



# VFD

**MAKÜ**

NİSAN/APRIL 2022 • CİLT/VOLUME 7 • SAYI/ISSUE 1

**VETERINARY JOURNAL OF**

MEHMET AKIF ERSOY UNIVERSITY

MEHMET AKIF ERSOY ÜNİVERSİTESİ

**VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ**

E-ISSN: 2148-6239

**Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**

Cilt / Volume: 07 . Sayı / Number: 01 . 2022

**Veterinary Journal of Mehmet Akif Ersoy University**

Dört ayda bir yayınlanır / Published tri-annual

E-ISSN 2148-6239

**İmtiyaz Sahibi**

Budur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Adına

**Prof. Dr. Adem KORKMAZ**

Rektör

**Editörler Kurulu / Editorial Board**

**Baş Editör / Editor-in Chief**

Prof. Dr. Hakan ÖNER

**Editör Yardımcıları / Associate Editors**

Prof. Dr. Zafer ÖZYILDIZ

Prof. Dr. Ahmet AYDOĞAN

**Dil Editörü / Language Editor**

Prof. Dr. Ahmet AYDOĞAN

Dr. Öğr. Üyesi Umair AHSAN

Dr. Öğr. Üyesi Hasbi Sait SALTİK

**Sekreteryası / Secretary**

Öğr. Gör. Derya Merve KARAGÖZ

**Mizanpaj, Sayfa Tasarımı ve Dizgi /**

*Layout, Page Design and Composition*

Dr. Öğr. Üyesi Hasbi Sait SALTİK

Tel: 0248 213 2000/2010

**Yönetim Yeri**

**Adres / Address**

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Veteriner Fakültesi Dekanlığı

İstiklal Yerleşkesi 15030 BURDUR

**Yayın Kurulu / Publication Board\***

ADANIR Ramazan, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

BALKEVICIUS Mikas, NGO – Problem Based of Learning Institute

BÜYÜKOĞLU Tülay, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

CENGİZ Seyda, Atatürk Üniversitesi

BOZKURT Gökhan, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

DIMITROV Rosen, Trakia University

DURO Sokol, Agricultural University of Tirana

KART Asım, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

MAMAK Nuri, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

MIGALA- WARCHOL Aldona, University of Technology

OĞUZ Mustafa Numan, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

OTROCKA - DOMAGAŁA Iwona, University of Warmia and Mazury

ÖZGEL Özcan, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

ÖZMEN Özlem, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

ÖZSOY Şule Yurdağül, Mustafa Kemal Üniversitesi

STAMATOVA-YOVCHEVA Kamelia, Trakia University

TAŞCI Fulya, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

YİĞİTARSLAN Kürşat, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

SALTİK Hasbi Sait, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

**Danışma Kurulu / Advisory Board\***

Prof. Dr. Mehmet Çağrı KARAKURUM

Doç. Dr. Ahmet Cumhur AKIN

Doç. Dr. Halil YALÇIN

Doç. Dr. Ömer Gürkan DİLEK

Dr. Özlem ŞAHAN YAPICIER

Dr. Öğr. Üyesi Harun ÇINAR

\*Bu dergi TUBİTAK-ULAKBİM TR-Dizin, Zoological Record, DOAJ, CAB Abstract, CiteFactor, Google Scholar, Science Library Index, International Institute of Organized Research, Researchbib, SciLit, SJIFactor, COSMOS IF ve SOBIAD indeksleri tarafından taranmaktadır.\*

\*This Journal is indexed and abstracted by TUBİTAK-ULAKBİM TR-Dizin, Zoological Record, DOAJ, CAB Abstract, CiteFactor, Google Scholar, Science Library Index, International Institute of Organized Research, Researchbib, SciLit, SJIFactor, COSMOS IF and SOBIAD.\*

Tüm hakları saklıdır. Bu Derginin tamamı ya da Dergide yer alan bilimsel çalışmaların bir kısmı ya da tamamı Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dekanlığı'nın yazılı izni olmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayımlanamaz.

**E-posta:** veterinerdergi@mehmetakif.edu.tr

**Web Adresi:** <https://edergi.mehmetakif.edu.tr/index.php/vfd>

**Online Makale Gönderme (Online Submission)**

<https://dergipark.org.tr/tr/journal/779/submission/step/manuscript/new>

*Dergimizde yayımlanan makaleler, "iThenticate & Turnitin intihal analiz programı" kullanılarak incelemeye tabi tutulmaktadır.*

**MAE Vet Fak Derg, 2022, 7 (1) Sayısının Hakem Listesi\***

**[The referee names of Vet J MAEU, 2022, 7 (1)]**

BAKİ ACAR Duygu, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi*

POLAT İbrahim Mert, *Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi*

EDE Gözde, *Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Beslenme Bilimleri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi*

SUDAĞIDAN Mert, *Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi*

GÜMÜŞOVA Semra, *On dokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Viroloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi*

KARAPINAR Zeynep, *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Öğretim Üyesi*

AYDIN Uğur, *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi*

PARLAK Kurtuluş, *Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi*

CANDAN İbrahim Aydın, *Süleyman Demirel Üniversitesi Veteriner Fakültesi Histoloji Embriyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi*

ÖZER Mehmet Kaya, *Adıyaman Üniversitesi Tıp Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi*

TİLKİ Muammer, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Maçka Meslek Yüksek Okulu Veterinerlik Bölümü Öğretim Üyesi*

DERELİ FİDAN Evrim, *Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı Öğretim Üyesi*

MURAT Hakan, *Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni ve Hayvan Besleme Bölümü Öğretim Üyesi*

MENTEŞ GÜRLER Ayşe, *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi*

PEKER Cevdet, *Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi*

TUNA Gülten Emek, *Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Öğretim Üyesi*

SABANCI Seyyid Said, *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Milas Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi*

KARAKURUM Emine, *Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi*

\*2022 yılı 7.Cilt, 1. sayısında bulunan yayın kurulu üyeleri ve görev alan hakemler alfabetik sıraya göre dizilmiştir.

# İÇİNDEKİLER / CONTENTS

## Araştırma Makalesi / Research Articles

- Saanen keçilerinde çiftleşme sonrası progesteron ve gonadotropin uygulamaları ve gebelik oranlarının belirlenmesi**  
İBİŞ M, AĞAOĞLU AR. ....1-6
- Suillus granulatus*'tan elde edilen etanolik ekstraktın antioksidan ve antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesi  
SOYUÇOK A, DOĞANTÜRK M, YAVUZ O, KÜÇÜKİĞCİ CB, KIYAK A.....7-12
- Kedilerde felid alphaherpesvirus 1 (FeHV-1)'in moleküler tanısı ve asemptomatik kedilerin enfeksiyonun epidemiyolojisindeki rolünün belirlenmesi**  
YILDIRIM Y, BİLGE-DAĞALP S, DOĞAN F, KÜÇÜK A, ACAR G, YILDIZ R, KALE M, HASIRCIOĞLU S, ATLI K, SALTIK HS .....13-19
- Clinical and etiologically evaluation of cats with high-rise syndrome: assessment of 72 cases (A retrospective study)**  
ÇATALKAYA A, ALTAN S, ERSOZ-KANAY B, YAYLA S, SAYLAK N.....20-25
- The ameliorative effect of acetylsalicylic acid plus ascorbic acid against renal injury in corn syrup-fed rats**  
YEİLOT S, ASCI H, OZGOCMEN M, SAYGIN M, ARMAĞAN I, CİCEK E.....26-33
- Afyonkarahisar ili Hocalar ilçesindeki küçükbaş hayvancılık işletmelerinin mevcut durumunun belirlenmesi**  
SERTTAŞ İ, AKBAŞ AA, SARI M.....34-42
- Serbest veteriner hekimlerin deontolojik perspektiften tutum ve davranışlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma: Aydın ili örneği**  
KOÇ A, AYVAZOĞLU-DEMİR P.....43-50
- Metabolic evaluation on Sakiz ewes with still and live births without an etiological diagnosis**  
KAYA F, BOZKURT G.....51-57

**Olgu Sunumu / Case Report**

**A case of multipyramidal kidneys with smooth surface in a New Zealand white rabbit**

STAMATOVA-YOVCHEVA K, DIMITROV R, GİLEK ÖG, TSANDEV N, KOSTADINOV G, RUSSENOVA A, HRISTOV

T .....58-61

# Saenen keçilerinde çiftleşme sonrası progesteron ve gonadotropin uygulamaları ve gebelik oranlarının belirlenmesi

Mahmut İbiş<sup>1</sup>, Ali Reha Ağaoglu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur/Türkiye

<sup>2</sup>Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur/Türkiye

## Anahtar Kelimeler:

anöstrus  
gebelik oranı  
keçi  
senkronizasyon

## Key Words:

anestrus  
goat  
pregnancy rate  
synchronization

Geliş Tarihi : 27.08.2021

Kabul Tarihi : 13.11.2021

Yayın Tarihi : 29.04.2022

Makale Kodu : 987935

Sorumlu Yazar:

AR. AGAOGLU

(rehaagaoglu@mehmetakif.edu.tr)

ORCID

M. İBİŞ : 0000-0003-3350-3184

AR. AGAOGLU: 0000-0002-6545-8800

Bu çalışma Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinatörlüğü 0405YL16 numaralı proje ile desteklenmiştir.

## ÖZ

Keçilerde, üreme mevsimi dışında yapılan senkronizasyon uygulamaları sonrasında karşılaşılan embriyonik kayıpların %70'i çiftleşme sonrası görülen luteal yetersizlikler nedeniyle şekillenmektedir. Bu çalışmanın amacı; luteal yetersizlikler nedeniyle oluşan embriyonik kayıpların önlenmesi için; anöstrus sezonunda çiftleşme sonrasında yapılan GnRH ya da progesteron uygulamalarının gebelik oranları üzerine etkilerinin araştırılmasıdır. Çalışmada herhangi infertilite sorunu bulunmayan ve anöstrus sezonunda bulunan toplam 30 baş Saenen keçisi kullanılmıştır. Keçiler rastgele 3 gruba ayrılmıştır. Tüm gruplarda progesteron içeren intravaginal araç (CIDR®) kullanılarak senkronizasyon programı uygulanmış ve teke katılmıştır. G1'de (n=10) çiftleşmelerden sonra hiçbir uygulama yapılmamıştır. G2'de (n=10) keçilere son çiftleşmeden sonraki 12. gün buserelin enjeksiyonu yapılmıştır. G3'de (n=10) son çiftleşmeden sonraki 5. gün 5 gün süreyle CIDR® uygulanmıştır. Çiftleşme sonrası tüm keçilerden 12. ve 30. günlerde kan örneği alınmış ve 30. gün gebelik muayeneleri yapılmıştır. Çalışma sonunda, gruplar arasında gebelik oranları açısından bir fark oluşmadığı ( $p>0.05$ ), her bir grupta alınan 12. ve 30. gün kan örneklerinde progesteron değerleri incelendiğinde; G2 hariç hiçbir grupta istatistiksel bir fark bulunmadığı belirlenmiştir. G2'de 30. gün ölçülen progesteron değerlerinin, G1 ve G3'de ölçülen değerlerden istatistiksel olarak farklı olduğu belirlenmiştir ( $p<0.01$ ). Sonuç olarak çiftleşme sonrası yapılan buserelin veya intravaginal progesteron uygulamalarının gebelik oranları üzerine bir etkisinin olmadığı ancak; buserelin enjeksiyonlarının progesteron seviyelerini önemli derecede yükselttiği belirlenmiştir.

## Administration of progesterone and gonatotropin after breeding and determination of pregnancy rates in Saenen goats

## ABSTRACT

Seventy percent of the embryonic losses after synchronization out of breeding season in goats are originated due to luteal insufficiency. The aim of this study was to investigate the effects of administrations of GnRH or progesterone after mating on pregnancy rates during anestrus season. A total of 30 heads of Saenen goats were used during the anestrus season, with no infertility problems. The goats are randomly divided into 3 groups. Synchronization program was applied by using intravaginal device containing progesterone (CIDR®) in all groups and mated in bucks. In G1 (n = 10) no application was performed after mating. In G2 (n=10) buserelin injections were made on the 12th day after the last mating. In G3 (n = 10), CIDR® was applied for 5 days on 5th day after last mating. Blood samples were taken at 12th and 30th days after mating from all goats and 30th day pregnancy examinations were performed. There was no difference between the groups in terms of pregnancy rates ( $p> 0.05$ ), when the progesterone values were examined in blood samples taken at 12th and 30th days in each group; no statistically significant difference was found in any group except G2. The progesterone values measured in G2 on the 30th day were statistically different from the values measured in G1 and G3 ( $p < 0.01$ ). In conclusion, post mating buserelin or intravaginal progesterone administration has no effect on pregnancy rates; however buserelin injections have significantly increased progesterone levels.

## GİRİŞ

Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapılan işletmelerde uygulanan seksüel senkronizasyon yöntemleri işletmelerde üreme faaliyetlerinin ve suni tohumlamaların planlı bir şekilde yürütülmesine ve sürü bazında kısa sürede tamamlanmasına, planlanan zaman aralıklarında doğumların gerçekleştirilebilmesine olanak vermektedir. Ayrıca yapılan bu uygulamalar; yem kaynaklarının, barınakların ve iş gücünün daha verimli kullanılabilmesini

sağlamaktadır. Bu bağlamda, uygulanan seksüel senkronizasyon protokolleri; işletmenin kuzu eti ve süt gibi ürünlerini piyasa fiyatlarının en uygun olduğu döneme göre planlayabilmesini sağlamaktadır (1). Süt üretimi yapan keçi işletmelerinin kârlılığı; yıl boyunca piyasaya sunabilecek miktarda süt üretmelerine bağlıdır. Bu nedenle bu tip işletmelerde keçiler doğumdan hemen sonra mümkün olan en kısa sürede tekrar gebe kalmalıdır. Bu sürenin uzaması; yıllık olarak süt ve oğlak veriminin azalmasına neden olmaktadır. Bu konuda etkili

olan en önemli sınırlayıcı neden, keçilerin mevsime bağlı seksüel aktivite göstermeleridir. Üreme mevsimi dışında yapılan seksüel senkronizasyon uygulamalarının başarısı ve sonrasında şekillenen gebelik oranlarının, üreme mevsimi içinde yapılan uygulamalarla karşılaştırıldığında oldukça düşük olduğu bildi-

internal drug release, CIDR®, Eazi-Breed, Zoetis, Türkiye), cloprostenol (Estrumate®, MSD, Türkiye) ve eCG (Equine chorionic gonadotropin, Chronogest®, MSD, Türkiye) kullanılarak konvensiyonel bir senkronizasyon programı uygulanmıştır (8) (Tablo 1).

**Tablo 1.** Progestagen temelli geleneksel senkronizasyon programı (8).

**Table 1.** Progestagen-based traditional estrus synchronization protocol (8).

| 0. gün                       | 9. gün                | 11.gün                                  | 12-13. günler                 |
|------------------------------|-----------------------|---|-------------------------------|
| İntravaginal CIDR uygulaması | 75µg cloprostenol, im | CIDR'in çıkartılması,<br>200 IU eCG, im | Östrus gözlemi ve teke katımı |

CIDR: Controlled internal drug release, 0.3 mg progesteron içeren silikon intravaginal araç, Cloprostenol: PGF2α analogu, eCG: gebe kısarak koryonik gonadotropini

CIDR: Controlled internal drug release, silicone intravaginal device containing 0.3 mg progesterone; cloprostenol: PGF2α analog, eCG: equine chorionic gonadotrophin

ilmektedir (2). Bu konuda yapılan çalışmalarda; üreme mevsimi içinde yapılan seksüel senkronizasyon uygulamaları sonucunda Saanen keçilerinde %84 (3), Kıl keçilerinde %85 (4) gibi yüksek gebelik oranları elde edilmiştir. Diğer taraftan, üreme mevsimi dışında yapılan uygulamalarda Saanen keçilerinde elde edilen gebelik oranlarının %40'lara düştüğü belirlenmiştir (10). İvesi koyunlarında yapılan benzer bir çalışmada da üreme mevsimi dışında yapılan uygulamalarda gebelik oranlarının %58.3 olduğu ortaya konulmuştur (5).

Üreme mevsimi dışında yapılan seksüel senkronizasyon uygulamaları sonrasında oluşan gebelik oranlarının düşük olmasının nedenlerinden biri embriyonik ölümlerdir. Embriyonik ölümlerin %70'i aşım ya da suni tohumlamadan sonraki ilk 16 gün içerisinde gerçekleşmekte ve daha çok luteal yetersizliklere bağlı şekillenmektedir (6). Keçilerde gebeliğin devamı için gerekli olan progesteron hormonunun tek kaynağı korpus luteumdur. Bu nedenle herhangi bir nedenle korpus luteumun prematüre regrese olması ya da işlevinin kısa bir süre aksaması erken embriyonik ölümler ya da abortuslar ile sonuçlanabilmektedir (2,7).

Luteal yetersizlikler nedeniyle şekillenen embriyonik ölümlerin önlenmesi düşüncesiyle yapılan bu çalışmada, üreme mevsimi dışında progestagen temelli seksüel senkronizasyon yöntemleri kullanılarak östrusları senkronize edilen keçilerde, aşım sonrasında korpus luteumu desteklemek amacıyla gonadotropin veya progestagen uygulamalarının oluşan gebelik oranları üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

### Hayvan materyali ve klinik uygulamalar

Sunulan çalışma Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu tarafından 28/180 numaralı kararı ile onay almıştır. Çalışmada; Burdur ilinde yetiştirilen, doğumlarının üzerinden en az 2 ay geçmiş, daha önce en az bir doğum yapmış üreme sezonu dışında bulunan toplam 30 baş Saanen keçisi kullanılmıştır.

Çalışmaya dâhil edilen keçiler 3 gruba ayrılmıştır. Tüm keçilere 0.3 mg progesteron içeren intravaginal araç (Controlled

Senkronizasyon programı tamamlandıktan sonra her grup farklı bir bölmeye alınmıştır. Daha sonra her grubun içine daha önceden fertil olduğu belirlenmiş olan birer adet teke katılmıştır. Tekeler keçiler aşımı reddedene ve östrus belirtileri kaybolana kadar grubun içinde tutulmuştur.

Grup 1 (G1, n=10): Bu grupta yer alan keçilere seksüel senkronizasyon uygulaması sonrasında hiçbir uygulama yapılmamış, teke katılmış ve aşım kaydedilmiştir.

Grup 2 (G2, n=10): Bu grupta yer alan keçilere seksüel senkronizasyon uygulaması sonrasında teke katılmış ve aşım kaydedilmiştir. Her bir keçiye son aşımdan sonraki 12. gün bir gonadotropin salgılatıcı hormon (GnRH) analogu olan buserelin (Receptal®, MSD, Türkiye) 0.004 mg dozda kas içi yol ile uygulanmıştır.

Grup 3 (G3, n=10): Bu grupta yer alan keçilere seksüel senkronizasyon uygulaması sonrasında teke katılmış ve aşım kaydedilmiştir. Her bir keçiye son aşımdan sonraki 5. gün, daha önceki senkronizasyon uygulamasında kullanılmış olan intravaginal araçlar (CIDR®) tekrar 5 gün süreyle uygulanmıştır.

Tüm keçilerde aşım sonrası 30. günde transrektal ultrasonografik yöntem ile yapılan gebelik muayeneleri yapılmıştır. (6.5 MHz, lineer prob, KAI XIN KX5500, Çin).

### Laboratuvar analizleri

Tüm keçilerden aşım sonrası 12. ve 30. günlerde progesteron analizleri için steril kan alma tüplerine *v. jugularis'ten* kan alınmıştır. Alınan kan örnekleri soğuk zincir koşullarında laboratuvara götürülerek santrifüj edilmiş ve çıkartılan serumlar kapaklı plastik tüplerde -20°C'de saklanmıştır. Toplanan tüm serum örnekleri soğuk zincir koşullarına uyarak uluslararası akreditasyon belgesine sahip (TÜRKAK TS EN ISO/IEC 17025) özel bir laboratuvara gönderilmiş (Düzen Norwest Laboratuvarı, Ankara) ve ECLIA (Electrochemiluminescence immunoassay analyser) yöntemi ile progesteron analizleri yapılmıştır.

### Gebelik muayeneleri

Tüm keçilerin gebelik muayeneleri aşım sonrası 30. günde

transrektal ultrasonografi ile yapılmıştır. Belirlenen gebelikler kaydedilmiş ve gebelik oranları hesaplanmıştır.

### İstatistiksel analizler

Çalışma sonunda ortalama ve standart sapma verileri hesaplanmıştır ( $X \pm SS$ ). Elde edilen verilerin gruplar arası karşılaştırılmasında *ki-kare* testi kullanılmıştır. Tüm hesaplamalar SPSS v.14 paket programı kullanılarak yapılmıştır.

## BULGULAR

### Klinik bulgular

Çalışmada izlenen tüm keçiler CIDR® çıkartılmasını izleyen 24-36 saat içerisinde östrus göstermişler ve çiftleştirilmişlerdir.

**Tablo 2.** Gruplara göre gebelik oranları.

**Table 2.** Pregnancy rates by the groups.

| Gruplar         | Gebelik oranı |
|-----------------|---------------|
|                 | (x/n)         |
| Grup I (n=10)   | 7/10          |
| Grup II (n=10)  | 6/10          |
| Grup III (n=10) | 5/10          |

### Gebelik bulguları

G1'de 7, G2'de 6 ve G3'te 5 olmak üzere toplam 18 keçinin gebe olduğu belirlenmiştir (Tablo 2) (Şekil 1). Gruplar gebelik oranları açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak herhangi bir fark belirlenmemiştir ( $p > 0.05$ ). Yapılan tüm uygu-

**Tablo 3.** Kan serumu progesteron değerleri (ng/ml).

**Table 3.** Blood serum progesterone levels (ng/ml).

| Gruplar | Serum progesteron değerleri ( $X \pm SS$ ) |                  |
|---------|--|------------------|
|         | 12. gün                                    | 30. gün          |
| Grup 1  | 8.56 $\pm$ 4.01                            | 7.83 $\pm$ 3.17  |
| Grup 2  | 5.85 $\pm$ 2.62                            | 22.44 $\pm$ 8.27 |
| Grup 3  | 9.40 $\pm$ 1.79                            | 8.53 $\pm$ 2.97  |

X: ortalama; SS: standart sapma

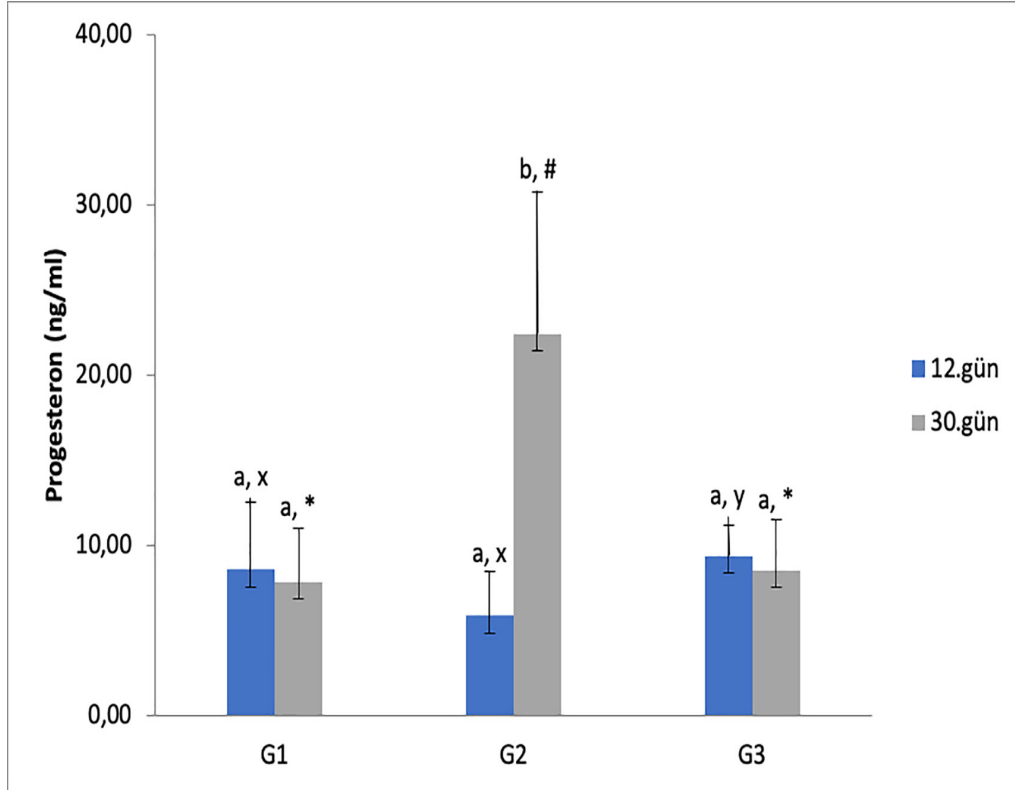
X: mean; SD: standart deviation



**Şekil 1.** Çiftleşme sonrası 30. günde ultrasonografik olarak gebeliklerin belirlenmesi.

**Figure 1.** Diagnosis of pregnancies ultrasonographically on the 30th day after mating.





**Şekil 2.** Gruplara göre progesteron düzeyleri. Gruplar içinde 12 ile 30. günler arasında yapılan ölçümler için, a:b,  $p<0.05$ ; Gruplar arasında 12. günler arasında yapılan ölçümler için, x:y,  $p<0.05$ ; gruplar arasında 30. günler arasında yapılan ölçümler için, \*:#,  $p<0.01$ .

**Figure 2.** Blood serum progesterone levels by the groups. For measurements done between 12 and 30 days within groups, a:b,  $p<0.05$ ; for measurements done between groups on the 12th day, x:y,  $p<0.05$ ; for measurements done between groups on the 30th day, \*:#,  $p<0.01$ .

lamalar sonunda tüm gruplar birlikte değerlendirildiğinde elde edilen toplam gebelik oranı %63.33 olarak hesaplanmıştır.

#### Laboratuvar bulguları

Tüm çalışma gruplarında, aşım sonrası 12. ve 30. günlerde serum progesteron seviyeleri Tablo 3'de verilmiştir/sunulmuştur.

Yapılan değerlendirmede yalnızca gebelik şekillenmiş olan keçilerden alınan kan örnekleri kullanılmıştır. Çalışma gruplarında aşımdan 12 ve 30 gün sonra alınan kan örneklerinde progesteron seviyeleri karşılaştırıldığında, sadece G2'de 12 ve 30. günlerde alınan örnekler arasında istatistiksel bir fark belirlenmiştir ( $p<0.05$ ). Diğer gruplarda ise bir fark bulunmamıştır. Alınan örnekler gruplar arasında karşılaştırıldığında; aşım sonrası 12. günde alınan örneklerde G3 ile G2 arasında bir fark olduğu belirlenmiştir ( $p<0.05$ ). Otuzuncu gün alınan örnekler karşılaştırıldığında ise; G2'de ölçülen progesteron değerlerinin ( $22.44\pm 8.27$ ) G1 ve G3'de ölçülen progesteron değerlerinden (sırasıyla  $7.83\pm 3.17$ ,  $8.53\pm 2.97$ ) istatistiksel olarak farklı olduğu belirlenmiştir ( $p<0.01$ ) (Şekil 2).

#### TARTIŞMA

Keçilerde üreme mevsiminde yapılan seksüel senkronizasyon uygulamaları ile karşılaştırıldığında, üreme sezonu dışında yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen gebelik oranları oldukça düşüktür. Üreme mevsimi dışında yapılan uygulamalar sonucunda şekillenen düşük gebelik oranları

genellikle uygun olmayan çevre koşulları ve güneş ışığı sürelerinin uzun olması gibi nedenlere bağlı şekillenmektedir. Keçilerde üreme sezonu dışında gebelik oranlarının düşük olmasının diğer bir neden ise korpus luteumun erken regresyonuna ya da yeterli miktarda progesteron salgılayamamasına bağlı şekillenen embriyonik ölümlerdir (9).

Konu ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda keçilerde konvansiyonel yöntem kullanılarak üreme mevsimi dışında yapılan seksüel senkronizasyon uygulamalarında farklı östrus ve gebelik oranları elde edilmiştir. Örneğin Saanen ve Alpin keçilerinde üreme mevsimi dışında yapılan bir çalışmada 12 gün flurogeston asetat (FGA) uygulanmış daha sonra takip eden 10. günde 500 IU eCG ve 50 mcg cloprostenol enjeksiyonu yapılmıştır. Çalışma sonunda tüm keçiler östrus göstermiş ancak gebelik oranının %69.1 olduğu bildirilmiştir (10). İtalya'da yetiştirilen yerel ırklar üzerinde üreme mevsimi dışında yapılan bir araştırmada ise; keçilere 5 gün FGA içeren intravaginal sünger uygulanmış, süngerin uzaklaştırıldığı gün 300 IU eCG ve 50 mcg cloprostenol uygulanmıştır. Çalışma sonunda %86.4 östrus belirlenirken, gebelik oranları %63.4 belirlenmiştir (11). Üreme mevsimi dışında Saanen keçilerinde yapılan bu çalışma sonunda da konvansiyonel senkronizasyon programı uygulanan keçiler (G1) tamamının östrus gösterdiği belirlenmiştir. Östrus gösteren ve aşım yaptırılan keçilerde ise gebelik ise 7/10 olarak belirlenmiştir. Bu sonucun konuyla ilgili yapılan diğer çalışmalar ile karşılaştırıldığında benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

Koyun ve keçilerde implantasyon öncesi erken gebelik dö-

neminde progesteron desteği sağlamanın yalnızca gebelik oranlarını arttırmadığı aynı zamanda fetal gelişimi de olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (12,13,14). Aşım sonrası yaklaşık 12. günde uygulanan gonadotropinlerin blastosist gelişimini uyardığı ve embriyonik kaynaklı bir sitokin olan interferon-tau (IFN-t) salınımının arttığı (15) ve luteal hücrelerin stabilitesinin arttırdığı belirlenmiştir (16). Bu bağlamda İngiltere’de yetiştirilen bir koyun ırkı olan Welsh Halfbred ırkı koyunlarda yapılan bir araştırmada, uygulanan konvansiyonel senkronizasyon programı uygulanmıştır. Senkronizasyon sonrasında östrus gösteren ve aşım yaptırılan koyunlara aşım sonrası 12. günde bir gonadotropin analogu olan buserelin enjeksiyonu yapılmıştır. Çalışma sonunda, buserelin yapılmayan kontrol grubunda 15/20, buserelin yapılan grupta ise 14/20 oranlarında gebelik belirlenmiştir (17). Benzer şekilde Saanen ırkı keçilerde yapılan bir araştırmada da gebelik oranları üzerine buserelin’in etkisini araştırılmıştır. Çalışmada Saanen keçilerine 12 gün süre ile 3 mg norgestomet içeren deri altı implant uygulanmış ve implantın çıkarılmasından hemen sonra 500 IU eCG ve 75 µg cloprostenol uygulanmıştır. Çalışmada keçilerin bir grubuna tohumlamadan hemen sonra 4 µg buserelin asetat diğer bir grubuna tohumlamadan hemen sonra ve tohumlamadan 12 gün sonra 4 µg buserelin uygulanmıştır. Çalışma sonucunda sadece seksüel senkronizasyon uygulanan kontrol grubunda %68.42; buserelin uygulanan gruplarda ise sırasıyla; %52.63 ve %47.37 oranında gebelik belirlenmiştir (3). Yapılan bu araştırmada da benzer şekilde; çiftleşme sonrası 12. günde buserelin uygulanan grup (G2) ile kontrol grubu (G1) karşılaştırıldığında gebelik oranları açısından bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Koyun ve keçilerde aşım sonrası progesteron desteği sağlayabilmek için yapılan uygulamalardan bir diğeri tekrar progesteron içeren araçların kullanılmasıdır. Konu ile ilgili olarak keçilerde yapılan bir araştırmada, 14 gün süre ile medroksiprogesteron asetat (MAP) içeren intravaginal sünger uygulanmış ve süngerin uzaklaştırıldığı gün 500 IU eCG uygulanmıştır. Aşım sonrası 5. gün bir gruba tekrar MAP içeren süngerler 14 gün süreyle uygulanmıştır. Aşım sonrası progesteron desteği yapılan bu grupta gebelik oranının %44.4 olduğu belirlenmiş ve kontrol grubuna göre istatistiksel olarak bir fark oluşmadığı bildirilmiştir (18). Koyunlarda yapılan başka bir çalışmada; aşım sonrası 5-26. günlerde intravaginal MAP içeren sünger uygulaması yapılmıştır. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında MAP uygulanan grupta gebelik oranlarının ve serum progesteron seviyelerinin istatistiksel olarak bir farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir (4). Bu araştırmada da gebelik oranları karşılaştırıldığında, G3 ile G1 arasında herhangi bir fark oluşmamıştır. Serum progesteron seviyeleri açısından ise; aşım sonrası 12. günde alınan kan örnekleri gruplar arasında karşılaştırıldığında G3 ile G2 arasında istatistiksel bir fark oluştuğu belirlenmiştir. Henüz hiçbir eksojen hormon uygulamasının yapılmadığı bu dönemde böyle bir farkın oluşmasının tesadüfi olabileceği, bireysel farklılıkların bu farkın oluşmasında rol oynayabileceği düşünülmüştür. Gruplar içinde 12. gün ve 30. gün alınan kan örnekleri karşılaştırıldığında; sadece G2’de bir fark oluştuğu belirlenmiştir. Ayrıca aşım sonrası 30. gün alınan kan örnekleri gruplar arasında karşılaştırıldığında G2’de alınan örneğin istatistiksel olarak diğer gruplardan yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum ile ilgili olarak; koyun ve keçilerde aşım sonrası yapılan GnRH uygulamalarının serum progesteron seviyeleri

üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda (15,17,19) progesteron seviyelerinin, GnRH uygulaması yapılmayan kontrol gruplarına göre daha yüksek olduğu bildirilmektedir. Progesteron seviyesinde görülen bu yükselmenin, GnRH’nın luteinleştirici hormon salınımını uyarması ve bu hormonun luteotropik uyarımı sonucu oluştuğu düşünülmektedir (20,21). Yapılan bu çalışmada da benzer şekilde çiftleşme sonrası buserelin uygulanan grupta serum progesteron seviyelerinin yüksek olduğu ortaya konulmuştur.

## SONUÇ

Sonuç olarak yapılan araştırmada, üreme mevsimi dışında bulunan Saanen keçilerine progesteron temelli konvansiyonel yöntem ile seksüel senkronizasyon uygulaması yapılmış ve bu uygulamalar sonrasında aşım yapan keçilere GnRH veya intravaginal progesteron uygulamaları yapılarak gebelik oranları üzerine bir etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışma sonucunda bu çalışma düzeni ve bu hayvan sayısı ile herhangi bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir. Konuya ilişkin olarak daha fazla sayıda hayvanın kullanıldığı araştırmalar yapılarak bu oranların tekrar ortaya konulmasının hayvan yetiştiriciliği açısından faydalı olacağı düşünülmüştür. Diğer taraftan çiftleşme sonrası 12. günde buserelin uygulaması yapılan keçilerde serum progesteron seviyelerinin diğer gruplarda bulunan keçilere göre yüksek olması bu dönemde bulunan keçilerde embriyonik ve fetal gelişimi olumlu yönde etkileyebilme potansiyeline sahiptir (43,61,71). Bu bağlamda elde edilen veriler ışığında, ileride yapılacak olan çalışmalarda çiftleşme sonrası GnRH analogu uygulamalarının yavru doğum ağırlıkları üzerine etkisinin araştırılmasının yerinde olacağı kanaatine varılmıştır.

## BEYANNAMELER

### Etik Onayı

Bu çalışma Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu’nun 09.03.2016 tarihli toplantısında 180 karar sayısı ile etik onayı almıştır.

### Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

### Yazar Katkıları

Fikir, Kavram ve Tasarım: A.R.A

Veri Toplama ve Analiz: A.R.A, M.İ

Makalenin Yazımı: A.R.A, M.İ

Eleştirel İnceleme: A.R.A

### Veri kullanılabilirliği

Bu çalışmanın bulgularını destekleyen veriler makul talep üzerine sorumlu yazardan temin edilebilir.

## KAYNAKLAR

- Whitley NC, Jacson DJ. An update on estrus synchronization in goats: A minor species. J Anim Sci. 2004; 82: 270-276.
- Alaşam E. Üremenin kontrolü. (Ed.): Alaşam E. Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite (5.Baskı), Medisan, Ankara, 2005; s: 71-80.
- İnce D, Köker A. The effect of estrus synchronization on the reproductive characteristics of Turkish Saanen goats

and growth characteristics of kids under extensive conditions. *African J Agri Res.* 2011; 6(26): 5715-5719.

4. Cinar M, Ceyhan A, Yılmaz O, Erdem H (2017): Effect of estrus synchronization protocols including PGF2a and GnRH on fertility parameters in hair goats during breeding season. *J Anim Plant Sci.* 2017; 27(4): 1083-1087.

5. Özyurtlu N, Ay SS, Küçükaslan İ, Güngör Ö, Aslan S. Effect of subsequent two short-term, short-term and long-term progestagen treatment on fertility of Awassi ewes out of the breeding season. *Ankara Univ Vet Fak Derg.* 2011; 58: 105-109.

6. Özyurtlu N, Bademkiran S. Koyunlarda Östrus Senkronizasyonu ve Östrusu Uyarma Yöntemleri. *Dicle Üniv Vet Fak Derg.* 2010; 1(1): 17-22.

