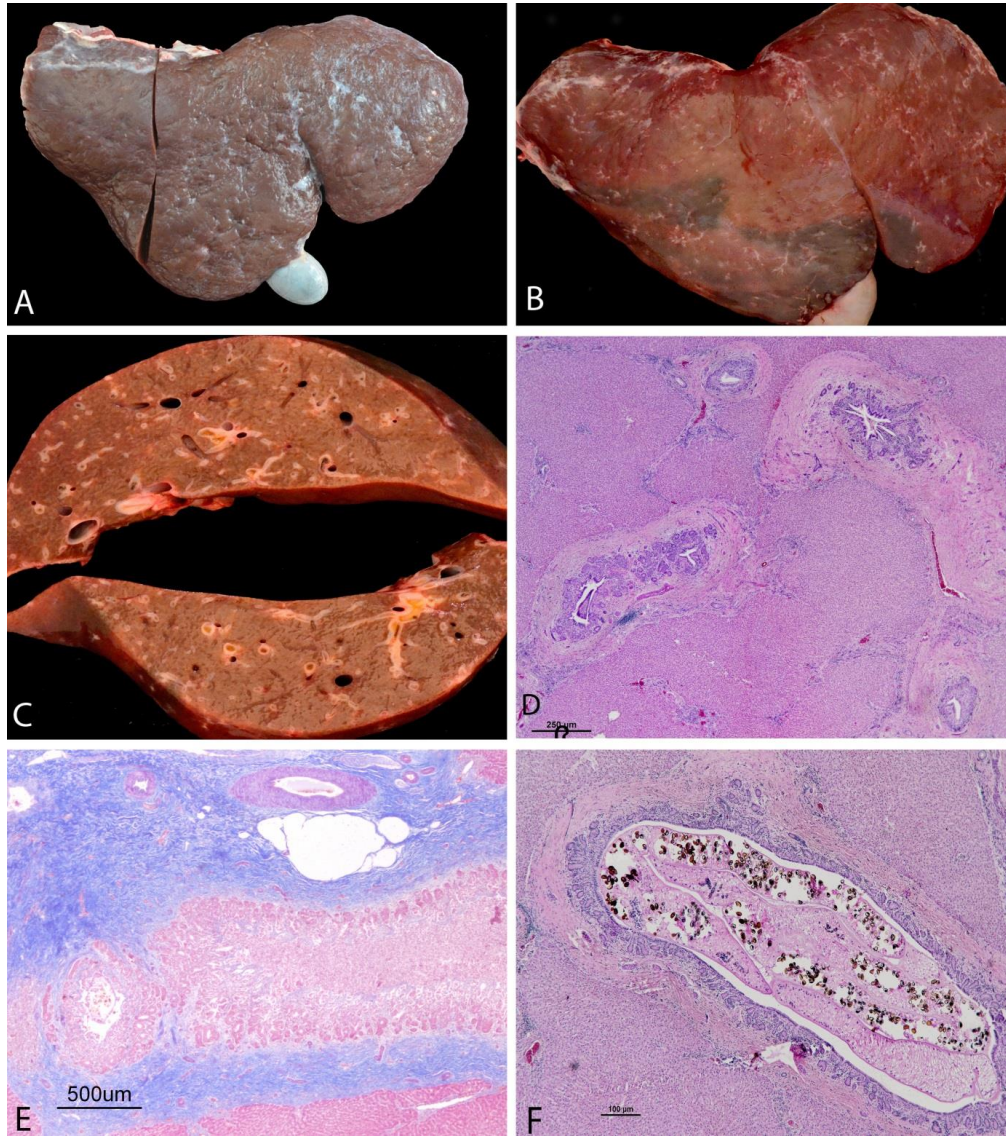


Figure 1. A) Liver sclerotic appearance, massive marginal edges, diffuse gray-whitish colored branched masses on parietal faces. B) Findings in another sheep, liver sclerotic appearance and multi fokal gray-whitish colored branched masses on parietal faces. C) On the cross section of the liver, the bile ducts were marked and thickened. D) In the liver, extensive capsular fibrosis and severe cholangiohepatitis were detected. Proliferation and dilatation were observed in the bile ducts with increased fibrosis tissue, H. E. X 10. E) In the liver, extensive capsular fibrosis and cholangiohepatitis were detected, M. T. C. X 20. F) Adult forms of parasites were detected in bile ducts, H. E. X 10.

Discussion

In the case of severe infections caused by *D. dendriticum*, there is clinical evidence of edema and anemia in the animals. The reduced milk and wool yield, as well as deaths in infected animals cause economic losses (Güralp, 1981). Infections of *Moniezia* sp. (Öncel, 2000; Kırçali Sevimli et al., 2006), lungworms (Öncel, 2000; Umur and Arslan, 1998), gastrointestinal worms (Celep et al., 1995; Kırçali Sevimli et al., 2006; Öncel, 2000; Umur, 1997), and *Trichuris* sp. (Kırçali Sevimli et al., 2006; Umur and Arslan, 1998.) have been reported in sheep from different regions of Turkey. In the

current study, the Romanov sheep imported from Ukraine showed positivity only for *D. dendriticum* and *Nematodirus* spp. The *D. dendriticum* infection may have developed because the areas in which the imported Romanov sheep are reared in Ukraine are favorable for the survival of the intermediate hosts of this trematode. *D. dendriticum* is common in cattle and sheep in Ukraine (Savchuk, 1956). Infection has also been detected in sheep in Turkey (Adanır and Cetin, 2016; Balkaya et al., 2009; Biçek and Değer, 2005; Değer et al., 2017; Gargılı et al., 1999; Gıcık et al., 2002; Kaplan et al., 2014; Kara et al., 2009; Kırçali Sevimli et al., 2006). In the current study, 66 (42.3%) of the 156 Romanov sheep were

positive for *D. dendriticum*. *Nematodirus abnormalis*, *N. spathiger* and *N. filicollis* are the causes of intestinal nematodes, and Turkey has high prevalence of these infections in small ruminants, whereas *N. lanceolatus* is rarely seen (Burgu et al., 1999; Cantoray et al., 1992; Umur and Yukarı, 2005). Similarly, in the current study, 1.92% of the sheep were found to have *Nematodirus* spp. The livers of the infected animals were hardened and had a pale color due to increased connective tissue. It was previously reported that *D. dendriticum* caused extensive cholangiohepatitis in the liver with fibrosis, and on the cross-section, the bile ducts were more marked and highly parasitic. Histopathologically, extensive hepatic fibrosis and cholangiohepatitis, inflammation of the bile ducts, and cirrhosis were noted (Güralp, 1981; Wolff et al., 1984; Camara et al., 1996; Yener et al., 2016). The macroscopic and microscopic findings obtained in this study are consistent with the above-mentioned reports in the literature. The macroscopic examination revealed hardened, sclerotic liver, thickened bile ducts and adult parasitic form on the cross-sectional image, and diffuse gray-whitish masses on the visceral and parietal surfaces. Microscopically, diffuse capsular hepatic fibrosis and severe cholangiohepatitis were present, and proliferation and dilatation of the bile ducts were observed.

The management of *D. dendriticum* is challenging due to the complexity of its biological life cycle and epidemiology, and the methods currently employed are not adequate. The management of and struggle against this parasite are mainly based on the control of infections in primary and secondary intermediate hosts and the antiparasitic treatment of infected animals. However, the control of intermediate hosts can only be performed in small areas due to the high cost of application in large areas and difficulties resulting from varying soil conditions (Otranto and Traversa, 2002). Anthelmintic for the treatment of *D. dendriticum* infections includes the derivatives of benzimidazole (albendazole, triclabendazole, fenbendazole, mebendazole, cambendazole, and thiabendazole) and probenzimidazole (thiophanate and netobimine) (Onar, 1990), as well as praziquantel (Akkaya et al., 2006). The oral use of these drugs decreases the *D. dendriticum* load by more than 90% (Akkaya et al., 2006; Onar, 1990; Otranto and Traversa, 2002). Benzimidazoles are frequently used against gastrointestinal nematodes (Köse et al., 2007). Some antiparasitic drugs used following the importation of animals are also effective against *D. dendriticum* and *Nematodirus* spp. in reducing the load of these parasites.

Conclusion

In conclusion, in recent years, economic losses have been observed due to death in Romanov sheep imported to Turkey, especially due to the presence of infections caused by *D. dendriticum* and *Nematodirus* spp, and the lack of preventive measures against these helminths. The results of this study show that the imported animals should be controlled by the authorized institutions in terms of parasitic diseases causing serious economic losses.

References

- Adanır R, Cetin H, 2016: Antalya Belediye Mezbahası'nda (An-Et) kesilen koyunlarda karaciğer trematodlarının yaygınlığı. *Mae Vet Fak Derg*, 1(1), 15-20.
- Akkaya H, Deniz A, Sezen A, 2006: Effect of praziquantel on *Dicrocoelium dendriticum* in naturally infected sheep. *Med Weter*, 62, 1381-1382.
- Albogami BM, Kelany AHM, Abu-Zinadah OA, 2015: Prevalence of *Dicrocoelium dendriticum* infection in sheep at Taif Province, West Saudi Arabia. *J Egypt Soc Parasitol*, 45, 435-442.
- Altıntaş N, 2008: Parasitic zoonotic diseases in Turkey. *Vet Ital*, 44, 633-646.
- Anonym, 2017: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27704> Erişim tarihi; 25.06.2018
- Arbabi M, Dalimi A, Ghafarifar F, Froozandeh Moghadam M, 2011: Prevalence and intensity of *Dicrocoelium dendriticum* in sheep and goats of Iran. *Res J Parasitol*, 10(3923), 1-8.
- Balkaya İ, Terim Kapakin KA, Küçükkalem ÖF, 2009: *Dicrocoelium dendriticum* ile enfekte koyun karaciğerleri üzerinde parazitolojik ve patolojik incelemeler. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg*, 4(3): 169-175.
- Biçek K, Değer S, 2005: Tatvan belediye mezbahasında kesilen koyun ve keçilerde karaciğer trematodlarının yaygınlığı. *Yü Vet Fak Derg*, 16, 41-43.
- Burgu A, Gönenç B, Sarımehtemoğlu O, 1999: Tiftik keçilerinde Skrjabinema ve diğer helmint enfeksiyonlarının yayılışı. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 46, 137-142.
- Camara L, Pfister K, Aeschlimann A, 1996: Histopathological analysis of bovine livers infected by *Dicrocoelium dendriticum*. *Vet Res*, 27(1), 87-92.
- Cantoray R, Aytakin H, Güçlü F, 1992: Konya yöresindeki keçilerde helmintolojik araştırmalar. *Veterinarium*, 3, 27-30.
- Celep A, Açıcı M, Çetindağ M, Gürbüz İ, 1995: Samsun yöresi koyunlarında parazitler epidemiyolojik çalışmaları. *Türkiye Parazitol Derg*, 19, 290-296.
- Cengiz ZT, Yılmaz H, Dülger AC, Çiçek M, 2010: Human infection with *Dicrocoelium dendriticum* in Turkey. *Ann Saudi Med*, 30, 159-161.
- Çelikkol G, 1995: Parazitolojide başlıca teknik ve tanı metotları. Yüksek Lisans Tezi, Yü Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van.

- Değer S, Biçek K, Karakuş A, 2017: Prevalence of *Dicrocoelium dendriticum* in sheep and goats slaughtered in Van region (Van municipality slaughterhouse). *Van Vet J*, 28(1), 21-24.
- Eysker M, 1997: The sensitivity of the Baermann method for the diagnosis of primary *Dictyocaulus viviparus* infections in calves. *Vet Parasitol*, 69, 89-93.
- Gargılı A, Tüzer E, Gülanber A, Toparlak M, Efil İ, Keleş V, Ulutaş M, 1999: Prevalence of liver fluke infections in slaughtered animals in Trakya (Thrace), Turkey. *Turk J Vet Anim Sci*, 23, 115-116.
- Gıcık Y, Arslan MÖ, Kara M, Akça A, 2002: Kars ilinde kesilen koyunlarda karaciğer kelebeklerinin yaygınlığı. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 8, 101-102.
- Güralp N, 1981: Helmintholoji, 2nd ed., Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları., Ankara.
- Ing MB, Schantz PM, Turner JA, 1998: Human coenurosis in North America: case reports and review. *Clin Infect Dis*, 27, 519-523.
- Jithendran KP, Bhat TK, 1996: Prevalence of *Dicrocoeliosis* in sheep and goats in Himachal Pradesh, India. *Vet Parasitol*, 61, 265-271.
- Kaplan K, Başpınar S, Özavcı H, 2014: 2008 – 2012 Yılları Arasında Elazığ'da Kesilen Hayvanlarda Karaciğer Trematodlarının Görülme Sıklığı. *Fü Sağ Bil Vet Derg*, 28(1), 41-43.
- Kara M, Gıcık Y, Sari B, Bulut H, Arslan MO, 2009: A slaughterhouse study on prevalence of some helminths of cattle and sheep in Malatya Province, Turkey. *J Anim Vet Adv*, 8, 2200-2205.
- Karadag B, Bilici A, Doventas A, Kantarci F, Selcuk D, Dincer N, Oner YA, Erdinler DS, 2005: An unusual case of biliary obstruction caused by *Dicrocoelium dendriticum*. *Scand. J Infect Dis*, 37, 385-388.
- Kırcalı Sevimli F, Kozan E, Köse M, Eser M, 2006: Dışkı muayenesine göre Afyonkarahisar İli koyunlarında bulunan helmintlerin yayılışı. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 53, 137-140.
- Köse M, Kozan E, Sevimli Kırcalı F, Eser M, 2007: The resistance of nematode parasites in sheep against anthelmintic drugs widely used in Western Turkey. *Parasitol Res*, 101, 563-7.
- Luna LG, 1968: Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology. 3rd ed., The Blakiston Division., McGraw-Hill Book Company., USA.
- Manga-Gonzalez MY, González-Lanza C, Del-Pozo-Carnero P, 1991: Dynamics of the elimination of *Dicrocoelium dendriticum* (Trematoda, Digenea) eggs in the faeces of lambs and ewes in the Porma basin (León, NW Spain). *Ann Parasitol Hum Comp*, 66(2), 57-61.
- Onar E, 1990: Efficacy of thiophanate and albendazole against natural infections of *Dicrocoelium dendriticum*, *Fasciola hepatica*, and gastro intestinal nematodes and cestodes in sheep, and gastrointestinal nematodes and cestodes in sheep. *Vet Parasitol*, 35, 139-145.
- Otranto D, Traversa D, 2002: A review of *Dicrocoeliosis* of ruminants including recent advances in the diagnosis and treatment. *Vet Parasitol*, 107, 317-335.
- Otranto D, Traversa D, 2003: *Dicrocoeliosis* of ruminants: a little known fluke disease. *Trends Parasitol*, 19, 12-15.
- Öncel T, 2000: Güney Marmara bölgesindeki koyunlarda helmint türlerinin yayılışı. *Türkiye Parazitoloj Derg*, 24, 414-419.
- Özbel Y, Dağcı H, 1997: Giardiasis laboratuvar tanısı. In "Giardiasis", Ed; Özcel MA and Üner A, Türkiye Parazitoloji Derneği Yay no:14; İzmir.
- Savchuk N, 1956: The distribution and control of helminthiasis of farm animals in the Odessa area. In: Problemi parazitologii. Transactions of the Scientific Conference of Parasitologists of the Ukrainian SSR, 2nd, pp. 183-184.
- Suarez VH, Buseti MR, 1995: The epidemiology of helminth infections of growing sheep in Argentina's Western Pampas. *Int J Parasitol*, 25, 489-494.
- Tsotetsi AM, Mbatı PA, 2003: Parasitic helminths of veterinary importance in cattle, sheep and goats on communal farms in the northeastern Free State, South Africa. *J S Afr Vet Assoc*, 74, 45-48.
- Umur Ş, 1997: Kars yöresi koyunlarının mide-bağırsak nematodları ve mevsimsel dağılımları. *Turk J Vet Anim Sci*, 21, 57-65.
- Umur Ş, Arslan MÖ, 1998: Kars yöresi sığır ve koyunlarında akciğer kılkuçları. *Türkiye Parazitoloj Derg*, 22, 88-92.
- Umur Ş, Yukari BA, 2005: Seasonal activity of gastrointestinal nematodes in goats in Burdur region, Turkey. *Turk J Vet Anim Sci*, 29, 441-448.
- Wang CR, Qiu JH, Zhu XQ, Han XH, Ni HB, Zhao JP, Zhou QM, Zhang HW, Lun ZR, 2006: Survey of helminths in adult sheep in Heilongjiang Province, People's Republic of China. *Vet Parasitol*, 140, 378-382.
- Wolff K, Hauser B, Wild P, 1984: *Dicrocoeliosis* in sheep: pathogenesis and liver regeneration after therapy. *Berl Munch Tierarzt Woch*, 97(10), 378-387.
- Yener Z, Uyar A, Yaman T, Keleş ÖF, 2016: Veteriner Özel Patoloji. Birinci Baskı, Matus Basım evi, Ankara.
- Yılmaz R, Özyıldız Z, Yumuşak N, 2014: Pathomorphological Findings of *Coenurus cerebralis* in Sheep. *Harran Üniv Vet Fak Derg*, 3(2), 73-77.