7. Uslu BA, Gülyüz F. Erken Anöstrus Döneminde Renkli Tiftik Keçilerinde İnvaginal Sünger, CIDR-G ve Kulak İmplantı Uygulamalarını Takiben GnRH Enjeksiyonunun Fertilité Üzerine Etkisi. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 2009; 15 (3): 385-390.

8. Baldassarre H, Karatzas CN. Advanced assisted reproduction Technologies (ART) in goats. *Anim Reprod Sci.* 2004; 82-83:255-266.

9. Özer MÖ, Doğruer G. Aşım sezonunda Şami keçilerin progesteron içeren deri altı implant ve vaginal süngerlerin uzun ve kısa süreli uygulamalarının fertilité üzerine etkisi. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg.* 2011; 17: 47-52.

10. Leboeuf B, Forgerit Y, Bernelas D, Pougard JL, Senty E, Driancourt MA. Efficacy of two types of vaginal sponges to control onset of oestrus, time of preovulatory LH peak and kidding rate in goats inseminated with variable numbers of spermatozoa. *Theriogenology*, 2003; 60: 1371-1378.

11. Martemucci G, D'Alessandro AG. Induction/synchronization of oestrus And

ovulation in dairy goats with different short term treatments and fixed time intrauterine or exocervical insemination system. *Anim Reprod Sci.* 2011; 126: 187194.

12. Garrett JE, Geisert RD, Zavy MT, Morgan GL. Evidence for maternal regulation of early conceptus growth and development in beef cattle. *J Reprod Fertil.* 1988; 84: 437-446.

13. Kleemann DO, Walker SK, Seamark RF. Enhanced fetal growth in sheep administered progesterone during the first three days of pregnancy. *J. Reprod Fertil.* 1994; 102: 411-417.

14. Mcmillan KL, Day AM, Taufa VK, Gibb M, Pearce MG. Effects of an agonist of gonadotrophin releasing hormone in cattle 1. Hormone concentrations and cycle length. *Anim Reprod Sci.* 1985; 8: 203-212

15. Nephew KP, Cardenas H, McClure KE, Ott TL, Bazer FW, Pope WF. Effects of administration of human chorionic gonadotropin or progesterone before maternal recognition of pregnancy on blastocyst development and pregnancy in sheep. *J Anim Sci.* 1994; 72: 453-458.

16. Fonseca JF, Silva Filho JM, Pinto Neto A, Palhares MS, Ruas JRM, Alvin MTT, Belissa AL, Rio H, Saliba WP. Plasma progesterone concentration in recipient heifers submitted to administration of rbST, GnRH or hCG on day five of the estrous cycle. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2001; 53(4): 451-458.

17. Khan TH, Beck NFG, Khalid M. The effects of GnRH analogue (buserelin) or hCG (chorulon) on day 12 of pregnancy on ovarian function, plasma hormone concentrations, conceptus growth and placentation in ewes and ewe lambs. *Anim Reprod Sci.* 2007; 102(3-4): 247-257.

18. Nava-Trujillo H, Chango-Villasmil J, Finol-Parra G, Maldonado-Suarez J, Torres-Rodriguez P, Carrillo-Fernandez F, Gil-Huerta L, Gonzales N. Brief communication: effect of post-mating progestagen administration on pregnancy rate in crossbreed goats following an induced estrus. *Revista Cientifica.* 2008; 18(5): 578-581.

19. McCracken JA, Custer EE, Lamsa JC. Luteolysis; A Neuroendocrine Med Lated Event. *Physiol Rev.* 1999; 79: 263-324.

20. Farin CE, Moeller CL, Mayan H, Gamboni F, Sawyer HR, Niswender GD. Effect of luteinizing hormone and human chorionic gonadotropin on cell populations in the ovine corpus luteum. *Biol Reprod.* 1988; 38: 413-421.

21. Fitz TA, Mayan MH, Sawyer HR, Niswender GD. Characterisation of two steroidogenic cell types in the ovine corpus luteum. *Biol Reprod.* 1982; 27: 703-711.



# *Suillus granulatus*'tan elde edilen etanolik ekstraktın antioksidan ve antimikrobiyal aktivitelerinin belirlenmesi

Ali Soyuçok<sup>1</sup>, Mahmut Doğanürk<sup>2</sup>, Orhan Yavuz<sup>2</sup>, Cahit Burak Küçükigci<sup>2</sup>, Ali Kıyak<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Süt Ürünleri ve Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur/Türkiye

<sup>2</sup>Bilimsel ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur/Türkiye

## Anahtar Kelimeler:

antimikrobiyal  
antioksidan  
*Suillus granulatus*

## Key Words:

antimicrobial  
antioxidant  
*Suillus granulatus*

Geliş Tarihi : 07.09.2021  
Kabul Tarihi : 04.11.2021  
Yayın Tarihi : 29.04.2022  
Makale Kodu : 992073

Sorumlu Yazar:  
A. SOYUÇOK  
(alisoyucok@gmail.com)

ORCID  
A. SOYUÇOK : 0000-0003-2626-5827  
M. DOĞANTÜRK: 0000-0003-1133-6792  
O. YAVUZ : 0000-0002-9263-657X  
C.B. KÜÇÜKİĞCİ : 0000-0001-9317-7013  
A. KIYAK : 0000-0002-6631-7778

## ÖZ

Çalışmamızda, *Suillus granulatus* mantarının kurumadde ve protein miktarları belirlendikten sonra etanolik ekstraksiyonlarının antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri araştırılmıştır. Serbest radikal süpürme aktivitesi 1-1 difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) yöntemiyle belirlenirken fenolik madde içeriği yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC) ile tespit edilmiştir. *S. granulatus* ekstraktının antimikrobiyal aktivitesi *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella Typhimurium*, *Listeria monocytogenes* ve *Pseudomonas florescens* mikroorganizmalarına karşı belirlenmiştir. Çalışmamızda, *S. granulatus* mantarının kuru madde ve protein miktarları sırasıyla % 37.41 ve % 12.84 bulunmuştur. *S. granulatus* mantarının antioksidan kapasiteye sahip olduğu ve fenolik asit bakımından en yüksek miktarda bulunan fenolik bileşenlerin sırasıyla ellajik asit, kafeik asit ve gentisik asit olduğu tespit edilmiştir. *S. granulatus* ekstraktının 64 µg/ml konsantrasyonunun *S. aureus* ve *E. coli* gelişimini tamamen inhibe ederken 32 ve 64 µg/ml konsantrasyonlarının *S. Typhimurium*, *L. monocytogenes* ve *P. florescens*'in gelişimini baskıladığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda *S. granulatus* mantarının antioksidan kapasiteye sahip olduğu ve *S. aureus* ve *E. coli*'ye karşı antimikrobiyal aktiviteye özellik gösterdiği bulunmuştur.

## Determination of antioxidant and antimicrobial activities of ethanolic extract from *Suillus granulatus*

## ABSTRACT

In this study, dry matter and protein amounts of *Suillus granulatus* mushroom and antioxidant and antimicrobial activities of ethanolic extraction of *S. granulatus* were investigated. Free radical scavenging activity was determined by the 1-1 diphenyl-2-picrylhydrazil (DPPH) method, while the phenolic content was determined by high pressure liquid chromatography (HPLC). Antimicrobial activity of *S. granulatus* extract was determined against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella Typhimurium*, *Listeria monocytogenes* and *Pseudomonas florescens* microorganisms. In our study, dry matter and protein amounts of *S. granulatus* mushroom were found to be 37.41% and 12.84%, respectively. It was found that *S. granulatus* mushroom had antioxidant capacity and the phenolic components with the highest amount of phenolic acid are ellagic acid, caffeic acid and gentisic acid, respectively. It was determined that 64 µg/ml concentration of *S. granulatus* extract completely inhibited the growth of *S. aureus* and *E. coli*, while 32 and 64 µg/ml concentrations suppressed the growth of *S. Typhimurium*, *L. monocytogenes* and *P. florescens*. As a result of the study, it was found that the *S. granulatus* had antioxidant capacity and showed antimicrobial activity against *S. aureus* and *E. coli*.

## GİRİŞ

Nüfusun aşırı düzeyde artması, tarım alanların kentselleştirilmesi, sanayileşme, iklim değişikliği, çevre ve su kirliliği gibi faktörler tarım alanlarında verimin düşmesine neden olmaktadır. Yaşanan bu olumsuz durumların önlenmesi için ucuz, kolay ve sağlıklı alternatif gıda kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır. Protein, mineral ve vitamin bakımından oldukça zengin olan mantarlar, artan gıda ihtiyacının karşılanmasında önemli besin kaynağıdır. Aynı zamanda doğadan doğrudan toplanabilmesi ve kültür ortamında yüksek verimle üretilmesi ile ekonomik katkı açısından da en önemli gıdaların başında gelmektedir (1).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütünün 2017 yılına ait verilerine göre mantar üretiminde dünyada ilk sırayı 7.8 milyon ton üretim hacmiyle Çin, ikinci sırayı 421 bin ton üretim hacmi ile ABD ve üçüncü sırayı ise 303 bin ton üretim hacmiyle Polonya alırken ülkemiz ise 40 bin tonluk üretimiyle 16. sırada yer almaktadır (2). Uygun iklim koşulları, tüketim pazarlarına yakınlık, ucuz hammadde ve insan gücü gibi elverişli koşullara sahip olmasına rağmen Türkiye'de mantar üretimi belirli türlerde yoğunlaşması ve tür çeşitliliğinin sağlanamaması nedenleri ile ülkemiz büyük mantar üreticisi olan diğer ülkelerle rekabet edebilecek seviyeye gelememiştir.

Sağlık üzerine etkileri ve içerdiği besin öğeleri bakımından fonksiyonel gıda olarak değerlendirilen mantar (3), özellikle bileşimindeki elzem amino asitler ve minerallere ek olarak fazla miktarda protein içeriğiyle tüketiciler için oldukça önemli bir besin kaynağı olmuştur (4). Mantarın besleyici rolü yanında terapötik etkileri nedeniyle geleneksel sağlık uygulamalarında uzun zamandan beri kullanılmasına neden olmuştur (5). Yapılan çalışmalar mantarın antikanser (6), antioksidan (7), antimikrobiyal (8), oksidatif strese karşı DNA'yı koruyucu (9), kolesterol düşürücü (10), antiinflamatuarasyon (6), antidiyabetik (11), antiviral (12), antihipertansif (13) ve bağışıklık sistemini destekleyici (14) özelliklere sahip olduğunu göstermiştir. Mantarlar sahip oldukları fizyolojik ve teknolojik özellikler gıda endüstrisinin ilgisini çekmektedir. Mantarın köftelerde sululuk kazandırdığı ve tekstürün gelişmesine yardımcı olduğu (15) ve mürekkep balığından üretilen surimilerde kullanımının ise ürünün besleyiciliğini ve fonksiyonelliğini artırdığı ifade edilmiştir (16). Ayrıca emülsifiye et ürünlerinde, mantar ilavesi ile emülsiyon kalitesinin arttığı (17) ve fosfatların yerini alabileceği (18) yapılan çalışmalarda rapor edilmiştir. Ayrıca buğday ununa mantardan ilave edilen  $\beta$ -glukan buğday ununun diyet lifi miktarının arttırdığı belirtilmiştir (19).

Dünya üzerinde *Suillus* cinsine ait 50 tür bulunurken Türkiye'de ise *Suillus* spp. ait 12 adet tür tanımlanmıştır (20). *Suillus* cinslerinin Suillinin denilen bir fenolik asidi içermekte ve bu fenolik maddenin insan hepatomu HepG2 hücrelerinde güçlü bir apoptoz indükleyicisi olduğu kanıtlanmıştır (21). Ayrıca *S. collinitus*'tan elde edilen metanolik ekstraktının göğüs kanseri hücreleri üzerinde apoptozise neden olduğu ifade edilmiştir (22). Yapılan diğer bir çalışmada ise *S. luteus*'un farklı çözücüler kullanılarak elde edilen ekstraktların insan akciğer, meme, kolon ve mide kanseri hücreleri üzerinde sitotoksik etkiye sahip olduğu ifade edilmiştir (23). *S. luteus* türü mantarlar sinamik asit ve protokatesik asit gibi fenolik asitler ile tokoferoller, oleik asit ve linoleik asit gibi biyoaktif yapıları da içermektedir (23). Bu çalışmada *S. granulatus* mantarından elde edilen etanolik ekstraktının antioksidan kapasitesi ve fenolik madde içeriği belirlenerek *in vitro* koşullarda Gram pozitif ve Gram negative bakterilere karşı antimikrobiyal aktiviteleri araştırılmıştır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Burdur ili Kurna mevkinde (1,138 m) toplanan (Mayıs 2018) mantarların teşhisi Akdeniz Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Hasan AKGÜL tarafından yapılmıştır. *S. granulatus* türü mantarın antioksidan, fenolik bileşikler, antimikrobiyal aktivitesi ve protein içeriğinin araştırılması kullanılacak olan mantarlar 40°C'de 24 saat boyunca kurutulduktan mantarlar bir öğütücü (Arzum, Türkiye) yardımıyla toz hale getirilmiş ve -20°C'de muhafaza edilmiştir.

### *Kurumadde Analizi*

Kurumadde analizi AOAC (1990)'a göre yapılmıştır (24). Oda sıcaklığına soğutulmuş ve sabit tartıma gelen metal kaplara 5 g mantar örneği tartıldı ve sonra örnek bulunan kaplar 105 °C 18 saat boyunca etüvde (Mommert, Almanya) bekletildi. Sabit tartıma gelen örnekler tartıldı ve aşağıdaki denkleme göre yüzde kuru madde miktarı hesaplandı.

$$\% \text{ Kurumadde} = (\text{Son tartım} - \text{dara}) / (\text{Örnek ağırlığı}) * 100$$

### *Protein Analizi*

*S. granulatus* mantarındaki protein miktarının belirlenmesi toplam azot miktarından yararlanıldı. Toplam azot miktarı, azot tayin cihazı (Dumatherm, Gerhardt, Almanya) kullanılarak belirlendi. Elde edilen toplam azot miktarı mantar için kullanılan azot faktörü olan 4.40 ile çarpılarak % protein değeri elde edildi (25).

### *S. granulatus ekstraktının elde edilmesi*

Öğütülmüş 10 g mantara 50 ml etanol-su (80:20) ilave edilip 24 saat boyunca manyetik karıştırıcıda 200 rpm'de ekstraksiyon işlemine tabi tutuldu. Mantar ekstraktı Whatman No 40 süzgeç kâğıdı ile süzüldü ardından evaporatör cihazı (Hei-Vap, Heidolph, Almanya) ile etanol uzaklaştırıldı ve elde edilen saf mantar ekstraktı -24°C'de analiz öncesine kadar muhafaza edildi (26).

### *DPPH Aktivitesinin Belirlenmesi*

Mantar örneklerinin serbest radikal tutma aktivitesinin belirlenmesinde 1-1 difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) radikalinin süpürücü metodu kullanıldı. Mantar ekstraktının 2.5, 5, 10, 12.5 ve 25  $\mu\text{g}/\text{ml}$  olmak üzere beş farklı dilüsyonu metanol içerisinde hazırlandı. Bu dilüsyonlardan 1 ml alınarak üzerine 4 ml %0.004'lük DPPH çözeltisi ilave edilip vorteksenerek 30 dakika karanlık ortamda inkübe edildi. Süre sonunda 517 nm dalga boyunda spektrofotometrede (Perkin Elmer, Lambda35, Amerika Birleşik Devletleri) absorbans değerleri ölçüldü (27).

### *Fenolik Asit Kompozisyonunun Belirlenmesi*

Mantar örneği 1 ml mobil faz içerisinde çözündürülerek 0.45 mikron filtreden geçirildi. Analizde LC20 AT pompaya sahip DAD (SPD-M20A) dedektörlü Shimadzu Prominence Marka HPLC (Tokyo, Japonya) sistemi kullanıldı. Analiz 1.3 ml/dk akış hızında, 20  $\mu\text{l}$  enjeksiyon hacminde, 30 °C kolon sıcaklığında yapıldı. Çalışmada Zorbax C18 (250\*4.6 mm, 5 mikron) kolonu kullanıldı. Sonuçlar LC Solution (version 1.25, Japonya) bilgisayar paket programı kullanılarak hesaplandı. Çalışmada 13 adet fenolik bileşik (sinamik asit, sirinjik asit, 3,4-dihidroksibenzoik asit, vanilik asit, kafeik asit, ferulik asit, 2,5-dihidroksibenzoik asit, epikateşin, ellajik asit, klorojenik asit, kuersetin, rosmarinik asit ve gallik asit) standart olarak kullanıldı (28).

### *Antimikrobiyal Aktivitenin Belirlenmesi*

Antimikrobiyal aktivite buyyon dilüsyon yöntemi kullanılarak Minimum İnhibisyon Konsantrasyonu (MİK) değerleri belirlendi. MİK testleri *S. aureus* ATCC 25923, *E. coli* ATCC 35150, *S. Typhimurium* ATCC 700408, *L. monocytogenes* RSKK 472 ve *P. fluorescens* ATCC 13525 bakterilerinde gerçekleştirildi. Çalışmada yedi farklı ekstrakt konsantrasyonu (1, 2, 4, 8, 16, 32 ve 64  $\mu\text{g}/\text{ml}$ ) içeren Mueller Hinton Broth II (Merck, Almanya) besiyeri ve ekstrakt içermeyen Mueller Hinton Broth II besiyeri kullanıldı. Hazırlanan besiyeriler düz tabanlı bir mikropalakaya (Flat bottom, Corning®, Amerika Birleşik Devletleri) her bir kuyucuğa 180  $\mu\text{l}$  olarak dağıtıldı. TSA (Merck, Almanya) geliştirilen taze bakteri kültürlerin tür-

biditesi densitometre yardımıyla (Den-1 Densitometer, Biosan, Letonya) %0.9 NaCl içerisinde 0.5 McFarland yoğunluğunda süspansiyon hazırlandı. Hazırlanan bakteri süspansiyonlarından 20 µl mikropalakadaki besiyeriler üzerine inoküle edildi. İnokülasyon sonucu mikropalakalar 37 °C derece sıcaklıkta 24 saat inkübe edildi. İnübasyon sonucunda mikropalaka okuyucusunda (Epoch, BioTek Amerika Birleşik Devletleri) 600 nm dalga boyunda okuma yapıldı (29).

#### İstatistiksel Analiz

Çalışmada yapılan bütün analizler 3 paralelli olarak gerçekleştirilmiş olup sonuçlar MS Excel 2016 (Microsoft, Amerika Birleşik Devletleri) paket programı kullanılarak % dağılım testi analizleri gerçekleştirildi. Sonuçlar ortalama ± standart sapma olarak verildi.

### BULGULAR

*S. granulatus* ait kurumadde miktarı % 37.41 ± 0.73, protein değerinin ise % 12,84± 0.12 olduğu tespit edildi. DPPH analizi sonucunda, *S. granulatus* ekstraktının DPPH radikalini süpürme aktivitesi 175. 64 µmol TE/g kuru ağırlık olarak tespit edildi. Antimikrobiyal aktivite sonuçlarına göre *S. granulatus* ekstraktının 64 µg/mL konsantrasyonunda *E. coli* ve *S. aureus* inhibe olurken 16 µg/mL'den daha yüksek konsantrasyonları *L. monocytogenes*, *S. Typhimurium* ve *P. florescens* gelişimlerini baskıladığı bulundu.

### TARTIŞMA

#### Kurumadde Analizi Sonucu

Dikeman vd. (30) 10 dakikalık pişirme işleminin *Agaricus bisporus*'un ağırlığının % 30 azalmasına neden olduğunu raporlamışlardır. *Suillus* spp.'nin kurumadde değerinin belirlendiği iki farklı çalışmada, *Suillus* spp.'nin kurumadde miktarı % 7 (31) ve % 8.62 (32) olduğu ifade edilmiştir. Diğer mantarlara kıyasla düşük kurumadde ağırlığına sahip *Suillus* mantarı besin öğeleri bakımından *Boletus edulis*, *Cantharellus cibarius* ve *Romaria botrytis*'a benzerlik göstermektedir (33). Bulgularımıza benzer olan bir çalışmada (34), araştırmacılar *S. luteus*'un kurumadde miktarını % 45 olarak tespit edilmiştir.

#### Protein Analizi Sonucu

2001 yılında yapılan bir çalışmada ise *S. granulatus* mantarının protein içeriğinin % 24.68 olduğu belirtilmiştir (32). 30 adet mantarın protein içeriğinin belirlendiği bir çalışmada (35), araştırmacılar mantarların protein içeriklerinin % 18.32-64.70 aralığında olduğu ve *Suillus* cinsine ait örneklerin protein miktarının ise % 31.16-40.73 arasında değiştini ifade etmişlerdir. Başka bir çalışmada 8 cins arasından en düşük protein içeriğinin (% 16) *S. granulatus*'a ait olduğu ve kültüre edilmiş/edilmemiş mantarlar için protein değerinin % 16-35 aralığında değiştini ifade edilmiştir (31). Benzer bir çalışmada ise *S. luteus*'un protein miktarının % 11 olduğu ve bu değer çalışmamızla kıyasla daha düşük olduğu belirlenmiştir (34). *Suillus* spp. cinsine ait mantarlarının protein miktarlarındaki bu değişkenlik hasat öncesi (hasat zamanı, bulunduğu yer ve iklim koşulları) ve pişirme (su miktarının uzaklaşması) gibi bazı parametrelerden kaynaklanmaktadır (34,35).

#### DPPH Analizi Sonucu

Yapılan çalışmalar diğer mantarlara kıyasla *Suillaceae* ailesine ait üyeleri daha düşük antioksidan aktivite gösterdiğini raporlamışlardır (33,36). *Suillus* ekstraktının antioksidan aktivitesi içermiş olduğu fenolik bileşenlerden kaynaklanmaktadır (37). Jaworska vd. (34) taze *S. luteus* mantarının metanol ile ekstraksiyonu sonucunda elde ettiği ekstraktın DPPH aktivitesini 3.48 mmol TE olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan bir çalışmada *Suillus* ekstraktının etanol ve metanol çözücülerindeki DPPH aktiviteyi araştırmıştır (37). Araştırmacılar en yüksek DPPH aktivitesi sırasıyla metanol ve etanol çözücülerinde bulunmuş ve *Suillus* ekstraktının BHT'den daha yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğunu ifade etmişlerdir. İki *Suillus* türünün antioksidan kapasitesinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, *S. collinitus* ve *S. mediterraneanis* cinslerinin IC<sub>50</sub> değerleri farklılık gösterdiğini en yüksek antioksidan aktivite *S. mediterraneanis* cinsinde tespit edilmiştir (36).

#### Fenolik Asit Analizi Sonucu

Çalışmamızda *Suillus* ekstraktında kuersetin, rutin, vanilik ve ferulik asit tespit edilmemiştir. *Suillus* ekstraktının 70 ppm konsantrasyonda ellajik asit içerdini ve daha sonra en yüksek bulunan fenolik yapıların kafeik (7.52 ppm) ve gentisik asit (4.55 ppm) olduğu tespit edilmiştir. *Suillus* ekstraktında tespit edilen epikateşin asit, klorojenik asit, gallik asit, narginin asit, monohidrobenzoik asit, p-kumarik asit ve sinamik asit konsantrasyonlarının 0 ile 1 ppm arasında değişken olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bir çalışmada 9 farklı cins mantar olmak üzere toplam 32 yenilebilir yabancı mantarın fenolik madde içeriği araştırılmıştır (38). Araştırmacılar *S. bellini* ve *S. granulatus* türlerinde bulunan başlıca fenolik bileşenin şikimik asit olduğunu belirlemişlerdir. Başka bir çalışmada *S. collinitus*'un etanolik ekstraktında 5.2 ppm protokateşin asit, 14.1 ppm hidrobenzoik asit ve 1.3 ppm sinamik asit bulunduğunu ifade edilmiştir (22). Benzer çalışmalarda, *S. granulatus* türünde bulunan başlıca fenolik bileşen hidroksibenzoik asit olduğu tespit edilirken (39), *S. luteus* türünde kafeik asit olduğu ifade edilmiştir (34). Reis vd. (40) yaptıkları çalışmada Sırbistan ve Portekiz'de bulunan *S. granulatus* türünün fenolik bileşen kompozisyonunu araştırmışlardır. Araştırmacılar Portekiz'de bulunan *S. granulatus* türünün daha yüksek fenolik madde içeriğini ve gallik asit, hidroksibenzoik asit ve sinamik asit bakımından daha zengin olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan benzer bir çalışmada, *S. granulatus*'un % 20'lik metanol ekstraktında fumarik asit (48.38 ppm) ve kateşin hidrat (16.59 ppm) bulunan en yüksek fenolik maddeler olduğu ifade edilmiştir (41).

#### Antimikrobiyal Aktivite Sonuçları

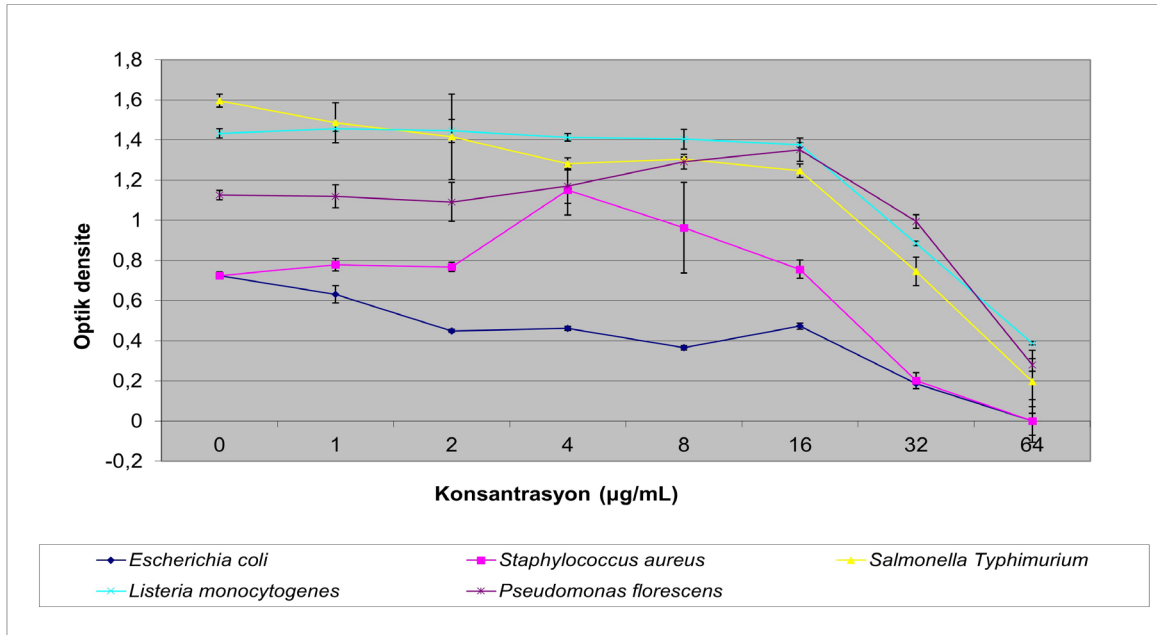
Yapılan MİK testi sonuçlarına göre test edilen *S. aureus* ve *E. coli* suşları üzerinde 64 µg/ml konsantrasyonda tamamen inhibisyon gerçekleştiği tespit edilmiştir. Diğer üç test edilen bakteride ise bu çalışma için en yüksek konsantrasyon olan 64 µg/mL değerinde bakteri gelişiminin baskılandini gözlemlenmektedir. Diğer mikroorganizmalara kıyasla *S. aureus* ve *P. florescens* suşlarında *Suillus* ekstraktı miktarı artıkça optik densitelerde artış meydana geldiği bulundu. Meydana gelen artış mikroorganizmanın *S. granulatus* ekstraktının varlığına karşı gösterdiğini bir direnç mekanizması olarak düşünölmüştür. Tüm bakteriler için

16 µg/ml konsantrasyon değerinde ise üremenin baskılanmaya başladığı konsantrasyon olarak değerlendirilebilir (Şekil 1).

Yamaç ve Bilgili tarafından 2006 yılında yayınlanan bir çalışmada *S. collitinus* türünün antimikrobiyal aktivitesi incelenmiştir. Bu çalışmada araştırmamıza benzer olarak *E. coli* (250 µg/ml), *S. Typhimurium* (125 µg/ml), *P. aeruginosa* (Tespit edilememiş) ve *S. aureus* (25 µg/ml) MİK değerleri tespit edilmiştir (42). Bu çalışmada *E. coli*, *S. Typhimurium* ve *P.*

## SONUÇ

Çalışmamızda Burdur'da bulunan *S. granulatus*'un antioksidan ve antimikrobiyal özelliği araştırılmıştır. Elde ettiğimiz bulgular *S. granulatus* mantarının serbest radikal süpürme aktivitesine sahip olduğu ve fenolik madde içeriği bakımından literatürden farklı olarak ellajik asit ve gentisik asit miktarlarının yüksek olduğu bulunmuştur. Antimikrobiyal aktivite verilerine göre 64 µg/ml *S. granulatus* ekstraktı konsantrasyonu *S. aureus*



Şekil 1. *Suillus granulatus* ekstraktının bazı patojen bakteriler üzerindeki etkileri  
Figure 1. Effects of *Suillus granulatus* extract on some pathogen bacteria

*aeruginosa* için çalışmamıza göre çok daha düşük antimikrobiyal etki gözlemlenmiştir. *E. coli* ve *S. Typhimurium* için bu kadar yüksek farkların sebebi kullanılan bakteri suşlarının aynı olmaması veya kullanılan mantar türünün aynı olmaması olarak açıklanabilir. Çalışmada kullanılan ve antimikrobiyal etkinin tespit edilemediği *P. aeruginosa* yerine çalışmamızda kullanılan *P. florescens* türünde antimikrobiyal etki tespit edilmiştir. Burada aynı cinse ait farklı türler üzerinde antimikrobiyal etkinin değişken olabileceği sonucu gözlemlenmiştir. *S. aureus* için ise her iki çalışmada da aynı bakteri suşu kullanılmasına rağmen sonuçlar arasında fark vardır. Burada önemli etkinin mantar türünden kaynaklandığı düşünülmektedir. Shen vd. (43), *Suillus* cinsi mantarlarda yaptığı antimikrobiyal çalışmada *L. monocytogenes* türünde antimikrobiyal etki tespit edememiştir. Çalışmamızda ise *L. monocytogenes* türünün gelişimi düşürdüğü gözlemlenmiştir. Klančnik vd. (44), Slovenya'dan toplanan yabancı mantar örnekleri yapılan çalışmada *E. coli* türü için MİK değerleri *S. variegatus* ve *S. granulatus* türlerinde sırasıyla 95 ve 62 µg/ml olarak tespit edilmiştir. *S. granulatus* türü çalışmamızla benzer sonuç gösterirken *S. variegatus* türü daha yüksek MİK değeri vermiştir. *E. coli* için farklı bölgelerde benzer sonuçlar çıkması antimikrobiyal etki ile bölgesel farklılık arasında bir ilişki olmadığını göstermiştir.

ve *E. coli* gelişimini tamamen inhibe ettiği tespit edilmiştir. 16 µg/ml'den daha yüksek *S. granulatus* ekstraktı konsantrasyonları *S. Typhimurium*, *L. monocytogenes* ve *P. florescens* gelişimini baskıladığı tespit edilmiştir. Çalışmamız sonucunda *S. granulatus* mantarının gıda, kozmetik ve farmakoloji alanları için alternatif bir doğal kaynak olabileceği düşünülmektedir

## BEYANNAMELER

### Etik onay

Çalışmada herhangi bir deney hayvanı kullanılmaması nedeniyle etik kurul raporuna gerek bulunmamıştır.

### Finansman

Bu araştırma, kamu, ticari veya kar amacı gütmeyen sektörlerdeki finansman kuruluşlarından herhangi bir özel hibe almamıştır.

### Veri kullanılabilirliği

Bu çalışmanın bulgularını destekleyen veriler makul talep üzerine sorumlu yazardan temin edilebilir.



**Çıkar çatışması**

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

**Yazar Katkıları**

Fikir, Kavram ve Tasarım: MD

Veri Toplama ve Analiz: AS, MD, OY, CBK, AK

Makalenin Yazımı: AS, MD, OY

Eleştirel İnceleme: AS

**Teşekkür**

Laboratuvar alt yapısının kullanıldığı Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bilimsel ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne teşekkür eder ve mantar türünün teşhisi sağlayan Akdeniz Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Hasan AKGÜL'e şükranlarımızı sunarız.

**KAYNAKLAR**

- Akgül H, Sevindik M, Akata I, Altuntaş D, Bal C, Doğan M. *Macrolepiota procera* (Scop.) Singer. Mantarının Ağır Metal İçeriklerinin ve Oksidatif Stres Durumunun Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 2016; 20(3): 504-508.
- FAO (Food and Agricultural Organization). 2020. <http://www.fao.org/3/y5489e/y5489e00.htm>, (Erişim tarihi: 07.01.2021)
- Akgül H, Sevindik M, Coban C, Alli H, Selamoğlu Z. New approaches in traditional and complementary alternative medicine practices: *Auricularia auricula* and *Trametes versicolor*. *J Tradit Med Clin Naturop*. 2017; 6(239): 1-4.
- Sevindik M, Bal C, Akgül H. Comparison of Antioxidant Potentials of the Wild and Cultivated Forms of Edible *Pleurotus ostreatus* and *Agaricus bisporus* Mushrooms. *Türk Yaşam Bilimleri Dergisi*. 2018; 3(2):263-266.
- Öztürk A, Çopur Ö U. Mantar bileşenlerinin teröpatik etkileri. *Bahçe*. 2009; 38(1), 19-24. 2009.
- Ma L, Chen H, Dong P, Lu X. Anti-inflammatory and anticancer activities of extracts and compounds from the mushroom *Inonotus obliquus*. *Food Chem*. 2013; 139(1-4): 503-508.
- Cheung L M, Cheung P C, Ooi V E. Antioxidant activity and total phenolics of edible mushroom extracts. *Food Chem*. 2003; 81(2): 249-255.
- Alves M J, Ferreira I C, Dias J, Teixeira V, Martins A, Pintado M. A review on antimicrobial activity of mushroom (Basidiomycetes) extracts and isolated compounds. *Planta med*. 2012; 78(16): 1707-1718.
- Park Y K, Lee H B, Jeon E J, Jung H S, Kang M H. Chaga mushroom extract inhibits oxidative DNA damage in human lymphocytes as assessed by comet assay. *Biofactors*. 2004; 21(1-4): 109-112.
- Bobek P, Ginter E, Jurčovičová M, Kuniak L. Cholesterol-lowering effect of the mushroom *Pleurotus ostreatus* in hereditary hypercholesterolemic rats. *Ann Nutr Metab*. 1991; 35(4): 191-195.
- Friedman M. Mushroom polysaccharides: chemistry and antiobesity, antidiabetes, anticancer, and antibiotic properties in cells, rodents, and humans. *Foods*. 2016; 5(4): 80.
- Teplyakova T V, Psurtseva N V, Kosogova T A, Mazurkova N A, Khanin V A, Vlasenko V A. Antiviral activity of polyporoid mushrooms (higher Basidiomycetes) from Altai Mountains (Russia). *Int j med mushrooms*. 2012; 14(1).
- Talpur N A, Echard B W, Fan A Y, Jaffari O, Bagchi D, et al. Antihypertensive and metabolic effects of whole Maitake mushroom powder and its fractions in two rat strains. *Mol cell biochem*. 2002; 237(1-2): 129-136.
- Liu F, Ooi V E C, Liu W K, Chang S T. Immunomodulation and antitumor activity of polysaccharide-protein complex from the culture filtrates of a local edible mushroom, *Tricholoma lobayense*. *Gen Pharmacol*. 1996; 27(4): 621-624.
- Chun S, Chambers I V, Edga R, Chambers D. Perception of pork patties with shiitake (*Lentinus edode* P.) mushroom powder and sodium tripolyphosphate as measured by Korean and United States consumers. *J Sens Stud*. 2005; 20(2): 156-166.
- Im Chung S, Kim S Y, Nam Y J, Kang M Y. Development of surimi gel from king oyster mushroom and cuttlefish meat paste. *Food Sci Bio*. 2010; 19(1): 51-56.
- Kurt A, Gençcelep H. Enrichment of meat emulsion with mushroom (*Agaricus bisporus*) powder: Impact on rheological and structural characteristics. *J Food Eng*. 2018;237: 128-136.
- Choe J, Lee J, Jo K, Jo C, Song M, Jung S. Application of winter mushroom powder as an alternative to phosphates in emulsion-type sausages. *Meat Sci*. 2018; 143: 114-118.
- Kim J, Lee S M, Bae I Y, Park H G, Gyu Lee H, et al. (1-3) (1-6)- $\beta$ -Glucan-enriched materials from *Lentinus edodes* mushroom as a high-fibre and low-calorie flour substitute for baked foods. *J Sci Food Agric*. 2011; 91(10): 1915-1919.
- Sarwar S, Khalid A N. Diversity and phylogeny of suillus (suillaceae; boletales; basidiomycota) from coniferous forests of pakistan. *Int J Agric Biol*. 2014; 16(3): 489-497.
- Liu F Y, Luo K W, Yu Z M, Co N N, Wu S H, Wu P W, et al. Suillin from the mushroom *Suillus placidus* as potent apoptosis inducer in human hepatoma HepG2 cells. *Chem Bio Interact*. 2009; 181: 168-174.
- Vaz J A, Ferreira I C F R, Tavares C, Almeida G M, Martins A, Vasconcelos H M. *Suillus collinitus* methanolic extract increases p53 expression and causes cell cycle arrest and apoptosis in a breast cancer cell line, *Food Chem*. 2012; 135(2): 596-602,
- Reis F S, Heleno S A, Barros L, Sousa M J, Martins A, Santos-Buelga C. Toward the antioxidant and chemical charac-

terization of mycorrhizal mushrooms from Northeast Portugal. *J Food Sci.* 2011; 76: 824–830.

24. AOAC. 1990. Official Methods of Analyses. Association of Official Analytical Chemist. IAC, Arlington, VA, USA.

25. Doğantürk M, Gürlek M E. Yetiştiricilikte Alternatif Gübre Olarak En Çok Tercih Edilen İki Salyangoz (*Helix aspersa* ve *Achatina fulica*) Gübresinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi.* 2019; 9(2): 144-150. 2019.

26. Selani M M, Contreras-Castillo C J, Shirahigue L D, Gallo C R, Plata-Oviedo M, Montes-Villanueva N D. Wine Industry Residues Extracts as Natural Antioxidants in Raw and Cooked Chicken Meat During Frozen Storage. *Meat Sci.* 2011; 88: 397-403.

27. Erdoğan S, Soylu M K, Başer K H C. Bazı yabancı mantarların antioksidan özellikleri. *Neşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi.* 2017; 6: 254-260.

28. Gomes T, Caponio F, Alloggio V. Phenolic compounds of virgin olive oil: influence of paste preparation techniques. *Food Chem* 1999; 64: 203-209.

29. Demirtas A, Ozturk H, Sudagidan M, Keyvan E, Yavuz O, Gulay O Y, et al. Effects of commercial aldehydes from green leaf volatiles (green odour) on rumen microbial population and fermentation profile in an artificial rumen (Rusitec). *Anaerobe.* 2019; 55: 83-92.

30. Dikeman C L, Bauer L L, Flickinger E A, Fahey G C. Effects of stage of maturity and cooking on the chemical composition of select mushroom varieties. *J Agric Food Chem.* 2005; 53: 1130–1138.

31. Ouzouni P, Riganakos K. Nutritional value and metal content profile of Greek wild edible fungi. *Acta Alimentaria,* 2007; 36(1): 99-110.

32. Petrovska B B. Protein fraction in edible Macedonian mushrooms. *Europ Food Res Tech.* 2001; 212(4): 469-472.

33. Pereira E, Barros L, Martins A, Ferreira I C. Towards chemical and nutritional inventory of Portuguese wild edible mushrooms in different habitats. *Food Chem.* 2012; 130(2): 394-403.

34. reG, Pogoń K, Bernaś E, Skrzypczak A, Kapusta I. Vitamins, phenolics and antioxidant activity of culinary prepared *Suillus luteus* (L.) Roussel mushroom. *LWT.* 2014; 59(2): 701-706.

35. Uzun Y, Gen H, Tun Y, Demirel K. Determination of protein and nitrogen fractions of wild edible mushrooms. *Asian Journal of Chemistry.* 2009; 21(4): 2769. 2009.

36. Heleno S A, Barros L, Sousa M J, Martins A, Ferreira I C F R. Tocopherols composition of Portuguese wild mushrooms with antioxidant capacity. *Food Chem.* 2010; 119:1443-1450.

37. Aytar E C, Akata İ, Açık L. Antioxidant, Antimicrobial and Anti-Proliferative Activity Of *Suillus Luteus* (L.) Roussel

Extracts. *Journal Of Faculty Of Pharmacy Of Ankara University.* 2020; 44(3): 373-387.

38. Ribeiro B, Rangel J, Valentao P, Baptista P, Seabra R M, Andrade P B. Contents of carboxylic acids and two phenolics and antioxidant activity of dried Portuguese wild edible mushrooms. *J Agric Food Chem.* 2006; 54(22): 8530-8537.

39. Ribeiro B, Andrade P B, Silva B M, Baptista P, Seabra R M, Valentão P. Comparative study on free amino acid composition of wild edible mushroom species. *J Agric Food Chem.* 2008; 56(22): 10973-10979.

40. Reis F S, Stojković D, Barros L, Glamočlija J, Ćirić A, Soković M, et al. Can *Suillus granulatus* (L.) Roussel be classified as a functional food. *Food & function.* 2014; 5(11): 2861-2869.

41. Çayan F, Deveci E, Tel-Çayan G, Duru M E. Identification and quantification of phenolic acid compounds of twenty-six mushrooms by HPLC–DAD. *Journal of Food Measurement and Characterization.* 2020; 14(3): 1690-1698.

42. Yamaç M, Bilgili F. Antimicrobial activities of fruit bodies and/or mycelial cultures of some mushroom isolates. *Pharm biol.* 2006; 44(9): 660-667.

43. Shen H S, Shao S, Chen J C, Zhou T. Antimicrobials from mushrooms for assuring food safety. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2017; 16(2): 316-329.

44. Klančnik A, Megušar P, Sterniša M, Jeršek B, Bucar F, Smole Možina S, et al. Aqueous Extracts of Wild Mushrooms Show Antimicrobial and Antiadhesion Activities against Bacteria and Fungi. *Phytother Res.* 2017; 31(12): 1971-1976.

## Kedilerde felid alphaherpesvirus 1 (FeHV-1)'in moleküler tanısı ve asemptomatik kedilerin enfeksiyonun epidemiyolojisindeki rolünün belirlenmesi

Yakup Yıldırım<sup>1</sup>, Seval Bilge-Dağalp<sup>2</sup>, Fırat Doğan<sup>3</sup>, Ali Küçük<sup>4</sup>, Gülizar Acar<sup>5</sup>, Ramazan Yıldız<sup>6</sup>, Mehmet Kale<sup>1</sup>, Sibel Hasırcıoğlu<sup>1</sup>, Kamil Atlı<sup>1</sup>, Hasbi Sait Saltık<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Viroloji Anabilim Dalı, Veteriner Fakültesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur/Türkiye

<sup>2</sup>Viroloji Anabilim Dalı, Veteriner Fakültesi, Ankara Üniversitesi, Ankara/Türkiye

<sup>3</sup>Viroloji Anabilim Dalı, Veteriner Fakültesi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay/Türkiye

<sup>4</sup>Hayvan Hastanesi, Veteriner Fakültesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur/Türkiye

<sup>5</sup>Viroloji Anabilim Dalı, Veteriner Fakültesi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum/Türkiye

<sup>6</sup>İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Veteriner Fakültesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur/Türkiye

### Anahtar Kelimeler:

*felid alphaherpesvirus 1*  
filogeni  
kedi  
PCR

### Key Words:

cat  
*felid alphaherpesvirus 1*  
PCR  
phylogeny

Geliş Tarihi : 12.10.2021

Kabul Tarihi : 25.12.2021

Yayın Tarihi : 29.04.2022

Makale Kodu : 1008528

Sorumlu Yazar:

Y. YILDIRIM

(yyildirim@mehmetakif.edu.tr)

ORCID

Y. YILDIRIM : 0000-0003-4299-4712

S. BİLGE-DAĞALP : 0000-0002-1166-721X

F. DOĞAN : 0000-0001-8656-3645

A. KÜÇÜK : 0000-0001-9929-1378

G. ACAR : 0000-0002-0800-1564

R. YILDIZ : 0000-0001-5772-0891

M. KALE : 0000-0003-4156-1077

S. HASIRCIOĞLU : 0000-0002-5436-0795

K. ATLI : 0000-0002-2266-4372

HS. SALTİK : 0000-0002-3283-7062

### ÖZ

Kedilerin solunum sisteminin en yaygın patojenlerinden biri olan Felid alphaherpesvirus 1 (FeHV-1) çoğunlukla ateş, mukopurulent nazal akıntı, konjunktivitis, iştahsızlık gibi semptomlarla seyretmekte ve özellikle yavru kedilerde alt solunum sistemi enfeksiyonları sonrasında ölümlere neden olabilmektedir. Enfeksiyon akut ve subklinik enfekte kedilerin üst solunum yolu sekret ve ekskretleri yoluyla bulaşır. Bu çalışmada hem klinik semptom göstermeyen hem de solunum sistemi enfeksiyonu semptomları gösteren, 6 ay-8 yaş arasında, sahipli veya sahipsiz, farklı ırklara ait 55 dişi, 57 erkek olmak üzere toplamda 112 kediden alınan EDTA'lı kan örneklerinde PCR tekniği ile FeHV-1 nükleik asit varlığı araştırılmış ve pozitif bulunan örneklerin dizin analizi gerçekleştirilerek filogenetik ağaç oluşturuldu. Yapılan PCR testi sonucunda örneklerin %33.93'ünde (38/112) FeHV-1 nükleik asidi tespit edildi. Klinik semptom göstermeyen kedilerde pozitiflik oranı %20.83 (5/24) iken, klinik semptom gösteren kedilerde bu oran %37.50 (33/88) olarak belirlendi ve bu verilere dayanarak solunum sistemi semptomu gösteren kediler kadar semptom göstermeyen kedilerin de enfeksiyonun epidemiyolojisinde rolünün olduğu kanaatine varıldı. Ayrıca örneklenen kedilerde yaş ve cinsiyete göre pozitiflik oranları arasında anlamlı bir farkın olmadığı ancak özellikle 1 yaş altındaki kedilerde enfeksiyon oranının nispeten daha yüksek olduğu tespit edildi.

### Molecular diagnosis of Felid Alphaherpesvirus 1 (FeHV-1) in cats and detecting the role of asymptomatic cats in the epidemiology of the infection

### ABSTRACT

Felid Alphaherpesvirus 1 (FeHV-1), one of the most common pathogens of cat respiratory system, mostly proceeds with symptoms such as fever, mucopurulent nasal flow, conjunctivitis and loss of appetite and might cause death especially in kittens following lower respiratory system infections. Transmission of the infection occurs via upper respiratory tract secret and excreta of acute and subclinically infected cats. In this study, FeHV-1 nucleic acid presence was searched using PCR technique in blood samples with EDTA taken from 112 cats, 55 females and 57 males, from different races, owned or stray, between 6 months -8 years of age, either didn't show clinical symptoms or showing clinical symptoms of respiratory system infection and phylogenetic tree was created by carrying out index analysis of positive samples. As a result of the PCR test, FeHV-1 nucleic acid was detected in 33.93% (38/112) of the samples. The positivity rate was 20.83% (5 / 24) in cats without clinical symptoms while it was 37.50% (33 / 88) in cats with clinical symptoms. Based on these data, it was concluded that cats showing respiratory system symptoms as well as non-symptomatic cats have a role in the epidemiology of the infection. In addition, it was determined that there was no significant difference between the positivity rates according to age and gender in the cats sampled, but the infection rate was relatively higher, especially in cats under 1 year old.

### GİRİŞ

Solunum sistemi problemleri kedilerde yaygın olarak görülen FeHV-1 (*Felid Alphaherpesvirus 1*) *Herpesviridae* familyası, *Alphaherpesvirinae* altfamilyası, *Varicellovirus* genusunda yer alan ve dsDNA içeren zarflı bir virustur (1, 2, 3). Etken genel olarak nazal, oküler, oral sekret ve ekskretleri yoluyla saçılmaktadır. İndirekt bulaşmada ise kontamine alet, mama ve su kapları gibi

fomitler rol oynar (4, 5). FeHV-1 her yaşta, ırktan veya cinsiyetten kedide enfeksiyon meydana getirirse, şiddetli semptomlar genellikle 6 aydan küçük hayvanlarda görülmektedir (2). Çoğunlukla üst solunum yolu epitellerinde ve konjunktivada replike olan virusun inkubasyon süresi 2-6 gün sürer. Göz ve üst solunum yolu enfeksiyonlarına neden olan etken kedilerde konjunktivitise neden olan en önemli patojendir (5). Klinik olarak rhinitis, rhinotracheitis ve sinüzitise neden olur, bunun-

la birlikte herpetik enfeksiyonların patognomik lezyonlarından biri olarak görülen dentrik ülserasyonlar ve stromal keratitler de meydana getirir (6, 7).

FeHV-1 diğer Alphaherpesviruslarda olduğu gibi primer enfeksiyonu takiben nöronların trigeminal ganglionlarında yaşam boyu latent kalabilir (7). Latent enfekte kediler etkenin taşınmasında ve saçılmasında önemli bir rol oynar (2). Enfeksiyonun tanısında direkt immunfluoresan ve polimeraz zincir reaksiyon (Polymerase Chain Reaction (PCR)) tekniği yaygın olarak kullanılmaktadır (8).

Bu bilgiler ışığında planlanan bu araştırmada, FeHV-1 enfeksiyonu şüpheli ve/veya sağlıklı görünümlü ve söz konusu etkene karşı aşılınmamış kedilerde enfeksiyonun varlığının moleküler metotlarla tespiti ve sağlıklı görünümlü (asemptomatik) kedilerin enfeksiyonun epidemiyolojisindeki rolünün irdelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca yaş, cinsiyet, sahipli/sahipsiz ve klinik bulgu gibi parametrelerin de enfeksiyonun prevalansına etkisi incelenmiştir.

## GEREÇ ve YÖNTEM

### Örneklenen Hayvanlar

Araştırmada sağlıklı görünümlü ile konjunktivitis, rhinitis, nazal-okuler akıntı gibi solunum yolu enfeksiyonu bulguları gösteren ve söz konusu enfeksiyona karşı aşılınmamış 6 ay-8 yaş arası, farklı ırklarda 55 dişi, 57 erkek olmak üzere toplam 112 kediden etilendiamin tetraasetik asit (EDTA) içeren tüplere kan örnekleri toplandı.

Daha sonra kan örnekleri 1200 rpm'de 10 dakika süreyle santrifüj edildi. Ayrılan lökosit tabakası steril pastör pipeti yardımıyla içerisinde phosphate-buffered saline (PBS) (VWR, ABD) bulunan 2 ml hacminde steril tüplere aktarıldı ve 2000 rpm'de 10 dakika 4 °C'de santrifüj edildi. Tüpün dibinde kalan lökosit tabakası toplanarak üzerine PBS eklendi ve 2000 rpm'de 10 dakika 4 °C'de tekrar santrifüj edildi. Yıkama işlemi son bir kez tekrar edildikten sonra dipte kalan lökosit peleti üzerine 1 ml antibiyotikli PBS eklendi ve test aşamasına kadar -80 °C de derin dondurucuda saklandı.

### Polymerase Chain Reaction (PCR)

Viral nükleik asit ekstraksiyonu Sambrook'un (9) bildirdiği yonteme uygun olarak gerçekleştirildi. Ekstrakte edilen viral DNA'nın amplifikasyonu amacıyla Nunberg ve ark. (10) bildirmiş olduğu timidin kinazı (TK) kodlayan gen bölgesine spesifik primer çiftleri kullanıldı. PCR prosedüründe bir örnek için reaksiyon hacmi, 3 µl (50 ng) hedef DNA, 0,5 µl Taq DNA polimeraz (Thermo Scientific Cat No: EP0402), 3,5 mM dNTP, primerlerin her birinden 10 pmol, 1,5 mM MgCl<sub>2</sub> ve 10x PCR buffer eklenerek toplamda 30 µl'ye tamamlandı. Isı döngüleri ise 95 °C de 5 dk ön denaturasyon aşamasından hemen sonra 35 döngü 95 °C de 30 sn denaturasyon, 56 °C de 45 sn annealing ve 72 °C de 1 dk extension aşamaları olacak şekilde düzenlendi. Elde edilen 287 bp büyüklüğündeki ampliconlar %1'lik agaroz jel'de elektroforez işlemine tabi tutularak UV ışığı altında görüntülendi. Çalışmada pozitif kontrol olarak Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Viroloji ABD stoklarında bulunan referans FeHV-1 suşu kullanılırken, negatif

kontrol olarak steril distile su kullanıldı.

### Dizin Analizi

PCR aşamasında FeHV-1 nükleik asiti tespit edilen ve ürün kalitesi iyi olan 11 örneğe kısmi dizin analizi yapıldı. Çalışmada elde edilen dizinler, Genbankası veri tabanında bulunan diğer FeHV-1 suşları ile karşılaştırıldı. Filogenetik ağaç; Maximum Likelihood (ML) yöntemi ve Tamura 3-parametreleri ile MEGA-X (Molecular Evolutionary Genetics Analysis software) programının en son sürümü kullanılarak oluşturuldu. Bütün metotlarda 1000'lik ön yükleme değeri tekrarlandı ve filogenetik ağaç için en iyi ikame modeli seçildi.

## BULGULAR

Kontrol edilen örneklerin %33.93'ünde (38/112) FeHV-1 viral nükleik asit varlığı tespit edildi. Solunum sistemi enfeksiyonu bulguları gösteren kedilerde pozitiflik oranı %37.50 (33/88), sağlıklı görünümlü kedilerde pozitiflik oranı %20.83 (5/24) olarak belirlendi. Pozitiflik oranları 1 yaş altındaki kediler için %53.33 (8/15), 1-3 yaş arasındakiler için %51.51 (23/73), 4-5 yaş arasındakilerde %23.53 (4/17) ve 5 yaş üzerindeki için ise %42.86 (3/7) olarak bulundu. FeHV-1 yönünden pozitif olarak tespit edilen kedilerin %30.91'inin (17/38) dişi, %36.84'ünün (21/38) erkek olduğu belirlendi (Tablo 1). Klinik bulgular açısından özellikle konjunktivitis ve rinitis semptomlu kedilerde FeHV-1 görülme oranı diğer bulgulara göre daha yüksek bulunmuştur (Tablo 2). Aynı şekilde klinik semptom gösteren 1 yaş altı kedilerde enfeksiyonun seyrinin daha şiddetli olduğu gözlemlenmiştir.

Yapılan istatistiksel analiz sonrasında, numunelerin toplandığı sahipli ve sahipsiz hayvanlarda tespit edilen FeHV-1 pozitiflik değerlerindeki farklılığın istatistiki açıdan önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu tespit edildi ( $\chi^2=0.690$ ,  $P= 0.406$ ). Klinik semptom gösteren kediler ile sağlıklı görünümlü kedilerde tespit edilen pozitiflik oranlarındaki farklılık istatistiki açıdan anlamsız ( $P>0.05$ ) olarak bulundu ( $\chi^2=2.337$ ,  $P= 0.126$ ). Yine erkek ve dişilerde belirlenen pozitiflik oranlarındaki farklılığın ve farklı yaş gruplarında belirlenen pozitiflik oranlarındaki farklılıkların da istatistiki açıdan önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu tespit edildi (Erkek/dişi  $\chi^2=0.440$ ,  $P= 0.507$ ; yaş grupları  $\chi^2=3.780$ ,  $P= 0.286$ ).

Ayrıca ürün kalitesi iyi olan 11 kediye ait örneklerin TK geni kısmi dizin analizi sonrasında oluşturulan filogenetik ağacı Şekil 1'de verildi. Bu çalışmada pozitif olarak belirlenen izolatların TK gen düzeyinde birbirine ve daha önce ülkemizde tespit edilen izolatlara %99-100 oranında benzer oldukları tespit edildi.

## TARTIŞMA

FeHV-1 kedilerde üst solunum yolu enfeksiyonuna neden olan en önemli viral patojenlerden birisidir (4). Etken tek başına hastalık oluşturabileceği gibi Feline Calicivirus (FCV), Feline Panleukopenia virus (FPV), *Chlamydomphila felis*, *Mycoplasma spp.*, *Bordatella bronchiseptica*, *Staphylococcus spp.* gibi viral ve bakteriyel etkenlerle birlikte koenfeksiyon meydana getirebilir (11-15). FeHV-1'e bağlı olarak çoğunlukla bir yaşına kadar olan kedilerde akut enfeksiyon meydana gelir ve şiddetli üst solunum

**Tablo 1.** FeHV-1 PCR pozitif olarak belirlenen kedilere ilişkin epidemiyolojik veriler  
**Table 1.** Epidemiological data on cats identified as FeHV-1 PCR positive

| Epidemiyolojik Veriler | Toplam | FeHV (+)    | FeHV (-)    |
|------------------------|--------|-------------|-------------|
| Örnek Sayısı (n)       | 112    | 38 (%33.93) | 74 (%66.07) |
| <b>Yaş</b>             |        |             |             |
| < 1 yaş                | 15     | 8 (%53.33)  | 7 (%46.67)  |
| 1-3 yaş                | 73     | 23 (%51.51) | 50 (%68.49) |
| 4-5 yaş                | 17     | 4 (%23.53)  | 13 (%76.47) |
| <b>Cinsiyet</b>        |        |             |             |
| Dişi (♀)               | 55     | 17 (%30.91) | 38 (%60.09) |
| Erkek (♂)              | 57     | 21 (%36.84) | 36 (%63.16) |
| <b>Bakım Şekli</b>     |        |             |             |
| Sahipli                | 65     | 20 (%30.77) | 45 (%63.23) |
| Sahipsiz               | 47     | 18 (%38.30) | 29 (%61.70) |

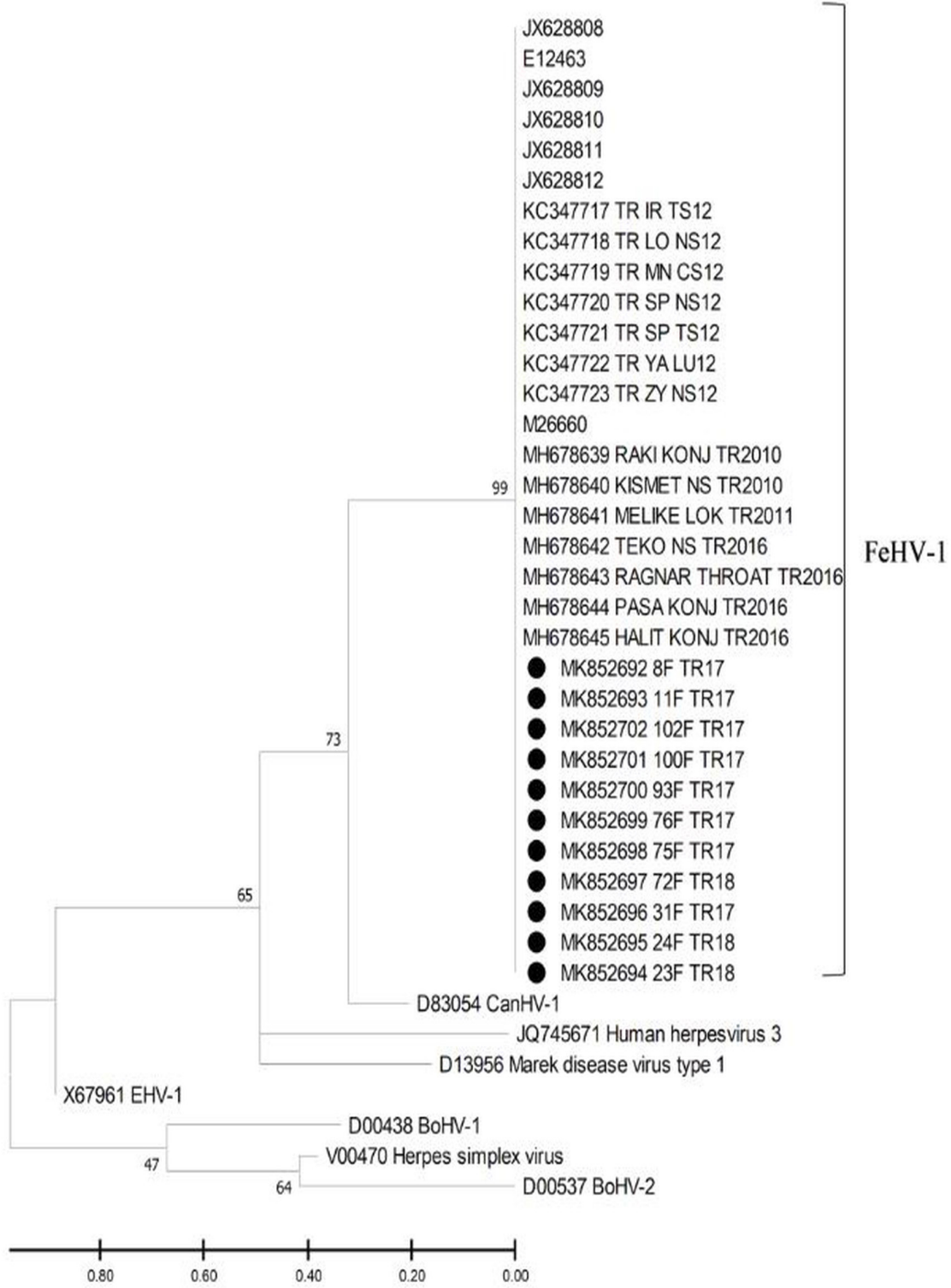
**Tablo 2.** Klinik bulgu gösteren kedilerde başlıca görülen semptomlar ve PCR sonuçları  
**Table 2.** Main symptoms and PCR results in cats with clinical signs

| Görülen        | Klinik Semptom | FHeV-1      | FHeV-1      |
|----------------|----------------|-------------|-------------|
| Klinik Semptom | Gösteren       | (+)         | (-)         |
|                | Kedi Sayısı    |             |             |
| Toplam         | 88             | 33 (%37.50) | 55 (%62.50) |
| Nasal Akıntı   | 53             | 21 (%39.62) | 32 (%60.38) |
| Okuler Akıntı  | 48             | 28 (%58.33) | 20 (%41.67) |
| Konjunktivitis | 12             | 10 (%83.33) | 2 (%16.67)  |
| Rhinitis       | 10             | 8 (%80)     | 2 (%20)     |
| Ateş           | 50             | 22 (%44)    | 28 (%56)    |
| İshal          | 12             | 3 (%25)     | 9 (%75)     |
| İştahsızlık    | 17             | 10 (%58.18) | 7 (%41.18)  |

sistemi semptomları görülür. Bunun yanı sıra etken, trigeminal ganglionlarda latent enfeksiyon oluşturarak asemptomatik bir tabloya neden olabilmektedir (5, 16).

Türkiye’de kedilerin solunum sistemi etkenlerinin araştırıldığı çalışmalar sınırlı sayıda (17-19). Bilge-Dağalp ve Akça (17) üst solunum yolu enfeksiyonu bulguları gösteren 11 ve sağlıklı görünümü 41 kediden alınan trakeal swap örneklerinde direkt immunofloresan tekniğini kullanarak FeHV-1’e ait antijenik yapıları tespit etmeyi amaçlamışlar ve sonuçta semptom gösteren hayvanların %18.1’inde (2/11) sağlıklı görünümülerine ise %7.3’ünde (3/41) pozitiflik belirlemişlerdir. Karapınar ve ark. (18) klinik olarak solunum sistemi enfeksiyonu semptomları gösteren 20 Van kedisinden aldıkları oküler swap örneklerini PCR yöntemini kullanarak test etmişler ve bunların %45’inde (9/20) etkene ait nükleik asit varlığı tespit etmişlerdir. Aynı

çalışmada araştırmacılar nükleik asit tespiti yapılan kedilerin hepsinin 1 yaşın altında olduğunu bildirmişlerdir. Bilge-Dağalp ve ark (14) klinik olarak solunum sistemi enfeksiyonu bulguları gösteren 70 kediden aldıkları örnekleri PCR yöntemi ile FeHV-1 ve FCV nükleik asit varlığı yönünden kontrol etmişlerdir. Örneklenen kedilerin %45,71’i (32/70) FeHV-1’ e nükleik asit varlığı yönünden pozitif bulunmuş ve yapılan dizin analizi sonrasında örneklerin birbirlerine %99 üzerinde benzer oldukları ortaya konulmuştur. Bayraktar ve Yılmaz (20) da FeHV-1’ in antijenik ve moleküler olarak tespiti üzerine yaptıkları çalışmada solunum sistemi enfeksiyonu semptomları gösteren 1 yaşın üstündeki kedilerde %43,3 (26/60) oranında pozitiflik belirlemişlerdir. Söz konusu çalışmada tespit edilen pozitifliğin ev kedileri ve sokak kedileri arasındaki dağılımı ise sırasıyla %30.77 (8/26) ve %69.23 (18/26) olarak tespit edilmiştir. Kü-



Şekil 1. FeHV-1 pozitif örneklerin TK gen sekansına ait filogenetik ağaç.

Figure 1. Phylogenetic tree of the TK gene sequence of FeHV-1 positive samples

çük ve ark. da (19) sağlıklı görünümlü ile klinik olarak solunum sistemi enfeksiyonu bulguları gösteren 75 barınak kedisinden aldıkları nazal ve oküler swap örneklerinde PCR ile FeHV-1 nükleik asit tespiti amacıyla yaptıkları çalışmada %25.3 (19/75) oranında pozitiflik tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada örnekleme yapılan asemptomatik hayvanlarda pozitiflik oranı %16.7 (9/54), solunum sistemi hastalık bulguları gösteren kedilerde ise %47.6 (10/21) olarak belirlenmiştir. Sağlıklı görünümlü olup etken tespiti yapılan kedilerin %38.5'inin (5/9) ve solu-

num sistemi enfeksiyonu klinik bulguları gösterenlerin %40'ünün (4/10) 6 aydan küçük olduğu belirtilmiştir.

Henzel ve ark. (12) asemptomatik ve solunum sistemi enfeksiyonu klinik bulguları gösteren 302 kediden aldıkları swap örneklerinde FeHV-1 pozitifliğini PCR ile %6.95 (21/302) oranında bulmuşlardır. FeHV-1 tespit edilen kedilerin %37,5'nin (9/21) 1 yaşın altında olduğu, %52'sinin (13/21) semptomatik, %26.7' sinin (8/21) asemptomatik olduğu ve %100'

ünün (21/21) başka kedilerle birlikte yaşadığı bildirilmiştir. Baumworcel ve ark. (21) tarafından yapılan moleküler araştırmada ise yaşları 2 ay - 1 yaş arasında değişen, aşısız sağlıklı görünümlü kediler ile konjunktivitis semptomu gösteren kedilerden alınan 108 konjunktival swap örneğinde %57.4 oranında (62/108) FeHV-1 nükleik asit varlığını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, pozitif belirledikleri 21 hayvanın herhangi bir klinik semptom göstermediğini, 10 hayvanın ise konjunktivitis olduğunu bildirmişlerdir.

FeHV-1'in virolojik ve moleküler olarak tespiti üzerine yapılan araştırmalara (19, 20, 22-25) bakıldığında, solunum sistemi klinik bulguları gösteren kedilerde prevalansının %4.2-94, sağlıklı görünümlü olanlarda ise %9-63 oranları arasında olduğu görülmektedir. Bu çalışmada da elde edilen bulgular diğer araştırmacıların sonuçlarını destekler niteliktedir. Birçok araştırmada (12, 18, 19, 21) FeHV-1'in prevalansının 6-18 ay yaş arasındaki kedilerde diğer yaş gruplarına oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu bilgilere dayanarak hastalığın her yaşta kedilerde meydana gelebileceği ancak özellikle 1 yaş altındaki kedilerde görülme olasılığının diğer yaş aralıklarına kıyasla nispeten daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durumun nedenleri olarak maternal antikörlerin sağladığı immunitenin tamamen enfeksiyonu önleyememesi, sekonder enfeksiyonlar, aktif immünizasyonun henüz gelişmediği ve bakım-besleme koşullarının uygun olmadığı yavrularda immün sistemin baskılanmasına bağlı olarak enfeksiyonun gelişebileceği ve şiddetli klinik bulguların görülebileceği düşünülmektedir.

Daha önce yapılan birçok araştırmada (12, 19, 21, 24) FeHV-1, akut enfekte kedilerin yanı sıra asemptomatik hayvanlardan da izole edilmiştir. Bizim yaptığımız araştırmada da sözü edilen araştırmalardaki sonuçları destekleyen bulgular elde edilmiştir. Bu bulgulara göre enfeksiyonun saçılımında akut enfekte kediler kadar klinik olarak sağlıklı görünümlü kedilerin de etkin rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır. Persiste enfekte kediler aylarca hatta yıllarca virus taşıyıcı olarak rol oynayabilirler (26, 27). Hayvan barınakları ve kedi otelleri gibi kedilerin yoğun olarak bir arada bulunduğu ortamlarda birçok stres faktörü olabilmektedir. Bu tür yerlerde barındırılan sağlıklı kediler için, asemptomatik FeHV-1 latent enfekte kedilerin potansiyel risk oluşturduğu unutulmamalıdır.

Daha önce konu ile ilgili yapılan araştırmalarda (12, 18, 19, 21) FeHV-1 enfeksiyonunun ırk veya cinsiyet predispozisyonunun olmadığı görülmüştür. Bu çalışmada da dişi ve erkek hayvanlarda tespit edilen pozitiflik oranının istatistik açıdan önemsiz ( $P>0.05$ ) olduğu belirlenmiştir.

Dünya'da tespit edilen FeHV-1 suşları arasındaki yakınlıklar filogenetik çalışmalarla ortaya konulmaya çalışılmıştır. Türkiye'de Bilge-Dağalp ve ark. (14) izole ettikleri FeHV-1 saha suşlarının kısmi TK geni filogenetik analizleri sonrasında, FeHV-1 saha viruslarının kendi aralarında ve Genbankasında yer alan diğer viruslar ile %90 üzerinde benzer olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada da tespit edilen FeHV-1 saha virusları Genbankasında yer alan diğer viruslar ile %90 üzerinde benzer bulunmuştur. Bu çalışmanın devamında yapılabilecek çalışmalarda virusun farklı bölgelerinin genetik karakterizasyonun yapılması, FeHV-1 saha suşlarının genetik çeşitliliğini ortaya

koymak adına yararlı olabilecektir. Bu çalışmada örneklenen kedilerden EDTA'lı kan örneği alınarak Anabilim Dalımız laboratuvarına gönderilmiştir. Solunum sistemi problemlili hayvanlarda özellikle nazal, oküler, oral, orofarengeal sekret ve ekskretler tanıda çok daha değerlidir. Kan örneklerinin yanı sıra solunum sistemine ait swap örneklerinin alınması durumunda pozitiflik oranının çok daha yüksek olacağını düşünmekteyiz. Ancak lokal bir enfeksiyon olmasına rağmen kan örneklerinde yüksek pozitifliğin tespit edilmesi de ayrıca üzerinde durulması gereken bir konudur. Nitekim Bilge-Dağalp ve ark. (14) çalışmasında da solunum sistemi problemlili kedilerin kan örneklerinin %25'i, konjunktival swap örneklerinin %46.6'sı ve orofarengeal swap örneklerinin %85.7'si FeHV-1 yönünden PCR ile pozitif olarak değerlendirilmiştir.

## SONUÇ

Sonuç olarak FeHV-1 enfeksiyonunun epidemiyolojisininde akut enfekte kedilerin yanı sıra asemptomatik kedilerin de önemli rolü olduğu bir kez daha ortaya konmuştur. Ayrıca, FeHV-1 enfeksiyonunda yaş sınırlaması olmamasına rağmen hastalığın prevalansının 1 yaşın altındaki kedilerde nispeten daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Yapılan çalışmalarda FeHV-1'e karşı geliştirilen aşılarda persiste enfekte hayvanlara karşı tam bir koruma sağlayamadıkları fakat trigeminal ganglionlarındaki latent virus yoğunluğunu, virusun saçılım süresini ve saçılan virus miktarını azalttığı, dolayısıyla prognozu olumlu şekilde etkilediği bilinmektedir (6, 26, 27). Bundan dolayı koruyucu olarak FeHV-1'e karşı aşı uygulamalarının yapılması yarar sağlayacaktır. FeHV-1 enfeksiyonu ile mücadelede barınak, bakımevleri ve hayvan pansiyonları gibi popülasyonun yoğun olduğu, immunsupresyona neden olan stres faktörlerini bir arada bulunduran, sürekli hayvan sirkülasyonunun olduğu ortamlarda dezenfeksiyon ve karantina uygulamalarının yapılması, bununla birlikte rutin aşılamalar yapılarak hayvanlarda immün sistemin stimüle edilmesi doğru uygulamalar olacaktır. Ayrıca solunum sistemi enfeksiyonuna neden olan diğer viral ve bakteriyel etkenlerin de prevalans/seroprevalans araştırmalarının yapılması ve koruyucu tedbirlerin alınması enfeksiyonların önlenmesine ve kontrol altına alınmasına katkı sağlayacaktır.

## BEYANNAMELER

### Etik Onayı

Bu araştırmanın yürütülmesi Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (MAKÜ-HAD-YEK, Sayı No: E-93773921-020-76889) tarafından uygun görülmüştür.

### Çıkar Çatışması

Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemektedir.

### Yazar Katkıları

Fikir, Kavram ve Tasarım: YY, SBD

Veri Toplama ve Analiz: YY, SBD, FD, AK, GA, RY, MK, SH, KA, HSS

Makalenin Yazımı: YY, AK

Eleştirel İnceleme: YY, SBD

### Veri kullanılabilirliği

Bu çalışmanın bulgularını destekleyen veriler makul talep üzerine sorumlu yazardan temin edilebilir.