*Corresponding author: Adnan AYAN

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Genetik Anabilim Dalı, 65080, Zeve Kampüsü, Tuşba/Van
e-mail: adnanayan@yyu.edu.tr

Bazı Evcil Hayvanlarda Karşılaşılan Göz Hastalıklarının Değerlendirilmesi: Retrospektif Bir Çalışma: 278 Olgu: (2002-2013)

Mehmet Cengiz HAN¹, Aydın SAĞLIYAN¹, Eren POLAT^{1*}, Özmen İSTEK²

¹Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi ABD, Elazığ.

²Muş Alparslan Üniversitesi, Hemşirelik Bölümü, Muş.

Geliş Tarihi: 29.07.2018

Kabul Tarihi: 18.06.2019

Özet: Bu çalışmada Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesi'nde 2002-2013 yılları arasında farklı hayvan türlerinde göz hastalıklarının görülme sıklığı araştırıldı. Çalışmadaki elde edilen veriler, Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesi kayıt sisteminden temin edildi. Çalışmada en sık karşılaşılan göz problemlerinin keratitisi (%34.17) ve konjunktivitis (%31.29) olduğu saptandı. Konjunktivitis olgularına en çok köpeklerde (%34.48) rastlandığı tespit edilirken; keratitisi olgularına ise en çok sığırlarda (%51.57) rastlandığı tespit edildi. Sığırlardaki keratitisi olgularının %10'unun Coriza Gangrenosa Bovis kaynaklı olduğu tespit edildi. Sonuç olarak, yapılan bu çalışma ile Elazığ bölgesinde en çok karşılaşılan göz hastalıkları tespit edilecek bölgedeki veteriner hekimlerin göz hastalıklarına yaklaşımına yardımcı olmak amaçlandı.

Anahtar Kelimeler: Göz hastalıkları, Retrospekt, Elazığ.

Evaluation of Eye Diseases In Some Domestic Animals: A Retrospective Study: 278 Case: (2002-2013)

Abstract: In this study, the prevalence of eye diseases in different animal species was investigated in Fırat University Animal Hospital between 2002 and 2013. The data were obtained from Fırat University Animal Hospital registry system. The most common eye problems were found to be keratitis (%34.17) and conjunctivitis (%31.29). While in dogs conjunctivitis was more common than in other animal species (%34.48), keratitis were more common in cows (%51.57) than in other animal species. It was determined that 10% of the keratitis cases in cattle was caused by Coryza Gangrenosa Bovis. As a result, the most common eye diseases in Elazığ region were determined and it was aimed to help the veterinarians approach to eye diseases.

Keywords: Eye diseases, Retrospect, Elazığ.

Giriş

Göz, hayvanlarda beş duyu organı arasında dış etkilere ve hastalıklara karşı en duyarlı olanıdır (Kahn, 2007; Yücel, 1998). Görme gibi önemli bir fonksiyonu üstlenmiş olan bu organın, sağlığının korunması; hastalıkları, hastalıklarının tedavisinde uygulanan medikal ve cerrahi uygulamalar oldukça önemlidir. Göz problemleri doğuştan veya edinsel olarak gelişebilen hastalıklardır. Göz hastalıkları immün sistem veya hormonal sistemdeki herhangi bir rahatsızlıktan dolayı şekillenebileceği gibi, köpek gençlik hastalığı, CGB gibi sistemik bir enfeksiyondan dolayı da şekillenebilir. Gözde lokal olarak iritasyon etkisi yaratan ya da alerjik reaksiyona sebep olan durumlarda da göz hastalıkları ortaya çıkabilir. Yani göz problemleri herhangi bir hastalığın semptomu olabileceği gibi başlı başına bir hastalık olarak da karşımıza çıkabilir. Göz hastalıkları hızla olumsuz prognoza doğru ilerlediklerinden erken tedaviye başlanmalıdır (İşler, 2008; Kahn, 2007; Tamalmihan, 2013).

Göz hastalıklarına, çiftlik ve pet hayvanlarında fazlaca rastlanılmaktadır. Bu çalışmada Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesi Cerrahi Kliniği'ne 2002-2013 yılları arasında getirilen dokuz farklı

türdeki hayvanların (köpek, kedi, sığır, koyun, keçi, at, kanatlı, kaplumbağa, tavşan) göz problemleri retrospektif olarak değerlendirildi. Toplam 278 olguda belirlenen göz hastalıkları (coloboma, entropion, ektropion, ankilobleferon, blefaritis, konjunktivitis, kiraz göz, şemosis, keratitisi, kist dermoid, amorosis, orbital neoplazi, retrobulbar apse, periorbital hematoma, proptozis ve skleritis) bölge veteriner hekimlerinin göz hastalıklarına olan yaklaşımlarına fayda sağlamak amacıyla paylaşıldı.

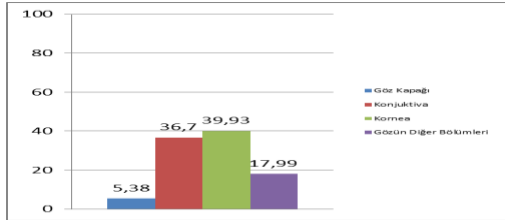
Materyal ve Metot

Araştırmanın materyalini Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesi Cerrahi Kliniği'ne, 2002-2013 yılları arasında göz problemleri ile getirilen toplam 9 türde 278 adet hayvan oluşturdu. Hasta kayıt sisteminde bu yıllar arasında yer alan 278 adet olgu hasta kayıt defterinden incelenerek, Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesi Cerrahi Kliniği'ne getirilen göz problemlerinin insidansı ve hayvan türlerine göre görülme sıklığı değerlendirildi. Bunun için 2002-2013 yılları arasında hasta kayıt defterinde yer alan göz hastalıkları değerlendirildi.

Değerlendirme yapılırken göz hastalıkları hem görülen tüm göz hastalıklarına hem de gözde şekillenen bölgenin göz hastalıklarına olan aritmetik ortalamasına göre değerlendirildi.

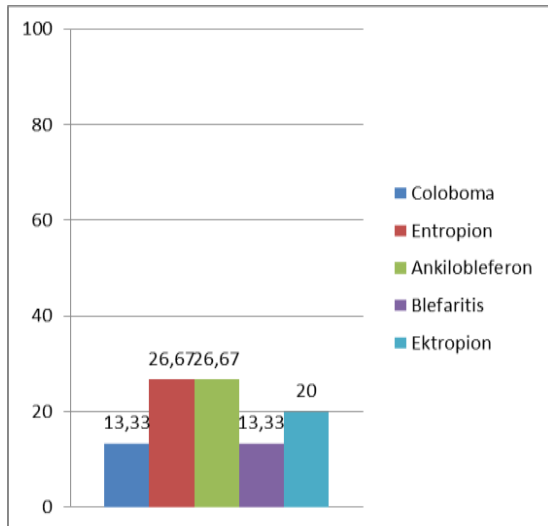
Bulgular

Bu çalışmada gözünde veya gözlerinde problemleri bulunan 9 türde (kedi, köpek, sığır, koyun, keçi, at, kuş, kamplumbağa, tavşan) 278 hayvan incelendi. İncelenen bu 278 tane hayvandaki göz problemlerinin %39.93'üne korneada, %36.7'sine konjunktivada, %5.38'ine göz kapağında, %6.48'ine retinada, %5.04'üne orbitanın tamamında, %3.96'sına ekstraoküler dokularda, %2.51'ine ise gözün diğer bölümlerinde rastlanmıştır (Şekil 1).

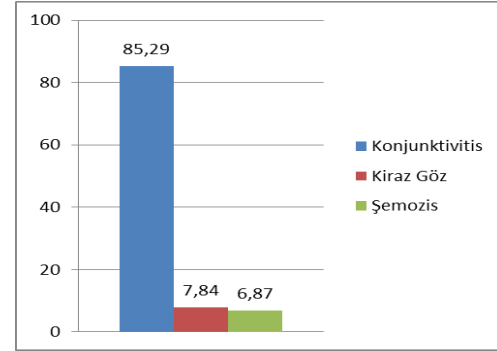


Şekil 1. Göz Hastalıklarının Gözün Rastlandığı Bölümüne Göre Oranları.

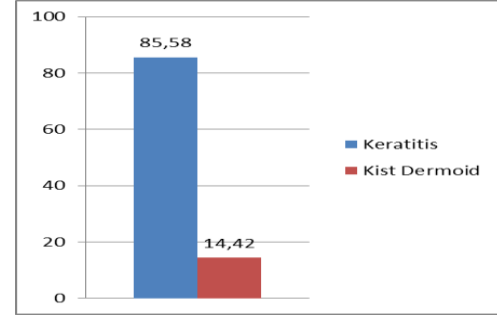
Göz kapağında rastlanılan hastalıkların şekillenme oranı Şekil 2'de; konjunktivada rastlanan hastalıkların şekillenme oranı ise Şekil 3'te gösterilmiştir. Kiraz göz olgusu görülen 8 hayvanın 7 tanesinin köpek; 1 tanesinin ise kedi olduğu belirlendi. Korneada rastlanan hastalıkların şekillenme oranı Şekil 4'te gösterilmiştir.



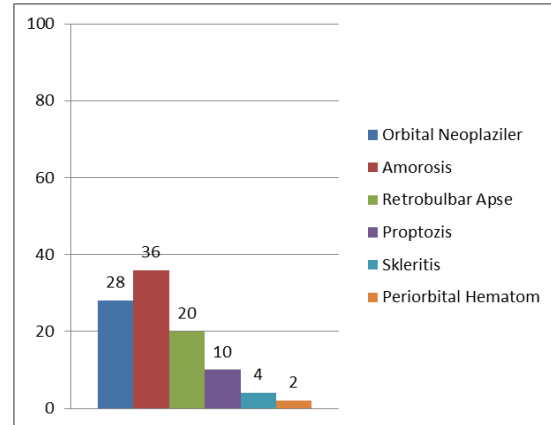
Şekil 2. Göz Kapağında Rastlanan Göz Hastalıklarının Oranı.



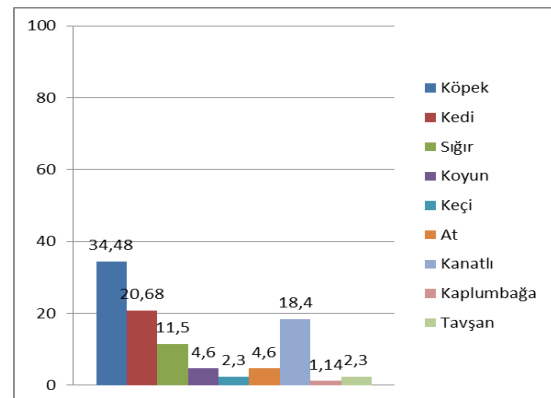
Şekil 3. Konjunktivada Rastlanan Göz Hastalıklarının Oranları.



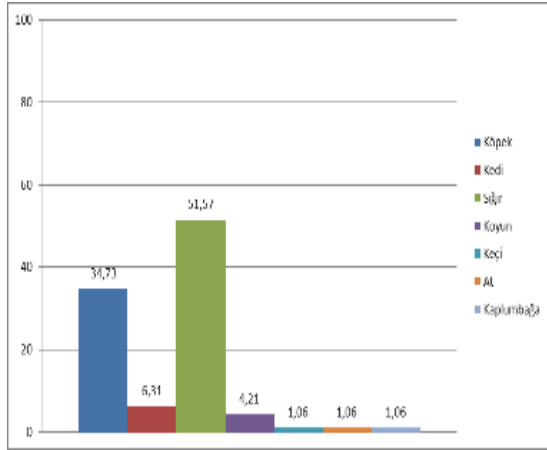
Şekil 4. Korneada Rastlanan Göz Hastalıklarının Oranları.



Şekil 5. Gözün Diğer Bölümlerinde Rastlanan Göz Hastalıklarının Oranları.



Şekil 6. Konjunktivitisin Hayvan Türlerine Göre Görülme Oranları.



Şekil 7. Keratitisin Hayvan Türlerine Göre Görülme Oranları.

Korneada sadece keratit ve kist dermoid belirlenmiş olup, diğer korneal hastalıklara rastlanılmaması kayıtların düzenli tutulmaması olduğu düşünüldü. Son olarak karşılaşılan göz hastalıklarının %6.48'ini retinal hasar kaynaklı amorosis olguları, %5.04'ünü orbital neoplaziler, %3.96'sını retrobulbar apse ve periorbital hematoma gibi ekstraoküler doku problemleri, %2.51'ini ise gözün diğer bölümlerinde oluşan problemler (proptozis ve skleritis) oluşturmaktadır. 278 olgunun tamamında en çok rastlanılan göz hastalıkları keratit (%34.17) ve konjunktivit (%31.29)'tir. Bu olguların hayvanlara göre şekillenme oranları Şekil 5 ve Şekil 6'de tablo halinde gösterilmiştir.

Sığırlarda rastlanılan keratit olgularının dikkate değer bir kısmının CGB (%10) kaynaklı olduğu belirlendi. Kanatlı hayvanlarda rastlanılan göz hastalıklarının tamamının konjunktivit olduğu tespit edildi.

Tartışma

Göz hastalıkları hayvanlarda yaşam kalitesini düşürmenin yanı sıra özellikle çiftlik hayvanlarında ekonomik açıdan da önemli kayıplara sebep olabilmektedir. Veteriner cerrahi alanında ortopedik ve yumuşak doku hastalıklarından sonra en çok karşılaşılan problemler göz hastalıklarıdır (İşler, 2015). Yapılan bu çalışmada ise Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesi Cerrahi Kliniği'ne 2002-2013 yılları arasında getirilen 9 türdeki 278 hastada karşılaşılan göz hastalıklarının insidansı araştırılarak bölgede en çok karşılaşılan göz hastalıkları ve bu göz hastalıklarına hangi türlerde daha sık rastlandığının araştırılması amaçlandı.

Şahin ve ark. (2014), Afyon Kocatepe Üniversitesi'nde kedi ve köpeklerde göz hastalıkları üzerine 2009-2013 yılları arasında yaptıkları retrospektif çalışmada, toplam 74 adet kedi ve köpekten 13'ünde (%9.62) konjunktivit olduğunu

tespit etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada ise Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesi'ne göz problemleri ile getirilen 278 adet hayvanın 87'sinde (%31.29) konjunktivit olduğu tespit edildi. Yine Şahin ve ark. (2014), Afyon Kocatepe Üniversitesi'nde yaptıkları çalışmada kedi ve köpeklerde tespit ettikleri 13 konjunktivit olgusunun 9 tanesinin (%69.23) köpeklerde, 4 tanesinin (%30.77) kedilerde olduğu tespit etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada ise kedi ve köpeklerde rastlanan 48 adet konjunktivit olgusundan 30 tanesine (%62.5) köpeklerde, 18 tanesine (%37.5) kedilerde rastlandı. Bu iki çalışma kedilere göre köpeklerde konjunktivit olgularının daha sık olduğunu göstermektedir.

İşler ve ark. (2008), Hatay bölgesinde sığırlar üzerinde yaptıkları çalışmada sığırlarda en çok rastlanılan göz hastalıklarının konjunktivit (%27.57) ve keratit (%20.16) olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise sığırlarda en çok rastlanılan göz hastalığının keratit olduğu tespit edildi.

Şahin ve ark. (2014), Afyon Kocatepe Üniversitesi'nde yaptıkları çalışmada kedi köpeklerde rastlanan 10 adet kiraz göz olgusunun tamamının köpeklerde olduğunu tespit ederken; yapılan bu çalışmada ise tespit edilen 8 adet kiraz göz olgusunun 7 tanesine köpeklerde, 1 tanesine kedilerde rastlandı. Bu iki çalışmada kiraz göz olgularının köpeklerde görülme olasılığının kedilere göre çok daha fazla olduğunu göstermektedir.

Tamalmihan ve ark. (2013), Hindistan'da 2002-2011 yılları arasında farklı hayvan türleri üzerinde yaptıkları çalışmada, göz problemlerine rastlanan 799 hayvanın %7.13'ünde konjunktivit saptandığı bildirilmiştir. Yapılan bu çalışmada ise, göz problemlerine sahip 278 hayvanın 87'sinde (%31.29) konjunktivitise rastlandı. Yine Tamalmihan ve arkadaşlarının (2013), yaptığı çalışmada amorosis oranı %4.50 iken, yaptığımız çalışmada %6.47'dir.