### KAYNAKLAR

1. Maes R. Felid Herpesvirus Type 1 Infection in Cats: A Natural Host Model for Alphaherpesvirus Pathogenesis. International Scholarly Research Network Veterinary Science. 2012; 1-14. doi:10.5402/2012/495830.7

2. Maclachlan NJ, Dubovi EJ, Barthold SW, Swayne DE, Winton JR. Fenner's Veterinary Virology. 5th ed. Elsevier Inc. San Diego: USA; 2017.

3. ICTV, 2021. Erişim Adresi: [https://talk.ictvonline.org/taxonomy/p/taxonomy-history?taxnode\\_id=202001453](https://talk.ictvonline.org/taxonomy/p/taxonomy-history?taxnode_id=202001453), Erişim Tarihi: 27.09.2021.

4. Thiry E, Addia D, Belak S, Boucraut-Baralon C, Egberink H, Frymus T, Jones T, Hartmann K, Hoise MJ, Llorent A, Lutz H, Marsilio F, Pennisi MG, Radford AD, Truyen U, Hornizek MC. ABCD Guidelines of prevention and management; Journal of Feline Medicine and Surgery. 2009; 11: 547-555.

5. Küçük A, Yıldırım Y. Felide Herpesvirus-1 Enfeksiyonu. Etik Vet Mikrobiyol Derg. 2018; 29: 76-81.

6. Maggs DJ. Update on Pathogenesis, Diagnosis and Treatment of Feline Herpesvirus Type 1. Clinical Techniques in Small Animal Practice. 2005; 20: 94-101.

7. Stiles J. Ocular manifestations of feline viral diseases, The Veterinary Journal. 2014; 201: 166-173.

8. Gould D. Feline Herpesvirus-1: Ocular Manifestations, Diagnosis and Treatment Options. Journal of Feline Medicine and Surgery. 2011; 13: 333-346.

9. Sambrook J. Molecular Cloning. Cold Spring Harbor Laboratory Press. 2nd Edition. 1989.

10. Nunberg JH, Wright DK, Cole GE, Petrovskis EA, Post LE, Compton T, Gilbert JH. Identification of the thymidine kinase gene of feline herpesvirus: use of degenerate oligonucleotides in the polymerase chain reaction to isolate herpesvirus gene homologs. Journal of Virology. 1989; 63(8): 3240-3249.

11. Helps C, Reeves N, Egan K, Howard P, Harbour D. Detection of Chlamydomphila felis and Feline Herpesvirus by Multiplex Real-Time PCR Assay. 2003; 41(6): 2734-2736.

12. Henzel A, Brum MCS, Lautert C, Martins M, Lovato LT, Weiblen R. Isolation and Identification of Feline Calicivirus and Feline Herpesvirus in Southern Brazil. Brazilian Journal of Microbiology. 2012; 43 (2): 560-568.

13. Fiorito F, Cantiello A, Granato GE, Navas L, Diffidenti C, De Martino L, Maharajan Vi Olivieri F, Pagnini U, Iovane G. Clinical improvement in feline herpesvirus 1 infected cats by oral lowdose of interleukin-12 plus interferon-gamma, Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Dis-

ases. 2016; 48: 41-47.

14. Dağalp SB, Doğan F, Farzani TA, Babaoğlu AR, Kırmızı GA, Çabalar M. Solunum sistemi problemlili kedilerde Feline Herpesvirus 1 (FHV-1) ve Feline Calicivirus varlığının moleküler olarak araştırılması. Eurasian J Vet Sci. 2019; 35: 131-138.

15. Liu C, Liu Y, Qian P, Cao Y, Wang J, Sun CY, Huang B, Cui N, Huo N, Wu H, Wang L, Xiangfeng X, Tian K. Molecular and serological investigation of cat viral infectious diseases in China from 2016 to 2019. Transbound Emerg Dis. 2020; 0: 1-7.

16. Ettinger SJ, Feldman EC. Textbook of Veterinary Internal Medicine Disease of the dog and the cat. Seventh edition. St. Louis Missouri: Saunders Elsevier. 2010; p. 946.

17. Dağalp SB, Akça Y. Detection of Feline Herpes Virus 1 from Domestic Cats With or Without Respiratory Symptoms, Indian Veterinary Journal. 2004; 81(1): 1-5.

18. Karapınar Z, Dinçer E, Ataseven VS, Karaca M. Feline herpesvirus-1 infection in Van cats with conjunctivitis. YYU Vet Fak Derg. 2014; 25 (1): 15-7.

19. Küçük A, Sağ N, Çakır C, Acar G, Yıldırım Y, Ataseven VS. Sağlıklı Görünüşlü ve Solunum Sistemi Problemlili Barınak Kedilerinde Feline Herpesvirus Tip 1 (FeHV-1) Enfeksiyonu. Erciyes Üniv Vet Fak Derg. 2017; 14(1): 25-30.

20. Bayraktar E, Yılmaz H. Molecular Detection and Clinical Aspects of Feline Herpesvirus-1, Feline İmmunodeficiency Virus and Feline Leukemia Virus in Cats in Istanbul, Turkey. Pak Vet J. 2020; <http://dx.doi.org/10.29261/pakvetj>.

21. Baumworcel N, Soares AMB, Silva SB, Almeida NKO, De Castro TX. Correlation between clinical signs of feline conjunctivitis and molecular detection of felid Herpesvirus-1, feline Calicivirus, Chlamydomphila felis and Mycoplasma felis in cats from shelters in Rio de Janeiro. Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science. 2017; 54(1): 18-26.

22. Harbour DA, Howard PE, Gaskell RM. Isolation of feline calicivirus and feline herpesvirus from domestic cats 1980 to 1989. VetRec. 1991; 128: 77- 80.

23. Stiles J, McDermott M, Bigsby D, Willis M, Martin C, Roberts W, Greene C. Use of nested polymerase chain reaction to identify feline herpesvirus in ocular tissue from clinically normal cats and cats with corneal sequestra or conjunctivitis. Am J Vet Res. 1997; 58: 338-342.

24. Kang BT, Park HM. Prevalence of feline herpesvirus 1, feline calicivirus and Chlamydomphila felis in clinically normal cats at a Korean animal shelter. Journal of veterinary science. 2008; 9(2): 207-209.

25. Burns RE, Wagner DC, Leutenegger CM, Pesavento PA. Histologic and molecular correlation in shelter cats with acute upper respiratory infection. J Clin Microbiol. 2011; 49: 2454-2460.

26. Weigler BJ, Guy JS, Nasisse MP, Hancock SI, Sherry B. Effect of a live attenuated intranasal vaccine on latency and



shedding of feline herpesvirus 1 in domestic cats. *Arch Virol.* 1997; 142 (12): 2389-400.

27. Gaskell R, Dawson S, Radford A, Thiry E. Feline Herpesvirus, *Veterinary Research.* 2007; 38: 337-354.

## Clinical and etiologically evaluation of cats with high-rise syndrome: assessment of 72 cases (A retrospective study)

Emine Catakaya<sup>1</sup>, Semih Altan<sup>1</sup>, Berna Ersoz-Kanay<sup>1</sup>, Sadik Yayla<sup>1</sup>, Nahit Saylak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Surgery, Faculty of Veterinary Medicine, Dicle University, 21280, Diyarbakir/TURKEY

### Key Words:

cat  
high-rise syndrome  
trauma

Received : 08.10.2021  
Accepted : 28.03.2022  
Published Online : 29.04.2022  
Article Code : 957535

### Correspondence:

E ÇATALKAYA  
(eminecatakaya21@gmail.com)

### ORCID

E ÇATALKAYA : 0000-0001-7884-5407  
S ALTAN : 0000-0001-6231-5524  
B ERSOZ-KANAY : 0000-0001-6231-5524  
S YAYLA : 0000-0001-6231-5524  
N SAYLAK : 0000-0001-6231-5524

Part of this study was presented as a poster at the Veterinary Orthopedics and Traumatology Congress with International Participation, pp, 74, 4-6 October 2019, Antalya / TURKEY

### ABSTRACT

Surgical problems observed in cats after falling from balconies or windows of buildings are significant, and this phenomenon of falling from a height is known as high-rise syndrome (HRS). The purpose of this study was to clinically evaluate frequently encountered cases of cats falling from a height. Overall, 72 cats of different breeds, ages and sexes brought to Dicle University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery, with complaints of falls from a height in 2019 were included. Falls from a height are more common during summer. Orthopaedic problems are common (58.33%), and femoral fractures (23.61%) constitute an important part of them. The affected cats were aged mostly under the 1 year. Furthermore, the survival rate of these cats was found to be 95.8%. In conclusion, the main purpose for the treatment of cats with HRS should be to stabilise their general condition and subsequently correct orthopaedic and/or soft tissue damage.

## INTRODUCTION

High-rise syndrome (HRS) is the phenomenon of cats falling from balconies and windows of buildings with usually  $\geq 2$  stories (1-6). Findings from literature indicate that trauma caused by falling from a height has a rate of 50% among all the traumas seen in cats (7) and that falling from a height is the second most common cause of trauma following traffic accidents (8). The main reason for falls is often considered to be that cats want to play. However, jumping out of a balcony or window; slipping while walking on a balcony or window-sill; and chasing a fly, insect or bird may also play a role in falling (2-4). HRS is observed more frequently in young cats owing to behavioural differences between young and old animals (3,5,9). This syndrome may involve various injuries (2,6). The survival rate of cats is approximately  $\geq 90\%$  (5,6,10-12). Although results of some studies indicated that the severity and intensity of trauma is associated with the height a cat falls from (3,10), Pratschke and Kirby (2) reported that this cannot be generalized.

According to Papazoglou et al. (10), approximately 50% of cats with HRS owing to falling from a height have lesions in

the extremities, and cases of falls are generally more common in young old cats.

The aim of this study was to clinically and etiologically evaluate cats brought to Dicle University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery, with complaints of falls from a height in 2019.

## MATERIAL and METHODS

The study included 72 cats with different breeds, ages and sexes that were brought to Dicle University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery, with complaints of falls from a height in 2019. In order to carry out this study, permission was obtained from the local ethics committee of Dicle University with the number E-35582840-604.01.01-133503. The cats that fell from the  $\geq 2^{\text{nd}}$  floor were included in the study. All cats first underwent major trauma protocol. At this stage, respiratory tract, breathing and circulation were evaluated and oxygen support was provided to all patients. After the general condition of the patient stabilized, a detailed clinical and radiological examination was performed for these cats. Furthermore, in first medical intervention for all cats un-

der observation, all cats included in the study were injected with tranexamic acid (10 mg/kg, Transamin® 5% ampoule, Teva, IV) and methylprednisolone (20 mg/kg, Prednol L® 20 mg, Mustafa Nevzat, IM) for a possible internal bleeding and possible shock; fluid support (10-20 ml/kg, %0.09NaCl®, Baxter, IV and 5 ml/kg, Hetastach %6, Novaplus® IV) was provided for those with an unstable haemodynamic status. Hetastach 6% was used in combination with 0.09% NaCl in patients with pale mucosa, prolonged capillary filling time, and weak or no sense of the pulse.

The scoring technique previously described by Vnuk et al. (3) was used to determine the severity of the lesion or injury. Score 1 was evaluated as contusions, abrasions, wounds, lacerations, pulmonary contusions, haematuria, epistaxis, dental fractures score. Score 2 was evaluated as limb fractures, limb luxations, hard palate fractures, mandibular fractures, pelvic fractures, temporomandibular joint luxations, haemothorax, pneumothorax, abdominal wall rupture, diaphragmatic rupture, rupture of urinary bladder, vertebral fractures / luxation score. If there are multiple problems or fractures, the sum of the score values was taken.

Support bandage was applied for non-dislocated fractures (n = 6), whereas one of the osteosynthesis techniques, such as intramedullary nailing, external fixator or plate application, was performed according to localisation and shape of the fracture for dislocated fractures. In vertebral fractures, dorsal laminectomy was performed in addition to cage rest. In cases of luxation, open reduction and De Vita pin technique were used. In cats with cleft palate (n=3), repair was done with simple separate sutures (palatorrhaphy). In addition, it was recommended to feed juicy and soft foods. No diaphragmatic hernia was found in any of the cats.

Following sedation (2-3 mg/kg Xylazin HCl [Rompun®, Bayer 20 mg/ml/im]), operative procedures were performed

under dissociative general anaesthesia (10–20 mg/kg dose of ketamine HCl [Ketaso®, Interhas, 100 mg/ml]). Amoxicillin (Alfoxil® 125 mg/5 ml oral suspension Fako Ilac Co., for 7 days) and meloxicam (Metacam® 20 mg/ml IV, for 3 days) were administered to cats that underwent surgery. The operated cats were clinically checked at certain times for 2 months postoperatively.

Two cats died without undergoing any procedure.

### Statistical analysis

Statistical analysis of the data was performed using the Minitab-17 software package. All data from the study were considered nonparametric, and for calculations Kruskal-Wallis test used. Median and Z values were calculated.

### RESULTS

From our records, it was determined that 389 cats were brought to Dicle University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery, in 2019, and 18.5% (72 cases) of these cats were brought with complaints of falls from a height.

Of the cats brought to the university, 39 (54.16%) were female, and 33 (45.83%) were male; 43 cats (59.72%) were aged under 1 year, 8 (11.11%) were aged 1 year, 7 (9.72%) were aged 1-2 years, 7 (9.72%) were aged 2 years, 5 (6.94%) were aged 3 years and 2 (2.77%) were aged 8 years.

According to seasonal distribution, it was determined that 3 of the cats were brought to our hospital in January, 1 in March, 4 in April, 4 in May, 3 in June, 5 in July, 11 in August, 26 in September, 8 in October, 4 in November and 3 in December.

Information on anamnesis revealed that 3 cats fell from the 10<sup>th</sup> floor, 1 from the 9<sup>th</sup> floor, 3 from the 8<sup>th</sup> floor, 6 from the 7<sup>th</sup> floor, 6 from the 6<sup>th</sup> floor, 14 from the 5<sup>th</sup> floor, 18 from the 4<sup>th</sup> floor, 13 from the 3<sup>rd</sup> floor and 8 from the 2<sup>nd</sup> floor. In cats

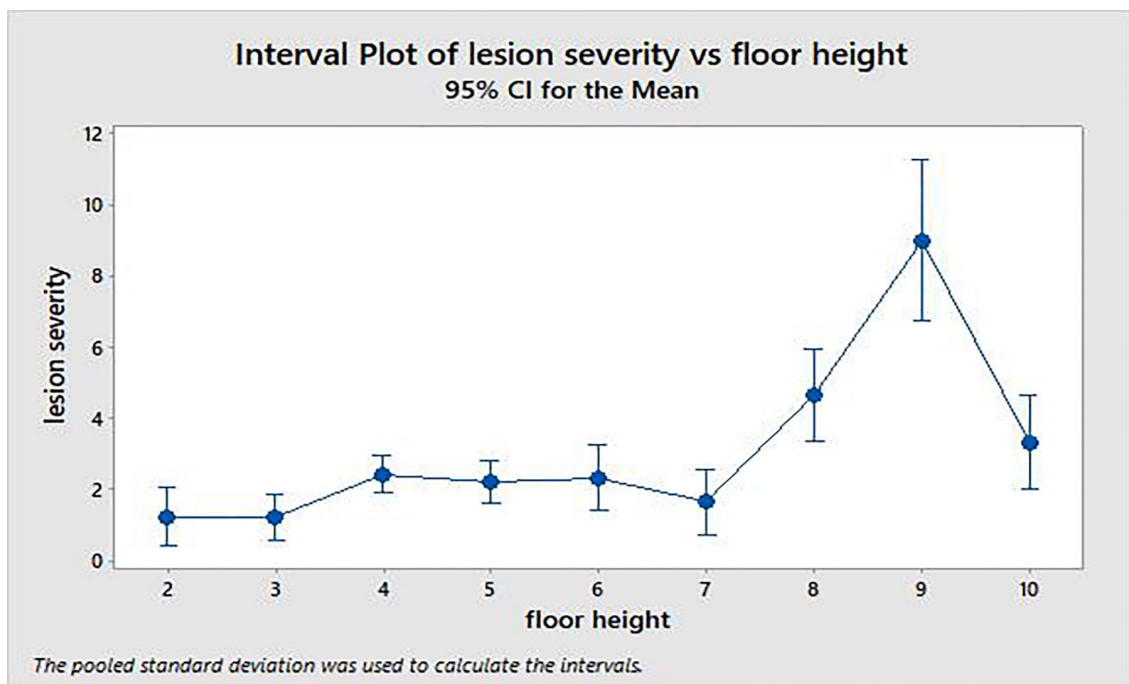


Figure 1. Statistical comparison of floor height and lesion severity

**Table 1.** Diagnoses made in clinical and radiological examination and treatment modality.

| Lesioned area               | Diagnosis                                   | Number of cases | %     | Medain | Z value | Type of operation or treatment   |
|-----------------------------|---|-----------------|-------|--------|---------|--|
| <b>Head and neck region</b> | Cleft palate                                | 3               | 4.16  | 3      | 0.95    | Palatorrhaphy  |
|                             | Fracture of the mandible                    | 1               | 1.38  | 1      | -0.61   | Nutrition edited   |
| <b>Thorax region</b>        | Emphysema                                   | 1               | 1.38  | 1      | -0.61   | It's been supervised   |
| <b>Forelimb</b>             | Humerus fracture                            | 4               | 5.55  | 4      | 1.13    | Intramedullary pinning, intramedullary pinning and cerclage wire               |
|                             | Antebrachium fracture                       | 7               | 9.72  | 7      | 1.39    | Intramedullary pinning, plate, supported bandage                               |
|                             | Ulna fracture                               | 1               | 1.38  | 1      | -0.61   | Supported bandage  |
|                             | Radius fracture                             | 1               | 1.38  | 1      | -0.61   | Supported bandage  |
|                             | Metacarpus fracture                         | 2               | 2.77  | 2      | 0.69    | Intramedullary pinning and supported bandage                                   |
|                             | Elbow joint dislocation                     | 1               | 1.38  | 1      | -0.61   | Open reduction   |
| <b>Hindlimb</b>             | Femoral fracture                            | 18              | 23.61 | 18     | 1.65    | Intramedullar pinning, cross pinning, intramedullar pinning and cerclage wire  |
|                             | Coxofemoral luxation                        | 1               | 1.38  | 1      | -0.61   | De vita pinning  |
|                             | Tibial fracture                             | 7               | 9.72  | 7      | 1.39    | Supported bandage, intramedullary pinning and cerclage wire, external fixation |
|                             | Tarsal joint luxation due to talus fracture | 1               | 1.38  | 1      | -0.61   | Arthrodesis  |
| <b>Pelvis region</b>        | Ilium fracture                              | 2               | 2.77  | 2      | 0.69    | Cerclage wire  |
|                             | Sacroiliac separation                       | 1               | 1.38  | 1      | -0.61   | Cage rest  |
| <b>Spine region</b>         | Thoracic vertebrae fracture                 | 1               | 1.38  | 1      | -0.61   | Cage rest  |
|                             | Lumbal vertebrae fracture                   | 1               | 1.38  | 1      | -0.61   | Cage rest  |
|                             | Lumbal vertebrae luxation                   | 1               | 1.38  | 1      | -0.61   | Dorsal laminectomy   |
| <b>Soft tissue</b>          | Crushed                                     | 1               | 1.38  | 1      | -0.61   | Medical treatment  |
|                             | Tibial paralysis                            | 1               | 1.38  | 1      | -0.61   | Medical treatment  |

with HRS, floor height and scored lesion severity is shown in figure. The 2 cats that died were not statistically evaluated. It was determined that 61 of these cats fell on a concrete ground, 3 fell on grass, 7 fell on soil and 1 fell on a concrete ground after hitting a tree.

For 22 cats (30.55%), there were no findings based on the clinical and radiological examinations, and 2 cats (2.77%) died without undergoing any examination or treatment. During their 2-week follow-up via phone, 22 cats were found to have continued their lives without any problem. The diagnoses made in the clinical and radiological examinations and treatments performed in other cases are summarised in table.

In these cats, distal femoral fracture and antebrachium fracture were observed in 1 cat, metacarpus and collum femoris fracture in 1, cleft palate and soft tissue damage in the left forelimb in 1, diaphyseal femur fracture in one leg and collum femoris fracture in the other leg in 1, bilateral antebrachium fracture in 1, bilateral tibial fractures and thorax emphysema in 1, and antebrachium fracture in a leg and radius fracture in the another leg concurrently in 1. According to the scoring technique of Vnuk et al. (3), the lesion severity was determined to be between 0 and 9 in this study. The cat with the highest score had bilateral tibia fracture and emphysema in the thorax. In this case, spontaneous respiration was present. Oxygen supplementation was given. It was waited for osteosynthesis until the general condition of the cat completely recovered.

In the cat that was paraplegic before dorsal laminectomy, recovery was achieved in one leg after dorsal laminectomy, whereas numbness persisted in the other leg. Physical therapy was recommended to strengthen the muscles in the improved leg, and amputation was recommended for the other leg. Amputation was not performed because the owner did not want it. In the cat with a mandible fracture, surgery was not performed because when the cat was brought to the clinic, callus tissue was formed. It was recommended that the cat should be fed with a soft-food diet. It was learned that one cat that underwent osteosynthesis died 2 days after the surgery and that all the other cats regained their health. Consequently, the survival rate was 95.8% in cats with HRS.

## DISCUSSION

HRS occurs mostly in urban areas with tall buildings (3,9,10). HRS is mostly seen in young cats owing to behavioural differences between young and old animals. Kittens may fall from a balcony or window when they run around or see a moving object or bird. (3,9). Keeping balconies and windows open, especially during summer, makes it easy for cats to reach these areas. Therefore, in this study, clinical and etiologically evaluation of cats that were brought to Dicle University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery, with complaints of falls from a height in Diyarbakır, where the temperature is extremely high during summer, in 2019 have been discussed.

Previous researchers reported that HRS may be associated with age, and this may be associated with acquired experience more (3,10). Regarding cats with HRS, Vnuk et al. (3) reported a mean age of 1.8 years, and Papazoglou et al. (10) reported a mean age of 1.2 years. In our study, the mean age of such cats was found to be 1.11 years. Results of previous studies (3,10) and those from our study confirm that there may be a relationship between falling from a height and young age (under 2 years).

Although HRS is a term used with respect to cats that fall from  $\geq 2$  floors and the relationship between height and severity of injury or trauma may not be fully explained, in the studies conducted by Papazoglou et al. (10) and Vnuk et al. (3), it has been reported that there is a relationship between height from which cats fall and lesions and that the severity of lesions increases with height. However, Pratschke and Kirby (2) as well as Tuzun and Saglam (4) stated that lesions in cats are not associated with height. In our study, the severity of the lesion was found higher on the 9th floor, but since there is only one cat, generalization cannot be made with these data.

Cats often fall off the balcony or window sills. There is a correlation between increasing temperatures and number of falls because windows are kept open in summer (3,10). Vnuk et al. (3) reported that 65% cats fell between April and September, and Papazoglou et al. (10) reported that 84% cats fell between March and November. In this study, it was observed that the incidence of falls from a height between May and October was 81.4%.

Robinson (13) described HRS with the trio of epistaxis, hard palate fracture and pneumothorax. Vnuk et al. [3] re-

ported that they diagnosed epistaxis in 8.4% cats, hard palate fracture in 5%, thoracic trauma in 33.6% and pneumothorax in 20%; Papazoglou et al. (10) reported that they diagnosed epistaxis in 2% cats, hard palate fracture in 3%, thoracic trauma in 13% and pneumothorax in 4%. In our study, nasal bleeding was not encountered, but a cat with thoracic trauma (1.38%) was brought to our clinic.

Ozaydın (14,15) is predisposed to trauma due to the fact that the thorax forms a large part of the body, and its importance increases with the presence of two vital organs such as lung and heart, he also reported that lesions such as pneumothorax, hemothorax, airway obstruction and pericardial hemorrhage that may be formed as a result of trauma are life-threatening conditions. Two cases with dyspnea and tachypnea brought to our clinic were ex, despite all attempts before a detailed examination was made. Clinical symptoms suggested the presence of thoracic trauma. In addition, no hard palate fracture was detected in our study, and cleft palate was observed in 4.2% cats.

Extremity injuries are frequently encountered in cats with HRS (3,5,11,16). Extremity fractures were reported at a rate of 42.9% by Collard et al. (11), 48% by Merbl et al. (5), 46% by Vnuk et al. (3), and 50% by Papazoglou et al. (10). In our study, the limb (fore and hind) fracture rate was 48.5%. In addition, the rate of pelvic fracture in cats with HRS, Merble et al. (5) and Vnuk et al. (3) reported as 15.9% and 9%, respectively. In our study, this rate was found as 2.77%. Furthermore, vertebral fracture and luxation occurred at a rate of 4.16%. Therefore, in cats that fell from a height, an orthopaedic examination should be performed for long extremities and the whole body.

Approximately 50% extremity fractures caused by trauma are long extremity fractures, and approximately 50%–60% of these fractures are femoral fractures (17-19). Some researchers have reported that more fractures are formed in the hindlimb in cats with HRS (3,10,16). Vnuk et al. (3) reported that the forelimb and hindlimb ratio is 5/8; Papazoglou et al. (10) reported this ratio to be 1/2. Other researchers (20,21) have argued that the ratio of the forelimb to hindlimb is equal. In our study, this ratio was found to be 3/5. In addition, we mostly encountered femoral fractures in our study. Femoral fracture accounted for 25.5% cats with HRS, and 48.5% of those fractures were caused after falling from a height. Therefore, femoral fractures may be encountered as a result of falling from a height, traffic accidents or many other traumas.

Some argue that femoral fractures (40%–46% of all fractures) occur more frequently in cats falling from a height (10,20), whereas some authors (3) stated that tibia fractures are more common (36%) than femoral fractures, and the latter take the second place (24%). They reported that in femoral fractures, fracture occurs in the distal part in 79% cats (3) and that the age of cats with femoral fractures is under 1 year (3,10,16). In our study, distal femoral fractures accounted for 66.6% cats with femoral fractures. In our study, cats with affected femurs were younger. Also, the closure of the epiphysis growth plate is effective.

They reported that in femoral fractures, fracture occurs in the distal part in 79% cats (3) and that the age of cats with femoral fractures is under 1 year (3,10,16). In our study, distal femoral fractures accounted for 66.6% cats with femoral fractures. The mean age of the cats with femoral fractures was 7.5 months. This can be explained by the fact that femoral fractures mostly occur in the distal section near the growth area.

When the cases of falling from a height in cats and dogs were compared, it was stated that the anterior extremity fractures were more common in dogs and the reason for this was that the dogs put a load on the anterior extremity first (3).

The results of the studies showed that the severity of bone and soft tissue damage increased linearly up to the 7th floor; after the 7th floor, tissue damage and the incidence of bone fractures decreased. Only one of the 22 cats that fell from the 7th floor died, and only one fracture was identified among 13 cats that fell from the 9th floor (3,20). Conversely, there are authors who argue that generalisation cannot be made for this condition and that there are cats experiencing mild or moderate trauma despite falling from a height (2,4). In our study, the severity of the lesion was found higher on the 9th floor, but since there is only one cat, generalization cannot be made with these data.

There are studies reporting different opinions regarding the use of corticosteroids in the treatment of trauma patients. Some researchers (22-24) reported that corticosteroids can be used in trauma patients, emphasizing that they increase cardiac output, decrease systemic and pulmonary vascular resistance, increase tissue perfusion and decrease the incidence of pulmonary thromboembolism. However, some researchers (25,26) argued that it may cause traumatic shock, increase morbidity and mortality by causing an increase in hyperglycemia, pneumonia risk and blood urea level in trauma patients, and did not recommend its use in trauma patients. They also emphasized that more studies are needed on the use of corticosteroids in trauma patients. In this study, methylprednisolone was applied and no related adverse events were experienced.

According to many researchers, cats with HRS have a good chance of survival (3,10,11). The survival rate of cats was reported to be 97% Collard et al. (11), 88%–97.3% by Merbl et al. (5) and 93% by Papazoglou et al. (10). In this study, we found a survival rate of 95.8%.

## CONCLUSION

In conclusion, cats with HRS can survive falls because they are mildly affected owing to fall physics and their highly developed vestibular systems and extenuating reflexes; in cases of moderate or more severe conditions, cats can regain their health with appropriate emergency management and planned effective treatment. For cats with HRS, the first objective should be to stabilise the general condition. After the overall condition of the cat has improved, interventions for orthopaedic and soft tissue trauma should be planned. It may also be helpful to advise cat owners of measures to be taken to prevent HRS.

## DECLARATION

### Ethics Approval

In order to carry out this study, permission was obtained from the local ethics committee of Dicle University with the number E-35582840-604.01.01-133503.

### Conflict of Interest

There is no conflict of interest.

### Author contribution

Idea, concept and design: EC

Data collection and analysis: EC, SA, BEK, SY, NS

Drafting of the manuscript: EC

Critical review: EC, SA, BEK, SY, NS

### Data Availability

The data that support the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request.

## REFERENCES

1. Xiang X. Analysis of a case of cat high-rise fall. *Asian Case Report Veterinary Medicine*. 2018;7(4):51-62.
2. Pratschke KM, Kirby BM. High rise syndrome with impalement in tree cats. *JSAP*. 2002;43:261-264.
3. Vnuk D, Pirkic B, Maticic D, Radisic B, Stejskal M, Babic T, et al. Feline high-rise syndrome 119 cases (1998-2001). *JFMS*. 2004;6:305-312.
4. Saglam M, Tuzun B. Feline high-rise syndrome in 43 cases. *AJAS*. (Special edition - Proceedings of ICOALS, 2018), 2018;163-169.
5. Merbl Y, Milgram J, Moed Y, Bibring U, Peery D, Aroch I. Epidemiological, clinical and hematological findings in feline high-rise syndrome in Israel: A retrospective case-controlled study of 107 cats. *IJVM*. 2013;68(1):28-37.
6. Lynch A. High-rise cats. *BSAVA Congress Proceedings*. 2017; pp: 324.
7. Inanoglu D, Baltaci G, Alkan S. Rehabilitation of cat who had suffering from paraparesis after trauma. *YYU Vet Fak Derg*. 2013;24(1):37-39.
8. Parlak K, Arican M. Emergency approach in cats and dogs with trauma diseases. *J Vet Sci Surg-Special Topics*. 2015;1(3):82-87.
9. Oxley J, Montrose T. High-rise syndrome in cats. *Vet-times*, October 26,1-5,2016.
10. Papazoglou LG, Galatos AD, Patsikas MN, Savas I, Leonidites L, Trifonidou M, et al. High-rise syndrome in cats: 207 cases (1988-1998). *Australian Veterinary Practitioner* 2001;31(3):98-102.

11. Collard F, Genevois JP, Decosnes-Junot C, Goy-Thollot I. Feline high-rise syndrome: a retrospective study on 42 cases. *JVECC*. 2005;15(3):S15-S17.
12. Huang WH, Liao AT, Chu PY, Zhai SH, Yen IF, et al. Trauma-related deaths of domesticated dogs and cats in Taiwan. *Taiwan Veterinary Journal* 2018;44(1):15-26.
13. Robinson GW. The high rise trauma syndrome in cats. *Feline Practice* 1976;6:40-43.
14. Ozaydın I. Toraks travmaları. In: Ozaydın I editor(s). *Veteriner Acil Klinik*. 1th ed, Eser Ofset Matbaacılık, 2004, p. 159-162.
15. Ozaydın I. Travmaya ilişkin temel bilgiler In: Ozaydın I editor(s). *Veteriner Acil Klinik*. 1th ed, Eser Ofset Matbaacılık, 2004, p. 138-144.
16. Arambulo RC, Nykamp S. Acute intraparenchymal spinal cord injury in a cat due to high-rise syndrome. *Can Vet J*. 2012;53:274-278.
17. Harari J. Treatments for feline long bone fractures. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 2002;32:927-947.
18. Yardimci C, Cetinkaya MA. Treatment of segmental and multiple femoral diaphyseal fractures of cats via intramedullary pin and cerclage combination: 17 cases. *Ankara Univ Vet Fak Derg*. 2007;54:11-16.
19. Akgul MB, Yanik K. A clinical and radiological comparative assessment of transverse middiaphyseal femur fractures in cats after osteosynthesis with mini titanium and resorbable plates. *Harran Üniv Vet Fak Derg*. 2017;6(2):126-132.
20. Whitney WO, Mehlhaff CJ. High-rise syndrome in cats. *JAVMA*. 1987;191:1399-1403.
21. Flagstad A, Arnbjerg J, Jensen SE. Feline high-rise syndrome in the greater metropolitan area of Copenhagen. A four-year retrospective study. *EJCAP*. 1998;9:165-171.
22. Hardaway RM, Williams CH. Influence of steroids on hemorrhagic and traumatic shock. *J Trauma*. 1987;27(6):667-670.
23. Zingarelli B, Caputi AP, Di Rosa M. Dexamethasone prevents vascular failure by nitric oxide in hemorrhagic shock. *Shock*. 1994;2(3):210-215.
24. Chaari A, Ghadhoun H, Chakroune O. The use of a low dose hydrocortisone to prevent pulmonary embolism in patients with multiple trauma. *Int J Clin Pharm*. 2013;35(4):593-599.
25. Aharon MA, Prittie JE, Buriko K. A review of associated controversies surrounding glucocorticoid use in veterinary emergency and critical care. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care Society*. 2017;27(3):267-277.
26. Alho A, Karaharju E, Avikainen V, Jäättelä A, Lahdensuu M, Lepistö, Rokkanen P, Tervo T. Corticosteroid therapy in traumatic shock. *Resuscitation*. 1974;3:181-188.

# The ameliorative effect of acetylsalicylic acid plus ascorbic acid against renal injury in corn syrup-fed rats

Sukriye Yesilot<sup>1</sup>, Halil Asci<sup>2</sup>, Meltem Ozgocmen<sup>3</sup>, Mustafa Saygin<sup>4</sup>, Ilkay Armagan<sup>3</sup>, Ekrem Cicek

<sup>1</sup>Department of Nursing, Bucak School of Health, Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Burdur, TURKEY

<sup>2</sup>Medicine, Medical Device and Dermocosmetic Research and Application Laboratory (IDAL), Faculty of Medicine, Suleyman Demirel University, Isparta, TURKEY

<sup>3</sup>Department of Histology and Embryology, Faculty of Medicine, Suleyman Demirel University, Isparta, TURKEY

<sup>4</sup>Department of Physiology, Faculty of Medicine, Suleyman Demirel University, Isparta, Turkey.

## Key Words:

acetylsalicylic acid  
ascorbic acid  
corn syrup  
renal injury

Received : 12.08.2021  
Accepted : 19.10.2021  
Published Online : 29.04.2022  
Article Code : 981913

## Correspondence:

S YESILOT  
(syelot@mehmetakif.edu.tr)

## ORCID

S YESILOT : 0000-0003-3354-8489  
H ASCI : 0000-0002-1545-035X  
M OZGOCMEN : 0000-0003-3190-4486  
M SAYGIN : 0000-0003-4925-3503  
I ARMAGAN : 0000-0002-8080-9429  
E CICEK : 0000-0002-4954-3482

This study's histological result was presented as a poster at the 5th International Congress on Cell Membranes and Oxidative Stress: Focus on Calcium Signaling and TRP Channels, 9-12 September 2014, Isparta/ Turkey.

## ABSTRACT

Dietary consumption of commercially prepared (often through processing) corn syrup can activate reactive oxygen species and the inflammatory pathways observed in kidney damage in humans and experimental animals. The study sought to assess the effects of the antioxidant properties of acetylsalicylic (ASA) and ascorbic acid (AA) on corn syrup (CS)-induced kidney damage. The rats (male Sprague–Dawley) were classified into 5 groups as follows: control (C), CS, CS+ASA (ASA-10 mg/kg/day/po), CS+AA (AA-200 mg/kg/day/po) and CS+ASA+AA (combination therapy with ASA and AA doses). Biochemical, histopathological and immunohistochemical analyzes were performed on blood and tissue samples. The levels of malondialdehyde (MDA) were risen in the CS-fed rats compared to control ( $p < 0.001$ ) and were reduced in the ASA, AA and ASA+AA treated groups ( $p \leq 0.001$  for all) compared to the CS group. The catalase (CAT) activities were reduced in the CS-fed group ( $p \leq 0.001$ ) compared to the control ( $p < 0.001$ ) and significantly risen in ASA+AA-treated group ( $p < 0.001$ ) compared to the CS-fed group. Significant histopathological changes including tubular vacuoler degeneration, tubular dilatation, cortical and medullar haemorrhage, mononuclear cell infiltration, and increased inducible nitric oxide synthase (iNOS) and tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) staining were observed in the CS group. Combination therapy reversed all these changes. The administration of ASA and AA for the treatment of kidney damage due to corn syrup consumption provides an ideal target for improving oxidative stress and potential therapeutic treatments.

## INTRODUCTION

Corn syrups (CS) obtained by hydrolysis of corn starch with  $\alpha$ -amylase and glycoamylase are commercially added to food and widely used in the preparation of packaged foods (1). CS is an additional source of sugar for daily consumption in most western countries that is consumed in ready meals (2). Since CS significantly replaces sucrose in processed foods, the amount of daily fructose consumption by humans has increased significantly (3). Fructose is naturally found in the fruits and vegetables; however, it is added to many convenience foods such as sucrose (from sugar cane and sugar beet) and high fructose corn syrup (HFCS). HFCS is a modified sweetener formed by mixing free fructose and free glucose at varying concentrations. Although fructose and glucose are similar molecules, fructose-derived intermediate metabolites in the liver cause lipogenesis as they cannot be controlled physiologically (4).