İşler ve ark. (2008), Hatay bölgesinde sığırlar üzerinde yaptıkları çalışmada göz hastalıkları içerisinde göz kapağı problemlerine rastlanma oranını %8.4 olarak tespit ederken; yaptığımız çalışmada bu oranın %5.38 olduğu saptandı. Şahin ve ark. (2014), Afyon Kocatepe Üniversitesi'nde kedi ve köpekler üzerinde yaptıkları retrospektif çalışmada, 74 adet kedi ve köpeğin 8 tanesinde (%10.81) entropion; 4 tanesinde (%5.40) ektropion olgusuna rastladıklarını bildirmiştir. Yaptığımız çalışmada ise toplam göz hastalıkları içerisinde entropion oranı %1.43 iken; ektropion oranı %1.08'dir (Şahin, 2014). Çalışmamızdaki ektropion ve entropion olgularının oranındaki düşüklüğün temelinde kedi ve köpeklerin dışındaki diğer hayvan türlerini değerlendirmeye dâhil etmemiz ve diğer türlerde bu iki göz problemlerine daha az rastlanması yatmaktadır.

Chakrabarti, (2014) Hindistan'da 2011-2014 yılları arasında yaptığı bir çalışmada 2832 adet sığırdan 431 tanesinde göz problemlerine; bunlardan 431 sığırdan beşinde (%1.16) kist dermoide rastlandığı bildirmiştir. Yine İşler ve ark. (2008) Hatay bölgesindeki sığırlar üzerinde göz hastalıklarının insidansını araştırdıkları çalışmalarında kist dermoid teşhisi koydukları hastaların toplam göz hastalarının %8.20'sini oluşturduğunun bildirmiştir. Yaptığımız çalışmada ise farklı türlerde göz problemleri olan 278 hayvanın 16'sında (%5.75) kist dermoid olduğu saptandı.

Göz problemlerini hayvan türü, genetik, mevsim, yaş, ırk, çevre gibi birçok durumun etkisi altında gelişir. Göz problemleri değerlendirilirken hayvanların pet hayvanı olması ya da kasaplık hayvan olması özellikle önemlidir. Örneğin; özellikle kasaplık olarak değerlendirilen sığır, koyun, keçi gibi türlerde ilerleyen yaşa bağlı göz hastalıklarının görülme sıklığının az olması belirli yaşa geldiğinde kesilmesinden kaynaklanmaktadır. Yine pet hayvanlarına göre daha kötü şartlarda barındırılan koyun, keçi ve sığırlarda insektlerin yoğunluğunun arttığı dönemlerde konjunktivitis olgularının artışı olağan bir durumdur. Bu yüzden göz hastalıkları değerlendirilirken bu tarz durumlarında veteriner hekimler tarafından göz ardı edilmemesi gerekmektedir.

Kaynaklar

- Chakrabarti A, Kumar P, Chandran PC, Dey A, Dayal S, 2014: Prevalence of Eye Diseases of Cattle in Bihar, India. *Journal of Animal Health and Production* 2 (2): 25-27
- İşler CT, Bulut S, Kılıç S, 2008: Hatay bölgesinde Yetiştirilen Sığırlarda Karşılaşılan Göz Problemlerinin İnsidanslarının Araştırılması, *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 22 (5): 255 – 259
- İşler CT, Altuğ ME, Deveci MZY, Gönenci R, Yurtal Z, 2015: Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği'ne Getirilen Olguların Değerlendirilmesi, 1293 Olgu (2009-2013), *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 29 (2): 97-102.
- Kahn MC, 2007: Merck/Merial Manual for Pet Health. Home Edition. Publication Services, Merial Limited. pp: 140-155
- Yücel R, 2008: Veteriner Özel Cerrahi. 2nd ed. Veteriner Hekimliği Yayınları. Sf 96-150, İstanbul
- Şahin A, 2014: Afyon Kocatepe Üniversitesi Hayvan Sağlığı Uygulama ve Araştırma Merkezine Getirilen Kedi ve Köpeklerde Göz Hastalıklarının Prevalansı. Yüksek Lisans Tezi. 2014.
- Tamalmihan P ve ark., 2013: A retrospective study of ocular occurrence in domestic animals (799 cases). *Indian Veterinary Research Institute*. www.veterinaryworld.org. pp: 274-276.

***Yazışma Adresi:** Eren POLAT

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı
e-mail: erenpolat@firat.edu.tr

Türkiye’de Yetiştirilen Et Irkı Kültür Sığırlarında Leptin, Ghrelin ve İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü -1 (IGF-1) Gen Polimorfizmlerinin Belirlenmesi**

Aydın DAŞ^{1*}, Tekin ŞAHİN², Ömer AKBULUT³, A. Şükrü BENGÜ⁴, Faruk BOZKAYA¹

¹Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

²Sirt Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Siirt, Türkiye.

³Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Erzurum, Türkiye.

⁴Bingöl Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Bingöl, Türkiye.

Geliş Tarihi: 08.03.2019

Kabul Tarihi: 02.06.2019

Özet: Bu çalışma, Türkiye’de yetiştirilen et ırkı kültür sığırlarında leptin, ghrelin ve insülin benzeri büyüme faktörü -1 (IGF-1) geni polimorfizmlerinin belirlenmesi, polimorfizmler yönünden genotip ve allel sıklıklarının tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın materyalini Şanlıurfa Harranova Besi ve Tarım İşletmesi’nde bulunan ve fenotipik değerlendirmeyle seçilmiş Hereford (n=112), Angus (n=145), Şarole (n=54), 36 Siyah Hereford (n=36), Brahman (n=24) ve Limousin (n=34) ırkı toplam 405 baş erkek hayvan oluşturmuştur. Hayvanların et örneklerinden DNA izole edildikten sonra leptin, ghrelin ve IGF-1 gen polimorfizmleri PCR-RFLP yöntemiyle belirlenmiştir. Sonuç olarak incelenen besi sığırı sürüsünde IGF-1/*SnaBI* polimorfizmi yönünden BB, AB ve AA genotiplerinin her üçü de gözlemlenmiştir. IGF-1 lokusunda sıklığı en yüksek genotip AB, en düşük genotip ise AA şeklinde bulunmuş olup B allelinin sıklığı (0.600) A alleleine göre (0.400) yüksek olduğu gözlenmiştir. Leptin/*PstI* polimorfizmi yönünden bakıldığında da yine olası üç genotip gözlenmiştir. Bu lokusta sıklığı en yüksek genotip CT, en düşük genotip ise TT olarak bulunmuş, C allelinin sıklığı 0.571 bulunurken T allelinin sıklığı 0.429 olarak tespit edilmiştir. Ghrelin/*Bfal* polimorfizmi yönünden ise incelenen materyalde AA ve AG genotipleri gözlenirken GG genotipi gözlenmemiştir. Buna bağlı olarak A allelinin sıklığı yüksek bulunurken (0.938), G allel sıklığı ise oldukça düşük (0.062) bulunmuştur. Sonuç olarak incelenen besi sığırı populasyonlarının IGF-1/*SnaBI* ve Ghrelin/*Bfal* polimorfizmleri yönünden Hardy-Weinberg dengesinde, Leptin/*PstI* polimorfizmi yönünden ise dengede olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Genetik polimorfizm, Besi sığırları, Leptin, Ghrelin, IGF-1.

Determination of Genetic Polymorphisms of Leptin, Ghreline and Insulin Like Growth Factor-1 (IGF-1) Genes in Beef Cattle Raised in Turkey

Abstract: This study was performed to determine polymorphisms in leptin, ghrelin and insulin like growth factor-1 (IGF-1) genes and to identify genotype and alleles frequencies in beef cattles raised in Sanliurfa province of Turkey. A total of 405 male beef cattles, which were raised in Harranova Live stock and Agricultural Enterprise in Şanlıurfa and selected by phenotypic evaluation, were included in to the study. The animal material consisted of Hereford (n=112), Angus (n=145), Charolais (n=54), Black Hereford (n=36), Brahman (n=24) and Limousin (n=34) cattles. After DNA isolation from meat samples, leptin, ghrelin and insulin like growth factor-1 (IGF-1) gene polymorphisms were determined by using PCR-RFLP method. All three possible genotypes of BB, AB and AA were observed in IGF-1/*SnaBI* gene AB and AA genotypes had the highest and the lowest frequencies, respectively. The frequency of B allele (0.600) was higher than that of A allele (0.400). With respect to *PstI* polymorphism at the leptin gene, three possible genotypes were also observed. In this locus; genotypes having the highest and the lowest frequency were CT and TT respectively and the frequency of C allele was 0.571 while frequency of T was 0.429. At the *Bfal* polymorphic site of Ghrelin gene in AA and AG genotypes were observed while GG genotype was not observed. Accordingly, the frequency of the A allele was found to be high (0.938) and the frequency of the G allele was found to be quite low (0.062). As a result, it was determined that the examined beef cattle populations were in the Hardy-Weinberg equilibrium in terms for IGF-1 / *SnaBI* and Ghrelin / *Bfal* polymorphisms but not for Leptin/*PstI* polymorphism.

Keywords: Genetic polymorphisms, Beef cattle, Leptin, Ghreline, IGF-1.

Giriş

Hayvan yetiştiriciliğinde verimin artırılması yönünde yapılan farklı uygulamaların başında seleksiyon yöntemleri gelmektedir. Ekonomik öneme sahip karakterlerin hemen hepsi küçük eklemeli etkileri olan çok sayıda gen tarafından

kontrol edilen ve çevre koşullarından çokça etkilenen kantitatif özelliklerdir. Bu durum kantitatif özellikler bakımından yapılan seleksiyonun hızını yavaşlatmakta ve zorlaştırmaktadır (Öner ve ark., 2013). Moleküler genetik alanındaki gelişmeler,

ekonomik özelliklerin fenotipik farklılıklar göstermesinde önemli etkileri olan farklı genlerin veya gen bölgelerinin belirlenebilmesine imkan sağlamaktadır. Seleksiyonla sağlanacak genetik ilerlemenin hızlı ve etkin olmasını sağlayan Belirteç Destekli Seleksiyon (MAS = Marker Assisted Selection)'nin uygulanabilmesi için her bir belirtecin popülasyondaki çeşitliliğinin bilinmesi gerekmektedir (Öner ve ark., 2011).

Dünyada ve Türkiye'deki araştırmacılar ekonomik özellikler üzerinde etkili olabileceği düşünülen çeşitli gen bölgelerindeki allellerin popülasyonlardaki sıklığını belirlemek amacıyla çeşitli araştırmalar yapmışlardır (Akyüz ve ark., 2013; Rogberg-Muñoz ve ark., 2013; Trujillo ve ark., 2012). Bununla birlikte bazı araştırmacılar ise farklı zamanlarda tespit edilen farklı allellerin verim özellikleri ile olan ilişkilerini incelemişlerdir (Curi ve ark., 2012; De la Rosa Reyna ve ark., 2010; Gurses ve Yuca, 2012).

Zhang ve ark. (1994) tarafından keşfedilmiş olan leptin, sitokin benzeri protein yapısında bir hormondur. Leptinin memelilerde yağlanmayı durdurucu etkiye sahip temel bir fizyolojik faktör olduğu bildirilmiştir (Nkrumah ve ark., 2004). Sığırlarda 4. kromozom üzerinde haritalanmış olan leptin geni (Pomp ve ark., 1997) 3 ekson ve 2 introndan oluşur (Taniguchi ve ark., 2002) ve 16 kD (Kilodalton) büyüklüğünde bir proteini kodlar (Friedrich ve ark., 1995).

Leptin geninin fonksiyonu nedeniyle birçok araştırmacı tarafından bu gendeki polimorfizm ile sığırlarda çeşitli verimler arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Buchanan ve ark. (2002) besi sığırlarında leptin geni 2. ekzonundaki polimorfizm ile karkas yağ düzeyi arasında önemli ilişki olduğunu bildirmiştir. Anton ve ark. (2011) leptin lokusunda TT genotipindeki Angus ırkı boğaların *Musculus longissimus dorsi* ve *Musculus semitendinosus* kaslarındaki yağ yüzdesinin CC genotiplilerden daha yüksek ($P < 0.05$) olduğunu belirtmişlerdir. Nobari ve ark. (2010) İsviçre esmeri ve İran'ın yerli bir ırkı olan Sistani ineklerinde leptin geninin 2. intronundaki polimorfizm ile gelişme parametreleri arasındaki ilişkiyi incelemişler ve AB genotipine sahip Sistani ineklerinin 9 ve 12 aylık canlı ağırlıkları bakımından AA genotipine sahip bireylerden daha yüksek değerler gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Ghrelinin, büyüme hormonu salınımını uyaran 28 aminoasit uzunluğunda oligopeptid yapıda bir hormondur. Başlıca mide dokusundan salgılanan bu hormon ayrıca bağırsaklar, böbrekler, beyin, plasenta, hipofiz bezi ve pankreasta da üretilmektedir (Kojima ve ark., 1999). Ghrelinin, genel metabolik olaylar ile büyüme ve vücut kompozisyonu arasında bir köprü vazifesi görmektedir (Kowalewska-Łuczak ve ark., 2011).

Ghrelinin geni sığırlarda 22. kromozom üzerinde (BTA22) lokalize olmuş 5 ekson ve 4 intron içeren bir gendir (Colinet ve ark., 2009). Ghrelinin geni yapı ve fonksiyonları itibarıyla merak uyandıran ve verim özellikleri ile ilişkileri araştırılan (Gil ve ark., 2013; Sherman ve ark., 2008) aday genlerden bir tanesidir. Memelilerde ve kanatlılarda ghrelinin gen polimorfizmi ile alakalı yapılan araştırmalar, bu gendeki polimorfizmin yağ depolama (Nie ve ark., 2009), vücut ağırlığı (Ukkola ve ark., 2001; Ukkola ve ark., 2002) ve vücut uzunluğu (Jin ve ark., 2010) gibi özellikler üzerinde etkin bir rol oynadığını göstermektedir.

İnsülin benzeri büyüme faktörü-1 (Insulin like growth Factor-1; IGF-1) metabolizmanın düzenlenmesinde, embriyo gelişiminde, büyümede ve hücre çoğalmasında anahtar rol oynayan büyüme faktörlerinden biridir. IGF-1, 70 aminoasit içeren 7649 kD molekül ağırlığında bazik bir peptittir (Daughaday ve Rotwein, 1989). Bu faktörün büyüme ve hücre çoğalmasının düzenlenmesindeki rolünden dolayı sığırlarda et üretim özellikleri ve büyüme oranı için aday genlerden biri olarak kabul edilmektedir (Siadkowska ve ark., 2006). Sığırlarda IGF-1 geni, 5. kromozomda lokalize olmuştur (Kappes ve ark., 1997).

Curi ve ark. (2005) 384 baş besi sığırı üzerinde yapmış oldukları araştırmada (Nellore=79, Canchim=30, 275 baş Simmental ve Angus kökenli melez besi sığırı) IGF-1/*SnaBI* BB genotipine sahip bireylerin AB genotipine oranla canlı ağırlık ve sıcak karkas ağırlığı yönünden önemli derecede yüksek, kabuk yağı kalınlığı yönünden ise önemli derecede düşük değerler gösterdiğini bildirmişlerdir. Siadkowska ve ark. (2006) Polonya'daki Holstein Friesian ırkı sığırlarında yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve kesim günü canlı ağırlığı açısından AB genotipinin BB genotipinden, soğuk karkas ağırlığı, değerli et miktarı ve etin yağ oranı açısından AB genotipine sahip bireylerin AA genotipinden daha yüksek değerlere sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Restriksiyon Parça Uzunluk Polimorfizmi (Restriction Fragment Length Polymorphism, RFLP) yöntemi günümüzde DNA düzeyinde polimorfizm araştırmak amacıyla yaygın olarak kullanılan moleküler yöntemler arasındadır. Bu yöntemde alınan sonuçların, laboratuvar şartlarına göre değişkenliğinin az olması ve güvenilir olması yöntemin hayvan yetiştirmede belirteç olarak kullanımını artırmaktadır (Eken, 2010; Kaplan, 2010).

Bu çalışmada Şanlıurfa'da yetiştirilen etçi kültür ırkı besi sığırlarında metabolik hormonlar olarak tanımlanan leptin (LEP), ghrelinin (GHRL) ve IGF-1 proteinlerini kodlayan genlerindeki bazı

polimorfik nükleotid bölgelerinin çeşitliliğinin PCR-RFLP yöntemiyle araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Hayvan materyali: Çalışmanın hayvan materyalini, Latin Amerika ülkelerinden fenotipik değerlendirme ile seçilerek ithal edilmiş ve Şanlıurfa'daki Harranova Tarım İşletmesi'nde besiye alındıktan sonra ortalama 16.7 aylık (± 2 ay) yaşta kesime sevk edilmiş toplam 405 baş erkek sığır oluşturmuştur. Çalışmaya Hereford (n=112), Angus (n=145), Charolais (n=54), Black Hereford (n=36), Brahman (n=24) ve Limousin (n=34) ırkına ait sığırlar dahil edilmiştir. Sığır karkaslarından numaralandırılarak et örnekleri alınmış ve soğuk zincir altında laboratuvara getirilmiştir.