Studies have shown that the excess consumption of CS and

fatty foods above daily requirements and low physical activity lead to the development of obesity, metabolic syndrome, non alcoholic fatty liver disease, acute pancreatitis, type 2 diabetes, hypertension, various cancer diseases, and renal disease (5-8). The metabolic syndrome resulted from high fructose consumption varies depending on fructose concentration and feeding time. Metabolic disorders caused by fructose loading cause abnormalities in lipid metabolism (2). Excess lipid accumulation in adipose tissue brings about adipocyte dysfunction, hypoxia, oxidative stress, and chronic inflammation with the release of proinflammatory cytokines such as tumor necrosis factor alpha (TNF- $\alpha$ ) (9). However, increased reactive oxygen species (ROS) production causes high levels of the lipid peroxide and their end products such as malondialdehyde (MDA) in the organism (10). The potential mechanisms of comprehensive experimental and clinical results are the increasing levels of fructose and uric acid which may induce insulin resistance and metabolic syndrome (11-14). Hemodynamic changes resulting from loss of renal function lead to progressive kidney disease (15). Fructose increases oxidative



stress and inflammation, adversely affecting renal function and morphology (16,17), thereby increasing the progression of chronic renal failure (18).

Antioxidants protect cells against the potential destructive effects of ROS or free radicals by delaying or inhibiting cellular damage. Acetylsalicylic acid (ASA) is one of the most widely used drugs worldwide that inhibits cyclooxygenase enzyme activities, thereby irreversibly blockade the conversion of arachidonic acid to prostanoid and consequently reducing inflammation (19). The antioxidant properties of ASA can be clarified by its ability to decrease the production of free oxygen radicals. The different physiological and pharmacological effects of ASA can be explained by this ability (20). Ascorbic acid (AA) is a potent inhibitor of lipid peroxidation in human plasma and is involved in a variety of important hydroxylation reactions (21). Laboratory animals are used in many experimental studies (22-24). ASA and AA has been studied in several therapeutic research areas and different studies have evaluated the relationship between consumption of ASA-AA and ROS (25, 26).

The present study sought to compare the consequences of the use of ASA and AA against renal damage caused by corn syrup consumption.

## MATERIAL and METHODS

### *Animals and Experimental Design*

The experiments were applied in accordance with the guidelines for animal research from the National Institute of Health and were approved by the Animal Experiments Local Ethics Committee at Suleyman Demirel University (23.02.2012-01).

Fourty male Sprague-Dawley rats, aged 14–16 weeks and weighing between 230–350 g, were provided from Suleyman Demirel University Experimental Animals and Medical Research Application and Research Center. Each of the rats were placed in EU type 2-cages during the 6 weeks of the study under standard light (12 h light/12 h dark cycle) at 25 °C in a well ventilated area. The rats were fed standard commercial redent chow diet and were procured ad libitum (unlimited access) to food and water. CS form (30% of F30) were supplied with drinking water.

### *Chemicals*

F30 form of CS, contained approximately 24% fructose and 28% dextrose in 73% syrup total solids, was purchased from Toposmanoglu (Isparta, Turkey). During the study, F-30 solution (30% fuctose) was added to drinking water for each CS-fed rat.

The commercial form of ASA (Aspirin, Bayer, Turkey), 500 mg ASA tablets and the commercial form of ascorbic acid (Redoxon, Bayer, Turkey), 1000 mg AA tablets, were used for the treatment.

10 mg/kg/d ASA and 200 mg/kg/d AA in an orally single dose were calculated according to the formula (C.f.B.E.a.R. (2002)) for a 60 kg person.

### *Experimental Protocol*

Rats were randomly divided into five different groups with eight rats in each group as follows;

**Control group:** Normal drinking water

**CS group:** F-30 in drinking water (d.w.)

**CS+ASA group:** F-30 in d.w.+ 10 mg/kg/day ASA, orally (p.o.)

**CS+AA group:** F-30 in d.w.+ 200 mg/kg/day AA, (p.o.)

**CS+ASA+AA group:** F-30 in d.w.+ 10 mg/kg/d ASA + 200 mg/kg/d AA, (p.o.)

F30 corn syrup solution (30% fructose) was provided to the rats in d.w. during 6 weeks, except for control group. Oral 0.5 cc normal saline was applied to the controls.

At the end of treatment, 24h after administration of the drugs, all rats were sacrificed by surgical exsanguination under the ketamine HCl (Ketalar; Alfamin) (90 mg/kg) and xylazine (Alfaz's, Alfaz IBV) (10 mg/kg) anesthesia administered intramuscularly in groups. The blood and renal tissue samples were acquired. A portion of the renal tissues were fixed in 10% neutral buffered formalin solution after dividing equally into two longitudinal sections for histochemical and immunohistochemical examinations. Remaining the renal tissues were kept at -80°C frozen until tissues were taken for biochemical analysis. The blood samples were taken to determine the serum levels of blood urea nitrogen (BUN) and creatinin (Cr) parameters.

### *Biochemical Analysis*

The blood samples were collected in serum tubes, all of them were centrifuged at 4000 rpm for 10 min under temperature control and acquired the supernatants of the blood samples. The levels of BUN and Cr were evaluated photometrically method in a biochemistry autoanalyser (Beckman Coulter AU680, California, USA) and presented as mg/dl. The kidney tissues removed from -80°C were thawed and weighed. Then the homogenization process was carried out with a scientific tissue homogenizer (IKA Ultra-Turrax T25 Basic, Germany) and sonicator (UW-2070, Bandelin Electronic, Germany) with pH 7.4 phosphate buffer. Following this, centrifugation was applied at 10,000 rpm for 10 min. at +4°C. Tissue MDA levels were defined from the supernatant by following the spectrophotometrically method of Draper and Hadley (27). The tissue protein levels in the supernatant were defined according to the method of Bradford assay (28). CAT activity was evaluated using the method of Aebi (29) and described as kilo-units/gram protein.

### *Histochemical Analysis*

The kidney tissues were fixed in 10% neutral buffered formalin solution for at least 24h and washed in running tap water for 24h. Routine tissue follow-up was applied. Tissues were dehydrated through increasing concentrations of alcohol (70%, 80%, 90%, 96% and 100%) and cleared in xylene. The

renal tissue samples were embedded in paraffin and were cut in 4–5 μm sections, after the routine procedure. All tissue sections were stained by Hematoxylin–Eosin (H–E) and analyzed under a light microscope (Olympus Optical Co., Ltd., Tokyo, Japan). The structural changes in the renal tissue sections were examined and assessed according to the scoring method was suggested by Refaiy et al. (30).

*Immunohistochemical Analysis*

Inducible nitric oxide synthase (iNOS) and TNF-α receptor activity were determined using immunohistochemical methods in renal sections. The sections obtained were stained with iNOS primary ab (ab15323, rabbit anti-iNOS antibody, Abcam, Cambridge, USA) and TNF-α primer ab (ab66579, rabbit anti-TNF-α antibody, Abcam, Cambridge, USA). The tissue samples in 3–4 μm section were deparaffinized and dehydrated. Then, the preparations were incubated with respectively 3% hydrogen peroxide (ScyTek Laboratories), primary antibodies (Abcam), Super Block (ScyTek Laboratories), horseradish peroxidase-conjugated streptavidin (ScyTek Laboratories), bio-

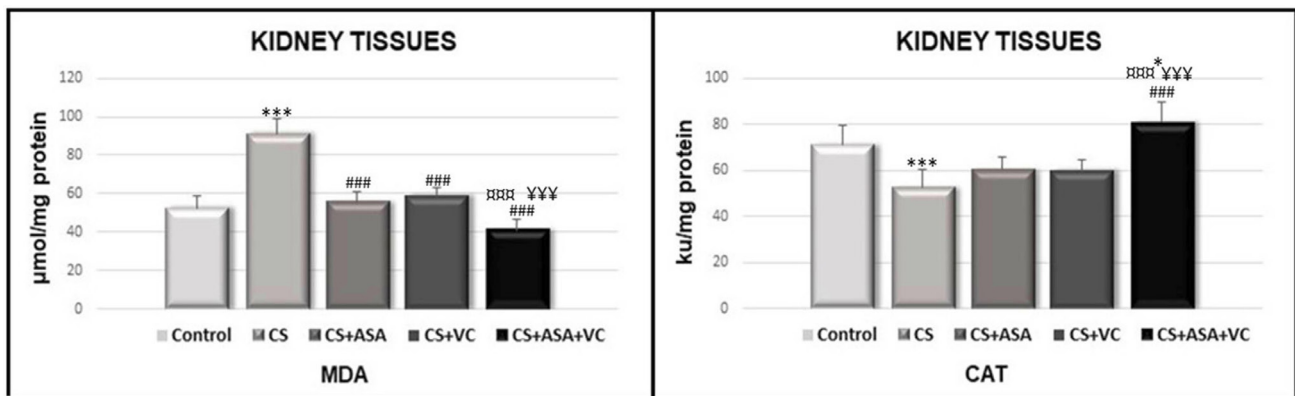
*Statistical Analysis*

The statistical analyzes were performed using IBM SPSS 20.0. Kruskal-Wallis test was used for semi-qualitative assessment in histological analysis. Nonparametric Mann-Whitney U test was used for paired group comparisons. One way ANOVA (post-hoc LSD test) was used for comparison between the groups in biochemical analyzes. Results are given as mean ± standard deviation (SD) and p-values below 0.05 were considered significant.

**RESULTS**

*Biochemical Analyses*

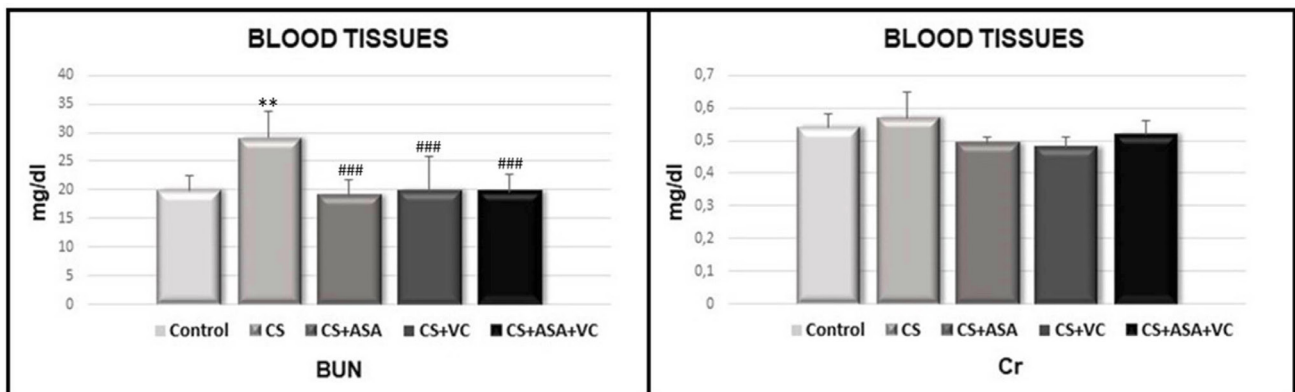
The levels of MDA were risen in the CS-fed group (p<0.001) compared with control and were reduced in the ASA, AA-and ASA+AA treated groups (p<0.001 for all) compared with CS group. The decrement of MDA level in ASA+AA was more pronounced compared to other treatment groups (p≤0.001 for all) (Figure 1).



**Figure 1.** Oxidative stress markers of renal tissues; ASA- Aspirin; CS - corn syrup; AA - Ascorbic Acid; CAT - catalase; MDA – malondialdehyde. Results are presented as means±SD. The relationships between groups and results of oxidative stress markers are assessed by one-way ANOVA. \*: p<0.05; \*\*\*: p≤0.001 vs control group, ###: p≤0.001 vs CS, ###: p≤0.001 vs CS+ASA, ###: p≤0.001 vs CS+AA

tinylated goat anti-polyvalent (Abcam), 3,3-diaminobenzidine solution (ScyTek Laboratories) and were covered with entellan. Finally, the immunoreactivity of the preparations was estimated with a photomicroscope and the density of receptors were determined using the semiquantitative evaluation method (30).

Decreased CAT activities were in the CS-fed group compared to the control (p<0.001) and increased CAT activities were in the ASA, AA, and ASA+AA treated groups compared to the CS-fed group. But the only statically significant increment was seen in the combination treatment group (p<0.001) (Figure 1). Also in combination group CAT activities were higher



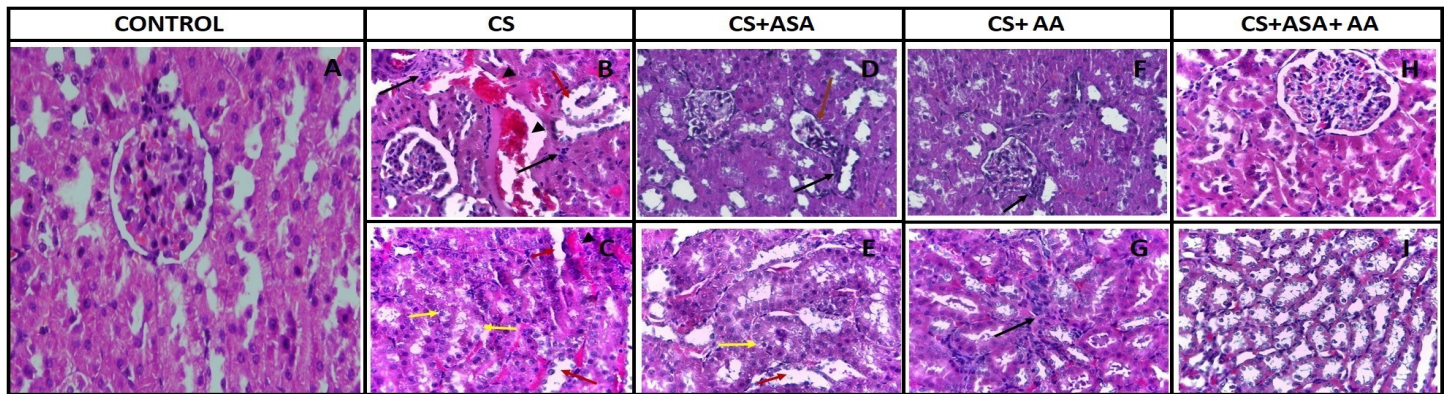
**Figure 2.** Biochemical parameters of blood samples in the serum; ASA - Aspirin; CS - corn syrup; AA - Ascorbic Acid; BUN - Blood Urea Nitrogen; Cr - Creatinine. Results are presented as means±SD. The relationships between groups and results of biochemical markers are assessed by one-way ANOVA. \*\*: p≤0.01 vs control group, ###: p≤0.001 vs CS

than all other groups ( $p=0.017$  for control group and  $p<0.001$  for others)

Levels of the serum blood urea nitrogen (BUN) were risen in the CS-fed group compared with the control ( $p=0.003$ ) and reduced in all the treatment groups significantly. Increased serum creatinine (sCr) levels were in the CS-fed group compared to control and decreased sCr levels were in all the treatment groups compared to CS, but none of these changes were found statically significant ( $p>0.05$  for all) (Figure 2).

*Histochemical Analyses*

Normal histology was observed in the control rats (Figure 3A). The histopathological changes were detected in the CS-fed rats significantly, including tubular vacuoler degeneration, tubular dilatation, cortical and medullar haemorrhage, and mononuclear cell infiltration (Figure 3 B,C). No significant decrease in these histopathological changes was observed in CS+ASA group (Figure 3D,E) and CS+AA group (Figure 3 F,G). Significant decrease was observed in combined group (Figure 3 H,I).



**Figure 3.** Rat renal tissue section; A) Normal histology of the kidney tissue in control. B, C) tubular vacuoler degeneration (yellow arrow), tubular dilatation (red arrow), cortical and medullar congestion (arrow head), mononuclear cell infiltration (black arrow) in CS group. D, E) Mild histopathological changes in CS+ASA group F, G) Mild histopathological changes in CS+AA group H, I) Significant histopathological changes in CS+ASA+AA group. H&E, x400

*Immunohistochemical Analyses*

All immunohistochemical evaluations were listed in Table 1. While no iNOS and TNF- $\alpha$  staining was detected in control rats (Figure 4A,B-5A,B), intense staining was detected in CS-fed rats (Figure 4C,D-5C,D) While moderate iNOS and TNF- $\alpha$  staining were determined in CS+ASA group (Figure 4E,F-5E,F) and CS+AA group (Figure 4G,H-5G,H) weak staining

was observed in combined group (Figure 4I,J-5I,J).

**DISCUSSION**

It has been reported that, over the past few years, excessive consumption of CS has caused metabolic syndrome and several organ damages by hyperlipidemia and insulin resistance (16, 31-36). In numerous experimental studies reported that ASA and AA has beneficial like antioxidant, improving diseases also has a protective effect (37-41).

Oxidative damage is caused by uncontrolled oxidative stress that results in injuries of cells, tissues and organs. It has been long known that free radicals or ROS can directly damage to lipids of cell membrane (42). The increase of MDA, that is produced as the end product of peroxidation of polyunsaturated fatty acids, reflects the presenting of oxidative stress in cells (43). In this study, the increasing levels of MDA in CS group shows that oxidative stress occurs on the basis of damage. The decrease in the level of these markers by ASA and AA, which are used for therapeutic purposes, indicates that tissue damage

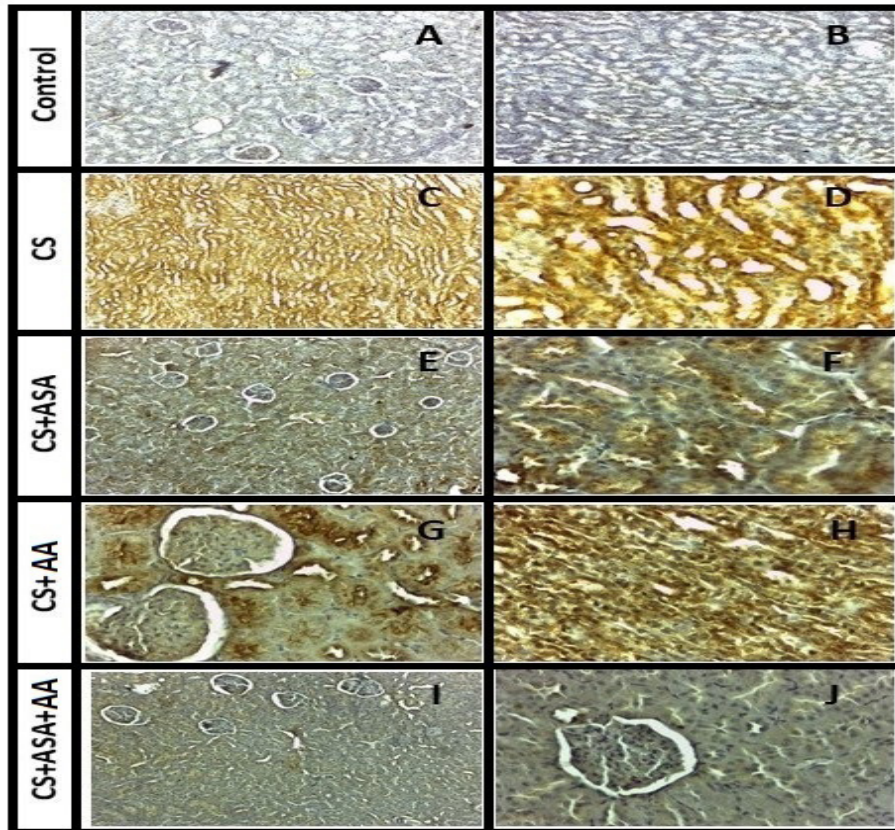
does not progress and drugs protect kidney tissue. The most significant improvement in the combined drug group shows that the antioxidant effects of both drugs may result from the cumulative sum (Figure 1). This protective activity needs to be proven by an increase in antioxidant enzyme activity.

CAT investigated in this study is a potent antioxidant enzyme that is known to catalyze the conversion of hydrogen

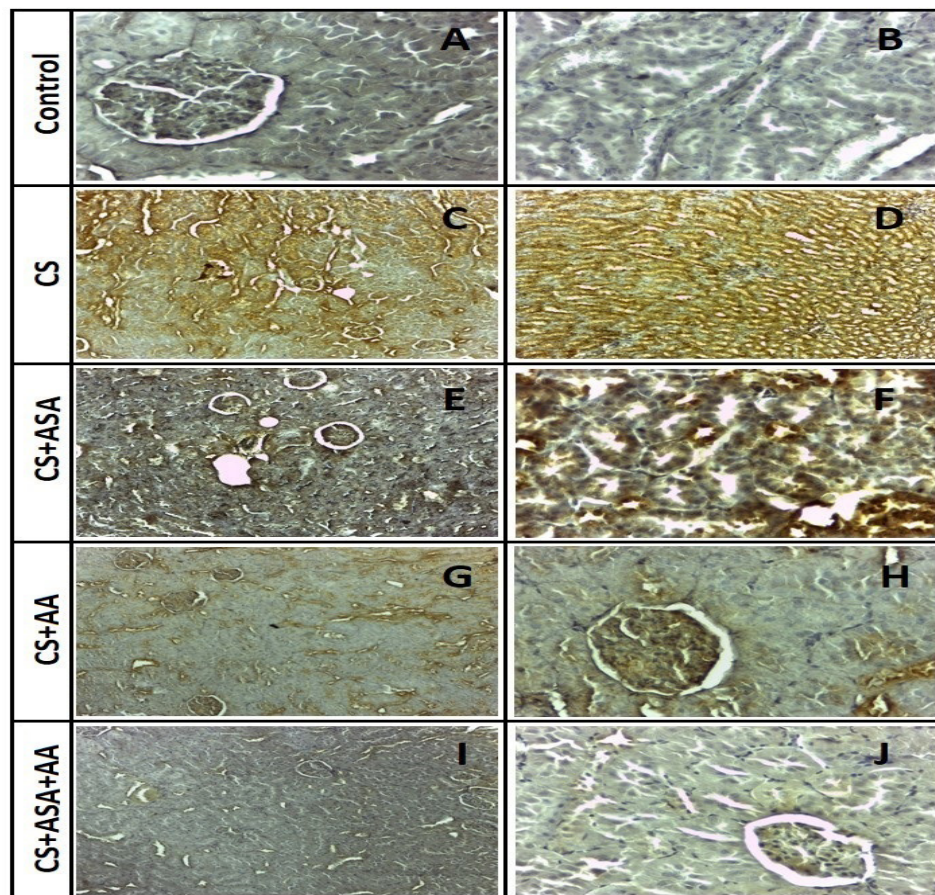
**Table 1.** NOS and TNF- $\alpha$  immunoreactivity grades in groups of renal tissue

|                                | Control | CS    | CS+ASA | CS+AA | CS+ASA+AA |
|--------------------------------|---------|-------|--------|-------|-----------|
| <b>iNOS</b>                    | (-)     | (+++) | (++)   | (++)  | (+)       |
| <b>TNF-<math>\alpha</math></b> | (-)     | (+++) | (++)   | (++)  | (+)       |

ASA - Aspirin; CS - corn syrup; AA - Ascorbic Acid; iNOS - Inducible nitric oxide synthase; TNF- $\alpha$  -Tumour Necrosis Factor alpha



**Figure 4.** iNOS immunostaining; A, B) Control group-kidney, No staining C, D) CS group-kidney, Intense staining is observed E, F) ASA group-kidney, Moderate staining is observed. G, H) AA group-kidney, Moderate staining is observed. I, J) CS+ASA+AA group-kidney, Weak staining is observed. H&E, x40, x400



**Figure 5.** TNF- $\alpha$  immunostaining; A, B) Control group-kidney, No staining C, D) CS group-kidney, Intense staining is observed E, F) ASA group-kidney, Moderate staining is observed. G, H) AA group-kidney, Moderate staining is observed. I, J) CS+ASA+AA group-kidney, Weak staining is observed. H&E, x40, x400.

peroxide to water and molecular oxygen. Oxidative compounds like superoxide radicals are detoxified by antioxidant enzymes such as CAT, glutathione peroxidase, and superoxide dismutase (44-46). As seen in CAT activities for this purpose, CAT levels decreased in the CS-fed group and increased in the treatment groups. Again, the highest increase observed in combined drug use supports this cumulative effect (Figure 1). Also these reductions in CAT levels can be caused by excessive use of antioxidant enzymes during oxidative stress. The present study suggested that ASA and AA were influential to ameliorate renal damage induced by CS through suppressing oxidative stress. ASA and AA have protective effects against fructose-induced cardiac damage, renal failure in streptozotocin induced diabetic rats, and methotrexate-induced nephrotoxicity via inhibiting inflammation, oxidative stress, and apoptosis as shown in our previous studies (35, 47, 48).

Fructose overconsumption was resulted in biochemical consequences such as increased urinary fructose levels, higher Cr clearance, and marked proteinuria. Therefore, renal histopathology has changed (17). Kidney-specific markers such as BUN and Cr from blood are used in routine clinical practise to understand the degree of damage in kidney tissue. The BUN and sCr are valuable screening tests of renal function and they essentially reflect glomerular filtration rate (17; 49). In present study, no significant change in serum Cr levels was found in all experimental groups. On the other hand, BUN levels were rised in CS group and reduced in all treatment groups (Figure 2). Although sCr levels did not change significantly in our study, BUN and Cr levels have been found to be increased in previous studies regarding kidney damage due to high fructose consumption (18, 50). In a study by Manitus et al., Cr clearance was found to be 15% higher in fructose-fed rats and microscopic data supported this finding in animals of the same group (51). The results of another study showed no difference in serum cholesterol, uric acid, fasting glucose levels, BUN or sCr (17). Based on especially BUN levels, the combined use of ASA and AA used for therapeutic purposes have preserved kidney tissue.

Basic cell damage mechanisms such as oxidative stress and inflammation have been proven to be effective on the basis of development of metabolic diseases such as hypertension, diabetes mellitus, and chronic kidney failure (52). In addition to oxidative stress, inflammation also plays an important role in nephrotoxicity. Oxidative stress act some internal mechanism that leads to inflammation. In addition to biochemical parameters mentioned above, histopathological and immunohistochemical evaluations can show these damages (53). In addition to H-E staining, by evaluating some parameters as iNOS and TNF- $\alpha$  immunohistochemically can be used for this purpose. In a study evaluating the effects of long-term fructose, sucrose, and glucose consumption on renal function, high Cr clearance and significant proteinuria were observed in the fructose group and supported this in histopathological findings (43).

In this study significant histopathological changes were observed in the CS group, including tubular vacuolar degeneration, tubular dilatation, cortical and medullar haemorrhage, mononuclear cell infiltration (Figure 3). Previous studies have

shown that fructose-induced metabolic syndrome leads to renal hypertrophy with tubular cell proliferation, proteinuria, oxidative stress and renal dysfunction (12, 47, 54).

Nitric oxide (NO) derived from iNOS plays an important role in physiological and pathophysiological conditions (55, 56). TNF- $\alpha$  is a proinflammatory cytokine that becomes amplified in chronic inflammatory states such as hypertension and renal injury. TNF- $\alpha$  increases NO formation in proximal tubular cells due to increased iNOS (57). In a study investigating the possible role of NO in the pathogenesis of glomerular changes induced by high fructose diet, an increase in iNOS expression was observed (Figure 4-5) (58). The reversal of the increase in iNOS and TNF- $\alpha$  levels in the groups by combined treatment shows that the treatment group can prevent corn syrup-induced kidney damage in this study.

## CONCLUSION

Our experimental protocol is specifically designed to identify and characterize the effects of CS on the kidney. In the present work, the adverse effects of inflammation and oxidative stress in rats fed by CS were found, and these effects were restored by ASA and AA combined therapy via reducing the levels of Cr, BUN and ROS. Many studies have reported a reduction in endogenous antioxidants in many disease states. Therefore, the intake of antioxidants in the diet becomes vital to ameliorate the dangerous effect of decreased antioxidants and increased free radicals in pathological conditions. These results suggested that the administration of ASA and AA as an antioxidant agent for the treatment of kidney damage due to CS consumption will provide a protective effect for the prevention of oxidative stress and the promotion of potential therapeutic treatments. In accordance with our findings, the use of antioxidants reduced oxidative damage but pathophysiological mechanisms of corn syrup on the kidney should be investigated by future investigations.

## DECLARATIONS

### Ethics Approval

The study was approved by the Animal Experiments Local Ethics Committee at Suleyman Demirel University and was performed entirely according to ethical rules (23.02.2012-01).

### Conflict of Interest

The authors declare that they have no conflicts of interest.

### Author contribution

Idea, concept and design: SY, EC

Data collection and analysis: SY, MS, MO, IA

Drafting of the manuscript: SY, HA, MS

Critical review: SY, HA, MO, MS, IA, EC

### Data Availability

The data that support the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request.

## REFERENCES

1. Arslan S, Şanlıer N. Fructose and health. Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2016; 9(3):150–158
2. Tappy L, Le KA, Tran C, Paquot N. Fructose and metabolic diseases: New findings, new questions. Nutrition. 2010;26(11-12):1044–1049.
3. Vos MB, Kimmons JE, Gillespie C, Welsh J, Michels Blanck H. Dietary fructose consumption among US children and adults; The Third National Health and Nutrition Examination Survey. Medscape J. Med. 2008;10(7):160.
4. Korkmaz A. Fruktoz; Kronik Hastalıklar İçin Gizli Bir Tehdit [Fructose; A Hidden Threat for Chronic Diseases]. TAF Preventive Medicine Bulletin. 2008;7:343–346.
5. Libuda L, Mathilde K. Soft drinks and body weight development in childhood is there a relationship? Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care. 2009;12(6):596–600.
6. Stanhope KL, Schwarz JM, Keim NL, Griffen SC, Bremer AA, Graham JL, et al. Consuming fructose-sweetened, not glucose-sweetened, beverages increases visceral adiposity and lipids and decreases insulin sensitivity in overweight/obese humans. J. Clin. Invest. 2009;119(5):1322–1334.
7. Hu FB, Malik VS. Sugar-sweetened beverages and risk of obesity and type 2 diabetes: Epidemiologic evidence. Physiol. Behav. 2010;100(1):47–54.
8. Yılmaz H, Öngün YH. Fructose Consumption and Health Effects. Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 2019;4(2):57–50.
9. Bratoeva KZ, Radanova MA, Merdzhanova AV, Donev IS. Protective role of sadenosylmethionine against fructose-induced oxidative damage in obesity. J Mind Med Sci. 2017; 4:163–171.
10. Bekyarova G, Bratoeva K, Bekyarov N. Uric acid and vascular disorders in metabolic syndrome. Medical Review-Cardiovascular Diseases. 2013;44:40–44.
11. Johnson RJ, Perez-Pozo SE, Sautin YY, Manitius J, Sanchez-Lozada LG, Feig DI, et al. Hypothesis: Could Excessive Fructose Intake and Uric Acid Cause Type 2 Diabetes? Endocrine Reviews. 2009;30(1):96–116.
12. Sanchez-Lozada LG, Tapia E, Jimenez A, Bautista P, Cristóbal M, Nepomuceno T, et al. Fructose-induced metabolic syndrome is associated with glomerular hypertension and renal microvascular damage in rats. Am J Physiol. 2007;292:423–429.
13. Nandhini AT, Thirunavukkarasu V, Ravichandran MK, Anuradha CV. Effect of taurine on biomarkers of oxidative stress in tissues of fructose-fed insulin-resistant rats. Singapore Med J. 2005;46(2):82.
14. Chou CL, Lin H, Chen JS, Fang TC. Renin inhibition improves metabolic syndrome, and reduces angiotensin II levels and oxidative stress in visceral fat tissues in fructose-fed rats. PLoS One. 2017;12(7):1–17.
15. Johnson RJ, Sanchez-Lozada LG, Nakagawa T. The Effect of Fructose on Renal Biology and Disease. J Am Soc Nephrol. 2010;21:2036–2039.
16. Johnson RJ, Segal MS, Sautin Y, Nakagawa T, Feig DI, Kang D-H, et al. Potential role of sugar (fructose) in the epidemic of hypertension, obesity and the metabolic syndrome, diabetes, kidney disease, and cardiovascular disease. Am J Clin Nutr. 2007;86:899–906.
17. Kizhner T, Werman MJ. Long-term fructose intake: biochemical consequences and altered renal histology in the male rat. Metabolism. 2002;51:1538–1547.
18. Gersch MS, Mu W, Cirillo P, Reungjui S, Zhang L, Roncal C, et al. Fructose, but not dextrose, accelerates the progression of chronic kidney disease. Am J Physiol Renal Physiol. 2007;293:1256–1261.
19. Roberts LS, Marrow JD. Analgesic-Antipyretic and anti-inflammatory agents and drugs employed in the treatment of gout. In: Limbird LE, Hardman JG, editors. Goodman and Gilman's. The pharmacological basis of therapeutics. 10th ed. USA: The McGraw-Hill Companies; 2001. p. 687–703.
20. Shi X, Ding M, Dong Z, Chen F, Ye J, Wang S, et al. Antioxidant properties of aspirin: characterization of the ability of aspirin to inhibit silica-induced lipid peroxidation, DNA damage, NF-kappaB activation, and TNF-alpha production. Mol Cell Biochem. 1999;199(1-2):93–102.
21. Frei B, Stocker R, England L, Ames BN. Ascorbate: the most effective antioxidant in human blood plasma. Av Exp Med Biol. 1990;264:155–163.
22. Dilek OG, Dimitrov RS, Stamatova-Yovcheva KD. The role of imaging anatomy in the contemporary anatomical studies of domestic rabbits in veterinary and agricultural science. Bulg J Agric Sci. 2019;25(3): 575-580.
23. Stamatova-Yovcheva K, Dimitrov R, Dilek ÖG, Yovchev D. Sagittal anatomic investigation of the rabbit liver. MAE Vet Fak Derg. 2021; 6 (1): 14-21.
24. Stamatova-Yovcheva K, Dimitrov R, Yovchev D, Vladova D, Dilek OG, Mihaylov R. Histological definition for the gray scale ultrasonography of the rabbit liver. Vet Hekim Der Derg. 2018; 89(1): 32-41.
25. Alagawany M, Farag M, Abd El-hack M, Dhama K, Fowler J. Use of acetylsalicylic acid as a feed additive in poultry nutrition. World's Poultry Science Journal. 2017;73(3), 633-642.
26. Abdel-Daim, M.M., Abushouk, A.I., Donia, T. et al. The nephroprotective effects of allicin and ascorbic acid against cisplatin-induced toxicity in rats. Environ Sci Pollut Res Int. 2019;26(13), 13502–13509.
27. Draper HH, Hadley M. Malondialdehyde determination as index of lipid Peroxidation. Methods in Enzymol. 1990;186:421–431.