DNA izolasyonu: Sığır karkaslarından numaralandırılarak alınan et örneklerinden DNA izolasyonu yapıldı. İzolasyon için Qiagen marka DNeasy Blood and Tissue kiti (cat. No. 69504 ve 69506) kullanılmıştır. İzolasyon işlemi üreticinin tavsiyelerine uygun olarak yapılmıştır. İzole edilen DNA örneklerinin konsantrasyonları ve saflığı spektrofotometre yardımıyla (Thermo Scientific Nanodrop ND-1000) sırasıyla 260 nm ve 260/280 nm dalga boyundaki ışık ile ölçülmüştür.

Araştırmaya konu olan lokusların hedef bölgelerinin çoğaltılması için kullanılan primerler, PCR ürünlerinin kesimi için kullanılan enzimler ile kesimi yapılacak bölgenin fragment uzunlukları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR), Leptin: Leptin lokusunun hedef bölgesini çoğaltmak amacıyla kullanılan PCR işlemi 12.5 μ l reaksiyon hacminde gerçekleştirilmiştir. Reaksiyon çözeltisi 1.25 μ l 10X Reaksiyon Buffer, 1.5 mM MgCl⁺⁺, her bir primerden 0.2 μ M, 0.625 U Taq polymerase, 0.1 mM dNTP karışımı, 1 μ l genomik DNA (50-100 ng/ μ l) olacak şekilde hazırlanmıştır. Sıcaklık protokolü olarak 94°C'de 2 dakika denatürasyonun ardından, 35 döngü 94°C'de 30 saniye denatürasyon, 62°C'de 30 saniye bağlanma, 72°C'de 30 saniye uzama adımları uygulanmıştır. Son uzama adımı 72°C'de 5 dakika olacak şekilde uygulanmıştır. **Ghreltin:** Ghreltin lokusunun yükseltgenmesi için kullanılan PCR işlemi 25 μ l hacimde gerçekleştirilmiştir. Her bir reaksiyon karışımı; 2.5 μ l 10X Reaksiyon Buffer, 2 mM MgCl⁺⁺, her bir primerden 0.4 μ M, 1.25 U Taq polymerase, 0.1 mM dNTP mix, 2 μ l DNA içerecek şekilde hazırlanmıştır. Protokol olarak 94°C'de 5 dakika denatürasyonun ardından, 40 döngü 94°C'de 30 saniye denatürasyon, 60°C'de 30 saniye bağlanma, 72°C'de 30 saniye uzama adımları uygulanmıştır. Son uzama adımı 72°C'de 5 dakika olacak şekilde

uygulanmıştır. **IGF-1:** IGF-1 lokusu için 12.5 μ l'lik PCR ürünü elde etmek amacıyla her bir örnek için reaksiyon çözeltisi 1.25 μ l 10X Reaksiyon Buffer, 1.5 mM MgCl⁺⁺, her bir primerden 0.2 μ M, Taq polymerase 0.625 U, dNTP mix 0.1 mM, 2 μ l genomik DNA ve 8.75 μ l nükleazsız su içerecek şekilde hazırlanmıştır. Protokol olarak 94°C'de 5 dakika denatürasyonun ardından, 40 döngü 94°C'de 30 saniye denatürasyon, 62°C'de 30 saniye bağlanma, 72°C'de 30 saniye uzama adımları uygulanmıştır. Son uzama adımı 72°C'de 5 dakika olacak şekilde uygulanmıştır.

Elde edilen PCR ürünlerinin spesifik enzimlerle kesimi amacıyla yapılan işlemler Tablo 2'de gösterilmiştir.

İstatistiksel analizler: Genotip sıklıkları doğrudan sayım ile belirlenmiştir. Allel sıklıkları ise AA+1/2AB Formülü ile hesaplanmıştır. Her bir ırkın Hardy-Weinberg denge durumu χ^2 testi ile kontrol edilmiştir.

Bulgular

Çalışmada kullanılan besi sığırı sürüsünde IGF-1 (AA, AB, BB) ve Leptin (CC, CT ve TT) lokusları yönünden üç farklı genotip gözlenirken, Ghreltin lokusu yönünden ise AA ve AG şeklinde iki genotip gözlenmiş, GG genotipi ise gözlenmemiştir (Şekil 1). Leptin, IGF-1 ve Ghreltin lokuslarında gözlenen genotip ve allel sıklıkları ile χ^2 test istatistiği sonuçları sırasıyla Tablo 3, 4 ve 5'te özetlenmiştir.

Tablo 3'teki veriler ışığında Leptin/PstI polimorfizmi yönünden bakıldığında sıklığı en yüksek genotip CT, sıklığı en düşük genotip ise TT olarak bulunmuş, C allelinin sıklığı 0.571 bulunurken T allelinin sıklığı 0.429 olarak tespit edilmiştir. IGF-1/SnaBI lokusunda ise sıklığı en yüksek genotip AB, en düşük genotip ise AA şeklinde bulunmuş olup B allelinin sıklığının (0.600) A alleleline göre (0.400) yüksek olduğu gözlenmiştir (Tablo 4). Ghreltin/Bfal polimorfizmi yönünden ise A allelinin sıklığı yüksek bulunurken (0.938), G allel sıklığı ise oldukça düşük (0.062) bulunmuştur (Tablo 5). Ayrıca incelenen besi sığırı sürüsü IGF-1/SnaBI ve Ghreltin/Bfal polimorfizmleri yönünden Hardy-Weinberg dengesinde, Leptin/PstI polimorfizmi yönünden ise dengede olmadığı görülmüştür.

Angus, Hereford, Charolais, Black Hereford, Limousin ve Brahman ırklarının kendi içlerindeki Leptin/PstI, IGF-1/SnaBI ve Ghreltin/Bfal genotipleri ve allel sıklıkları ile χ^2 test istatistiği değerleri Tablo 3, 4 ve 5'te gösterilmiştir. Leptin lokusunda Angus, Charolais ve Black Hereford ırklarında sıklığı yüksek olan genotip CT şeklinde bulunurken, Hereford ve Limousin ırkında CC, Brahman ırkında ise TT olarak

Tablo 1. Çoğaltma işlemi için kullanılan primerler ve kesim enzimleri.

Gen	Primer	Enzim	Fragment Uzunluğu	Kaynak
Leptin	5'-GTGCCACGTGTGGTTTCTTCTGTT-3' 5'-GTTTTGGTGTCATCCTGGACCCTG-3'	PstI	155 bp	Gürses, (2010)
Ghrelin	5'- GTGGGGATCTTAAGTCCCTA -3' 5'- AGGGTGGGAGAACGGACAGGT -3'	Bfal	187 bp	Sherman ve ark., (2007)
IGF-1	5'- ATTACAAAGCTGCCTGCCCC -3' 5'- ACCTTACCGTATGAAAGGAATATACG T -3'	SnaBI	249 bp	Ge ve ark., (2001)

Tablo 2. Enzim ile kesimde uygulanan işlemler.

Enzim (Firma)	Toplam Hacim (µl)	Buffer	PCR Ürünü	İnkubasyon (°C/Saat)	İnaktivasyon
Bfal (NEB)	30	Cutsmart	10 µl	37/16	80°C'de 20 dakika
SnaBI (NEB)	30	Cutsmart	10 µl	37/1	80°C'de 20 dakika
PstI (Takara)	30	Buffer H	12 µl	37/1	1/10 10x Yükleme Çözeltisi

NEB: New England Biolabs.

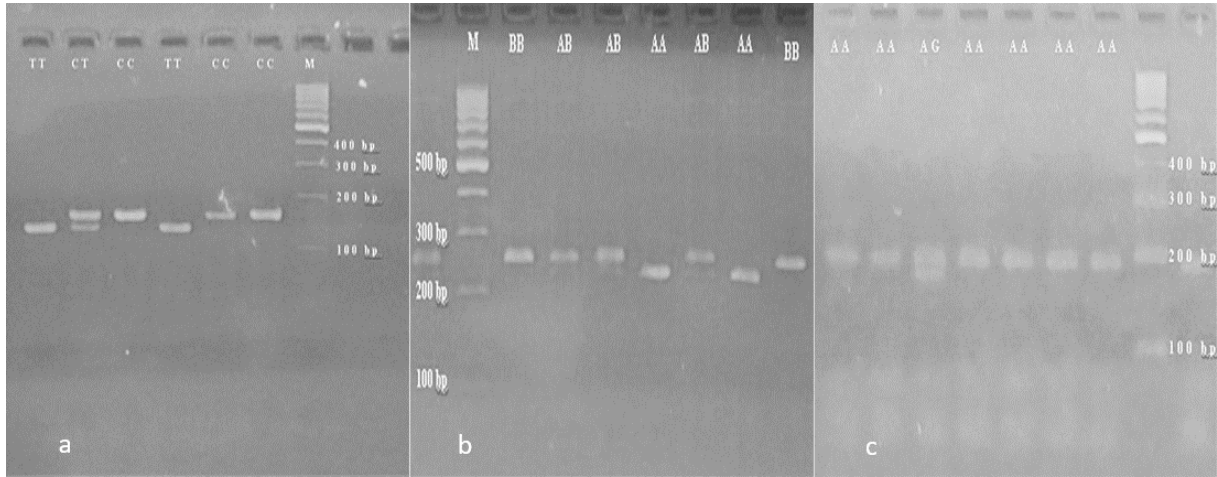
tespit edilmiştir. Brahman ırkı hariç tüm ırklarda C allelinin T alleleline göre yüksek sıklıkta olduğu görülmüştür (Tablo 3). IGF-1 lokusunda Angus, Hereford, Charolais ve Limousin ırklarında sıklığı en yüksek genotip AB, Black Hereford ırkında BB şeklinde bulunurken, Brahman ırkında ise BB ve AB şeklinde tespit edilmiştir. Tüm ırklarda B allelinin sıklığı daha yüksek bulunmuştur (Tablo 4). Ghrelin/Bfal lokusunda incelen ırklar arasında AG genotipinin sıklığı oldukça düşük bulunurken GG genotipi gözlenmemiştir. Genotip sıklıkları ile uyumlu olarak G allelinin sıklığı çok düşük bulunmuştur (Tablo 5). Hardy-Weinberg denge durumlarına bakıldığında Angus ırkının tüm polimorfizmler yönünden dengede olduğu görülmüştür. Ayrıca Hereford ırkının IGF-1/SnaBI ve Leptin/PstI polimorfizleri yönünden, Charolais ve Black Hereford ırklarının IGF-1/SnaBI polimorfizmi yönünden, Limousin ırkının Leptin/PstI polimorfizmi yönünden ve Brahman ırkının ise Ghrelin/Bfal polimorfizmi yönünden dengede olmadığı görülmüştür.

Tartışma ve Sonuç

Çalışmaya 405 baş sığırdan alınan doku örnekleri dahil edilmiş olmakla birlikte her kan örneğinden elde edilen DNA'lardan hedef lokusun genotipleme yapılmadığından tablolarda verilen toplam n sayıları ile toplam örnek sayısı farklılık göstermiştir. Bu durum DNA konsantrasyonlarındaki farklılıktan kaynaklanmış olabilir. Leptin/PstI lokusunda Angus ırkında gözlenen allel sıklıkları, Trujillo ve ark. (2012) tarafından bildirilen verilerle benzerlik göstermekle

birlikte, Buchanan ve ark. (2002), Nkrumah ve ark. (2004) ve Schenkel ve ark. (2005) tarafından bildirilen allel sıklıklarından farklı bulunmuştur. Hereford ırkında bulunan allel sıklıkları (Tablo 3) ise, Buchanan ve ark. (2002), Nkrumah ve ark. (2004), Melucci ve ark. (2012) tarafından bildirilen allel sıklıklarından farklı, Kononof ve ark. (2005) tarafından bildirilen allel sıklıkları ile benzer bulunmuştur. Angus ve Hereford ırklarındaki bu farklılık sığırların farklı kaynaklardan temin edilmiş olmasından kaynaklanabilir. Literatürde Charolais ırkı için aynı lokusta C allelinin sıklığı 0.546 ile 0.660, T allelinin sıklığı ise 0.340 ile 0.454 arasında değişmektedir (Buchanan ve ark., 2002; Nkrumah ve ark., 2004; Schenkel ve ark., 2005). Sunulan çalışmada bu ırkta gözlenen allel sıklıkları literatürde bildirilen değerler arasındadır.

IGF-1 lokusunda AA, AB, BB genotiplerinin (Tablo 4) tüm ırklarda değişen sıklıklarda bulunduğu tespit edildi. Tüm ırklarda en yüksek sıklığa sahip genotip AB olarak bulunurken B allelinin sıklığının A allelinden daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Angus ırkında bulunan (A=0.405, B=0.595) allel sıklıkları, Rogberg-Muñoz ve ark. (2013) tarafından bildirilenlerle (A=0.445, B=0.555) benzerlik gösterirken, Ge ve ark. (2001) tarafından bildirilen allel sıklıklarından (A=0.639, B=0.361) farklı bulunmuştur. Hereford ırkında bu polimorfizmin allel sıklıklarının araştırıldığı bir çalışma bulunmamakla birlikte sunulan çalışmada Hereford ırkında görülen allel sıklıkları Curi ve ark. (2005)'in besi sığırlarında bulunduğu değerlerle (A=0.249, B=0.751) benzerdir.



Şekil 1. a) 155 bp'lik PCR ürünlerinin Leptin/*PstI* enzimi ile kesimi sonucu oluşan genotipler, b) 249 bp'lik PCR ürünlerinin IGF-1/*SnaBI* enzimi ile kesimi sonucu oluşan genotipler, c) 187 bp'lik PCR ürünlerinin Ghrelin/*Bfal* enzimi ile kesimi sonucu oluşan genotipler (%3'lük agaroz jel, M: 100bp DNA ladder).

Tablo 3. Leptin lokusunda gözlenen genotip ve allel sıklıkları.

Irklar	N	Genotip Sıklıkları			Allel Sıklıkları		P
		CC	CT	TT	C	T	
Angus	114	0.263	0.500	0.237	0.513	0.487	ns
Hereford	37	0.552	0.382	0.066	0.743	0.257	*
Charolais	51	0.382	0.472	0.146	0.618	0.382	ns
Black Hereford	9	0.333	0.444	0.222	0.556	0.333	ns
Limousin	30	0.433	0.267	0.300	0.567	0.450	*
Brahman	21	0.333	0.286	0.381	0.476	0.571	ns
Tümü	262	0.326	0.490	0.184	0.571	0.429	**

*: P<0.05; **: P<0.01; ns: Önemsiz.

Tablo 4. IGF-1 lokusunda gözlenen genotip ve allel sıklıkları.

Irklar	N	Genotip Sıklıkları			Allel Sıklıkları		P
		AA	AB	BB	A	B	
Angus	105	0.164	0.482	0.354	0.405	0.595	ns
Hereford	85	0.112	0.446	0.442	0.335	0.665	**
Charolais	45	0.218	0.498	0.284	0.467	0.533	*
Black Hereford	29	0.379	0.207	0.414	0.483	0.517	**
Limousin	26	0.154	0.538	0.308	0.423	0.577	ns
Brahman	16	0.125	0.438	0.438	0.344	0.656	ns
Tümü	306	0.160	0.480	0.360	0.400	0.600	ns

*: P<0.05; **: P<0.01; ns: Önemsiz.

Charolais ırkında görülen allel sıklıkları (A=0.467 ve B=0.533), Jeanmas ve ark. (2014) tarafından bildirilen ve içlerinde Charolais ırkının da bulunduğu besi sığırları melezlerindeki allel sıklıklarından (A=0.180, B=0.820) farklı bulunmuştur. Allel sıklıkları aynı ırkın farklı populasyonlarında da farklılık gösterebilmektedir.

Örneğin De la Rosa-Reyna ve ark. (2010) tarafından yürütülen bir araştırmada Charolais ırkının Coahuila populasyonundaki allel sıklıkları A=0.260, B=0.740 iken Nuevo León populasyonunda A=0.460, B=0.540 olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada gözlenen allel sıklıkları Nuevo León sürüsünde gözlenenlere benzer bulunmuştur.

Tablo 5. Ghrelin lokusunda gözlenen genotip ve allel sıklıkları.