28. Bradford MM. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein dye binding. *Anal Biochem.* 1976;72:248–54.
29. Aebi H. Catalase in vitro. *Methods Enzymol.* 1984;105:121–126.
30. Refaiy A, Muhammad E, ElGanainy E. Semiquantitative smoothelin expression in detection of muscle invasion in transurethral resection and cystectomy specimens in cases of urinary bladder carcinoma. *African J Urol.* 2011;17(1):6–10.
31. Bray GA, Nielsen SJ, Popkin BM. Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity. *Am J Clin Nutr.* 2004;79(4):537–543.
32. Smith SM. High fructose corn syrup replaces sugar in processed food. *Environ Nutr.* 1998;11: 7–8.
33. Asci H, Saygin M, Yesilot S, Topsakal S, Cankara FN, Ozmen O, et al. Protective effects of aspirin and vitamin C against corn syrup consumption-induced cardiac damage through sirtuin-1 and HIF-1 $\alpha$  pathway. *Anatol J Cardiol.* 2016;16:648–54.
34. Topsakal S, Ozmen O, Ozgocmen M. Effects of alpha-lipoic acid on high fructose induced hepatic pathology. *Biochem Histochem.* 2019;94(4):271–276.
35. Saygin M, Asci H, Cankara FN, Bayram D, Yesilot S, Candan IA, et al. The impact of high fructose on cardiovascular system: Role of  $\alpha$ -lipoic acid. *Hum Exp Toxicol.* 2016;35(2): 194–204.
36. Tappy L. Fructose-containing caloric sweeteners as a cause of obesity and metabolic disorders. *J Exp. Biol.* 2018;221:1–9.
37. Yaghmori F, Hajhosseini R, Kassae SM, Seifzareei B. The Anti-Inflammatory and Antioxidant Activity of Aspirin in Septic Animal Models. *International Journal of Medical Toxicology and Forensic Medicine.* 2020; 10(3):32550.
38. Dirik D, Komuroglu AU. The effect of different doses of aspirin application on oxidative stress in ovarian tissue. *Medical Science and Discovery.* 2021;8(8), 475-479.
39. Alabi QK, Akomolafe RO, Olukiran OS, et al. Combined Administration of L-Carnitine and Ascorbic Acid Ameliorates Cisplatin-Induced Nephrotoxicity in Rats. *Journal of the American College of Nutrition.* 2018; 37:5, 387-398.
40. Aşıcı N, Oturak G, Ekerbiçer H. Geçmişten Günümüze Yüksek Fruktozlu Mısır Şurubu ve Sağlık Etkileri Üzerine Bir Derleme. *Sakarya Tıp Dergisi.* 2020; 10(Özel Sayı): 57-68.
41. Sırmalı R, Armağan A, Öktem F, Uz E, Kırbaş A, Dönmez S, et al. Protective effects of erdosteine vitamin E and vitamin C on renal injury induced by the ischemia reperfusion of the hind limbs in rats. *Turkish Journal of Medical Sciences.* 2015;45(1), 33–37.
42. Shapiro A, Mu W, Roncal C, Cheng K, Johnson RJ, Scarpace PJ. Fructose-induced leptin resistance exacerbates weight gain in response to subsequent high-fat feeding. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2008;295:1370–1375.
43. Del RD, Stewart AJ, Pellegrini N. A review of recent studies on malondialdehyde as toxic molecule and biological marker of oxidative stress. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2015;15(4):316–328.
44. Djordjević VB. Free Radicals in Cell Biology. *Int Rev Cytol.* 2004;237:57–59.
45. Pasko P, Barton H, Zagrodzki P, Izewska A, Krosniak M, Gawlik M, et al. Effect of Diet Supplemented with Quinoa Seeds on Oxidative Status in Plasma and Selected Tissues of High Fructose-Fed Rats. *Plant Foods Hum Nutr.* 2010;65:146–151.
46. Ratliff BB, Abdulmahdi W, Pawar R, Wolin MS. Oxidant Mechanisms in Renal Injury and Disease. *Antioxid Redox Signal.* 2016;25(3):119–146.
47. Yesilot S, Özer MK, Bayram D, Oncu M, Karabacak HI, Cicek E. Effects of Aspirin and Nimesulide on tissue damage in diabetic rats. *Cytokine.* 2010;52(3):163–167.
48. Savran M, Asci H, Ozmen O, et al. Melatonin protects the heart and endothelium against high fructose corn syrup consumption-induced cardiovascular toxicity via SIRT-1 signaling. *Human & Experimental Toxicology.* 2019;38(10):1212-1223.
49. Adrian OH. BUN and Creatinine. In: Walker HK, Hall WD, Hurst JW editors. *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations.* 3rd ed. Boston: Butterworths; 1990. p. 874–878.
50. Fan CY, Wang MX, Ge CX, Wang X, Li JM, Kong LD. Betaine supplementation protects against high-fructose-induced renal injury in rats. *J Nutr Biochem.* 2014;25(3):353–362.
51. Manitius J, Baines AD, Roszkiewicz A. The effect of high fructose intake on renal morphology and renal function in rats. *J Physiol Pharmacol.* 1995;46(2):179–183.
52. Chen J, Muntner P, Hamm LL, Jones DW, Batuman V, Fonseca V, et al. The metabolic syndrome and chronic kidney disease in U.S. adults. *Ann Intern Med.* 2004;140:167–174.
53. Savran M, Cicek E, Kumbul Doguc D, Asci H, Yesilot S, Dagdeviren B, et al. Vitamin C attenuates methotrexate-induced oxidative stress in kidney and liver of rats. *Physiology international.* 2017;104(2):139–149.
54. Nakayama T, Kosugi T, Gersch M, Connor T, Sanchez-Lozada LG, Lanaspá MA, et al. Dietary fructose causes tubulointerstitial injury in the normal rat kidney. *Am J Physiol Renal Physiol.* 2010;298:712–720.
55. Lirk P, Hoffmann G, Rieder J. Inducible nitric oxide synthase--time for reappraisal. *Curr Drug Targets Inflamm Allergy.* 2002;1(1):89–108.
56. Chapman CL, Grigoryan T, Vargas NT, Reed EL, Ku-

eck PJ, Pietrafesa LD, Bloomfield AC, Johnson BD, Schlader ZJ. High-fructose corn syrup-sweetened soft drink consumption increases vascular resistance in the kidneys at rest and during sympathetic activation. *Am J Physiol Renal Physiol.* 2020;318(4):F1053-F1065.

57. Ramseyer VD, Garvin JL. Tumor necrosis factor- $\alpha$ : regulation of renal function and blood pressure. *Am J Physiol Renal Physiol.* 2013;304(10):1231–1242.

58. Cosenzi A, Bernobich E, Bonavita M, Gris F, Odoni G, Bellini G. Role of nitric oxide in the early renal changes induced by high fructose diet in rats. *Kidney Blood Press Res.* 2002;25(6):363–9.



## Afyonkarahisar ili Hocalar ilçesindeki küçükbaş hayvancılık işletmelerinin mevcut durumunun belirlenmesi

İsa Serttaş<sup>1</sup>, Aykut Asım Akbaş<sup>2</sup>, Mehmet Sarı<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Isparta Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Isparta, Türkiye

<sup>2</sup>Zootekni Anabilim Dalı, Veteriner Fakültesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur, TÜRKİYE

<sup>3</sup>Zootekni Bölümü, Ziraat Fakültesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir, TÜRKİYE

### Anahtar Kelimeler:

çiftlik yönetimi  
işletme  
küçük ruminant

### Key Words:

enterprise  
farm management  
small ruminant

Received : 01.10.2021  
Accepted : 23.11.2021  
Published Online : 29.04.2022  
Article Code : 1003515

Correspondence:  
AA AKBAŞ  
(icould\_akbas@hotmail.com)

ORCID  
İ SERTTAŞ : 0000-0002-6388-5817  
AA AKBAŞ : 0000-0003-2235-9439  
M SARI : 0000-0003-4981-6337

Bu çalışmada İsa SERTTAŞ'ın Yüksek Lisans tez çalışmasının bir bölümü kullanılmıştır.

### ÖZ

Bu çalışma, Afyonkarahisar ili Hocalar ilçesindeki küçükbaş hayvancılık işletmelerinin mevcut durumunu ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın verileri 16 köy ve beldede 105 küçükbaş işletmesinden yetiştiricilerle yüz yüze yapılan anketler ile elde edilmiştir. Ankete katılan yetiştiricilerin ortalama yaşı 48,47 olup, %75,20 oranıyla ilkokul mezunu oldukları tespit edilmiştir. İşletmelerdeki aile üyelerinin ortalama sayısı 5,36 kişi ve işletmelerin ortalama yaşı 20,09 yıl olarak bulunmuştur. Araştırma kapsamında yetiştiricilerin genellikle ve eşit oranda (%45,70) yarı-açık ve kapalı barınak sistemlerini tercih ettikleri görülmüştür. Ağlların taban yapısının genel olarak topraktan oluştuğu (%74,30), çatı malzemesi olarak da kiremit (%72,40) kullanıldığı belirlenmiştir. İşletmelerde yemin, hayvanlara mera dışında sadece kış aylarında kaba ve konsantre yem olarak sırasıyla günlük 1,22 kg, 0,80 kg olarak verildiği saptanmıştır. Çalışmada, işletmelerde sağımdan önce hayvanların meme temizliğinin %48,40 oranıyla yapıldığı belirlenmiştir. Koyun ve keçilerin sütlerinin değerlendirilme şekli incelendiğinde, genel olarak sütün %70,50 oranında işlenerek peynir olarak satıldığı belirlenmiştir. Küçükbaş hayvancılıkla uğraşan yetiştiricilerin çok büyük bir kısmının (%93,30) bilgi desteği alma noktasında sıkıntılar yaşamadıkları ortaya konulmuştur. Bilgi desteği alınan kurumlar arasında en yüksek oran İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü'ne aittir (%35,40). Sonuç olarak, Afyonkarahisar ili Hocalar ilçesinde bilgi desteği alınsa da geleneksel yöntemlerin etkisinin hissedilmesi ve özellikle de işletmelerin çoğunda kayıt sistemi olmaması önemli sıkıntılar arasındadır. İşletmelerdeki mevcut sıkıntıların azaltılarak, üretimin istenilen noktalara gelmesinde küçükbaş sektörü paydaşlarının daha etkin rol alması gerektiği düşünülmektedir.

### Determination of the current status of small ruminant enterprises in the Hocalar district of Afyonkarahisar province

### ABSTRACT

The study was conducted to determine the current situation of small ruminant enterprises of Afyonkarahisar province, Hocalar district. Research data obtained from 105 enterprises at 16 villages and town by face to face questionnaires. It was determined that the average age of sheep and goat breeders were 48.47% and The 75.2% of workers on enterprises were detected as educated at primary school. The number of family members was detected as 5.36 and on working experience was determined 20.9 year. The rates of semi-open and closed barns used as a house type were determined at an equal rate of 45.70%. In addition to poor pasture conditions, feed was mostly was given for winter months. The amount of rough and concentrate (kg/day) were found as 1.22 kg and 0.80 kg, respectively. The percentage of cleaning of the udders before milking was defined 48.40%. For the evaluation method of sheep and goat milk; mostly made cheese with the percentage of 70.50. It was determined that most of sheep and goat enterprises (93.30%) have not been trouble for receive information. The highest ratio (35.40%) was detected for Directorate of Agriculture and Forestry. As a result, it was seen that feeling the impact of traditional methods on management and also have not any specific record almost every enterprise were one of the most important problems in despite of having information. It was thought that partners of small ruminant sector have to take part in effectively for increasing the production levels thereby decreasing the existing problems.

### GİRİŞ

Türkiye'de sahip olduğu doğal ve ekonomik koşullar, coğrafi durum, tarımsal yapı gelenekleri kırsal bölgelerde yaşayan ailelerin geleneksel üretim ve tüketim alışkanlıkları gibi faktörler, küçükbaş hayvan yetiştiriciliği için daha elverişli bir ortam oluşturmaktadır (1, 2). AB'ye kıyasla küçükbaş hayvan varlığı açısından önemli bir potansiyele sahip olan Türkiye'de, 2000'li

yıllardan günümüze kadar küçükbaş hayvan varlığında dalgalı bir seyir izlenmekle birlikte, 2021 yılı itibariyle toplam küçükbaş varlığı 57 milyonu aşmaktadır (3).

Ekonomik yönden zayıf durumda olan yetiştiriciler için başka bölgelerden yeni ırkların getirilerek uyumlarının sağlanmasından ziyade, buldukları bölgeye adaptasyonları yüksek mevcut yerli ırkların korunması ve ıslahı daha fazla önem

arz etmektedir (4). Türkiye'deki mevcut küçükbaş hayvan varlığının da büyük bir kısmının yerli ırklarımızdan oluştuğu görülmektedir. Buna ilaveten eldeki yerli ırkların mevcut durumlarından hareketle verim özelliklerinin de ortaya konularak gerekli iyileştirilmelere gidilmesi; aynı zamanda ekonomik kazanç sağlanması açısından da önemlidir. Bu noktada hayvanların yetiştirildiği çevre şartlarının iyileştirilmesi dikkate alınması gereken öncelikli hususlar arasındadır.

Ege Bölgesi'nde küçükbaş hayvan varlığının büyük kısmı yerli koyun ve Kıl keçisi türlerinden oluşmaktadır. Afyonkarahisar, Aydın ve Denizli'de daha çok koyun yetiştiriciliği ön planda iken; en yoğun keçi yetiştiriciliği ise İzmir ve Muğla illerinde yapılmaktadır (5). Afyonkarahisar ilindeki küçükbaş hayvan varlığı 1 milyon başın üzerindedir; Afyonkarahisar ilinin güneyinde yer alan Hocalar ilçesinde 37 bini aşan sayıda küçükbaş hayvan bulunmaktadır (3).

Türkiye'de farklı coğrafik bölgelerde, farklı küçükbaş işletmelerinin mevcut durumlarının belirlenmesine yönelik çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Çalışma ile Afyonkarahisar ili Hocalar ilçesine bağlı köy ve beldelerdeki küçükbaş işletmelerinin mevcut durumunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Yine Afyonkarahisar ili özelinde, daha sonraki benzer çalışmalara ışık tutacak veriler elde edilebilmesi ve tespit edilen sorunların giderilmesi ve küçükbaş hayvancılığın geliştirilmesine katkı sağlanması da çalışmanın amaçları arasında yer almaktadır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

### *Verilerin Elde Edilmesi*

Çalışma alanını oluşturan Afyonkarahisar ili Hocalar merkez ilçesi köy ve beldelerde, 2016 verilerine göre küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapan 201 işletme bulunmaktadır. Araştırmada %10 örnekleme hatası, %95 güven sınırına ve t tablo değeri 1,96 olarak alınmış ve anket sayısı 65,20 olarak hesaplanmıştır. Anketteki işletmelerin homojen olmaması ve birbirinden farklı özellikler göstermesi nedeniyle  $p=0.5$  ve  $q=0.5$  olarak alınmıştır. Anketlerde eksikliklerin olabileceği ve popülasyonu temsil etmeyeceği düşünülerek fazla anket yapılarak işletme sayısı 105 olarak alınmıştır (6). Anket formu, işletmenin demografik bilgileri, barınak ve çevre düzenlemesine ilişkin bilgiler, işletmedeki bakım-besleme yöntemleri, işletmedeki sağım yöntemleri ve çiftlik yönetimi gibi konu başlıklarından oluşmuştur. Anket formunun hazırlanmasında Sönmez ve ark. (7) ile Elmaz ve ark. (8)'dan yararlanılmıştır.

### *İstatistiksel Analiz*

Araştırmada elde edilen verilerin analizi SPSS 24.0 (9) programında yapılmıştır. Anket formlarından elde edilen bilgilere tanımlayıcı istatistikleri, yüzde dağılım oranları hesaplanmış, frekans analizleri yapılmıştır.

## BULGULAR

### *İşletmelerin Demografik Bilgileri*

Afyonkarahisar ili Hocalar ilçesindeki koyun ve keçi işletmelerinin demografik bilgileri Tablo 1'de verilmiştir. Araştırmada küçükbaş hayvan yetiştiricilerinin yaş ortalaması 48,47; yetiştiricilerin aile üyelerinin ortalama sayısı ise 5,36 olarak tespit

edilmiştir. Ortalama yetiştiricilik yapıma süreleri ise 20,09 yıl olarak hesaplanmıştır. Eğitim durumları dikkate alındığında, yetiştiricilerin %75,20 oranında ilköğretim, %11,40 oranında ortaokul ve lise mezunu oldukları; %1,90 oranında ise okur-yazar olmadığı belirlenmiştir. Araştırmada, yem bitkisi üretimi bakımından genelde küçük çapta üretim yapıldığı tespit edilmiştir. Yetiştiricilerin %89,50'si yem bitkisi üretimi yaparken, %10,50'si ise ihtiyacını dışarıdan karşılamaktadır. Üretimin büyük bir kısmının 1-10 dönüm arasında (%44,70) yapıldığı tespit edilmiştir.

### *İşletmelerin Barınak ve Çevre Düzenlemesi ile İlgili Bilgiler*

Araştırma kapsamında yetiştiricilerin genellikle yarı-açık (%45,70) ve kapalı barınak sistemlerini (%45,70) tercih ettikleri görülmüştür. Yine Ağıl tabanlarında toprak tabanların yoğun olarak kullanıldığı (%74,30), altlık kullanımının ise neredeyse yüzdesel olarak yarı yarıya olduğu belirlenmiştir. Altlık materyali kullananlar genelde saman (%50,90) ve gübreyi (%30,20) tercih ederken; yine çatı malzemesi olarak çoğu işletmede kiremit (%72,40) tercih edildiği belirlenmiştir. Ağıl temizliğinde haftalık temizliğin ağır bastığı (%54,30), bu temizlikte de genellikle dezenfektan kullanıldığı (%95,20) tespit edilmiştir. İlave olarak işletmelerin büyük kısmının (%84,80) elde edilen gübreyi tarlada değerlendirdiği, diğer işletmelerin ise gübreden satarak fayda sağladığı belirlenmiştir (Tablo 2).

### *İşletmelerdeki Bakım ve Besleme Yöntemleri ile İlgili Bilgiler*

Araştırmada işletmelerin çok büyük kısmının (%95,20), kaba yemin sadece kış aylarında verdiği tespit edilmiştir. Yetiştiricilerin hayvan başına ortalama günlük 1,22 kilogram (kg) kaba yem, 0,80 kg kesif yem verdikleri belirlenmiştir. Yapılan anket çalışmasında süt, kuzu ve oğlaklara %1,90 oranında biberonla verilirken, %98,10'nda kuzu ve oğlakların kendisinin emdikleri belirlenmiştir. Yine işletmelerde kuzu ve oğlakların çoğunlukla (%28,60) dört aylık süre boyunca emdikleri tespit edilmiştir. Çalışmada yetiştiricilerin büyük çoğunluğunun (%65,70) iki haftalık yaştan itibaren kaba ve kesif yem vermeye başladıkları görülmüştür (Tablo 3).

### *İşletmelerdeki Sağım Yöntemleri ile İlgili Bilgiler*

Araştırmada, küçükbaş işletmelerindeki sağım şekli incelendiğinde, işletmelerinin çoğunun (%88,60) sağım yapıldığı tespit edilmiştir. Sağımdan önce hem koyun işletmelerinde hem de keçi işletmelerinde hayvanların meme temizliğinin %48,40 oranıyla yapıldığı saptanmıştır. Araştırmada koyun ve keçilerin sütlerinin genel olarak %70,50 oranında işlenerek peynir olarak satıldığı belirlenmiştir. Araştırma kapsamında incelenen 105 işletmenin büyük bir kısmında (%86) koyun ve keçi ortalama süt verimi 0,5 hayvan/gün/lt olarak tespit edilmiştir (Tablo 4).

### *Çiftlik Yönetimi ile İlgili Bilgiler*

Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapan işletmelerin kayıt sistemi, bilgi paylaşımı ve sürü yönetimiyle ilişkili veriler Tablo 5'de verilmiştir. Genel olarak hem koyunculuk işletmelerinde hem de keçi işletmelerinde hayvanlara düzenli olarak Veteriner Hekim kontrolü yapıldığı; küçükbaş hayvancılıkla uğraşan yetiştiricilerin çok büyük bir kısmının (%93,30) bilgi desteği alma noktasında sıkıntılar yaşamadıkları ortaya konulmuştur.

Bilgi desteği alınan kurumlar arasında en yüksek oran İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü'ne aittir (%35,40). Hem koyun hem de keçi işletmelerinde uygulanan sıfat şekli tamamen serbest sıfattır (%100). Kırkım ayları Mayıs (%48,60) ve Haziran (%41,00) olarak belirlenmiştir. İşletmelerin oransal olarak yarısında, koyun ve keçilerden elde edilen yapağı/tiftik miktarı ortalaması 0,5-1 kg /hayvan olduğu tespit edilmiştir.

yaş aralığında olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmadaki yetiştiricilerin aile üyelerinin sayısı (5,36 kişi), Kızıoğlu ve Karakaya (12)'nin bildirişleri ile uyumlu iken; Elmaz ve ark. (8), Burdur ili merkez ilçeye bağlı köy ve beldelerdeki koyun ve keçi işletmelerinde aile üyelerinin sayılarını, mevcut çalışmaya göre nispeten biraz daha düşük (sırasıyla 4,5 ve 4,7 kişi) olarak bildirmişlerdir. Çalışmada eğitim durumları bakımından çobanların büyük bir kısmının (%75,20)'inin ilkökul mezunu olmaları durumu, farklı

**Tablo 1.** Küçükbaş işletmelerine ait demografik bilgiler  
**Table 1.** Demographic data on small ruminant enterprises

|   | $\bar{x}$          | $S_{\bar{x}}$ |
|---|--------------------|---------------|
| Yetiştiricilerin yaşı                   | 48,47              | 1,15          |
| Yetiştiricilerin aile üyelerinin sayısı | 5,36               | 0,25          |
| Yetiştiricilik yapma süresi             | 20,09              | 1,14          |
| Çobanların eğitim durumu                | İşletme sayısı (n) | Oran (%)      |
| Okur-Yazar değil                        | 2                  | 1,90          |
| İlkokul                                 | 79                 | 75,20         |
| Ortaokul                                | 12                 | 11,40         |
| Lise                                    | 12                 | 11,40         |
| Herhangi bir birliğe üye misiniz        |                    |               |
| Evet                                    | 104                | 99,00         |
| Hayır                                   | 1                  | 1,00          |
| İşletme şekli                           |                    |               |
| Yerleşik                                | 82                 | 78,00         |
| Yarı Göçer                              | 22                 | 21,00         |
| Göçer                                   | 1                  | 1,00          |
| Yem bitkisi üretimi                     |                    |               |
| Evet                                    | 94                 | 89,50         |
| Hayır                                   | 11                 | 10,50         |
| Kaç dönüm yem bitkisi üretimi yapıyor   |                    |               |
| 1-10.00                                 | 42                 | 44,70         |
| 10.01-30.00                             | 28                 | 29,80         |
| 30.01-50.00                             | 13                 | 13,80         |
| 50.01 üstü                              | 11                 | 11,70         |

$\bar{x}$  : Ortalama değer  $S_{\bar{x}}$  : Ortalama değer in standart hatası

## TARTIŞMA

Çalışma verilerinin elde edildiği küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapılan 105 işletmenin, benzer çalışmalarla kıyaslandığında yeterli sayıda olduğu görülmektedir. Bu çalışmada küçükbaş yetiştiriciliği yapan yetiştiricilerin yaş ortalaması 48,47 olarak tespit edilmiştir. Kandemir ve ark. (10) İzmir ilinde yaptığı çalışmada küçükbaş yetiştiriciliği yapanların büyük kısmının (%68,20) 41-60 yaş arasında olduğunu bildirirken; yine Aydın ve Keskin (11) Muğla ilinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin yapısal özellikleri üzerine yaptıkları araştırmada, çalışmasıyla paralellik gösterecek şekilde yetiştiricilerinin çoğunlukla 36-65

araştırmacılar tarafından farklı illerdeki bildirişlerle (8, 13, 14) genel itibariyle benzerlik göstermiştir.

Bu çalışmada işletme şekli genellikle yerleşik işletme olarak belirlenmiştir. Elmaz ve ark. (8), çalışmadakine benzer bulgulara ulaşırken; Ceyhan ve ark. (15) Niğde ilinde koyunculuk işletmelerinin %40,60'sının yayla, %38,50'sinin ise yerleşik işletme şeklinde olduğunu tespit etmiştir. Çalışmadaki işletmelerin %99'u herhangi bir birliğe üyedir. Söz konusu durumla paralellik gösterecek şekilde, Erzincan ili koyunculuk işletmelerinde (16) ve Burdur ilinde koyun ve keçi işletmeleri üzerinde yapılan çalışmada (8) üyelik oranı oldukça yüksek bulunmuştur. İlaveten Taşkın ve ark. (17) İzmir ve Manisa

**Tablo 2.** Küçükbaş işletmelerinde barınak ve çevre düzenlemesine ilişkin veriler  
**Table 2.** Data on small ruminant enterprise housing and facilities

|   | $\bar{x}$          | $S_{\bar{x}}$ |
|---|--------------------|---------------|
|   | İşletme sayısı (n) | Oran (%)      |
| Barınak tipinin işletmelerdeki dağılımı         |                    |               |
| Açık  | 9                  | 8,60          |
| Yarı Açık                                       | 48                 | 45,70         |
| Kapalı  | 48                 | 45,70         |
| Ağıl taban materyali                            |                    |               |
| Beton   | 16                 | 15,20         |
| Taş   | 11                 | 10,50         |
| Toprak  | 78                 | 74,30         |
| Altlık kullanıyor musunuz                       |                    |               |
| Evet  | 53                 | 50,50         |
| Hayır   | 52                 | 49,50         |
| Altlık materyali kullanımı                      |                    |               |
| Saman   | 27                 | 50,90         |
| Gübre   | 16                 | 30,20         |
| Kuru ot   | 3                  | 5,70          |
| Talaş   | 7                  | 13,20         |
| Çatı malzemesi                                  |                    |               |
| Sac   | 10                 | 9,50          |
| Kiremit   | 76                 | 72,40         |
| Toprak  | 19                 | 18,10         |
| Ağıl temizleme sıklığı                          |                    |               |
| Günlük  | 14                 | 13,30         |
| Haftalık  | 57                 | 54,30         |
| Aylık   | 28                 | 26,70         |
| 6 ay-1 yıl                                      | 6                  | 5,70          |
| Temizlikte dezenfektan kireç kullanıyor musunuz |                    |               |
| Evet  | 100                | 95,20         |
| Hayır   | 5                  | 4,80          |
| Gübreyi nasıl değerlendiriyorsunuz              |                    |               |
| Tarla   | 89                 | 84,80         |
| Satma   | 16                 | 15,20         |

$\bar{x}$  : Ortalama değer  $S_{\bar{x}}$  : Ortalama değerın standart hatası

illerinde, Dellal ve ark. (16) Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde üyelik oranının oldukça düşük düzeyde olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada barınak tipi olarak %45,7 yarı-açık ve %45,7 kapalı barınak tipi eşit olarak belirlenmiştir. Muğla ilinde yapılan bir araştırmada, koyunculuk işletmelerinin %10'unun kapalı, %54'ünün yarı açık ve %36'sının ise açık barınak tipi olduğu belirlenmiştir. Yine aynı çalışmada keçi işletmelerinin ise %8'inin kapalı, %36'sının yarı açık ve %56'sının açık barınak tipine sahip olduğu bildirilmiştir (11). İzmir ilinde

yapılan başka bir çalışmada da barınakların %4,30'unun açık, %89,40'ünün yarı açık, %6,40'ünün ise kapalı barınak tipi olduğunu tespit edilmiştir (10). Çalışmada ağıl taban materyalinin %74,30'unun toprak, %10,50'sinin taş, %15,2'sinin beton malzeme olduğu belirlenmiştir. Çalışmayla paralel şekilde Niğde ve Isparta illerinde farklı araştırmacılar tarafından (15, 19) toprak zeminin daha fazla tercih edildiği bildirilmiştir. Yine çalışmadaki çatı malzemesi olarak işletmelerin çoğunlukla kiremiti (%72,40'ı) kullandığı durumundan farklı olarak kiremitin çatı malzemesi olarak nispeten daha az kullanıldığının belirtildiği

çalışmalar da (15; 20) bulunmaktadır. Bu çalışmada yetiştiricilerin gübreyi %84,80 oranında tarlada, %15,20 oranında da satarak değerlendirdiği belirlenmiştir. Benzer şekilde Elmaz ve ark. (8) Burdur ilinde yapmış oldukları çalışmada yetiştiricilerin %81,30'nun gübreyi tarlada değerlendirirken, %18,70'inin ise sattığını belirlemiştir.

Bu çalışmada işletmelerin %56,20'sinde yetiştiricilerin hayvanları, hem kendi bilgilerine göre hem de Veteriner Hekim tavsiyesine göre beslediği belirlenmiştir. Çalışmadakinin aksi bir durum olarak, Kandemir ve ark. (10) da çalışmalarında işletmelerin bilgi kaynağı olarak %84,60'ı atadan gelme bilgilerden faydalandığını belirtmiştir. Hayvan başına verilen ortalama günlük kaba yem miktarı bu çalışmada 1.22 kg, kesif yem

**Tablo 3.** Küçükbaş işletmelerinde bakım ve besleme yöntemlerine ilişkin veriler  
**Table 3.** Data of management and feeding methods on small ruminant enterprises

|   | İşletme sayısı (n) | Oran (%) |
|---|--------------------|----------|
| Kaba yemi ne zaman kullanıyorsunuz  |                    |          |
| Her zaman   | 5                  | 4,80     |
| Kış ayında  | 100                | 95,20    |
| Hayvanları hangi bilgiler doğrultusunda besliyorsunuz   |                    |          |
| Veteriner hekim tavsiyesi   | 7                  | 6,70     |
| Kendi bilgilerine göre  | 39                 | 37,10    |
| Her ikisi   | 59                 | 56,20    |
| Hayvanlarınızın merada su ihtiyacını nereden temin ediyorsunuz                                |                    |          |
| Şebeke suyu   | 38                 | 36,20    |
| Kuyu suyu   | 2                  | 1,90     |
| Dere  | 14                 | 13,30    |
| Çeşme   | 20                 | 19,00    |
| Hepsi   | 31                 | 29,50    |
| Hayvan başına verilen günlük yem miktarı (kg)   |                    |          |
| Kaba yem miktarı  | 1,22               | 0,08     |
| Konsantre yem miktarı   | 0,80               | 0,04     |
| Sütü kuzu veya oğlağa nasıl veriyorsunuz  |                    |          |
| Kendisi emerek  | 103                | 98,10    |
| Biberonla   | 2                  | 1,90     |
| Kuzu veya oğlaklar kaç ay süreyle süt emiyor  |                    |          |
| 2 ay  | 8                  | 7,60     |
| 3 ay  | 20                 | 19,00    |
| 4 ay  | 30                 | 28,60    |
| 5 ay  | 24                 | 22,90    |
| 6 ay  | 23                 | 21,90    |
| Kuzu veya oğlaklara doğumdan ne kadar zaman sonra kaba yem ve kesif yem vermeye başlıyorsunuz |                    |          |
| 1 hafta   | 5                  | 4,80     |
| 2 hafta   | 69                 | 65,70    |
| 3 hafta   | 23                 | 21,90    |
| 4 hafta ve üzeri  | 8                  | 7,70     |
| Kuzu veya oğlaklara doğumdan ne kadar zaman sonra su vermeye başlıyorsunuz                    |                    |          |
| 1 hafta   | 19                 | 18,10    |
| 2 hafta   | 59                 | 56,20    |
| 3 hafta   | 23                 | 21,90    |
| 4 hafta ve üzeri  | 4                  | 3,90     |

miktarı ise 0.80 kg olarak tespit edilmiştir. Burdur ilinde yapılan çalışmada hayvan başına günlük ortalama 0.60 kg kaba yem, 0.40 kg konsantre yem verildiği bildirilmiştir (8). Hayvanların merada su ihtiyaçlarını gidermede diğer imkanlara nazaran nispeten daha fazla oranda (%36,20) şebeke suyundan faydalandığı görülmüş olup; Niğde ilinde koyunculuk işletmelerinde yapılan bir çalışmada hayvanların su kaynağı olarak çoğunlukla çeşmeden (%76) yararlandıkları bildirilmiştir (15).

Çalışmada sütü çok büyük oranda (%98,10) kuzu ve oğlakların kendisinin emdiği ve oğlak ile kuzuların ortalama 4 aylık yaşta süttten kesildikleri belirlenmiştir. Çalışmadakinin aksine Acar (19) Isparta ili damızlık koyun keçi yetiştiricileri birliği üyesi keçicilik işletmelerinde oğlakların büyük kısmının (%53,94'nün) 7 aylık yaşlarda süttten kesildiğini belirtmiştir. Yine Bebek ve Keskin (21) Mersin ilinde koyun işletmelerinde yaptıkları çalışmada kuzu ve oğlaklara işletmelerin %66'sının 91-180 gün süresince süt verdiklerini tespit etmişlerdir. Koyuncu ve ark. (13) da Çanakkale ilinde yapmış oldukları çalışmada işletmelerin %10'nun oğlakları 45 günlük yaşa kadar, %60'nun 45-60 günlük yaş arası, %30'nun ise daha ileriki yaşlarda süttten kestiklerini belirlemişlerdir. Çalışmada işletmelerin büyük bir kısmında (%65,70) kuzu ve oğlaklara doğumdan 2 hafta sonra kaba ve kesif yem; yine %56,20 oranında da 2 haftalık yaştan itibaren su vermeye başlanıldığı belirlenmiştir. Benzer şekilde Elmaz ve ark. (8), Burdur ilindeki işletmelerin çoğunda (%48,40) 2 haftalık yaştan itibaren kuzulara kaba ve kesif yem vermeye başladığını belirtirken; Gezer (22) Sivas ilinde kuzulara çalışmadakine göre nispeten yüksek ortalama 25,72 gün sonra su vermeye başladığını bildirmiştir.

Çalışma kapsamında işletmelerin %88,60'nun sağım yaptığı

belirlenmiştir. Acar (19), çalışmasında daha yüksek sağım yapma oranı (%97,58) tespit etmişken; çalışmanın aksine daha düşük sağım oranlarının belirlendiği araştırmalar da bulunmaktadır (8, 11). İşletmelerin %48,40'nun meme temizliği yaptığı belirlenmişken; çalışmadan farklı şekilde Kandemir ve ark. (10) İzmir ilindeki işletmelerin %87'sinin meme dezenfeksiyonu yapmadığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada elde edilen sütlerin %70,50'si işlenip peynir olarak satılırken, %29,50'sinin kuzu ve oğlaklara verildiği belirlenmiştir. Çalışmanın aksine, Bilginturan ve ark. (23) Burdur ilinde yapmış oldukları çalışmada elde edilen sütlerin %5'nin satıldığını, %70'nin oğlaklara verildiğini, %25'nin ise hem satarak hem de oğlaklara verilerek değerlendirildiğini tespit etmişlerdir. Yine Dönmez (24) Bursa ilinde yaptığı çalışmada yetiştiricilerin %6,50'sinin çiğ süt olarak mandıraya verdiğini ve %31,25'inin ise peynir yaptığını bildirmiştir. Anket uygulanan işletmelerin büyük bir kısmında (%86), hayvan başına ortalama günlük süt veriminin 0,5 litre olduğu tespit edilmiştir. Farklı araştırmacılar tarafından çalışmadakine benzer sonuçlar (8, 16) belirtilirken; çalışmadaki ortalama değerlerden daha düşük bildirişler de bulunmaktadır (19, 21).

Çalışmada belirlenen yüksek bilgi alımı desteğine (%93,30) rağmen, olumsuz bir durum olarak nitelendirilebilecek olan düşük kayıt tutma (%26,70) oranları, farklı illerde birçok araştırmacı tarafından yürütülen çalışmalarda da bildirilmiştir (8, 12, 14, 25). Söz konusu durum küçükbaş işletmelerinin çiftlik yönetimi özelinde en temel sıkıntılarının başında gelmekte olup, son yıllarda ülkesel bazda yürütülen halk elinde küçükbaş hayvan ıslahı projelerinin katkıları ve farklı sektör paydaşlarından alınan bilgi desteklerinin daha çok bu yöne evrilmesiyle,

**Tablo 4.** Küçükbaş işletmelerinde sağım yöntemlerine ilişkin veriler  
**Table 4.** Data of milking methods on small ruminant enterprises

|  | İşletme sayısı<br>(n) | Oran<br>(%) |
|--|-----------------------|-------------|
| Sağım yapılıyor mu                             |                       |             |
| Evet   | 93                    | 88,60       |
| Hayır  | 12                    | 11,40       |
| Meme temizliği yapılıyor mu                    |                       |             |
| Evet   | 45                    | 48,40       |
| Hayır  | 48                    | 51,60       |
| Elde edilen sütleri nasıl değerlendiriyorsunuz |                       |             |
| İşleyip peynir olarak satıyor                  | 74                    | 70,50       |
| Kuzu veya oğlaklara veriyor                    | 31                    | 29,50       |
| Ortalama günlük süt verimi, lt                 |                       |             |
| 0,25   | 8                     | 8,60        |
| 0,5  | 80                    | 86,00       |
| 1  | 5                     | 5,40        |
| Hayvanlarınızı kaç gün sağarsınız              |                       |             |
| 50   | 12                    | 13,30       |
| 50,01-100                                      | 57                    | 63,40       |
| 100,01 ve üzeri                                | 21                    | 23,30       |

**Tablo 5.** Küçükbaş işletmelerinde çiftlik yönetimine ilişkin veriler  
**Table 5.** Data of farm management on small ruminant enterprises

|  | İşletme sayısı<br>(n) | Oran<br>(%) |
|--|-----------------------|-------------|
| Veteriner hekimi kontrolü yapıyor mu                   |                       |             |
| Evet   | 100                   | 95,20       |
| Hayır  | 5                     | 4,80        |
| Bilgi desteği alıyor musunuz                           |                       |             |
| Evet   | 97                    | 93,30       |
| Hayır  | 7                     | 6,70        |
| Bilgi desteğini nerden alıyor musunuz                  |                       |             |
| İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü                          | 34                    | 35,40       |
| Veteriner Fakültesi                                    | 3                     | 3,10        |
| İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü+Serbest Veteriner Hekim  | 15                    | 15,60       |
| İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü+Aile Fertleri            | 6                     | 6,20        |
| Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği +Köy Koop. | 7                     | 6,30        |
| Diğer  | 32                    | 33,40       |
| Hayvanlara ait bireysel kayıt sistemi var mı           |                       |             |
| Evet   | 28                    | 26,70       |
| Hayır  | 77                    | 73,30       |
| Sıfat Şekli  |                       |             |
| Serbest sıfat  | 105                   | 100         |
| Kırkımı hangi ayda yapıyorsunuz                        |                       |             |
| Mayıs  | 51                    | 48,60       |
| Haziran  | 43                    | 41,00       |
| Temmuz   | 11                    | 10,40       |
| Kırkım şekli   |                       |             |
| Makas  | 99                    | 94,30       |
| Makine   | 6                     | 5,70        |
| Kıl miktarı veya yapağı miktarı                        |                       |             |
| 0-0.50   | 34                    | 32,40       |
| 0.501-1.00   | 53                    | 50,50       |
| 1.01 ve üzeri  | 18                    | 17,10       |

bu durumun pozitif hale getirilmesinin mümkün olabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada kırkım için genellikle Mayıs (%48,60) ve Haziran (%41,00) ayları tercih edilse de, Temmuz (%10,40) ayında da kırkım yapan işletmelerin olduğu belirlenmiştir. Kırkımda makas kullanımı çok yaygın ve ekonomik sebeplerden ötürü de makine kullanımı azdır. Kıl veya yapağı miktarı bakımından işletmelerin %50,50'sinin yarım kilogram ile bir kilogram arasında verim alırken, %32,40'ının ise yarım kiloya kadar verim aldığı belirlenmiştir. Çalışmadaki bulgularla paralellik gösterecek şekilde, makasla kırkımın yoğun olarak yapıldığını, ancak bu çalışmanın aksine kırkımların Haziran ayı sonrasında yoğunlaştığına ilişkin çalışmalar (19, 23) da bulunmaktadır. Yine Niğde ilinde koyunculuk işletmelerinde yapılan bir araştırmada kırkımın çoğunlukla (%89,60) makas ile ve farklı

aylarda (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül) yapıldığı, ancak daha çok Temmuz ve Ağustos aylarının tercih edildiği bildirilmiştir (15).