Irklar	N	Genotip Sıklıkları			Allel Sıklıkları		P
		AA	AG	GG	A	G	
Angus	119	0.865	0.135	0.000	0.929	0.071	ns
Hereford	83	0.885	0.115	0.000	0.940	0.060	ns
Charolais	44	0.912	0.088	0.000	0.955	0.045	ns
Black Hereford	21	0.857	0.143	0.000	0.929	0.071	ns
Limousin	24	0.833	0.167	0.000	0.917	0.083	ns
Brahman	21	0.952	0.048	0.000	0.976	0.024	*
Tümü	312	0.879	0.117	0.004	0.938	0.062	ns

*: P<0.05; **: P<0.01; ns: Önemsiz.

Ghrelin lokusunda incelenen ırklar arasında GG genotipi gözlenmezken, AG genotipinin sıklığı ise oldukça düşük tespit edildi. Bu bulgunun nedeni bu lokustaki G allelinin sıklığının oldukça düşük olmasıdır (Tablo 5). Bu çalışma ile benzer şekilde besi sığırları (Sherman ve ark., 2008) ile süt sığırlarında (Kowalewska-Łuczak ve ark., 2011) G allelinin sıklığının 0.070 ile 0.120 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Hardy-Weinberg denge durumu açısından ırklar bir bütün olarak incelendiğinde leptin lokusu yönünden dengeden sapma (P<0.01) tespit edilmiştir (Tablo 3). İrk içindeki denge durumlarının da görüldüğü Tablo 3, 4 ve 5 değerlendirildiği zaman Hereford ve Limousin ırklarında (P<0.05) leptin lokusu yönünden, Hereford (P<0.01), Charolais (P<0.05) ve Black Hereford (P<0.01) ırklarında ise IGF-1 lokusu yönünden Hardy-Weinberg dengesinden sapma gözlenmiştir. Bu sapmaların sebebi çalışmada kullanılan örneklemin sınırlı sayıda olmasının yanında leptin lokusunun C ve T allellerinin (Kononoff ve ark., 2005; Cheong ve ark., 2006; Lusk, 2007; Schenkel ve ark., 2005) ve IGF-1 lokusunun A ve B allellerinin (Johnston ve ark., 2001; Ge ve ark., 2004; Curi ve ark., 2005) çeşitli verim özellikleriyle ilişkileri nedeniyle yürütülmüş olan seleksiyon olabilir.

Bunun dışında Ghrelin/Bfal polimorfizmi ile ilgili çalışmaların büyükbaş hayvan ıslahı ve yetiştiriciliğinde yeterince çalışmadığı ve G allelinin besi sığırlarında oldukça düşük sıklıkta (G=0.062) olduğu belirlenmiştir.

Leptin, ghrelin ve IGF-1 lokusları yönünden sürülerin Hardy-Weinberg denge durumu incelenmiş, leptin lokusu yönünden besi sığırlarında dengeden sapma (P<0.01) tespit edilmiştir. İrkların kendi içindeki denge durumlarına bakıldığında leptin gen lokusunun Hereford ve Limousin ırklarında (P<0.05), IGF-1 gen lokusunun Hereford (P<0.01), Charolais (P<0.05) ve Black Hereford (P<0.01) ırklarında Hardy-Weinberg

dengesinden saptığı görülmüştür. Bu sapmaların sebebi çalışmada kullanılan ırkların besi öncesinde besi performansları öngörülerek seçilmiş olmalarından kaynaklanabilir.

Teşekkür

Bu çalışma Bingöl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: BAP-697-176-2014).

Kaynaklar

- Akyüz B, Arslan K, Bayram D, Işcan KM, 2013: Allelic frequency of kappa-casein, growth hormone and prolactin gene in Holstein, Brown Swiss and Simmental cattle breeds in Turkey. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19(3), 439-444.
- Anton I, Kovács K, Holló G, Farkas V, Lehel L, Hajda Z, Zsolnai A, 2011: Effect of leptin, DGAT1 and TG gene polymorphisms on the intramuscular fat of Angus cattle in Hungary. *Livestock Science*, 135, 300-303.
- Buchanan FC, Fitzsimmons CJ, Van Kessel AG, Thue TD, Winkelman-Sim DC, Schmutz SM, 2002: Association of a missense mutation in the bovine leptin gene with carcass fat content and leptin mRNA levels. *Genetics Selection Evolution*, 34(1), 105-116.
- Cheong HS, Yoon D, Kim LH, Park BL, Chung ER, Lee HJ, Shin HD, 2006: Leptin polymorphisms associated with carcass traits of meat in Korean cattle. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*, 19(11), 1529.
- Colinet FG, Portetelle D, Renaville R, 2009: Short Communication: Molecular characterization of the bovine GHRL gene. *Archiv Tierzucht*, 52 (1), 79-84.
- Curi RA, De Oliveira HN, Silveira AC, Lopes CR, 2005: Association between IGF-I, IGF-IR and GHRH gene polymorphisms and growth and carcass traits in

- beef cattle. *Livestock Production Science*, 94(3), 159-167.
- Curi RA, Krauskopf MM, Hadlich JC, Fortes MRS, Vankan DM, Silva JAI, Mota MDSD, 2012: Candidate SNPs for carcass and meat traits in Nelore animals and in their crosses with *Bos taurus*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 47(2), 294-301.
- Daughaday WH, Rotwein P, 1989: Insulin-like growth factors I and II peptide, messenger ribonucleic acid and gene structures, serum, and tissue concentrations. *Endocrine Reviews*, 10(1), 68-91.
- De la Rosa Reyna XF, Montoya HM, Castrellón VV, Rincón AMS, Bracamonte MP, Vera WA, 2010: Polymorphisms in the IGF1 gene and their effect on growth traits in Mexican beef cattle. *Genet Mol Res*, 9(2), 875-883.
- Eken M, 2010: Güney Anadolu Kırmızısı ve Doğu Anadolu Kırmızısı ırkı sığırlarda büyüme hormonu salgılatıcı hormonu ve reseptörü genlerinin polimorfizmlerinin belirlenmesi. Doktora tezi, İÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ge W, Davis ME, Hines HC, Irvin KM, Simmen RC, 2001: Association of a genetic marker with blood serum insulin-like growth factor-I concentration and growth traits in Angus cattle. *Journal of Animal Science*, 79(7), 1757-1762.
- Gil FMM, de Camargo GMF, de Souza FP, Cardoso DF, Fonseca PDS, Zetouni L, Tonhati H, 2013: Polymorphisms in the ghrelin gene and their associations with milk yield and quality in water buffaloes. *Journal of Dairy Science*, 96(5), 3326-3331.
- Gurses M, Yuce H, 2012: Determination of kappa casein gene polymorphisms and their effects on milk composition in some native cattle breeds of Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 11(7), 1023-1027.
- Gürses M, 2010: Bazı kültür ve yerli sığır ırklarında leptin geni polimorfizmlerinin belirlenmesi ve süt verimi ile bileşimi üzerine etkileri. Doktora tezi, FÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Jeanmas A, Sopannarath P, Tumwasorn S, Loongyai W, 2014: Association of SNP marker in the IGF1 gene with carcass traits in crossbred cattle among Thai Native, Brahman and Charolais. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)*, 48, 605-610.
- Johnston DJ, Herd R, Reverter A, Oddy VH, 2001: Heritability of IGF-I in beef cattle and its association with growth and carcass traits. In Proc. Association for the Advancement of Animal Breeding and Genetics, 14, 163-166.
- Kaplan S, 2010: Yerli anadolu mandalarında ve esmer sığırlarda PCR-RFLP yöntemi ile prolaktin geni polimorfizminin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, SÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kappes SM, Keele JW, Stone RT, McGraw RA, Sonstegard TS, Smith TP, Lopez-Corrales NL, Beattie CW, 1997: A second-generation linkage map of the bovine genome. *Genome Research*, 7(3), 235-249.
- Kononoff PJ, Deobald HM, Stewart EL, Laycock AD, Marquess FLS, 2005: The effect of a leptin single nucleotide polymorphism on quality grade, yield grade, and carcass weight of beef cattle. *Journal of Animal Science*, 83(4), 927-932.
- Kowalewska-Łuczak I, Szembek M, Kulig H, 2012: Ghrelin gene polymorphism in dairy cattle. *Journal of Central European Agriculture*, 12(4), 737-744.
- Lusk JL, 2007: Association of single nucleotide polymorphisms in the leptin gene with body weight and backfat growth curve parameters for beef cattle. *Journal of Animal Science*, 85(8), 1865-1872.
- Melucci LM, Panarace M, Feula P, Villarreal EL, Grigioni G, Carduza F, Corva PM, 2012: Genetic and management factors affecting beef quality in grazing Hereford steers. *Meat Science*, 92(4), 768-774.
- Nkrumah JD, Li C, Basarab JB, Guercio S, Meng Y, Murdoch B, Moore SS, 2004: Association of a single nucleotide polymorphism in the bovine leptin gene with feed intake, feed efficiency, growth, feeding behavior, carcass quality and body composition. *Canadian Journal of Animal Science*, 84(2), 211-219.
- Nobari K, Ghazanfari S, Nassiry MR, Tahmoorespur M, Jorjani E, 2010: Relationship between leptin gene polymorphism with economical traits in Iranian Sistani and Brown Swiss Cows. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(22), 2807-2810.
- Öner Y, Pullu M, Akin O, Elmaci C, 2011: Bursa bölgesinde yetiştirilen İsviçre Esmeri ve Siyah Alaca ırkı sığırlarda beta laktoglobulin (β -lg) ve büyüme hormonu (bGH) gen polimorfizmlerinin HaellIII ve MspI restriksiyon enzimleri kullanılarak incelenmesi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(3), 371-376.
- Pomp D, Zou T, Clutter AC, Barendse W, 1997: Rapid communication: mapping of leptin to bovine chromosome 4 by linkage analysis of a PCR-based polymorphism. *Journal of Animal Science*, 75(5), 1427.
- Rogberg-Muñoz A, Cantet RJ, Fernández ME, Lirón JP, Prando A, Birchmeier AN, Giovambattista G, 2013: Longitudinal analysis of the effects of IGF1-SnaBI genotypes on the growth curve of Angus bull calves. *Livestock Science*, 154(1), 55-59.
- Schenkel FS, Miller SP, Ye X, Moore SS, Nkrumah JD, Li C, Williams JL, 2005: Association of single nucleotide polymorphisms in the leptin gene with carcass and meat quality traits of beef cattle. *Journal of Animal Science*, 83(9), 2009-2020.
- Sherman EL, Nkrumah JD, Murdoch BM, Li C, Wang Z, Fu A, Moore SS, 2008: Polymorphisms and haplotypes in the bovine NPY, GHR, GHRL, IGF2, UCP2, and UCP3 genes and their associations with measures of growth, performance, feed efficiency and carcass merit in beef cattle. *Journal of Animal Science*, 86(1), 1-16.
- Siadkowska E, Zwierzchowski L, Oprzadek J, Strzalkowska N, Bagnicka E, Krzyzewski J, 2006: Effect of polymorphism in IGF-1 gene on production traits in Polish Holstein-Friesian cattle. *Animal Science Papers and Reports*, 24(3), 225-37.

- Taniguchi Y, Itoh T, Yamada T, Sasaki Y, 2002: Genomic structure and promoter analysis of the bovine leptin gene. *IUBMB Life*, 53(2), 131-135.
- Trujillo AI, Peñagaricano F, Grignola MP, Nicolini P, Casal A, Espasandín AC, Chilibröste P, 2012: Using high resolution melting analysis to identify variation of NPY, LEP and IGF-1 genes in Angus cattle. *Livestock Science*, 146(2), 193-198.
- Zhang Y, Proenca R, Maffei M, Barone M, Leopold L, Friedman JM, 1994: Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue. *Nature*, 372, 425-432.

**Bu araştırma makalesi "Leptin, Ghrelin ve IGF-1 Gen Polimorfizmlerinin Etçi Sığır Irklarında Besi Performansı, Bazı Karkas Özellikleri ve Et Kalitesi Üzerine Etkisi" isimli doktora tezinden özetlenmiştir.

***Yazışma Adresi:** Aydın DAŞ
Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootehni
Anabilim Dalı, Şanlıurfa - Türkiye.
e-mail: adas@harran.edu.tr

Halep Keçisinde Şistozoma Refleksum Kaynaklı Güç Doğum

Abuzer Kafar ZONTURLU^{1*}, Tuğra AKKUŞ¹

¹Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

Geliş Tarihi: 17.07.2018

Kabul Tarihi: 27.05.2019

Özet: Bu olguda, güç doğum şikâyeti ile kliniğimize getirilen 4 yaşlı Halep ırkı dişi bir keçiye ait bir oğlakta Şistozoma Refleksum olgusu sunulmuştur. Hasta hikayesinde; yavru sularının akması üzerinden 12 saat geçmesine rağmen, yavruya ait ekstremiteelerin vajinadan görülmediği, kınmaların kesildiği alınan anamnez bilgileri içerisinde yer almaktadır. Vajinal muayenede; serviksin açık olduğu, yavrunun ön ve arka ayaklarının dördünün birden pubisin önünde olduğu belirlendi. Öncelikle bir presentasyon-pozisyon bozukluğu olduğu düşünülerek, düzeltme çabası içerisinde girilmiş iken bağırsaklar ve yavruya ait diğer organların ele geldiği ve başın geride olduğu hissedildi. Vajinal intrauterin muayeneye dayanarak şistozoma refleksum teşhisi konuldu. Epidural anestezi altında yapılan müdahale sonucunda yavru vajinal yolla çıkarıldı. Çıkarılan yavrunun canlı olduğu belirlendi ancak 3-5 dakika sonra öldü. Sonuç olarak, kliniğimize güç doğum şikâyeti ile getirilen keçide, fetotomi veya sezaryen operasyonuna gerek duyulmadan doğum kanalında gerekli müdahaleler ile yavru çıkarılabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Güç doğum, Şistozoma refleksum, Keçi.

Dystocia Arising from Schistosoma Reflexum in a Halep Goat

Abstract: In this study, a Schistosoma Reflexum case of kid born from a 4 year-old Halep breed female goat, which was brought to our clinic with dystocia complaint, is presented. In patient history, the information was obtained that, extremities of the kid were not seen through vagina and straining ended although 12 hours past after amniotic fluid had drained. On vaginal examination, it was identified that cervix was open and all of the forelegs and hindlegs of the kid were in front of pubis. During the examination by considering the presentation position and in an effort to correct it, it was detected that intestines and other organs of the kid could be palpated and the head was positioned behind the extremities. Based on vaginal intrauterine examination, the case was diagnosed as schistosoma reflexum. By intervention under epidural anesthesia, the kid was extracted through vaginal route. It was determined that the extracted kid was alive; however, it died 3-5 minutes later. As the conclusion, regarding the goat, which came to our clinic with dystocia complaint, the kid was able to be extracted with necessary interventions in birth canal without needing fetotomy or caesarean operations.

Keywords: Dystocia, Schistosoma reflexum, Goat.

Giriş

Gebelik sırasında yavru ile ilgili çeşitli bozukluklar; bireysel faktörler, çevre faktörleri, kalıtsal faktörler ile enfeksiyöz etkenlere bağlı olarak şekillenmektedir (Long, 2001). Bu bozukluklardan biri olan şistozoma refleksum; göğüs ve karın boşluklarının tamamen kapanmaması ile karakterize bir gelişme anomalisidir (Roberts, 1986). Kolumna vertebralisin doğrultusunun değişmesi sonucu sakrum, koxsa kemikleri ve arka bacaklar öne ve yanlara doğru giderler. Bu nedenle baş, sakruma yakın olarak yer alır (Long, 2001). Karın duvarı kapanmamış olduğundan iç organlar amniyon sıvısı içerisinde serbest halde yüzerler ve çoğunlukla ekstremiteelerde ankiloz bulunur (İzğür, 1994; Long, 2001; Norman, 2007).

Şistozoma refleksum, çoğunlukla sığırlarda ancak bazen koyun, keçi ve hatta köpeklerde bile görülen nadir bir konjenital doğum defektidir (Knight, 1996). Görülme sıklığı %0.01 ile %1.3

arasında seyretmektedir (Roberts, 1986). Koyun ve keçilerde bu duruma bağlı güç doğum sığırlara kıyasla daha az görülmektedir. Ancak yetersiz maternal pelvik yapı, gelişimi tamamlanmamış keçilerin gebe bırakılması, uterus ve doğum kanalında anormal fetal pozisyon, fetal büyüklük, prolapsus vajina, uterus tembelliği, servikal spazm (ring womb) ve ektopik gebelik durumlarında güç doğum insidansı artmaktadır (Jackson, 2004; Scott, 2007). Şistozoma refleksum olguları fetotomi veya sezaryen operasyonu ile çıkarılır. Kendiliğinden vajinal doğum sadece küçük fetüslerde mümkündür (Kalita ve ark., 2004).