Çalışmada işletmelerin tamamında (%100) koç/teke katım yöntemi serbest aşım'dır. Nitekim birçok farklı ilde yürütülen çalışmalarda (25-29) da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu durumun, özellikle küçük kapasiteli işletmelerin daha çok geleneksel yöntem ve uygulamaları tercih etmeleri, bilimsel yenilikleri kolay benimseyememeleri ve maliyetten kaynaklandığı düşünülmektedir.

## SONUÇ

Çalışmanın yürütüldüğü işletmelerde barınak yapıları bakımından geleneksel ve daha çok eski tip barınakların

olduğu tespit edilmiştir. Alınan verimin artırılması, kuzu-oğlak ölümlerinin azaltılması için barınaklar modernize edilmelidir. Bu konuda bölge halkı İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, yetiştirici birlikleri gibi kuruluşlar tarafından kurs, toplantı gibi organizasyonlarla bilinçlendirilmesi faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmanın yürütüldüğü bölge halkının maddi zorluklarından dolayı genelde hayvanları yetersiz ve kısı geçirecek kadar beslediği belirlenmiştir. Yem temini noktasında yeterince üretim yapılmadığı, hayvanların bakımı beslenmesi ve diğer konularda Veteriner hekim desteği alınsa da geleneksel yöntemlerin etkisini hissettirdiği tespit edilmiştir. Bu nedenle bölgede yem bitkisi üretimi yaygınlaştırılmalı ve besleme konusunda desteklemeler artırılmalıdır. Yine işletmelerde kayıt tutma oranının oldukça düşük olduğu, dolayısıyla yetiştiricilere kayıtların tutulması ile ilgili eğitim ve çalışmaların verilmesinin gerektiği düşünülmektedir.

Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin daha iyi bir konuma gelebilmesi için yetiştiricilere eğitimlerin verilmesinin yanı sıra, mera alanlarının ve ıslahının artırılması, maliyetleri düşürücü çalışmaların yapılması, yem bitkileri ekiminin artırılması ve yetiştirici birliklerinin hayvanları ve ürünlerinin pazarlamasında daha etkin rol alması gerektiği önerilmektedir.

## BEYANNAMELER

### Etik Onayı

Bu araştırmanın yürütülmesi Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 18/10/2017 ve 329 nolu kararı ile uygun görülmüştür.

### Çıkar Çatışması

Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemektedir.

### Yazar Katkıları

Fikir, Kavram ve Tasarım: AAA, MS

Veri Toplama ve Analiz: İS

Makalenin Yazımı: AAA

Eleştirel İnceleme: AA, MS

### Veri kullanılabilirliği

Bu çalışmanın bulgularını destekleyen veriler makul talep üzerine sorumlu yazardan temin edilebilir.

## KAYNAKLAR

1. Bakır G, Mikail N. Siirt ilindeki küçükbaş hayvancılık işletmelerinin yapısal durumu. Atatürk Üniv Ziraat Fak. Derg. 2019;50(1):66-74.

2. Kaymakçı M, Engindeniz S. 2010. Türkiye'de keçi yetiştiriciliği: Sorunlar ve çözümler. Ulusal Keçicilik Kongresi. 24-26 Haziran, Çanakkale, 2010. s. 1-25.

3. Türkiye İstatistik Kurumu. 2021. [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1002](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002) (Erişim Tarihi: 01.09.2021).

4. Drucker AG, Gomez V, Anderson S. The economic valuation of farm animal genetic resources: a survey of available methods. Ecol Econ. 2001;36:1-18.

5. Öselmiş G. Güney Ege Bölgesi'nde Tarım ve Hayvancılık. Güney Ege Kalkınma Ajansı. [http://geka.gov.tr/Dosyalar/o\\_19v5efj5r471suva0q1o5hgs48.pdf](http://geka.gov.tr/Dosyalar/o_19v5efj5r471suva0q1o5hgs48.pdf). 2013; (Erişim Tarihi: 31.08.2021).

6. Yazıcıoğlu E, Erdoğan S. SPSS uygulamalı bilimsel araştırma yöntemleri. 1. Baskı, Ankara: Detay Anatolia Akademik Yayıncılık; s.46-50.

7. Sönmez R, Kaymakçı M, Özkaya T. Batı Anadolu ve Trakya'da koyunculuk işletmelerinin yapısal özelliği ve verimliliği. Milli Produktivite Merkez Yayınları; s.430.

8. Elmaz Ö, Ağaoğlu ÖK, Akbaş AA, Saatçı M, Çolak M, Metin MÖ. Burdur ili küçükbaş hayvancılık işletmelerinin mevcut durumu. Eurasian J Vet Sci. 2014;30(2):95-101.

9. SPSS SPSS For Windows Version Release 24, 2016, Chicago:SPSS Inc.

10. Kandemir Ç, Alkan İ, Yılmaz Hİ, Ünal HB, Taşkın T, Koşum N ve ark.. İzmir yöresinde küçükbaş hayvancılık işletmelerinin coğrafik konumlarına göre genel durumu ve geliştirilme olanakları. Hay Üret. 2015;56(1):1-17.

11. Aydın MK, Keskin M. Muğla ilinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin yapısal özellikleri. Mediterr Agric Sci. 2018;31(3):317-23.

12. Kızıloğlu S, Karakaya E. Bingöl ilinde küçükbaş hayvan işletmelerinin yapısal durumu, sorunları ve çözüm önerileri. XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi. 3-5 Eylül, Samsun, 2014. s.584-95.

13. Koyuncu E, Pala A, Savaş T, Konyalı A, Ataşoğlu C, Daş G ve ark. Çanakkale koyun ve keçi yetiştiricileri birliği üyesi keçicilik işletmelerinde teknik sorunların belirlenmesi üzerine bir araştırma. Hay Üret. 2006;47(1):21-7.

14. Karakuş F, Akkol S. Van ili küçükbaş hayvancılık işletmelerinin mevcut durumu ve verimliliği etkileyen sorunların tespiti üzerine bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 2013;18(1-2):9-16.

15. Ceyhan A, Şekeroğlu A, Ünal A, Çınar M, Serbester U, Akyol E ve ark. Niğde İli Koyunculuk İşletmelerinin Yapısal Özellikleri ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma. KSÜ Doğa Bil. Derg. 2015;18(2):60-8.

16. Özyürek S, Türkyılmaz D, Dağdelen Ü, Esenbuğa N, Yaprak M. Erzincan ili koyunculuk işletmelerinin yapısal özellikleri ve sorunlarının işletme büyüklüğüne göre incelenmesi. Akademik Ziraat Dergisi. 2018;7(2):219-26.

17. Taşkın T, Kaymakçı M, Bilgen G, Gücel M, Ün C. Kılı keçi sürülerinde scrapie risk faktörlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma: Manisa ve İzmir örneği. Hay Üret. 2010;51(2):7-15.

18. Dellal G, Eliçin A, Tekel N, Dellal İ. GAP Bölgesinde



Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinin Yapısal Özellikleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü. 2002;82.

19. Acar M. Isparta ilinde Isparta ili damızlık koyun keçi yetiştiricileri birliği üyesi keçicilik işletmelerinin mevcut durumu ve teknik sorunları üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta. 2010.

20. Paksoy S, Atılgan A, Akyüz A, Kumova Y. Kahramanmaraş yöresi koyunculuk işletmelerinin yapısal yönden mevcut durumları ve geliştirilmesi üzerine bir araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fak. Derg. 2006;1(2):17-27.

21. Bebek TD, Keskin M. Mersin ilinde koyun yetiştiriciliğinin mevcut durumu, bazı verim ve yapısal özellikleri. Mustafa Kemal Üniv. Ziraat Fak. Derg. 2018;23(2):315-23.

22. Gezer ON. Sivas ili koyunculuk işletmelerinin yapısal özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya. 2010.

23. Bilginturan S, Ayhan V. Burdur ili damızlık koyun keçi yetiştiricileri birliği üyesi keçicilik işletmelerinin yapısal özellikleri ve sorunları üzerine bir araştırma. Süleyman Demirel Üniv. Ziraat Fak. Derg. 2008;3(1):24-31.

24. Dönmez O. Bursa ili koyunculuk işletmelerinin yetiştiricilik açısından yapısı. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ. 2008.

25. Tölu C, Daş G, Yurdabak S, Uğur F, Konyalı A, Savaş T, ve ark. Türkiye'nin önemli hayvancılık bölgelerinden Biga koyuncululuğuna genel bir bakış. V. Zootečni Bilim Kongresi. 5-8 Eylül, Van. 2007.

26. Aydın S, Dellal G. Artvin ilinin koyun yetiştiriciliğinin yapısal özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 2001.

27. Direk M, Öztürk A, Boztepe S. Konya ilindeki koyunculuk işletmelerin yapısal özellikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fak. Derg. 2000;14:49-58.

28. Kırk K. Van ili koyun ve keçi yetiştiriciliğinin yapısı ve geliştirme yolları. 4. Ulusal Zootečni Bilimi Kongresi. 1-3 Eylül, Isparta. 2004. s.356-60.

29. Tozlu H, Olfaz M. Karadeniz bölgesi keçi yetiştiriciliğinin mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri. 3. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi. 17-18 Mayıs, Kahramanmaraş. 2007.

## Serbest veteriner hekimlerin deontolojik perspektiften tutum ve davranışlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma: Aydın ili örneği

Aysun Koç<sup>1</sup>, Pınar Ayvazoğlu-Demir<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Deontoloji Anabilim Dalı, Veteriner Fakültesi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, Türkiye

<sup>2</sup>Hayvancılık Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı, Veteriner Fakültesi, Kars Üniversitesi, Kars, Türkiye

### Anahtar Kelimeler:

veteriner hekim  
deontoloji  
etik  
mesleki örgüt

### Key Words:

deontology  
ethic  
professional organizations  
sheep  
veterinarians

Received : 15.10.2021  
Accepted : 07.03.2022  
Published Online : 29.04.2022  
Article Code : 1010153

### Correspondence:

P. AYVAZOĞLU-DEMİR  
(pinardemir80@hotmail.com)

### ORCID

A. KOÇ : 0000-0003-0856-9069  
P. AYVAZOĞLU-DEMİR : 0000-0003-3354-8489

### ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Aydın Veteriner Hekimleri Odası'na kayıtlı veteriner hekimlerin “deontolojik hükümler” doğrultusunda tutum ve davranışlarının belirlenmesidir. Bu amaçla etik konuları esas alan anket çalışması 5'li likert ölçeğine göre hazırlandı. Odaya kayıtlı 575 üyeye gönderilen soruları 82 katılımcı yanıtladı. Verilerin analizinde Cronbach alpha değeri 0.80 alındı. Yapılan faktör analizinde soruların 3 faktörde (F1= Ücret, F2= Mesleki tutum-davranış ve F3= Meslek örgütleri) kümelendiği tespit edildi. Yapılan analizde katılımcıların, veteriner hekimlerin asgari ücret tarifesine uyma, mesleği temsil etme ve çalışma saatleri içerisinde iş kıyafeti giyme (beyaz önlük, tulum, operasyon önlüğü vb.), konularında olumsuz yönde tutumları olduğunu düşündükleri belirlendi. Buna karşın katılımcıların, veteriner hekimlerin emek-fiyat performansına göre hizmet vermesi, hasta ve hasta yakınına karşı empati kurma, reklam yasağına uyma, mesleki tecrübelerine saygı gibi konularda ise olumlu yönde tutumları olduğu belirlendi. Sonuç olarak gerek eğitim döneminde gerekse hizmet içi eğitimlerde mesleki etik kavramına önem verilmesinin gerekliliği ortaya çıktı.

### An evaluation of the determination of attitudes and behaviors of veterinarians from a deontological perspective: Aydın province

### ABSTRACT

The aim of this study is to determine the attitudes and behaviors of veterinarians registered in Aydın Chamber of Veterinarians line with, deontological provisions“. For this purpose, a questionnaire based on ethical issues was prepared according to a 5-point Likert scale. To the questions sent to 575 registered members of the Chamber and requested to be answered on a voluntary basis were responded by 82 participants. In the analysis of the data, the Cronbach alpha value was 0.80. In the factor analysis, it was determined that the questions were clustered in 3 factors (F1=wage, F2=professional attitude-behavior and F3=professional organizations). In the analysis, it was determined that the participants thought that veterinarians had negative attitudes about complying with the minimum wage specification, representing the profession, wearing work clothes during working hours (white coat, overalls, operation apron, etc.). On the other hand, it was determined that the participants thought that veterinarians had positive attitudes on issues such as serving according to labor-price performance, empathizing with patients and their relatives, obeying the rules of prohibition of advertising, and respect for their professional experience. As a result, it was revealed that the concept of professional ethics should be given importance both in the education period and in-service training

### GİRİŞ

Deontoloji, genel anlamda ödev bilgisi anlamına gelmekle beraber (1), Eski Yunanca'da “gereklilik, zorunluluk” anlamına gelen “deontos” ile, “bilim, bilgi” anlamına gelen “logy” sözcüklerinden oluşmuştur. Sözcük anlamı “ahlaki zorunluluk ya da görevlerin teorisi-bilmi” ni ifade etmektedir (2,3). Terim ilk defa 1834 yılında Jeremy Bentham tarafından “yükümlülükler bilgisi” anlamında kullanılmıştır. Bu çerçevede deontoloji “ne yapmalı” ya da “ne yapmamalı” sorularına toplumun belirlediği ve ayrıca yaptırımlarla donatılmış kurallar bütünüdür (4). İngiliz filozofu Bentham'ın ölümünden iki yıl sonra yayımlanan “Deontoloji ya da Ahlaklılık Bilmi” kitabında “etiğin yararı bir sistemini” ifade etmek amacıyla kullanılan terim,

“görev” fikrine ağırlık veren bir etik sisteminin adı olarak kabul edilmiştir (2).

Eski kaynaklarda hekimlerin görev ve sorumluluklarından bahsedildiği, tıbbi deontolojinin Hipokrat (M.Ö. 460-377) ile başladığı kabul edilmektedir (5). Mesleki görevler, bilgisi; mesleki davranış ya da meslek ahlakı” anlamında kullanılan “tıbbi deontoloji”, adı altında “hekimin mesleki etkinlikleri sırasında uymak zorunda olduğu yasal ve ahlaki yükümlülükleri ve hastalarına, meslektaşlarına karşı ödevleri içeren normatif bilgileri ifade etmektedir (2). Erdem (2006)'e göre; felsefe alanında geniş kullanım alanı bulan “deontoloji” sözcüğü; özellikle tıpta hekimler tarafından “Tıbbi Deontoloji” şeklinde kullanılmakta ve hekimlerin bilmek-uygulamak zorunda oldukları

etik ilke ve kuralların neler olduğunu bildiren dizge anlamına gelmektedir (6).

Türkiye’de 1954 yılında yürürlüğe giren “6343 Sayılı Kanun” ile kuruluşu gerçekleşen Türk Veteriner Hekimleri Birliği (TVHB); “Veteriner hekimleri arasında mesleki deontoloji ve dayanışmayı korumak, veteriner hekimliğin kişi ve kamu yararına gelişimini sağlamak ve meslek mensuplarının hak ve yararlarını güvence altına almak amacıyla yapılandırılmış kamu tüzel kimliğine sahip bir meslek kuruluşudur” olarak görev tanımlaması yapılmıştır (7).

Türkiye’de 1954 yılında Türk Veteriner Hekimleri Birliği’nin kurulmasını müteakip, aynı yıl içinde 16 veteriner hekimleri odası kurulmuş ve faaliyetlerine başlamışlardır. Aydın Veteriner Hekimleri Odası’nın kuruluşundan önce Aydın iinde hizmet veren veteriner hekimler, İzmir Bölgesi Veteriner Hekimleri Odasına bağlı olarak çalışmışlardır. Aydın Veteriner Hekimleri Odası (AVHO) 1994 yılında kurulmuştur (7). Yine aynı yıl “Veteriner Hekimliği Deontoloji Yönetmeliği”, Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiş ve uygulamaya konulmuştur.

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dekanlığına 27.08.1982 tarih ve 225/82 sayılı ile verilen raporda veteriner hekimliği deontolojisi şu şekilde tanımlanmıştır: “Ahlak ve moral prensiplerine dayanan Deontoloji, yapılması gereken ödevleri konu alan bir daldır. Veteriner hekimlerin birbirlerine, hasta sahiplerine, diğer meslek sahiplerine ve devlete karşı görev ve sorumluluklarını, davranışlarını inceleyen Deontoloji, veteriner hekimin milletine ve insanlığına yararlı olabilme yollarını öğretmektedir” (2).

Dünya Veteriner Hekimleri Birliği’nin (World Veterinary Association-WVA) 1992 yılında Paris’te yayımlanmış olduğu “Mesleki Etik Yasasında” deontoloji ve etik terimlerin tanımı yapılmamış ancak “Genel İlkeler” başlığı altındaki 3. maddede “Bu yasa, veteriner hekimlerin görev, hak ve davranışlarının rehberi olacak; var olan etik standartları birleştirecek, dünyadaki tüm veteriner hekimlere temel ilkeler sunacak ve topluma sunulan hizmetlerin garantisini olacaktır” şeklinde ifade edilmiştir (2).

Türkiye’de “Veteriner Tarihi ve Deontoloji” dersi 1944 yılında Ord. Prof. Hilmi Dilgimen tarafından Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesinde verilmeye başlanmış ve 1950 yılında “Veteriner Tarihi ve Deontoloji Kürsüsü” kurulmuştur (8). Kürsünün kuruluşu ile birlikte kurulan tüm veteriner fakültelerinde “Deontoloji” dersi aynı içerikte ve amaçta ancak farklı başlıklar altında okutulmaya başlanmıştır. Günümüzde Türkiye’deki mevcut veteriner fakültelerinde, ders/derslerin adı farklılık göstermekle birlikte Veteriner Eğitim Programı (02.02.2008 tarih ve 26775 Sayılı) içerisinde zorunlu ders kapsamında yer almaktadır (9).

Türk Veteriner Hekimleri Birliği Merkez Konseyi’nin 25.06.1994 tarih ve 42 sayılı kararıyla kuruluşunu gerçekleştiren Aydın Veteriner Hekimleri Odası, bir mesleki kuruluş olarak faaliyetlerine aralıksız olarak devam etmektedir (7). Oda üyelerinin gönüllülük esaslarına dayanarak cevaplandırmaları istenen soruların ışığında gerçekleştirilen bu çalışma ile Aydın ili yerinde serbest olarak mesleki faaliyetlerini sürdüren veteri-

ner hekimlerin deontolojik bakış noktasında ki tutum ve davranış ölçeklerini belirlemek amaçlanmıştır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmanın materyalini, Aydın Veteriner Odasına kayıtlı veteriner hekimlere uygulanan anket çalışmasından elde edilen veriler oluşturmaktadır. Anket çalışması 2 kısımdan oluşmuştur. 1. kısımda katılımcılara yaş, deneyim, etik ve deontoloji dersi alma durumu ve lisans sonrası yüksek lisans/doktora eğitimine ilişkin sorular sorulmuş ve elde edilen veriler “demografik değişkenler” olarak tanımlanmıştır. Anketin 2. kısmında katılımcıların tutum ve davranışlarını ölçebilmek için, 20 adet taslak soru hazırlanmıştır (10). Araştırma kapsamındaki odaya kayıtlı 16 veteriner hekimle yüz yüze görüşmeler yapılmış ve bazı anket sorularında değişikliklere gidilmiş, yeniden görüş alınmıştır. Anket çalışmasında katılımcıların cevaplarını ölçebilmek için 5 dereceli Likert ölçeği kullanılmıştır (1=kesinlikle katılmıyorum, 3=Emin değilim, 5= kesinlikle katılıyorum) (11). Çalışmada, katılımcıların verdikleri cevaplara göre yüzde ve ortalama değerler hesaplanmış ve tablo halinde sunulmuştur. Hesaplanan ortalama puan 3’ün altındaki yargılar olumsuz, 3 ve 3’ün üstündeki yargılar ise olumlu bir tutum olarak yorumlanmıştır.

Çalışmada Likert tipi bir tutum ölçeğinde güvenilirlik düzeyini saptamak için Cronbach alpha katsayısı dikkate alınmıştır. Ölçeğin kapsam geçerliğine bakılmış ve Cronbach alpha değerini düşüren 5 soru çıkarılarak, Cronbach alpha değeri 0.80 bulunmuştur. Ölçeğin yapı geçerliğinin test edilmesi için ise faktör analizi (temel bileşenler analizi) yapılmıştır. Verilerin ve örneklem temelde bileşenler analizine uygunluğunu belirlemek amacıyla Kaiser-Meyer Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett Sphericity testi uygulanmıştır (12). KMO katsayısının 0.60 değerinin üzerinde olması ve Bartlett testinin anlamlı bulunması ( $p < 0.001$ ), anket çalışmasından elde edilen verilerin faktör analizi için uygunluğunu ve örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu şeklinde yorumlanmıştır (12,13).

Araştırmada, odanın üyelerine açık whatsapp grubundan kurumun izni ile tüm üyelere ulaşılmış ve araştırma hakkında bilgi verilerek (aydınlatılmış onam), anket çalışmasına katılmak isteyip istemedikleri sorulmuştur. Ancak elektronik ortamda gönderilen anketlere, odaya kayıtlı 575 veteriner hekimden sadece 82 tanesi katılmak istediğini bildirmiş ve anket sorularını cevaplamıştır. Ayrıca yapılan hesaplamada %10 hata oranı, %95 güvenilirlik düzeyinde örneklem büyüklüğü 83 olarak bulunduğundan için, örneklem büyüklüğü yeterli kabul edilmiştir.

## BULGULAR

Çalışmaya katılan veteriner hekimlerin %14.6’sı kadın, %85.4’ü erkek olup, ortalama 14.80 ±9.69 (min: 1; mak: 38) yıldır veteriner hekim olarak görev yaptıkları belirlenmiştir. Katılımcılara ait bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde veteriner hekimlerin %18.3’ünün 20-29, %39’unun 30-39, %25.6’sı 40-49, %17.1’i 50-59 yaş aralığında oldukları belirlenmiştir. Katılımcıların önemli bir kesiminin Adnan Menderes, Ankara, Uludağ ve Selçuk Üniversitesi veteriner fakültesinden mezun oldukları tespit edilmiştir. Yapılan görüşmelerde katılımcıların sadece %28.1’inin mezuniyet sonrası yüksek lisans, doktora eğitimi aldığı ve %7.3’ünün ise

**Tablo 1.** Veteriner hekimlere ait demografik yapı  
**Table 1.** Demographic structure of veterinarians

| Demografik değişkenler                  |                               | n  | %    |
|---|-------------------------------|----|------|
| Cinsiyet                                | Kadın                         | 12 | 14.6 |
|   | Erkek                         | 70 | 85.4 |
| Yaş                                     | 20-29                         | 15 | 18.3 |
|   | 30-39                         | 32 | 39.0 |
|   | 40-49                         | 21 | 25.6 |
|   | 50-59                         | 14 | 17.1 |
| Mezun olduğu Veteriner Fakültesi        | Adnan Menderes Üni.           | 18 | 22.0 |
|   | Ankara Üni.                   | 16 | 19.5 |
|   | Uludağ Üni.                   | 12 | 14.6 |
|   | Selçuk Üni.                   | 7  | 8.5  |
|   | Afyon Kocatepe Üni.           | 5  | 6.1  |
|   | Van Yüzüncü Yıl Üni.          | 5  | 6.1  |
|   | Fırat Üni.                    | 4  | 4.9  |
|   | İstanbul Üni.                 | 4  | 4.9  |
|   | Burdur Mehmet Akif Ersoy Üni. | 3  | 3.7  |
|   | Kafkas Üni.                   | 3  | 3.7  |
|   | Erciyes Üni.                  | 2  | 2.4  |
|   | Balıkesir Üni.                | 1  | 1.2  |
|   | Dicle Üni.                    | 1  | 1.2  |
|   | Ondokuz Mayıs Üni.            | 1  | 1.2  |
| Mezuniyet sonrası yüksek öğrenim durumu | Yüksek lisans yaptım          | 13 | 15.9 |
|   | Doktora yaptım                | 10 | 12.2 |
|   | Y. Lisans/Doktora yapmadım    | 59 | 72.0 |

ileri de yapmayı düşündükleri belirlenmiştir.

Veteriner fakültelerinin ders müfredatları incelendiğinde, deontoloji konusunun, zorunlu ders müfredatı kapsamında olduğu ancak farklı başlıklar altında yer aldığı görülmüştür. Örneğin “Mesleki Etik, Deontoloji ve Veteriner Hekimliği Mevzuatı”, “Veteriner Hekimliği Mevzuatı, Etik”, “Mesleki Etik, Deontoloji ve Veteriner Hekimliği”, Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji”, Mesleki Etik ve Veteriner Hekimliği Mevzuatı”, “Mesleki Etik ve Deontoloji” gibi. Bu bağlamda farklı başlıklar

altında da verilebilen “Veteriner Hekimliği Mevzuatı, Mesleki Etik, Deontoloji” ders/derslerini aldığını katılımcıların %100’ü bildirmiş olup, derse ilişkin görüşleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2 incelendiğinde katılımcıların önemli bir kısmının bu dersi alanın uzmanı öğretim elemanından aldığı ve ders kredisinin artırılmasını istediği görülmektedir. Çalışmada ayrıca katılımcıların %44’ü dersin sahada etik ve deontolojik sorunların çözümünde olumlu etkileri olduğunu bildirmiştir.

**Tablo 2.** Verilen Deontoloji dersine ilişkin görüşler  
**Table 2.** Opinions on the course of Deontology

| Görüşler  | n      | %       |
|---|--------|---------|
| Dersi, branş hocasından mı aldınız?                                   | Evet   | 67 81.7 |
|   | Hayır  | 15 18.3 |
| Ders, etik ve deontolojik sorunların çözümünde yol gösterici oldu mu? | Evet   | 36 43.9 |
|   | Hayır  | 13 15.9 |
|   | Kısmen | 33 40.2 |
| Dersin kredi sayısı artırılmalı mı?                                   | Evet   | 65 79.3 |
|   | Hayır  | 17 20.7 |

Aydın Veteriner Hekimleri Odası Üyelerinin Etik ve Deontolojik Kaynaklı Sorunlarına yönelik tutumlarını ölçmek için yapılan analizde Cronbach alpha değeri 0.80, Yapı Geçerlilik analiz değeri %67.79 olarak tespit edildi. Çalışmada faktör analizinin örnekleme uygulanabilirliğini değerlendirmek için yapılan Kaiser-Meyer-Olkin ve Bartlett's analiz sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3.** KMO ve Bartlett Testi  
**Table 3.** KMO ve Bartlett Test

| KMO örnekleme uygunluk ölçüsü |                         | 0.830   |
|-------------------------------|-------------------------|---------|
| Bartlett küresellik test      | Yaklaşık X <sup>2</sup> | 475.910 |
|                               | Sig.                    | 0.000   |

KaiserMeyer- Olkin ve Bartlett's analizi ile KMO=0.83 yeterlilik katsayısı ve p= 0.00 elde edilerek örneklemin yeterli olduğu ve verilerin ileri analiz için uygun olduğu kanaatine varıldı. Yapılan faktör analizi sonucunda toplam 15 maddeden oluşan 3 faktörlü (F1=ücret, F2=mesleki tutum-davranış ve F3=meslek örgütleri) ölçek elde edildi. Bu 3 faktör, toplam varyansı %67.79 oranında açıklamaktadır. Katılımcılara sorulan 15 adet soru ve 5'li likert tip ölçeği kapsamında verilen cevaplar ile cevaplara göre hesaplanan ortalama puan Tablo 4'te verilmiştir.

Katılımcıların verdikleri cevaplara göre hesaplanan ortalama puan 3'ün altındaki yargılar olumsuz, üstündeki yargılar ise olumlu bir tutum olarak yorumlanmıştır. Tablo 4 incelendiğinde katılımcıların, asgari ücret tarifesine uyulmadığı, veteriner hekimlerin çalışma saatleri içerisinde iş kıyafeti (beyaz önlük, tulum, operasyon önlüğü vb.) giymediği, veteriner hekimlerin birbirlerine maddi ve manevi destek olmadığı, tutum ve davranışlarıyla toplum içerisinde mesleği yeterince temsil etmedikleri yönünde görüşleri olduğu belirlenmiştir.

## TARTIŞMA

Çalışmaya katılan veteriner hekimlerin %14.6'sı kadın, %85.4'ü erkek olup, bu bulgu Kızıltepe'nin (10) çalışması ile paralellik göstermektedir. Katılımcılar arasında erkek sayısının, kadın sayısından yüksek oranda olması, Başağaç ve ark. (14) ve Demir ve ark.(15) çalışma sonuçlarıyla uyumlu olmakla beraber, günümüzde kadınların da büyük ilgi göstermelerine rağmen veteriner hekimlik mesleğinde erkeklerin daha ağırlıkta olduğu söylenebilir.

Yapılan çalışmada, hekimlerin %39'unun 30-39 yaş aralığında olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma bulgusuna paralel olarak, yapılan diğer anket çalışmalarında da en fazla katılan yaş grubunun 30-39 olduğu bildirilmiştir (10,17). Türkiye'de üniversite mezuniyet yaşının 22-25 yaş bandında olduğu düşünüldüğünde teknolojiyi kullanabilen 30-39 yaş grubunun mezuniyet sonrası iş-emek-gelir üçlemesinde, iş performansı-doyumu ve tecrübeye ulaştıktan sonra bu tarz çalışmalara katılmada daha ilgili oldukları ve görüş ve tecrübelerini paylaşmaya çalıştıkları ve bu açıdan bu verilerin değerli olduğu söylenebilir.

Çalışmada katılımcıların %22 oranla, Adnan Menderes Üniversitesi (ADÜ) Veteriner Fakültesi'nden mezun oldukları belirlenmiştir. Katılımcı veteriner hekimlerin önemli bir kısmının

yüksek lisans/doktora yapmadıkları ve/veya düşünmedikleri belirlenmiş olup, bu sonuç, Demir Ayvazoğlu'nun (18) çalışma bulguları ile paralellik göstermektedir. İki farklı yerde yapılan bu iki araştırma sonuçlarındaki benzerlik, gerek yüksek lisans ve doktora eğitimine başvurma koşullarının zorluğuna gerekse de bu eğitimlerin yorucu ve uzun bir mesai istemesi gibi nedenlere bağlanabilir.

Türkiye'de bugün itibariyle, 30 veteriner fakültesinin 22'sinde (%73.3) Mesleki etik ve deontoloji dersini veren Anabilim Dalının (Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji) kurulmuş olduğu ve 15'inde (%50) dersi verecek ilgili Anabilim Dalının kadrolu öğretim üyesinin bulunduğu belirlenmiştir (19). Katılımcılara sorulan "Veteriner Hekimliği Mevzuatı, Mesleki Etik ve Deontoloji ders/derslerini ilgili branş hocasından mı aldınız?" sorusuna verilen %81.7 evet cevabı, olumlu bir algı yaratmakla birlikte veteriner hekimliği eğitim-öğretim programı içerisinde zorunlu ders kapsamında olmasına karşın hala konunun uzmanı öğretim elemanının bulunmadığı fakültelerin varlığı (%50), mesleki etik-deontoloji bilim dalı adına bir eksiklik olarak kabul edilmelidir.

"Veteriner Hekimliği Mevzuatı, Mesleki Etik ve Deontoloji" ders/dersleri sahada karşılaşılan sorunların çözümünde yol gösterici oldu mu?" sorusuna katılımcıların %43.9'u evet, %40.2'si ise kısmen yanıtını vermişlerdir. Bu çalışma bulgusuna paralel olarak yapılan araştırmalarda, eğitimin etik ve deontolojik perspektiften karar verebilme üzerine olumlu etkisinin olduğu bildirilmiştir (20,21). Nitekim Karataş ve Ak (22) tarafından yapılan bir çalışmada, etik dersi alan tıp fakültesi öğrencileri ile etik kurallarla ilgili bilgiye sahip olanlar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bununla beraber katılımcıların verdiği %40 oranındaki "kısmen" yanıtı, Kızıltepe (10) çalışma bulgusuna (%37.8) yakın olmakla birlikte "Emin Değilim" yanıtı altında pratikte yaşayarak öğrenme düşüncesinin yattığı söylenebilir. Kızıltepe (10) çalışmasında bu oranın yüksekliğini, Türkiye'deki birçok veteriner fakültesinde ilgili anabilim dalının bulunmaması, müfredatta belirtilen konuları içeren derslere yer verilmemesi ya da bu derslerin farklı alanların öğretim üyeleri tarafından okutulması gibi etkenlerle ilişkilendirmiştir. Ancak bu yargı ile çalışma bulgusu arasında bağlantı kurmak mevcut koşullar için geçerli değildir. Nitekim yapılan çalışmada katılımcıların %81.7'si gibi önemli bir kısmının bu dersi branş öğretim elemanından aldığı belirlenmiştir. Ayrıca bugün Türkiye'de veteriner fakültelerinde ilgili anabilim dalının yapılması ve uzman öğretim üyesinin sayısının 2010 yılına göre önemli oranda arttığı söylenebilir.

Veteriner Fakültelerinde, "Veteriner Hekimliği Mevzuatı, Mesleki Etik ve Deontoloji" derslerinin sayısı artırılmalı mı? sorusuna %79.3 gibi bir oranda evet cevabı verilmesi, bu alanda bir eksiklik olarak görülmüştür. Nitekim bu çalışma bulgusuna paralel olarak, Özen ve ark. (23) çalışmasında "Veteriner hekimliği eğitiminin zayıf yanları"na ilişkin sorusuna katılımcıların %26.1'i "Deontoloji ve etik dersinin yeterli olmaması" cevabını vermiştir. Bu bakımdan veteriner fakültelerinde zorunlu ders müfredatında yer alan etik ve deontoloji ders yükünün artırılmasının gerekliliğinden bahsedilebilir.