Bu konuda yazılmış kaynakların az sayıda olması, şistozoma refleksum olgularının sığırlarda olduğu gibi keçilerde de yaygın olarak ortaya çıktığını ancak muhtemelen birçok sporadik vakanın bildirilmediğini düşündürmektedir. Keçilerde bildirilen bu tür olguların nadir olması nedeniyle,

Halep keçisinde görülen şistozoma refleksunun başarıyla sağaltıldığı bir olgu sunulmuştur.

Olgu Tanımı

Çalışma materyalini Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesine getirilen 45-50 kg ağırlığında, 4 yaşlı Halep ırkı keçi oluşturdu. Alınan detaylı anamnez sonucunda; yavru sularının 12 saat önce geldiği ancak tüm çabalarına rağmen doğumun gerçekleşmediği öğrenildi. Hastanın genel durumu ve fiziki kondisyonu iyi olmakla birlikte doğum için herhangi bir çaba sarf etmediği dikkatimizi çekti. Hastanın klinik muayenesinde; vücut ısısı 39.5°C, nabız ve solunum normaldi. Mukoz membranlar pembe ve kapiller dolmuş zamanı 2 sn'den azdı. Fiziksel muayenede; vulvanın normal görünümüne ve pembemsi renk değişiminin halen korunduğu belirlendi. Dış bakıda görünürde abdominal/uterus kontraksiyonları ya da kasılmaları yoktu. Memenin muayenesinde, dolu olduğu ve süt sekresyonu geldiği tespit edildi. Lidokain/adrenalin ile epidural blok altında yapılan intravajinal muayenede, tamamen açık servikte yavruya ait kısımlar ve bağırsak belirlendi. İlk etapta bir uterus yırtığı şüphesine rağmen intrauterin muayene ve

uterusun endometriyumun dikkatli bir şekilde muayenesinde herhangi bir yırtık saptanmadı. İntrauterin muayenede, kolumna vertebralisin doğrultusunun değişmiş, sakrum, kokska kemikleri ve arka bacakların öne ve yanlara doğru olduğu belirlendi. Başın ise sakruma doğru yakın bir yerde olduğu saptandı. Karın duvarının kapanmamış, iç organların amniyon sıvısı içerisinde serbest halde yüzdüğü ve ekstremitelerde hafif bir ankiloz olduğu belirlenerek şistozoma refleksunun tanısı konuldu (Şekil 1).

Retropulsiyon ve manuel traksiyon ile güç doğum oluşturan yavru vajinal yolla çıkarıldı. Çıkarılan yavrunun canlı olduğu belirlendi ancak 3-5 dakika sonra öldü. Yavrunun çıkarılmasını takiben operasyon sonrası herhangi bir komplikasyon gelişmemesi için koruyucu olarak anne için uterusu 2-3 adet oblet bırakıldı (Devamisin oblet®) ve intramusküler olarak 5 gün süreyle 24 saatte bir 1mg/kg Seftiofur hidroklorid (Ceftivil®) verildi. Ayrıca hayvana intravenöz yoldan genel durumunu destekleyici olarak sıvı tedavisi (400 ml %5 dekstroz, 600 ml %0.9 izotonik) uygulandı. Bir hafta sonra hayvan sahibinden keçinin genel durumunun iyi olduğu bilgisi alındı.



Şekil 1. Vajinal yolla çıkarılan yavru. M: mide, K: karaciğer, İB: ince bağırsak, KB: kalın bağırsak, İK: idrar kesesi.

Tartışma ve Sonuç

Sunulan olgu gösterdiği özellikler ile doğuştan bir defekt sendromu olan şistozoma refleksüm tanımını doğrulamaktadır. Sendrom; abdominal iç organların dışarı çıkması, omurga inversiyonu ve kafaya bitişik ankilozlu ekstremitelerdir. Şiddetli omurga inversiyonu kafanın sakruma yaklaşmasına (Roberts, 1986), organ ve sistemleri arasında düzensiz konulanmaya neden olmaktadır (Cavalieri ve Farin, 1999).

Bu olguda görülen hipoplastik akciğerler, pulmoner lob anormallikleri ve diyaframın eksik oluşmuş olması diğer türlerde bildirilen olgularla benzerdir (Fatimah ve ark., 1981). Yapılan çalışmalar akciğerlerin normalin yaklaşık yarısı büyüklükte olmasının şistozoma refleksüm olgularının ayırt edici bir özelliği olabileceğini düşündürmüştür (Cavalieri ve Farin, 1999). İç organların dışarı çıkma derecesi ve omurga inversiyon derecesi şistozoma refleksüm olgusu boyutunun farklı olmasına neden olmaktadır (Knight, 1996). Olgumuzda, ventral toraksın kapanmaması; tam bir sternal yarık, geri dönmüş göğüs kafesi ve torasik iç organların açıkta kalmasıyla sonuçlanmıştır. Bu gözlemler hem şistotoraks hem de şistosoeli görülen diğer çalışmalarla uyumludur (Cavalieri ve Farin, 1999; Knight, 1996). Yalnızca abdominal açıklık olan olgular da bulunmaktadır (Bezek ve Frazer, 1994; Cavalieri ve Farin, 1999) ancak bu olguda kalbin görünüyorsa sternum yarığı olan şistozoma refleksüm olgusuyla ilişkilidir.

Sunulan olgu, torasik ve lumbal vertebraları etkileyen omurga inversiyonudur. Ancak yapılan çalışmalarda omurga inversiyon derecesinde farklılıklar olduğu belirtilmiştir (Bezek ve Frazer, 1994; Cavalieri ve Farin, 1999). Sıklıkla omurgada ankiloz şekillenmekte ve omurgaya manipülasyon yapmak son derece zor olmaktadır (Fatimah ve ark., 1981). Olgumuzda skolyoz varlığı ve diğer görünümle yapılan çalışmalarda benzerdir. Omurga kemerinin torasik kısmı, yarık sternum ile birlikte; kaburgaların, aorta ve kaudal vena kavanın anormal lokasyonunda görünümünden sorumludur. Şistozoma refleksümde pelvis deformasyonu, kafatasının kaudal kemikleri ve dönmüş omurga arasında sıkıştırma ve omurga inversiyonu sonucuyla oluşmaktadır (Roberts, 1986). Ayrıca simfisis pubis oluşumunun zaman zaman olmadığı belirlenmiştir (Jubb ve Kennedy, 1963). Sunulan olguda sadece pelviste deformasyon belirlenmiştir.

Yapılan çalışmalarda şistozoma refleksüm olgularında buzağılarda torasik ve bel omur sayısının azaldığı (Fatimah ve ark., 1981), hidrosefalusla beraber görüldüğü (Bugalia ve ark., 1982), iki olguda skrotumda çatallaşma ve delinmemiş anüsle

(Cavalieri ve Farin, 1999) karşılaştığı belirtilmiştir. Doğan ikiz kuzularda eş zamanlı skrotum çatallaşması ve atreziya ani görülmüştür (Dennis, 1972). Şistozoma refleksüm olgularında, skrotal çatallaşma ve atreziya ani arasında bir bağlantı olduğu düşünülmektedir. Kuzularda çift taraflı kriptorşidi olguları da bildirilmiştir (Dennis ve Meyer, 1965). Olgumuzda yapılan incelemelerde belirtilen durumlarla karşılaşılmamıştır. Şistozoma refleksümde dişi ürogenital kanalda veya sistemde anormalite olan olgular bildirilmiştir. Laughton ve ark. (2005), sol kornu uteride şişkinlik, sağ kornu uteride, vajina, servikste agenezis tespit etmişlerdir. Sol ovaryumun rudimenter, sağ ovaryumun olmadığı ve üretranın dilate olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca uterus dokusunda Müller kanalı kalıntısı olarak tahmin edilen bölmesel oluşuma rastlamışlardır (Laughton ve ark., 2005). Yapılan çalışmalarda ayrıca şistozoma refleksüm olgularında kardiak oryantasyon, distal kaburga yapışıklığı ve hipoplastik skapula bulguları bildirilmiş; nedeninin omurga inversiyon bölgesinde doku basıncından kaynaklanan lokal büyüme kısıtlaması olduğu belirtilmiştir (Laughton ve ark., 2005). Olgumuzda sindirim sistemi kusurları olarak; anormal derecede ve lokasyonu değişmiş bir karaciğer, mide, küçük bir omentum ve gergin rektum önceki çalışmalarla uyumludur (Laughton ve ark., 2005; Roberts, 1986).

Şistozoma refleksüm olgularına neden olan embriyolojik mekanizma bilinmemektedir. Ancak ventral duvar kapanma kusurlarının embriyonun gastrulasyon aşamasından hemen sonra, erken dönemde meydana geldiği bildirilmiştir (Loughton ve ark., 2005). Şistozoma refleksüm olgularıyla beraber seyreden ürogenital defektler, mezoderm (ürogenital sistem prekürsörü) mekanizmasının etkilenmesiyle oluştuğunu düşündürmüştür (Carlson, 1999).

Son zamanlarda koyunlarda (Bhattacharyya ve ark., 2012; Matunrayo ve ark., 2015; Tsuma ve Abuom, 2008), keçilerde (Suthar ve ark., 2011), sığırlarda (Patel ve ark., 2015; Selvaraju ve ark., 2010) şistozoma refleksüm olguları bildirilmiş ancak organ bazında muayeneleri yapılmamıştır.

Sonuç olarak, kliniğimize güç doğum şikayetiyle getirilen gebe bir keçide tespit edilen şistozoma refleksüm olgusu başarılı bir şekilde sağlandı. Erken müdahale ile anne için yüksek mortalite riski bulunan gebelik patolojisi olgusunun komplikasyon şekillenmeksizin müdahalesi gerçekleştirilmiştir.

Kaynaklar

- Bezek DM, Frazer GS, 1994: Schistosomus reflexus in large animals. *Compend Contin Educ Vet Pract*, 16, 1393-1394.

- Bhattacharyya HK, Dar SH, Fazili MR, Hafiz A, 2012: A typical case of hydrallantois accompanied by fetal monstrosity in a local ewe of Kashmir. *Vet Res Forum*, 3 (3), 221-223.
- Bugalia NS, Verma SK, Khar SK, Khan MZ, 1982: Schistosomus reflexus in a Haryana cow. *Haryana Vet*, 21, 38-40.
- Carlson BM, 1999: Human embryology and developmental biology, 2nd ed. St Louis, MO, Mosby, USA.
- Cavalieri J, Farin PW, 1999: Birth of a Holstein freemartin calf co-twinning to a schistosomus reflexus fetus. *Theriogenology*, 52, 815-826.
- Dennis SM, 1972: Schistosomus reflexus in conjoined twin lambs. *Vet Rec*, 90, 509-510.
- Dennis SM, Meyer EP, 1965: Schistosomus reflexus in a sheep. *Vet Rec*, 47, 1386-1388.
- Fatimah I, Bongso TA, Chooi KF, 1981: Schistosomus reflexus in a bovine calf: a case report. *J Vet Malays*, 13, 40-42.
- İzgür H, 194: Gebelik patolojisi. In "Evcil Hayvanlarda Reprodüksiyon Suni Tohumlama Doğum ve İnfertilite", Ed; Alaçam E, Dizgi evi, Ankara.
- Jackson PGG, 2004: Postparturient problems in the dog and cat. In "Handbook of Veterinary Obstetrics", Ed; Jackson PGG, 2th ed, London: WB Saunders.
- Jubb KF, Kennedy PC, 1963: Pathology of Domestic Animals, Vol. 1, Academic Press, New York, USA.
- Kalita D, Bhuyan D, Mukit A, Islam S, 2004: Dystocia due to Schistosomus reflexus in a goat. *Indian J Anim Reprod*, 25 (1), 76-77.
- Knight RP, 1996: The occurrence of schistosomus reflexus in bovine dystocia. *Aust Vet J*, 73, 105-107.
- Laughton KW, Fisher KRS, Halina WG, Partlow GD, 2005: Schistosomus reflexus syndrome: a heritable defect in ruminants. *Anat Histol Embryol*, 34, 312-318.
- Long S, 2001: Abnormal development of the conceptus and its consequences. In "Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics", Ed; Noakes DE, Parkinson DJ, England GCW, 8th ed., London: Saunders, England.
- Motunrayo AH, Ogechi NR, Bire GD, Tagwai KJ, Omolathebu OJ, 2015: Dystocia due to schistosomus reflexus (cojoined twins) in a Yankassa ewe. *J Coast Life Med*, 3(4), 333-335.
- Norman S, Youngquist RS, 2007: Parturition and dystocia. In "Current Therapy in Large Animal Theriogenology", Ed; Youngquist RS, Threlfall WR, 2nd ed, Saunders, Elsevier.
- Patel A, Yadav SS, Yadav D, Sonker V, Saxena A, 2015: Dystocia due to schistosoma reflexus in a Hariana cow. *Int J Livest Res*, 5(4), 122-124.
- Roberts SJ, 1986: Veterinary Obstetrics and Genital diseases (Theriogenology). 3rd ed., Woodstock VI, New York, USA.
- Scott PR, 2007: Sheep medicine. Manson Publishing, London.
- Selvaraju M, Napoleon RE, Ravikumar K, Palanisamy M, Prabakaran V, Ravi R, Chandrahasan C, 2010: Dystocia due to schistosomus reflexus in a cow - a case report. *J Vet Anim Sci*, 41, 71-72.
- Suthar DN, Sharma VK, Dabas VS, Bhoi DB, 2011: Per-vaginal handling of schistosomus reflexus as a cause of dystocia in a goat. *Vet World*, 4(7), 330-331.
- Tsuma VT, Abuom TO, 2008: A case report of schistosomus reflexus in a lamb. *The Kenya Veterinarian*, 32 (1), 41-43.

***Yazışma Adresi:** Abuzer Kafar ZONTURLU
Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.
e-mail: azonturlu@harran.edu.tr

Bir Güvercinde Kursak Nekrozu ve Operatif Tedavisi

Eren POLAT¹

¹Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı, Elazığ

Geliş Tarihi: 05.02.2019

Kabul Tarihi: 31.05.2019

Özet: Kursak; kuşların yemek borusu üzerinde bulunan, yiyeceklerin toplandığı şişkin organdır. Bu çalışmanın olgusunu, sokakta bulunarak yediği yiyeceklerin boyun bölgesinden dış ortama akması şikâyeti ile Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesi'ne getirilen bir güvercin oluşturdu. Güvercinin kursağında nekroz olduğu saptandı. Nekroze olan kursak operatif yolla ekstirpe edildi. Postoperatif muayene ve takiplerde güvercinin sağlık durumunun iyiye gittiği ve sonrasında tamamen iyileştiği tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Güvercin, Kursak, Nekroz.

Crop Necrosis in a Pigeon and Its Surgical Treatment

Abstract: The crop is a swollen organ which is on esophagus of birds and where the food is collected. In this study, our case was a pigeon which was found in the street and brought to the Animal Hospital of Fırat University with the complaint that the food eaten had passed from the neck area to the outside. In this pigeon crop's necrosis was detected. The necrotic crop was removed by operative procedure. Postoperative examination and follow-up showed that the health status of the pigeon improved and healed completely.

Keywords: Pigeon, Crop, Necrosis.

Giriş

Kursak, kuşlarda yemek borusunun servikal kısmının ventrale doğru genişlemesiyle oluşmuş, yiyeceklerin toplandığı torba biçimindeki şişkin organdır (Şekil 1) (Sağsöz, 2006).

Güvercinlerde lateral iki kese olarak şekillenen kursak, ördek ve kaz gibi su kuşlarında ise yemek borusunun iç şeklinde genişlemesiyle oluşmuştur. Tepeli tavuk gibi türlerde kuvvetli kas yapısına sahip olan kursak, sadece besinlerin depolanmasında değil mekanik sindirimde de görev almaktadır. Hindilerde çok geniş yapıda olan kursak, muhabbet kuşlarında boynu transversal olarak sararken papağan ve birçok serçe türünde genellikle ventral veya lateral kese şeklindedir. Martı, penguen ve devekuşlarında ise kursak bulunmaz (Çelebi, 2005; Dursun, 2002; Sağsöz, 2006).

Kursak, histolojik yapı olarak özofagusa benzemektedir. Lamina epiteliyalis katı özofagusa nazaran daha kalındır. Kursağın proksimal bölgesi histolojik olarak distal bölgesinden farklı olmakla birlikte özofagusun histolojik yapısına benzemektedir. Özofagusa yakın kısımları oldukça yoğun bir bakteri popülasyonu ile birlikte az miktarda kıvrımlılık gösterirken, divertikulum kısmında yer alan bölüm daha düzdür; daha az bakteri popülasyonu içerir. Bu bakteriyel popülasyon, kursakta yeterli bir mikrobiyal fermentasyonun oluştuğunu ve buna bağlı olarak besinlerin sindirilmesinde de görevli olduğunu göstermektedir (Bayer, 1975; Holdt, 2003; Sağsöz, 2006).

Kursak, kanatlı hayvanlarda önemli fonksiyonlara sahip olan bir organdır. En önemli fonksiyonları yavruların beslenmesi ve sindirim faaliyetlerinde aldığı görevlerdir. Kursak özellikle güvercinlerde, kumrularda ve penguenlerde kursak sütü adı verilen yavruları beslemede kullanılan bir sıvı salgılar. Kursak sütü denen bu sıvının bileşimi memeli hayvanlardaki süte oldukça yakındır. Bu sıvı çok katlı yassı epiteldeki yağ yüklü hücrelerin döküntüsüyle oluşur ve yavrular yaklaşık olarak bir hafta boyunca bu sıvı ile beslenirler. Sütün üretimi hipofiz hormonu olan prolaktinin kontrolü altındadır (Holdt, 2003; King, 1984; Sağsöz, 2006; Tanyolaç, 1993; Yılmaz, 2012). Yine yavruların beslenmesinde, tohumla beslenen kuş türlerinin genç yavrularını beslemek amacıyla besin maddesinin yumuşatılıp kusmayla yavruya verilmesinde de kursak rol oynamaktadır (Dursun, 2002; Sağsöz, 2006).

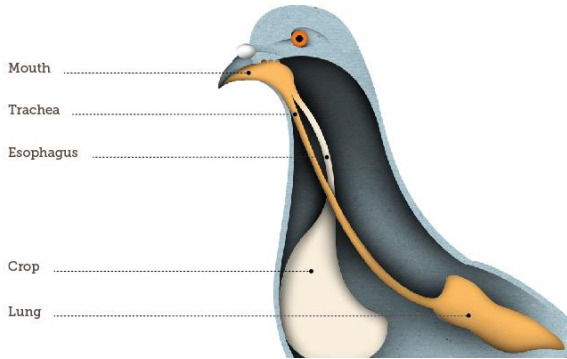
Kursak, birçok kuş türünde proventrikulus tamamen dolu olduğu durumlarda gıdaları depolamak için kullanılır (Dursun, 2002; Sağsöz, 2006). Yine bir çok kuş türünde alınan yemlerin ıslatılarak yumuşatılıp mideye gönderilmesinde görev almaktadır. Kursağın salgısında protein ve karbonhidratları parçalayan pepsin ve amilaz enzimlerinin bulunduğu dair görüşlerin de olduğu bildirilmiştir (Kutlu, 2015). Deve kuşlarında kursak olmadığı için besin maddeleri ön sindirime uğramazlar. Yemlerin parçalanması ve depolanması bezsel midede şekillenir (Çelebi, 2005).

Bu olgu sunumunda, kliniklerimizde nadiren karşılaştığımız, bir güvercindeki kursak nekrozu ve

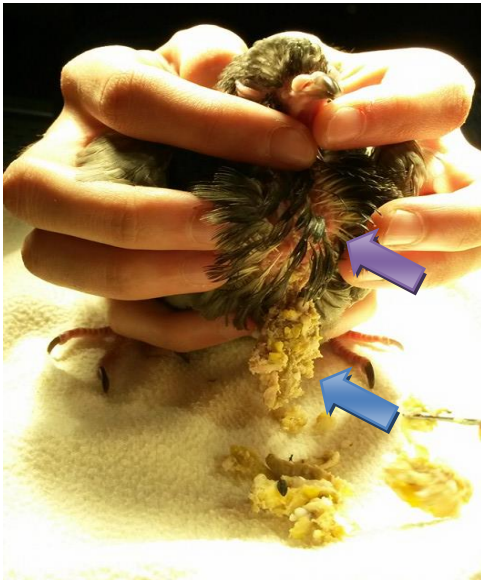
buna karşı yapılan sağaltım yönteminin rapor edilmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Olgunun Sunumu

Bu vaka takdiminin konusunu sokakta bulunup Fırat Üniversitesi Hayvan Hastanesi Cerrahi Kliniği'ne getirilen bir güvercin oluşturdu. Hayvan sahibinden alınan anemnezde, güvercinin aldığı gıdaların boyun bölgesinden dış ortama aktığı bilgisi alındı. Yapılan klinik muayenede akıntının güvercinin kursak bölgesinden geldiği ve aynı bölgede nekrotik bir odak olduğu saptandı. Yapılan muayene sonucu kursağın tamamen nekroze olduğu ve dokusal bütünlüğünün bozulduğu anlaşılarak (şekil 2, 3) operatif tedavi yapılması öngörüldü.



şekil 1. Kursağın anatomik yeri (Anonim, 2019).



şekil 2. Kursaktaki nekrozun görünümü- 1 (Mavi ok: Nekroze olan ve peynirimsi görüntüdeki kursak mukozası; mor ok: Kursağın normal olması gereken bölge).



şekil 3. Kursaktaki nekrozun görünümü- 2 (Mavi ok: Nekroze olan ve peynirimsi görüntüdeki kursak mukozası).



şekil 4. Postoperatif birinci günde güvercinin operasyon bölgesinin görünümü.



şekil 5. Postoperatif yirminci günde güvercinin durumu-1.



Şekil 6. Postoperatif yirminci günde güvercinin durumu-2.

Bu hayvana uygulanan preoperatif, operatif ve postoperatif işlemler sırasıyla şu şekildedir.

1. Operasyon için anestezi amacıyla güvercine 35 mg/kg dozda ketamin hidroklorür (Ketasol %10, İnterhas, Ankara, Türkiye) uygulandı. Bölgenin operasyon için uygun şekilde tıraş ve dezenfeksiyonu yapıldı.

2. Nekroze olan kursak dokusu ekstirpe edilerek bölgeden uzaklaştırıldıktan sonra alanda biriken gıda artıkları temizlendi. Bölge ikinci kez dezenfekte edilerek özofagusun dikilmesi işlemine geçildi.

3. Özofagus, kursağı olmayan hayvanlarda olduğu gibi düz bir boru formuna getirilerek emilebilen sütür materyali (Vicryl, USP 4/0, Ethicon, USA) ile dikildi (Şekil 4).

4. Operasyon sonrası hayvanın kursağının alınmasından dolayı yumuşak gıda maddeleri ile beslenmesi tavsiye edildi.

5. Postoperatif olarak enfeksiyonları engellemek amacıyla, antibiyotik içeren oral toz (Vitaform, Vetaş, Türkiye) 0.6-0.8 g/kg dozunda, 7-10 gün kullanıldı.

6. Operasyon sonrası 1. ve 20. gün postoperatif kontroller yapıldı (Şekil 5, 6). Operasyondan sonraki 3. ve 6. aylarda hayvan sahibinden güvercinin sağlık durumu hakkında telefon ile bilgi alındı. Hem postoperatif kontrollerde hem de sağlık durumunun takip edildiği 180 gün boyunca güvercinin sağlık durumunun iyiye gittiği ve yaşamını idame ettirebilecek düzeye geldiği tespit edildi.

Tartışma

Kursak bölgesinde meydana gelen dejeneratif ve nekrotik problemler çoğunlukla *Candida spp.* ve *Aspergillus spp.* gibi mikotik etkenlere bağlı olarak şekillenir. Candidiazis olgularının Aspergillozis olgularına göre daha fazla dikkat çektiği ve çoğunlukla etkenin *Candida albicans* olduğu bildirilmektedir. (Baydaş ve ark., 2013; Kurtde ve ark., 2008; Redig, 2005; Uğurlu ve ark., 2011). Bu olguda da güvercindeki klinik semptomlar göz önüne alındığında, kursakta şekillenen nekrotik

durumun mikotik bir ajandan kaynaklanma olasılığı düşünülmektedir.

Çeşitli kuş türlerinde Candidiazis olgularında kursak dokusunda kalınlaşma, düzensizleşme, mukozal yüzeyde peynir benzeri beyazımsı renkte lezyonlar saptandığı bildirilmiştir (Kurtde ve ark., 2008; Lee ve ark., 2016). Yine Lee ve ark. (2016), yaptıkları çalışmada Candidiazis teşhisi konan bir papağanın kursak mukozasında ülseratif ve dejeneratif değişiklikler olduğunu bildirmişlerdir. Yine bazı kaynaklarda kursak mukozasındaki kalınlaşmaların, ülseratif ve nekrotik lezyonların *Candida albicans*'ın mikotoksin zehirlenmelerinden kaynaklanabileceği de bildirilmiştir (Kutlu, 2015). Bu olguda ise kursağın tamamen nekrotik bir hal alarak proksimal kısmının doku bütünlüğünü kaybetmesi sebebiyle sindirim sisteminin dışarı ile direkt temasta olduğu dikkati çekmektedir. Yine bu olguda, Lee ve ark. (2016) yaptıkları çalışmayla bu çalışma karşılaştırıldığında, kursak mukozasının düzensiz bir yapıda olması ve peynir benzeri beyazımsı renkte lezyonların bulunması yönünden benzerlik göstermektedir. Bu durum her ne kadar bu olgunun Candidiazis olabileceği ihtimalini düşündürse de mikrobiyolojik bir değerlendirme yapılmadığından oluşan durumun sebebi hakkında net bir sonuca varılamadı.

Kanatlı hayvanlarda mikotik etkenlerden kaynaklanan kursak problemlerini çözmek için nistatin, ketakonazol ve flukonazol gibi antimikotik ajanlar sıklıkla kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra antimikotik etkinliği olan sirke ve portakal suyu, kanatlıların içme sularına litreye 15 ml karıştırılarak Candidiazis olgularında kullanılmaktadır (Redig, 2005). Kurtde ve ark. (2008), atipik kursak candidiazisi bulunan bir muhabbet kuşunda nistatin ile birlikte enrofloksasin, A ve B kompleks vitaminleri kullanarak yaptıkları tedavi sonucunda muhabbet kuşunun iyileştiğini bildirmişlerdir. Yine Uğurlu ve ark. (2011), kursağında *Aspergillus fumigatus* izole ettikleri bir muhabbet kuşuna oral yolla günlük 5 mg/kg dozunda itrakonazol uygulamış fakat tedavi devam ederken hastayı kaybettiklerini bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise, tamamen nekroze olan ve doku bütünlüğü bozulan kursak, cerrahi prensiplere uyularak ekstirpe edilip, özofagus diğer hayvan türlerinde olduğu gibi silindirik bir şekil verilerek sütür uygulaması ile kapatıldı. Operasyon sonrasında hem oluşabilecek enfeksiyonları önlemek hem de kursaktaki nekroz herhangi bir enfeksiyondan kaynaklanmış ise tedavi etmek amacıyla 0.6 g/kg/gün dozunda Vitaform güvercinin içme suyuna karıştırılarak kullanıldı. Yine operasyon sonrası güvercini getiren hasta sahibine güvercinin beslenme problemi yaşamaması için sürekli bakıma ihtiyaç duyacağı ve yumuşak gıdalar ile beslenmesi gerektiği bildirildi. Taburcu edildikten

sonra 1. ve 20. günlerde yapılan muayenelerde ve ayrıca 90. ile 180. günlerde hasta sahibi aranarak yapılan kontrollerde güvercinin sürekli iyiye gittiği ve yaşamını idame edebilecek duruma geldiği tespit edildi.

Bu olgu sunumunda, kursak bölgesinde meydana gelebilecek nekrotik durumlarda hayvanların düzelmesinin zor olduğu genel görüşünün doğru olmadığı, operatif tedavilere mutlaka başvurulmasının gerektiği ortaya konuldu. Yine bu çalışmada, bilgi eksikliğinden kaynaklanmasına rağmen kursak problemlerinde mikotik sebeplerin göz ardı edilmeyip, mutlaka kursak dokusu üzerindeki mikrobiyolojik floranın durumunun ortaya konmasının önemi tespit edildi.

Kaynaklar

- Anonim, 2019: <https://racingpigeonsport.com/sour-crop/>, Erişim Tarihi: 23.11.2019.
- Baydaş B, İkiz S, Ilgaz A, 2012: Kafes kuşlarının gaitalarında candida türlerinin araştırılması. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 39(1), 113-120.
- Bayer RC, Chawan CB, Bird FH, 1975: Scanning electronmikroskopy of the chicken crop- the avian rumen. *Poult. Sci.*, 54, 703-707.
- Çelebi Ş, 2005: Devekuşu yetiştiriciliği ve ürünleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36(2), 235-241.
- Dursun N, 2002: Evcil kuşların anatomisi. *Medisan Yayınevi*. 3. Baskı, Ankara.
- Holdt Peter S, Vaughn Lara E, Gast Richard K, Stone Henry D, 2003: Development of a lavage procedure to

- collect crop secretions from live chickens for studying crop immunity. *Poultry Science*, 82, 67-70.
- King AS, Mc Lelland J, 1984: Birds: Their structure and function. Second Ed. Bailliere Tindall, pp: 90-94.
- Kurtdede A, Alkan Z, Cıngı CÇ, Ural K, Noyan D, 2008: Atipik kursak kandidiazisli bir muhabbet kuşunda radyografik bulgular ve sağaltım. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 1, 55-57.
- Kutlu HK, 2015: Kanatlı hayvan besleme. Ders Notu. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı, Adana.
- Lee E, Kim A, Lee E, Park S, Jeong K, 2016: Septic shock associated with complex infection by crop candida and bacteria in two blue-fronted amazon parrots: A case reports. *Veterinari Medicina*, 61(5), 288-294.
- Redig P, 2005: Mycotic infections in birds II: Candida, cryptococcosis and avian gastric yeast (FKA Megabacteria). Proceeding of the NAVC. North American Veterinary Conference. 8-12 January 2005, Orlando, Florida.
- Sağsöz H, 2006: Memeli ve kanatlı hayvanlarda özofagusun yapısal özellikleri. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 15(3), 203-207.
- Tanyolaç A, 1993: Özel histoloji, 71-72, Ankara.
- Uğurlu L, Dinç G, Baş B, Kurtdede A, 2011: Muhabbet kuşunda aspergillus fumigatus olgusu. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 82(1), 59-62.
- Yılmaz O, 2012: Güvercinlerde bazı temel bakım ve besleme kuralları. *Hayvansal Üretim*, 53(1), 44-48.

***Yazışma Adresi:** Eren POLAT

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı
e-mail: erenpolat@firat.edu.tr

HARRAN ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ YAYIN KURALLARI *

- 1- Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi (Harran Üniv Vet Fak Derg), Veteriner Hekimliği bilim alanı ile ilgili olmak üzere insan ve hayvan sağlığını kapsayan Türkçe ve İngilizce olarak hazırlanmış orijinal klinik ve deneysel araştırmalar, olgu sunumları, derlemeler, kısa bilimsel makale ve editöre mektuplar yayınlayan hakemli bir dergidir. Dergi 6 ayda bir, yılda 2 sayı olarak yayınlanır. Yayınlanan makalelerden ücret alınmamaktadır.
- 2- Dergiye kabul edilen yayınlar başka bir yerde yayınlanmamış olmalıdır. Yayınlanan makalelerden doğacak her türlü hukuki ve cezai sorumluluk yazarlara aittir. Yazarlara yayın hakkı bedeli ödenmez. Gönderilen makaleler yayınlansın veya yayınlanmasın geri iade edilmez.
- 3- Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, etik ilkelere saygı çerçevesinde, TÜBİTAK ULAKBİM tarafından Türkiye'de tüm üniversitelerin kullanımına açmış olduğu "ithenticate" intihal tespit programı aracılığıyla gönderilen tüm makale, olgu sunumu ve derlemelerin ön değerlendirmesini yapmaktadır. Bu ön değerlendirme sonuçlarına göre, makale, olgu sunumu veya derlemelerin başka kaynaklarla benzerlik oranının %23'ü (özet, abstract ve kaynaklar hariç) aşmaması gerekmektedir. "ithenticate" programı aracılığı ile yapılacak ön değerlendirmede benzerlik oranının %23 değerini aşması durumunda yayımlanmak üzere Dergimize gönderilen makale, olgu sunumu veya derlemeler değerlendirilmeye alınmayacaktır.
- 4- Dergiye sunulan çalışmaların etik kurallara uygun olarak yapılması sorumluluğu yazarlara aittir. Bununla beraber editör, gerektiğinde yazarlardan etik kurul belgesi isteme hakkını saklı tutar.
- 5- Makale yayına kabul edildiği takdirde her türlü yayın hakkının devredildiğine dair beyanları kapsayan Telif Hakkı Devir Sözleşmesinin tüm yazarlar tarafından imzalanarak basımdan önce elektronik olarak dergi editörlüğüne gönderilmesi gerekmektedir. Telif Hakkı Devir Sözleşmesi gönderilmeyen makaleler yayımlamaya kabul edilmiş olsalar bile basılmazlar.
- 6- Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi'ne gönderilecek makale, olgu sunumu, derleme vb. çalışmalar harranvet@gmail.com e-posta adresine gönderildiğinde değerlendirme sürecine alınmaktadır.

YAZIM KURALLARI

Yazılar, MS Word formatında, Times New Roman yazı tipinde, 12 punto, çift satır aralıklı ve her kenardan 2.5 cm boşluk bırakılarak hazırlanmalıdır. Bu şekildeki yazılar, şekil ve tablolar dâhil olmak üzere orijinal bilimsel araştırmalar ve derlemelerde 15, kısa bilimsel makale ve olgu sunumlarında 5 sayfayı geçmemelidir.

Birimler ve ölçüler için Uluslararası Standart birimleri (SI-sistem) kullanılmalıdır.

Araştırma Makaleleri: Orijinal araştırma makaleleri aşağıdaki ana konu sıralamasına göre dizilmelidir: Başlık, Yazar adları (Sorumlu yazar (*) ile işaretlenmeli), Yazar adresleri, Özet ve Anahtar kelimeler (3 - 6 kelime), İngilizce başlık, Abstract ve Keywords ile Giriş, Materyal ve Metot, Bulgular, Tartışma ve Sonuç, Teşekkür veya Bilgilendirme ile Kaynaklar. Her bir Tablo ve Şekil ayrı sayfalarda yer almalıdır.

YAZIM DÜZENİ

Özet: Orijinal araştırma makalelerinde 250, diğer makale türlerinde 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde hazırlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: En fazla 6 tane olmak üzere her iki dildeki özetin altında verilmelidir. **Anahtar kelimeler, Türkiye Bilim Terimleri arasından seçilmelidir. Anahtar kelimelerin seçiminde Türkiye Bilim Terimleri internet adresinden (<http://www.bilimterimleri.com>) yararlanılmalıdır.**

Giriş: Sonuçların anlaşılabilirliği ve yorumlanabilirliği için o konu ile ilgili yapılmış olan çalışmalar hakkında bilgilere yer verilmelidir. Giriş'te çalışmanın hipotezi belirtilmelidir. Çalışmanın amacı bu bölümün en sonunda açık olarak yazılmalıdır.

Materyal ve Metot: Bu bölümde deneysel çalışmalar diğer araştırmacılar tarafından tekrarlanabilecek yeterlilikteki detayı ile verilmelidir. Uluslar arası indeksli dergilerde yayınlanmış bir makalede açıklanan bir teknik kullanıldığında, metodun çok kısa açıklanması ve ilgili orijinal makaleye atıf yapılması gereklidir. **Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi'ne yayınlanmak amacıyla gönderilen bilimsel çalışmalarda "etik kurul onayı" zorunluluğu ve gerekliliği var ise, etik kurul onay/izin belgesinin "alındığı etik kurulun ismini, sayısını ve tarihini" içeren açıklayıcı bilgilerin materyal ve metot bölümünde açıkça belirtilmesi gerekmektedir.**

Bulgular: Araştırma bulguları açık ve anlaşılabilir şekilde verilmelidir. Bulgular, gerektiğinde tablo ve şekillerle desteklenerek kısa olarak sunulmalıdır.

Tartışma ve Sonuç: Bulgular gereksiz ayrıntıya girmeden literatürler ışığında tartışılmalı ve bulguların önemi vurgulanmalıdır. Sonuç ya da öneri cümlesi ile bitirilmelidir.

Teşekkür: Çalışma veya makaleye kişisel katkı ve parasal destek burada belirtilmelidir.

Derleme: Derginin yayın alanlarındaki konularda yenilikleri içeren, güncel kaynaklardan yararlanılarak hazırlanmış makaleler olup, **Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi'nde değerlendirmeye alınan ve yayınlanan derlemeler çağrılı derlemelerden oluşmaktadır.** Derlemelerde; Özet, Giriş, Sonuç ve Kaynaklar bölümleri bulunmalıdır.

Olgu Sunumu: Yazarların, karşılaştıkları yeni veya ender gözlemlenen olguların ele alındığı, bilimsel değere sahip bilgileri içeren eserlerdir. En fazla 15 kaynak kullanılmalı ve bu kaynakların güncel olmasına özen gösterilmelidir. Olgu sunumları; Özet, Giriş, Olgu tanımı, Tartışma ve Sonuç ile Kaynaklar bölümlerinden oluşmalıdır.

Kısa Bilimsel Makale: Kısa bilimsel makalelerde dar kapsamlı olarak ele alınmış, yeni bilgi ve bulgular sunulmalıdır. Araştırma makalesi formatında hazırlanmalı ve en fazla 5 sayfa olmalıdır. En fazla 2 tablo veya şekil içermelidir.

Kaynaklar

Metin içinde atıf yapılırken yazar veya yazarların soyadından sonra parantez içinde kaynağın yayın yılı belirtilmelidir [Örnekler: Adams (1998) tarafından; Wilkie ve Whittaker (1997) tarafından; Doyle ve ark. (2007) tarafından...]. Cümlelerin sonunda atıf yapıldığında ise yazar ismi ve yayın yılı parantez içinde belirtilmelidir. [Örnekler: ... bildirilmiştir (Adams, 1998); bildirilmiştir (Wilkie ve Whittaker, 1997); bildirilmiştir (Doyle ve ark., 2007)]. Birden çok kaynağa atıf yapılması durumunda önce alfabetik sonra kronolojik sıralama yapılmalıdır. [Örnekler: bildirilmiştir (Adams, 1998; Adams,

2008; Doyle ve ark., 2007; Wilkie ve Whittaker, 2006)]. Aynı yazarın aynı yıl yayınları söz konusu ise her biri "a" harfinden başlayarak küçük harflerle işaretlenmelidir. [Örnek: (Adams, 2005a; Adams, 2005b;...)].

Yazarı belli olmayan Web adresleri (Anonim, erişim yılı) şeklinde belirtilir.

Kaynak listesi aşağıdaki şekilde hazırlanmalıdır:

Makale; Sullivan JC, Sasser JM, Pollock JS, 2007: Sexual dimorphism in oxidant status in spontaneously hypertensive rats. *Am J Physiol Integr Comp Physiol*, 292, 64-68.

Kitap; Cadenas E, Packer L, 2001: Handbook of Antioxidants. 2nd ed., Marcel Dekker Inc., New York, USA.

Kitaptan bir bölüm: Bernstein PS, Katz NB, 2001: The role of ocular radicals in age-related macular degeneration. In "Environmental Stressor in Health and Disease", Ed; Fuchs J and Packer L, Marcel Dekker Inc., New York, USA.

Web sayfası: Anonim, 2010: <http://www.emea.europa.eu>, Erişim tarihi; 01.04.2010.

Bozkaya F, 2011: Biyoteknoloji ve Gen Mühendisliği. <http://www.emea.europa.eu>, Erişim tarihi; 01.04.2011.

Tez: Er A, 2009: Makrolid grubu antibiyotiklerin endotoksemide sitokin düzeylerine etkisi. Doktora tezi, SÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Bilimsel toplantıda sunulan bildiri: Allen WR, Wilsher S, Morris L, Crowhurst JS, Hillyer MH, Neal HN, 2006: Re-establishment of oviducal patency and fertility in infertile mares. In: Proceedings of the Ninth International Symposium on Equine Reproduction, Kerkrade, Holland, pp. 27-28.

Tablo ve Şekiller: Her bir tablo ve şekil ayrı sayfalara yerleştirilmelidir. Kullanım sırasına göre numaralandırılmalı, kısa başlıklarla ifade edilmeli ve metin içinde tablo numarası verilerek atıfta bulunulmalıdır. Tablo başlıkları makalenin yazım dilinde tablonun üst bölümüne yazılmalıdır. Tabloda kullanılan kısaltmalar ve gerekli açıklamalar tablo altında verilmelidir. Şekil başlıkları makalenin yazım dilinde şeklin alt bölümüne yazılmalıdır. Elektronik posta ile gönderilecek olan eserlerde yer alan tüm resimler en az 600 dpi çözünürlükte, TIFF veya JPEG formatında kaydedilmiş olmalıdır.

* **Not:** Dergimize makale gönderimi [internet yoluyla harranvet@gmail.com](mailto:harranvet@gmail.com) e-posta adresi üzerinden yapılmaktadır.

INSTRUCTION for AUTHORS of JOURNAL of HARRAN UNIVERSITY FACULTY of VETERINARY MEDICINE*

1- The Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, University of Harran (Harran Univ (HRU) Vet Fak Derg) publishes original clinical and experimental research, case reports, reviews, preliminary report and Letters to Editor concerned with all aspects of veterinary sciences in Turkish and English.

The journal is published as 2 issues per year. There is no publication charge.

2- Papers are accepted for publication on the understanding that they have not been published and are not currently considered for publication elsewhere. All responsibilities from published articles merely belong to the authors. No copyright fee is paid to authors.

3- In frame of the respect to ethical principles, Harran University Journal of the Faculty of Veterinary Medicine makes preliminary evaluations of all articles and case reports for plagiarism by using the program "ithenticate" made available by TUBITAK ULAKBIM to all universities. Therefore similarity index of the articles, case reports or reviews should not exceed 23% (Turkish abstract, abstract and references are excluded). When the similarity index detected via "ithenticate" program exceeds 23%, the articles case reports or reviews sent to our journal for publishing will not be further evaluated and returned to the author.

4- Ethical responsibility of all research submitted to the journal for publication belongs to the author(s). However, the Editor reserves the right to ask author(s) for an approval letter given by local ethics committee.

5- If the paper is accepted for publication the Copyright Transfer Agreement Form should be signed by all co-authors and the scanned form should be sent to the Editor by e-mail before publication. The article will not be published until the Copyright Transfer Agreement Form is received.

6- Submission to Harran University Journal of Faculty of Veterinary Medicine proceeds on-line through Dergipark by using the e-mail address harranvet@gmail.com .

Preparation of Manuscript

Papers submitted for publication should be written using MS Word 2007 or upper version in Times New Roman style, 12 font size, 1.5 line spacing and 2.5 cm from all margins. Original papers and reviews should not exceed 15 pages and case reports should not exceed 5 pages including tables, figures and graphs.

International Standard Unit (SI System) should be used for units and abbreviations.

Research Articles: Original research articles should be lined up as; Heading (Turkish), Authors names (corresponding author should be remarked with (*)), authors addresses, Abstract (Turkish) and Keywords (Turkish) (3-6 phrases), English heading, Abstract (English) and Keywords (English), Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion and Conclusions, Acknowledgement and References. If the paper is written in English; firstly English heading, author(s) name(s), author(s) address(es), Abstract (English) and Keywords (English); Turkish heading, Abstract (Turkish) and Keywords (Turkish) should be lined up and the rest of the article should be in English. Tables and Figures should be printed on separate pages.

Writing order:

Abstract: Abstracts should not exceed 250 words in original articles and 200 words in other kind of articles.

Keywords: Keywords should be 6 at maximum and written at the bottom of the summaries in both languages. Keywords should be chosen from Turkish Scientific Terms. These terms can be obtained from internet address of Turkish Scientific Terms (<http://www.bilimterimleri.com>).

Introduction: This section should supply pertinent background information for understanding and interpretation of the results the hypothesis and the aim of the study should be clearly given at the end of this section.

Materials and Method: This section should describe the experimental procedures in sufficient detail to allow other scientists to repeat the experiment. Where techniques that have already been described in an indexed journal are used, this section may be concise and only provide relevant references. For studies requiring an approval of ethics committee, informations on the name of the ethics committee and the date and the number of the approval should be given in this section.

Results: The results section should provide data that are concisely explained, when required by including tables or figures.

Discussion: The results of the study should be discussed based on the literature and the importance of the findings should be stated. This section should be finished by concluding statements.

Acknowledgements: Any additional information concerning funding and personal contributions to the study or manuscript should be noted.

Reviews: Review articles aim to provide accessible, authoritative overviews in a field or topic. Harran University Journal of Faculty of Veterinary Medicine considers only invited reviews for publication. Reviews must contain following sections; abstract, introduction which can include sub sections, conclusions and references.

Case reports: Author(s) must prefer rare and original cases include scientific point of view. Case reports should not exceed 5 pages (excluding title page), and should not use more than 15 references. Case reports should include "Abstract, Introduction, Case, Results and Discussion as well as References" sections.

Short Communication: Short Communications should concisely presents results of a limited investigation they should be prepared in the form of original articles and not exceed 5 journal pages including figures, tables and references. They should include at most 2 figures and tables.

References

All references in the text must be given by author's surname and year of publication enclosed in round brackets [Example: Adams (1998) reported that...; Wilkie and Whittaker (1997) reported that.., Doyle et al. (2007) reported that... or It has been reported that... (Adams (1998)'; It has been reported that..." (Wilkie and Whittaker (1997); It has been reported that... (Doyle et al., 2007)]. Citations should be arranged in alphabetical order and then chronologically. [Example: It has been reported that... (Adams, 1998; Adams, 2008; Doyle et al., 2007; Wilkie and Whittaker, 2006)]. Publications by the same author(s) in the same year should be identified with a, b, c after the year of publication. [Example: It has been reported that... (Adams, 1998a; Adams, 1998b)

Web address should be referenced as anonym. For example Anonym 2010. Only official web pages should be used

The list of references should be prepared as follows:

Article; Sullivan JC, Sasser JM, Pollock JS, 2007: Sexual dimorphism in oxidant status in spontaneously hypertensive rats. *Am J Physiol Integr Comp Physiol*, 292, 64-68.

Book; Cadenas E, Packer L, 2001: Handbook of Antioxidants. 2nd ed., Marcel Dekker Inc., New York, USA.

Section in a Book: Bernstein PS, Katz NB, 2001: The role of ocular radicals in age-related macular degeneration. In "Environmental Stressor in Health and Disease", Ed; Fuchs J and Packer L, Marcel Dekker Inc., New York USA.

Web page: Anonym 2010. <http://www.emea.europa.eu/> Accession date; 01.04.2010.

Bozkaya F, 2011: Biotechnology and Genetical Engineering. <http://www.emea.europa.eu/> Erişim tarihi; 01.04.2011.

Thesis: Er A, 2009: Effect of macrolide antibiotics on cytokine levels in endotoxemia. PhD thesis, SU Institute of Health Sciences, Konya.

Proceedings abstracts: Allen WR, Wilsher S, Morris L, Crowhurst JS, Hillyer MH, Neal HN, 2006: Re-establishment of oviducal patency and fertility in infertile mares. In: Proceedings of the Ninth International Symposium on Equine Reproduction, Kerkrade, Holland, pp.27-28.

Tables and Figures: Tables and Figures should be printed on separate pages. Each table and figure should have a brief and self explanatory title and should be consecutively numbered with Arabic numbers. The text should include references to all tables and figures. The title of each table should be written above the table. Abbreviations and explanations used in the table should be placed at the bottom of the table.

Photographs should be of high quality. If manuscript is submitted by electronic mail, images must be scanned in a resolution of at least 600 dpi and submitted in JPEG or TIFF format. Offprints of the journal will be in black and white.

*: Submission to Harran University Journal of Faculty of Veterinary Medicine proceeds on-line through the e-mail address harranvet@gmail.com.

HARRAN ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ

TELİF HAKKI DEVİR FORMU

Harran Üniversitesi

Veteriner Fakültesi Dergisi Editörlüğüne

Biz aşağıda adı, soyadı ve imzaları bulunan yazarlar, tarafımızdan yazılmış,

.....
.....

İsimli makalenin içeriği, sonuçları ve yorumları konusunda, Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi'nin hiç bir sorumluluk taşımadığını kabul ederiz. Sunduğumuz makalenin orijinal olduğunu, herhangi bir başka dergiye yayınlanmak üzere gönderilmediğini, daha önce yayınlanmadığını beyan ederiz. Makalenin telif hakkından feragat etmeyi kabul ederek sorumluluğu üstlenir ve imza ederiz. Makalenin telif hakkı Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi'ne devredilerek yayınlanması konusunda yetkili kılınmıştır.

Bununla birlikte yazarların aşağıdaki hakları saklıdır:

1. Telif Hakkı dışında kalan patent v.b. bütün tescil edilmiş haklar.
2. Yazarın gelecekteki kitaplar ve dersler gibi çalışmalarında; makalenin tümü ya da bir bölümünü ücret ödemeksizin kullanma hakkı.
3. Makaleyi ticari amaçlarla kullanmamak koşulu ile çoğaltma hakkı.

Yazarın Adı ve Soyadı

Tarih

İmza

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Sorumlu yazarın adı/yazışma adresi:

.....
.....

Telefon: Fax: E-mail:@.....

(Formu doldurup tarayıcıda taradıktan sonra, harranvet@gmail.com adresine gönderiniz.)