Yapılan çalışmada "Veteriner Hekimler Asgari Ücret Tarifesine Uyarlar" yargısının puan ortalaması 3'ün altında olması

**Tablo 4.** Deontolojik Değerlendirme ile ilgili sorular ve verilen cevaplar  
**Table 4.** Questions and answers about Ethical Evaluation

| Parametreler  | Kesinlikle katılıyorum |      | Katılıyorum |      | Emin Değilim |      | Katılmıyorum |      | Kesinlikle katılmıyorum |      | Ortalama Puan |
|---|------------------------|------|-------------|------|--------------|------|--------------|------|-------------------------|------|---------------|
|   | n                      | %    | n           | %    | n            | %    | n            | %    | n                       | %    |               |
| F1-Veteriner Hekimler Asgari Ücret Tarifesine Uyarlar   | 2                      | 2.4  | 17          | 20.7 | 35           | 42.7 | 9            | 11.0 | 19                      | 23.2 | 2.68          |
| F1-Veteriner Hekimler emek-fiyat performansına göre hizmet verirler   | 6                      | 7.3  | 32          | 39.0 | 27           | 32.9 | 7            | 8.5  | 10                      | 12.2 | 3.20          |
| F2-Veteriner hekimler çalışma saatleri içerisinde iş kıyafeti (beyaz önlük, tulum, operasyon önlüğü vb.) giymektedirler                               | 4                      | 4.9  | 18          | 22.0 | 37           | 45.1 | 17           | 20.7 | 6                       | 7.3  | 2.88          |
| F2-Veteriner Hekimler hasta sahibi ve hastasına karşı empati kurabilme duygularına sahiptirler  | 11                     | 13.4 | 31          | 37.8 | 28           | 34.1 | 7            | 8.5  | 5                       | 6.1  | 3.43          |
| F2-Veteriner Hekimler “Kişisel ve ticari reklam yasağına” yönetmelik hükümlerince bağlı kalmaktadırlar  | 9                      | 11.0 | 24          | 29.3 | 35           | 42.7 | 8            | 9.8  | 6                       | 7.3  | 3.26          |
| F2-Veteriner Hekimler hasta sahipleri- meslektaşlarına karşı “doğru iletişim becerilerine” sahiptirler  | 10                     | 12.2 | 22          | 26.8 | 34           | 41.5 | 11           | 13.4 | 5                       | 6.1  | 3.25          |
| F2-Veteriner Hekimler, birbirlerinin mesleki uygulamalarına, bilimsel tutumlarına ve mesleki tecrübelerine saygı duymaktadırlar                       | 13                     | 15.9 | 23          | 28.0 | 29           | 35.4 | 10           | 12.2 | 7                       | 8.5  | 3.30          |
| F2-Veteriner Hekimler kendi aralarında birbirlerine maddi ve manevi destek sunmaktadırlar   | 5                      | 6.1  | 14          | 17.1 | 39           | 47.6 | 12           | 14.6 | 12                      | 14.6 | 2.85          |
| F2-Veteriner Hekimler meslektaşlarına karşı, bazen karalama-lekeleme tavrı içerisinde bulunabilmektedirler  | 14                     | 17.1 | 21          | 25.6 | 36           | 43.9 | 9            | 11.0 | 2                       | 2.4  | 3.43          |
| F2-Veteriner Hekimlerin tutum ve davranışlarıyla toplum içerisinde mesleğimizi olumlu yönde temsil edebilmektedirler.                                 | 2                      | 2.4  | 21          | 25.6 | 35           | 42.7 | 14           | 17.1 | 10                      | 12.2 | 2.89          |
| F2-Veteriner Hekimler yaşadıkları anlaşmazlıklarda önce kendi aralarında çözüm yolu aramaktan kaçınırlar  | 17                     | 20.7 | 24          | 29.3 | 30           | 36.6 | 9            | 11.0 | 2                       | 2.4  | 3.54          |
| F3-Aydın Veteriner Hekimleri Odası, veteriner hekimlerin özlük haklarını mesleki sınırlar içerisinde korumaktadırlar                                  | 41                     | 50.0 | 23          | 28.0 | 11           | 13.4 | 4            | 4.9  | 3                       | 3.7  | 4.16          |
| F3-Aydın Veteriner Hekimleri Odası, sahada yaşadığımız ücretlerin alınması ile ilgili olarak hukuki haklarımız konusunda tüm desteğini sunmaktadırlar | 30                     | 36.6 | 28          | 34.1 | 18           | 22.0 | 3            | 3.7  | 3                       | 3.7  | 3.96          |
| F3-Meslek Örgütlerimizin güçlendirilmesi için, tüm meslektaşlarımızın birlik ve dayanışması gerekmektedir   | 70                     | 85.4 | 10          | 12.2 | 2            | 2.4  | -            | -    | -                       | -    | 4.82          |
| F3-Meslek Örgütlerimiz, meslektaşlarımız arasında ki sosyal ve mesleki dayanışmanın sağlanması için önemli katkılar sunar                             | 54                     | 65.9 | 17          | 20.7 | 8            | 9.8  | 1            | 1.2  | 2                       | 2.4  | 4.46          |

olumsuz bir tutum olarak kabul edilmiştir. Bu çalışma bulgusuna benzer olarak Kızıltepe (10) çalışmasında, mesleğe saygı ve rekabet konusunda rastlanan en önemli sorunlarından birisinin asgari ücret tarifesine uyulmaması olduğunu bildirmiştir. Aynı şekilde Özen ve ark. (24) yaptıkları çalışmada, katılımcıların sadece beşte birinin asgari ücret tarifesine her zaman uyabildiğini bildirmiştir. Bu veriler doğrultusunda, asgari ücret tarifesine uyma konusunda hala sorunların yaşandığı söylenebilir.

Çalışmada “Veteriner Hekimler emek-fiyat performansına göre hizmet verirler” yargısının puan ortalamasının 3’ün üzerinde çıkması, mesleğin vizyonu adına önemli bir tutumdur. Nitekim deontolojik duyarlılık noktasında veteriner hekimlerin performansının önemli bir kriter olduğu söylenebilir (25). “Veteriner hekimler çalışma saatleri içerisinde iş kıyafeti (beyaz önlük, tulum, operasyon önlüğü vb.) giymektedirler” yargısının puan ortalaması 3’e yakın (2.88) olmakla beraber olumsuz bir tutum olarak değerlendirilmiştir. Bu bağlamda mesleğin hekimlik yönünü vurgulamada önemli bir temsil yeteneğine sahip olan beyaz önlüğün çalışma saatleri içinde kullanılmasının gerekliliği göz önünde bulundurulmalıdır. Nitekim Uygulama Yönetmeliği’nin 110. maddesinde “Veteriner hekim, muayenehanede beyaz gömlek ve işin özelliğine göre özel giysi giyer. Diğer yardımcı personele ise ayrı renkte iş ortamına uygun giysiler kullanılmak zorundadır” ibaresi bulunmaktadır.

“Veteriner Hekimler hasta sahibi ve hastasına karşı empati kurabilme duygu bilincine sahiptirler” yargısının puan ortalamasının 3.43 olması, veteriner hekimlerde empati yeteneğinin varlığı ile hasta ve hasta yakınına karşı olumlu tutum sergileyebildiklerini düşündürmektedir. Bu çalışma bulgusu, Uygulama Yönetmeliği’nin “Hasta ve Hasta Sahibine Özen Gösterme” başlığının yer aldığı 83. Maddesi ile uyumlu bulunmuştur.

“Veteriner Hekimler “kişisel ve ticari reklam yasağına” yöneltmelik hükümlerince bağlı kalmaktadırlar” yargısının puan ortalaması 3.43 olup, yargı olumlu olarak değerlendirilmiştir. Uygulama Yönetmeliği’nin 71. Maddesinde de kişisel ve ticari reklam yapmak yasaklanmıştır. Reklam, tüm sağlık alanlarında, üzerinde hassasiyetle durulması gereken bir konudur. Nitekim reklamın sağlık hizmetinde yaratacağı etik ihlaller önem arz etmektedir. Reklam; dürüstlük, özerkliğe saygı, adalet, zarar vermeme gibi temel etik ilkeler ile meslek onuru ve hasta- (hasta sahibi) ile hekim arasındaki ilişkinin zedelenmesine neden olmaktadır (26). Aslım ve Yaşar (2017)’in veteriner hekimlikte kartvizit kullanımı üzerine yaptıkları bir çalışmada, kartvizitlerde tanıtım amacını aşan haksız rekabet ve mesleğin değer kaybetmesine neden olabilecek kartvizitlerin kullanıldığı ve bu konuda bir düzenleme yapılmasının gerekliliği vurgulanmıştır.

“Veteriner Hekimler hasta sahipleri-meslektaşlarına karşı “doğru iletişim becerilerine” sahiptirler” yargısının puan ortalaması 3.25 olup ortama değerinde yer alması umut verici olarak değerlendirilmiştir. Veteriner hekimlerin mesleklerini icra ederken iletişim becerilerini geliştirmesi, hasta sahibi ile iletişimde kendisini hayvan sahibinin yerine koyarak, hayvanların sahipleri için çok değerli varlıklar olduğunu unutmadan hareket etmesi gerekmektedir (28). Yine Avusturalya’da kırsalda görev yapan veteriner hekimler üzerinde yapılan bir çalışmada “Bir veteriner hekimde olması gereken en önemli özellikler nelerdir?” sorusuna, katılımcıların %45’i “iletişim ve empati

kurabilme ile hayvan sahiplerinin güvenini kazanma” yanıtını vermişlerdir (29). Bu durum hasta sahiplerinin veteriner hekime güvenini ve bağlılığını artırdığı gibi işletmenin kazancına da olumlu etkiler yaratacaktır.

“Veteriner Hekimler, birbirlerinin mesleki uygulamalarına, bilimsel tutumlarına ve mesleki tecrübelerine saygı duymaktadırlar” yargısı 3.30 ile ortalamanın üstünde puan almıştır. Mesleki saygı içinde meslek deneyimin ve bilimsel bilginin önemsenmesi, meslektaşlar arası dayanışma ve birliğin pekişmesini sağlaması açısından oldukça önemlidir. Bu çalışma bulgusuna paralel olarak Kızıltepe (10) çalışmasında veteriner hekimlerin birbirlerinin mesleki düşünce ve eylemlerine, uzmanlıklarına saygı gösterdiklerini ve mesleki bilgi ve donanımın mesleki saygınlığı kazanmada önemli bir etken olduğunu bildirmiştir.

Katılımcılara sorulan; “Veteriner Hekimler kendi aralarında birbirlerine maddi ve manevi destek sunmaktadırlar” yargısının ortalama puanı 2.85 ile ortalamanın altında yer almıştır. “Veteriner Hekimler meslektaşlarına karşı, bazen karalama-lekeleme tavrı içerisinde bulunabilmektedirler” yargısı 3.43; “Veteriner Hekimler yaşadıkları anlaşmazlıklarda önce kendi aralarında çözüm yolu aramaktan kaçınırlar” yargısı 3.54 puan ile ortalamanın üstünde yer almış ve yargılar arasında paralellik olduğu görülmüştür. Bu çalışma bulgusuna benzer olarak Kızıltepe (10) meslektaşlar arası ilişkiler faktöründe en sık rastlanan sorunun veteriner hekimlerin birbirlerine maddi ve manevi açıdan yardımcı olmada yaşandığını bildirmiştir. Veteriner hekimlerin birbirlerini karalama-lekeleme tutumun 3.43 ortalama değerinde bulunması düşündürücü olup deontoloji bakımından önemli bir eksiklik olarak değerlendirilmiştir. Bu durum, Uygulama Yönetmeliği’nin Disiplin Cezaları bölümünde yer alan, 116. Maddesi (13) gereği yazılı ihtar gerektiren suç kapsamındadır. Ancak cezanın niteliğinden dolayı caydırıcı özellikte olmadığı söylenebilir. Meslektaşlar arası gelişen uyumsuzluk halinde çözüm yolundan kaçınmaları, ya da bu yolu tercih eden hekimlerin göreceli olarak düşük kalması elbette veteriner hekimliği etiği ve meslektaş dayanışması adına üzücü bir sonuç olarak değerlendirilmelidir.

Katılımcılara sorulan “Veteriner Hekimler tutum ve davranışlarıyla toplum içerisinde mesleğimizi olumlu yönde temsil edebilmektedirler” yargısının puan ortalaması 2.89 değeri ile 3’e yakın olsa da, olumlu değerlendirmek mümkün değildir.

Veteriner hekimler toplum içerisinde mesleklerini doğru temsil etmelidir. Veteriner hekimlik mesleğinin saygınlığının korunması ve doğru temsil edilmesi her veteriner hekim için asli bir görev gibi algılanmalıdır. Bu bağlamda gerek Türk Veteriner Hekimleri Birliği gerekse Veteriner Hekimleri Odalarına önemli görevler düşmektedir. Bu konuda veteriner hekimlere yönelik meslek içi eğitim çalışmalarına öncelik verilmelidir.

Yapılan faktör analizde 3 başlık olarak belirlenen meslek örgütü kapsamında sorulan sorular içinde “Aydın Veteriner Hekimleri Odası” (AVHO) ” özelinde meslek örgütlerine ilişkin soruların değerlendirilmesinde yargılardan “Aydın Veteriner Hekimleri Odası, veteriner hekimlerin özlük haklarını mesleki sınırlar içerisinde korumaktadırlar” yargısının puan ortalaması 4.16 ile; “Aydın Veteriner Hekimleri Odası, sahada yaşadığımız ücretlerin alınması ile ilgili olarak hukuki haklarımız konusun-

da tüm desteğini sunmaktadırlar” yargısı 3.96 ile ortalamanın üstünde çıkmıştır. Sorulan her iki sorunun sonuçlarının ortalamasının üstünde yer alması, AVHO özelinde olumlu değerlendirilebilir. Bu bulgulara göre AVHO kuruluş amaçlarına uygun faaliyetlerini sürdürdüğü ve üzerine düşen deontolojik sorumluluğu yerine getirdiği söylenebilir (7). Meslek örgütlerinin meslektaşlar arası dayanışmayı sağlamak, üyelerinin özlük haklarının korunmak, aynı amaç için bir arada bulunmak gibi hedeflerini, AVHO’nun gerçekleştirdiği söylenebilir. Bu çalışma bulgusundan farklı olarak Özen ve ark. (2003b) ’nın, Doğu ve Güneydoğu Bölgelerinde yer alan 22 ilde, farklı sektörlerde hizmet veren veteriner hekimleri kapsayan çalışma sonuçlarına göre; %50 oranında “Odalar beklentilerime yanıt vermiyor” yargısına ulaşılmış, ancak bu yargıyı destekler soru ve/veya sorunların farklı olduğu görülmüştür.

## SONUÇ

Sonuç olarak, çalışma tüm yönleri ve parametreleriyle değerlendirildiğinde, AVHO üyelerinin, veteriner hekimlerin mesleki uygulamalarda “deontoloji” kavramlarına uzak olmadığı ancak gerekliliği-gereksinimi konusunda bazı eksikliklerin olduğu söylenebilir. Mesleğin uygulama alanı içinde şekillenen-karşılaşılan sorunlar, ihmaller ve aksaklıklar büyük oranda Veteriner Hekim Odalarını ilgilendirmektedir. Bu bağlamda mesleki etik önceliğinde deontolojiyi de içine alan, hizmet içi eğitim-seminer-panel ve benzeri faaliyetlere ağırlık verilerek düzenli aralıklarla yapılması bir öneri olarak sunulabilir. Ayrıca, “Veteriner Hekimliği Etiği ve Deontoloji” dersinin 5 yıllık eğitim-öğretim müfredatında; hem ders sayısının artırılması hem de bir dönem ile sınırlı kalmayıp birkaç dönemde uygulama programlarıyla beraber okutulması da etik ve deontolojik soruların çözümünde etkili olacağı söylenebilir.

## BEYANNAMELER

### Etik Onayı

Makalenin yazarları, makalede sunulan verilerin, bilgilerin ve dokümanların akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edildiğini, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçlarının bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olduğunu beyan etmektedirler.

### Çıkar Çatışması

Yazarlar, herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemektedir.

### Yazar Katkıları

Fikir, Kavram ve Tasarım: AK

Veri Toplama ve Analiz: PAD

Makalenin Yazımı: AK

Eleştirel İnceleme: AK

### Veri kullanılabilirliği

Bu çalışmanın bulgularını destekleyen veriler makul talep üzerine sorumlu yazardan temin edilebilir.

### Teşekkür

Çalışmaya katılmayı kabul eden meslektaşlarımıza, Aydın Veteriner Hekimleri Odası Başkanı ve Yönetim Kurulu Üyelerine teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

1. Anonim. Türk Dil Kurumu Sözlükleri, 1932.
2. Menteş A. Türk Veteriner Hekimliği Tarihinde Deontoloji, Ülkemizde ve Dünyada Bugünkü Durumu, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1996, Ankara.
3. Özen, A. Yerlikaya, H. Mesleki Etik ve Derontoloji, Ders Notları, Fırat Üni, Veteriner Fakültesi, Ders Teksiri 2001, No:50, Elazığ.
4. Sayım, F. Sağlık Piyasası ve Etik. 2011, 51-63, MKM Yayıncılık, Bursa.
5. Bayat, AH. Deontoloji Notları. EÜ. Tıp Fakültesi Dekanlığı, 1996, Yayın Bürosu, İzmir.
6. Erdem, A. Tıp Etiği, 2006; Güneş Kitabevi Ltd.Şti, Ankara.
7. Koç A. Aydın Veteriner Hekimleri Odası’nın Tarihçesi, Yapısı ve İşleyişi. Vet Hekim Der Derg 2020; 91(2): 110-121, DOI: 10.33188/vetheder.675102.
8. Erk N, Dinçer F. Türkiye’de Veteriner Hekimlik Öğretimi ve Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Tarihi., 1970; Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
9. Anonim; 02.02.2008 Tarih ve 26775 Sayılı Yükseköğretim Kurulu Başkanlığından: Doktorluk, Hemşirelik, Ebelik, Diş Hekimliği, Veterinerlik, Eczacılık Ve Mimarlık Eğitim Programlarının Asgari Eğitim Koşullarının Belirlenmesine Dair Yönetmelik.
10. Kızıltepe A. Türkiye’de Klinik Veteriner Hekimliği Uygulamalarında Karşılaşılan Deontolojik-Etik Sorunlar Üzerine Bir Araştırma, Basılmış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2010, Ankara.
11. Hoşgörür V. Bogardus, Guttman ve Likert Ölçekleri . Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty , 2014; 10(1): 346-357.
12. Field A. Discovering statistics using SPSS. London: 2005, SAGE Yayınları.
13. Karal H, Kokoç M. Üniversite Öğrencilerinin Sosyal Ağ Sileri Kullanım Amaçlarını Belirlemeye Yönelik Bir Ölçek Geliştirme Çalışması . Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 2013; 1(3): 251-263.
14. Başağaç Gül RT, Özkul T, Akçay A, Özen A. Historical profile of gender in Turkish veterinary education. JVME, 2008; 35: 305-309.
15. Demir P, Koç Uğurlu A, Arslan ES. Kafkas ve Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Öğrencilerinin Veteriner Hekimlik Mesleğine ve İstihdam Alanlarına Yönelik Görüşleri. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi,



2016; 42(1):77-81.

16. Özen A, Ateş BK. Sosyo-Kültürel Değişkenler Işığında Veteriner Hekimliğinin Profili: I. Sınıf Bilinci ve İş Doyumu. Veteriner Bilimleri Dergisi, 2003a;19; (1-2):39-48.

17. Özen A, Ateş BK. Sosyo-Kültürel Değişkenler Işığında Veteriner Hekimliğinin Profili: II. Mesleki Örgütlenme. Veteriner Bilimleri Dergisi, 2003b; 19;(1-2): 49-56.

18. Demir Ayvazoğlu P (2020). Kars İlindeki Veteriner Klinik İşletmelerinin Sosyo-Ekonomik Yapısı Ve SWOT Analizi İle Sektörün Değerlendirilmesi. Tüm Yönleri ile Kuzey Doğu Anadolu Bölgesinde Hayvancılık, 2020; ISBN: 978-625-7279-25-3, İksad Yayınevi, Ankara, 461-479.

19. Anonim. Veteriner Programı Bulunan Tüm Üniversiteler. Erişim: <https://yokatlas.yok.gov.tr/lisans-bolum.php?b=10232>, 2021, Erişim tarihi: 26.07.2021.

20. Dierckx de Casterlé B, Grypdonck M, Vuylsteke-Wauters M, Janssen P. Nursing students' responses to ethical dilemmas in nursing practice. Nurs Ethic, 1997; 4(1):12-28.

21. Numminen O, Leino-Kilpi H. Nursing students' ethical decision-making: A review of the literature. Nurs Educ Today, 2007; 27:796-807.

22. Karataş M, Ak M. (2012): The perspective of medical students to ethics and ethics courses: Malatya İnönü University Medical Faculty. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 2012;19(1):14-18.

23. Özen A, Doğan Ö, Başağaç Gül RT, Özkul T, Yüksel E. Türkiye'de Veteriner Hekimliği Üzerine Araştırmalar: I. Veteriner Hekimliği Eğitim-Öğretimi. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 2012; 18(4): 605-611.

24. Özen A, Yüksel E, Doğan Ö. Veteriner İlaçları Satış Yetkisinin Veteriner Hekimliği Açısından Değerlendirilmesi: I. Klinisyenlerin İlaç Satış Yetkisi Konusundaki Tutumları. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 2010; 16(5): 805-812.

25. Özen A, Özen R, Yüksel E, Yaşar A, Yerlikaya H. Veteriner Hekimliği Kliniklerinin Ticari Performansı Üzerine Etkili Bazı Faktörler I. Bilgi Edinme Eğilimi Ve Deontolojik Tutum. FÜ Sağlık Bil Derg, 2005; 19(2):115-121.

26. Erer S. Sağlık hizmetlerinde reklam. Genel Tıp Derg, 2010; 20(2):73-78.

27. Aslım G, Yaşar A. Serbest Veteriner Hekimlerin Kullandıkları Kartvizitler Üzerine Bir Değerlendirme. Erciyes Üniv Vet Fak Derg, 2017; 14(1): 1-9.

28. Türkmenoğlu E. Veterinary Medicine and Empathy. Kocatepe Vet J, 2016;9(1):39-42. DOI: 10.5578/kvj.10912.

29. Heath TJ, Niethe GE. (2001): Veterinary practitioners in rural Australia: A national survey. Australian Veterinary Journal, 2001; 79: 464-469.

# Metabolic evaluation on Sakiz ewes with still and live births without an etiological diagnosis

Feyyaz Kaya<sup>1</sup>, Gökhan Bozkurt<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Balıkesir University, Balıkesir, TURKEY

<sup>2</sup>Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Veterinary Medicine, Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Burdur, TURKEY

## Key Words:

cholesterol  
ewes  
metabolism  
stillbirth  
triglyceride

Received : 13.01.2022  
Accepted : 23.03.2022  
Published Online : 29.04.2022  
Article Code : 1057529

## Correspondence:

F KAYA  
(feyyazkaya@gmail.com)

## ORCID

F KAYA : 0000-0001-8820-1509  
G BOZKURT : 0000-0003-1837-4492

## ABSTRACT

This study aimed to compare the differences in the metabolic status of grazing ewes with live and stillbirth lambs for which no etiological infectious agent could be isolated. Group 1 (live and stillbirth lambs) and group 2 (live lambs) consisted of 20 multiparous Sakiz ewes. Blood samples were collected two times on the parturition day and the day fifteenth after parturition. In the first sampling time, triglyceride levels of group 2 were determined significantly ( $p<0.001$ ) higher than group 1. In the second sampling time, levels of magnesium ( $p<0.05$ ), total protein ( $p<0.01$ ), cholesterol ( $p<0.01$ ), and triglyceride ( $p<0.05$ ) levels were found significantly higher in group 2 than group 1. However, significant decreases were observed in both calcium and triglyceride levels in group 2 between the two sampling times. The beta-hydroxybutyric acid (BHBA) ( $p<0.05$ ) levels were found significantly higher in the second sampling time than in the first sampling time only in group 1. Unlike the BHBA levels, a significant decrease was determined in both cholesterol and aspartate aminotransferase (AST) levels ( $p<0.05$ ) in group 1 as the lactation progressed. Finally, we concluded that the metabolic status of group 2 is better than group 1, and it is important to the evaluation and follow-up of the metabolism in ewes with stillbirth without any etiological diagnosis that couldn't be determined.

## INTRODUCTION

Small ruminants, mainly ewes and goats, have a prominent role both economically and socially in the daily life of many people. Generally, small ruminants are housed in developing countries, and %90 of them are reared in the rural side with a lack of new techniques and improper management skills. Inadequate and inappropriate management practices and diverse pathogens have been reported as vital causes in decreasing productivity and reproductive failure in small ruminant breeding (Ali et al., 2019).

Ovine abortion and stillbirth are significant problems in many ewes-producing countries worldwide. These problems are not only causing economic loss but also threaten public health due to zoonotic microorganisms (Yılmaz et al., 2002; Dun, 2019; Clune et al., 2021). The primary reproductive diseases, abortions, and stillbirths mainly occur by the infections such as brucellosis, leptospirosis, toxoplasmosis, listeriosis, campylobacteriosis (Ali et al., 2019). Although the microbial agents are the most important cause of abortions and stillbirths in ewes, non-infectious causes such as pregnancy toxemia, poor nutrition, stress-related factors like heat stress or handling, plant or drug-related poisonings may also have an important role in the pathology (Mearns, 2008).

The peripartum period is very important for ewes due to the frequent observation of many infectious diseases and metabolic diseases such as pregnancy toxemia, mastitis, and

hypocalcemia (Mavrogianni and Brozos, 2008). Generally, studies that performed previously focused on the lactation period. However, metabolic investigations have been performed focused on grazing ewes both in the lambing period and at the beginning of the lactation less often. Serum biochemical tests are commonly used to diagnose many animal diseases, particularly metabolic diseases that can cause economic losses in decreased fur, wool, and milk production (Kiran et al., 2012). The metabolic profile test can be beneficial to evaluate the adaptation of ewes to conditions in extensive or semi-extensive production systems (Cabiddu et al., 2019). In lactating animals, blood biochemical parameters such as total protein, triglycerides, free fatty acids, and urea are important and commonly measured indicators of metabolic activity (Karapehliyan et al., 2007). In the condition of a disturbed energy balance, the serum levels of the previously mentioned biochemical parameters may change (Ulcar and Celeska, 2010).

Determining an aetiological diagnosis for investigations related to ovine abortions and stillbirth can be difficult. Because having for precise diagnosis relies heavily on the safety of laboratory methods, the quality of submitted samples, and the availability of diagnostic tests (Clune et al., 2021). In parallel, Kirkbride (1992) and Clune et al. (2021) reported that an aetiological diagnosis was able to determine in only 32% and 57% percent of investigations, respectively. Infectious agents, which are frequently observed and cause abortion, were detected in 81% of cases with etiological diagnoses. Additionally, it was

reported that the remaining cases were caused by a wide range of infectious agents and non-infectious diseases (Clune et al., 2021). Making an aetiological diagnosis is very important not only for preventing economic loss but also for the protection of public health. Therefore, this study aimed to determine the differences in the metabolic profiles of the ewes who had healthy lamb/s and clinically healthy grazing ewes who had at least one stillbirth lamb, but no etiological diagnosis could be made.

## MATERIAL and METHODS

This study was performed in February at the Sariova/Burdur (37\_587627N, 30\_399818E; 1.532 m above sea level) which has a semi Mediterranean climate and an average rainfall of 472.1 mm yearly. There were sixty ewes in the flock and there was no overcrowding in the flock, shelter, and building conditions, and they were grown in facilities that met the species' specific welfare standards. All ewes were vaccinated and treated for ecto- and endoparasites regularly.

### *Animal and Feeding Management*

Twenty clinically healthy, multiparous Sakiz crossbreed ewes whose ages ranged between 24 and 60 months old were included in the study. They were separated into two groups as in an equal number. The ewes in group 2 were selected randomly from the same flock. The ewes were only in group 1 had at least one stillbirth lamb. All the lambs were born in three days, and the lambs in both groups were completely healthy, except the stillbirth lambs were born from the ewes in group 1.

All ewes were mainly grazing-free. Additionally, they were fed with a formulated diet of nearly 700 gr per ewes daily (Table 1)

### *Blood Samples and Biochemical Analysis*

Blood samples were collected from jugular veins into tubes from the ewes in both groups, on the parturition day after parturition, the fifteenth day in the postpartum period and twenty-one days after the birth. Blood samples were centrifuged at 3000 rpm for 15 minutes after the collection, and all the serum samples were stored at -20 °C until laboratory analysis. Urea, magnesium, beta-hydroxybutyric acid (BHBA), gamma-glutamyl transferase (GGT) triglyceride, total protein, inorganic phosphorus, aspartate aminotransferase (AST), calcium, cholesterol, and albumin were measured using Randox Monaco-5002 via the spectrophotometric method.

### *Microbiological and Serological Analysis*

In this study, the most common microbiological agents that cause abortion and stillbirth in the territory where the sheep lives were investigated.

Blood samples were taken on the 21st day after birth were used to test for *C. abortus*, *C. burnetii*, Maedi-Visna and Bluetongue diseases. Chlamydia abortus and Coxiella burnetii were tested using commercial ELISA kits according to the manufacturer's instructions (IDEXX Chlamydiosis total Ab test and IDEXX Q fever Ab test). Maedi-Visna and Bluetongue diseases were investigated of ID Screen MVV/ CAEV

**Table 1.** Ingredient composition of the concentrate feeding

| Item                            | Ingredient |
|---------------------------------|------------|
| <b>Analytical composition %</b> |            |
| Dry matter                      | 88.88      |
| Crude protein                   | 15.5       |
| Crude cellulose                 | 10.28      |
| Crude ash                       | 8.68       |
| Crude oil                       | 2.44       |
| Calcium                         | 1.25       |
| Phosphorus                      | 0.74       |
| Sodium                          | 0.45       |
| <b>Vitamins</b>                 |            |
| Vitamin A (IU/kg)               | 9.000      |
| Vitamin D3 (IU/kg)              | 3.000      |
| Vitamin E (mg/kg)               | 40         |
| <b>Trace Elements mg/kg</b>     |            |
| Mangan                          | 50         |
| Ferrous                         | 50         |
| Zinc                            | 100        |
| Copper                          | 10         |
| Iodine                          | 0.8        |
| Cobalt                          | 0.1        |
| Selenium                        | 0.3        |

Indirect, and IDEXX Bluetongue Competition Ab tests were used according to manufacturers' instructions. Also, placental tissue samples were collected for microbiological cultivation, and *Brucella ovis* was investigated using *Brucella* selective agar from these samples.

### *Statistical Analysis*

All statistical analyses were performed using the SPSS 25.0 program. Distribution analysis of data was performed with the Shapiro-Wilk test. When comparing groups from the same sample period, a t-test was employed for parameters with a normal distribution and a Mann-Whitney U test for values with a non-normal distribution. In this study, the results were expressed as the mean  $\pm$  standard error of mean (SEM). Differences in  $p < 0.05$  value were considered statistically significant.

## RESULTS

The sampling times of the obtained biochemical parameter measurement data and the statistical comparison results between the groups are given respectively (Table 2, Table 3). Triglyceride levels were significantly higher in group 2 than group 1 in the first sampling time ( $p < 0.001$ ). No significant difference was observed in the other parameters between the groups in the first sampling time. In the second sampling time magnesium ( $p < 0.05$ ), triglyceride ( $p < 0.05$ ), total protein ( $p < 0.01$ ), and cholesterol ( $p < 0.01$ ) levels were determined significantly higher in group 2 than group 1. It was observed

that BHBA levels were significantly ( $p < 0.05$ ) higher in the second sampling time than the first sampling time in group 1. However, cholesterol ( $p < 0.05$ ) and AST ( $p < 0.05$ ) levels were significantly higher in the first sampling time than in the second sampling time in group 1. In group 2, both triglyceride ( $p < 0.01$ ) and calcium ( $p < 0.01$ ) levels were determined significantly higher in the first sampling time than in the second sampling time. All lambs born in the group 2 were alive. In both groups, the total number of live and dead lambs per ewes was 2.3 in group 1 and 1.8 in group 2 (Table 4).

All the microbiological and serological analyses were negative for all ewes included in both groups. There were no pathological lesions observed macroscopically in both stillbirth lambs and placentas.

## DISCUSSION

It can be considered normal the stillbirth-abortion rate is less than 5% in a season (Dun, 2019). In this study, there were no abortion cases but the stillbirth rate was 26%, compatible with the result of Ali et al. (2019), and also it can be suggested

that this is a significant loss for the flock. Having a precise diagnosis in abortion-stillbirth cases is very important for preventing economic loss. Although diagnostic success in abortions and stillbirths is 10-15% better in ovine than for bovine Kirkbride (1992) it may be impossible to always have an exact diagnosis in small ruminants. However, Kirkbride (1992) and (1993) reported that 67% and 56% of cases had no exact diagnosis in the total of 8962 and 1784 ovine and bovine abortion and stillbirth cases, respectively. Similarly, Clune et al. (2021) reported that in 529 cases in Australia between 2000-2018, there was no etiological diagnosis made in 43% of total cases of ovine abortions and stillbirths. In this study, no infectious agents were found after microbiological and serological investigation. It can be suggested that although no abortion was observed in this study, the rate of stillbirth is compatible with previous reports.

The postpartum period is important not only for cows but also for ewes. Because of this reason, many investigations particularly related to energy metabolism, were performed on the transition period in ewes (Marutsova and Marutsov, 2018; Cabiddu et al., 2019). However, according to our search not

**Table 2.** Comparison of the groups on days 0th. and 15th.

| Parameter              | 0 <sup>th</sup> day |            | P value |
|------------------------|---------------------|------------|---------|
|                        | Group 1             | Group 2    |         |
| Urea (mg/dL)           | 25.58±3.9           | 24.50±1.45 | NS      |
| Magnesium (mg/dL)      | 2.36±0.1            | 2.27±0.6   | NS      |
| BHBA (mmol/L)          | 0.60±0.07           | 0.50±0.06  | NS      |
| Triglyceride (mg/dL)   | 17.05±0.86          | 36.45±3.72 | ***     |
| T.Protein (g/dL)       | 6.21±0.25           | 6.46±0.19  | NS      |
| In. Phosphorus (mg/dL) | 3.59±0.65           | 4.61±0.77  | NS      |
| GGT (U/L)              | 27.29±2.14          | 30.11±2.64 | NS      |
| Calcium (mg/dL)        | 11.72±0.71          | 11.30±0.31 | NS      |
| Cholesterol (mg/dL)    | 63.31±3.14          | 64.29±4.87 | NS      |
| AST (U/L)              | 91.35±4.47          | 79.43±4.54 | NS      |
| Albumine (g/dL)        | 2.55±0.60           | 2.41±0.60  | NS      |
| Calcium/Magnesium      | 5.07±0.3            | 5.0±0.2    | NS      |
| 15 <sup>th</sup> day   |                     |            |         |
| Urea (mg/dL)           | 27.89±1.67          | 28.77±1.97 | NS      |
| Magnesium (mg/dL)      | 2.17±0.05           | 2.42±0.09  | *       |
| BHBA (mmol/L)          | 0.83±0.08           | 0.65±0.07  | NS      |
| Triglyceride (mg/dL)   | 15.08±0.62          | 19.64±1.65 | *       |
| T.Protein (g/dL)       | 6.00±0.13           | 6.77±0.18  | **      |
| In. Phosphorus (mg/dL) | 5.00±0.22           | 4.57±0.34  | NS      |
| GGT (U/L)              | 30.75±2.64          | 32.44±3.93 | NS      |
| Calcium (mg/dL)        | 11.24±0.61          | 9.84±0.29  | NS      |
| Cholesterol (mg/dL)    | 52.84±2.51          | 63.63±2.68 | **      |
| AST (U/L)              | 77.76±4.13          | 80.59±3.67 | NS      |
| Albumine (g/dL)        | 2.38±0.89           | 2.59±0.64  | NS      |
| Calcium/Magnesium      | 5.22±0.3            | 3.86±0.7   | **      |

\*:  $p < 0.05$  \*\*:  $p < 0.01$  \*\*\*:  $p < 0.001$  and NS: Not Significant, BHBA: beta-hydroxybutyric acid, T.Protein: Total Protein, In. Phosphorus: Inorganic Phosphorus, GGT: Gamma-glutamyl transferase, AST: Aspartate amino transferase

**Table 3.** Comparison of the days 0th. and 15th. in the groups

| Parameter              | Group 1    |            | P value |
|------------------------|------------|------------|---------|
|                        | 0th        | 15th       |         |
| Urea (g/dL)            | 25.58±2.05 | 27.89±1.67 | NS      |
| Magnesium (mg/dL)      | 2.36±0.10  | 2.17±0.05  | NS      |
| BHBA (mmol/L)          | 0.56±0.07  | 0.83±0.08  | *       |
| Triglyceride (mg/dL)   | 17.05±0.86 | 15.08±0.62 | NS      |
| T.Protein (g/dL)       | 6.21±0.25  | 6.00±0.13  | NS      |
| In. Phosphorus (mg/dL) | 3.59±0.65  | 5.00±0.22  | NS      |
| GGT (U/L)              | 27.29±2.14 | 30.75±2.64 | NS      |
| Calcium (mg/dL)        | 11.72±0.71 | 11.24±0.61 | NS      |
| Cholesterol (mg/dL)    | 63.31±3.14 | 52.84±2.51 | *       |
| AST (U/L)              | 91.35±4.47 | 77.76±4.13 | *       |
| Albumine (g/dL)        | 2.55±0.06  | 2.38±0.89  | NS      |
| Calcium/Magnesium      | 5.07±0.3   | 5.22±0.3   | NS      |
| Group 2                |            |            |         |
| Urea (mg/dL)           | 24.50±1.45 | 28.77±1.97 | NS      |
| Magnesium (mg/dL)      | 2.27±0.06  | 2.42±0.09  | NS      |
| BHBA (mmol/L)          | 0.50±0.06  | 0.65±0.07  | NS      |
| Triglyceride (mg/dL)   | 36.45±3.72 | 19.64±1.65 | **      |
| T.Protein (g/dL)       | 6.46±0.19  | 6.77±0.18  | NS      |
| In. Phosphorus (mg/dL) | 4.61±0.77  | 4.57±0.34  | NS      |
| GGT (U/L)              | 30.11±2.64 | 32.44±3.93 | NS      |
| Calcium (mg/dL)        | 11.30±0.31 | 9.84±0.29  | **      |
| Cholesterol (mg/dL)    | 64.29±4.87 | 63.63±2.68 | NS      |
| AST (U/L)              | 79.43±4.54 | 80.59±3.67 | NS      |
| Albumine (g/dL)        | 2.41±0.66  | 2.59±0.64  | NS      |
| Calcium/Magnesium      | 5.0±0.2    | 3.86±0.7   | ***     |

\*:p<0.05 \*\*:p<0.01 \*\*\*:p<0.001 and NS: Not Significant, BHBA:betahydroxybutiric acid, T.Protein:Total Protein, In. Phosphorus: Inorganic Phosphorus, GGT:Gammaglutamyl transferase, AST:Aspartate amino transferase

**Table 4.** Comparison of the days 0th. and 15th. in the groups

| Group 1            |                     |               |
|--------------------|---------------------|---------------|
| Number of ewes (n) | Stillbirth lamb (n) | Live lamb (n) |
| 7                  | 1                   | 1             |
| 2                  | 1                   | 2             |
| 1                  | 2                   | 1             |
| Group 2            |                     |               |
| Number of ewes (n) | Stillbirth lamb (n) | Live lamb (n) |
| 4                  | -                   | 2             |
| 2                  | -                   | 3             |
| 4                  | -                   | 1             |

enough data is presented in the literature related to evaluating the energy metabolism of ewes with stillbirth in the postpartum period. Nazifi et al. (2002) reported a decrease in triglyceride levels during the first fifteen days of lactation. Although they didn't find any significant decrease in the triglyceride levels between the days first and seventh, they found a signifi-

cant decrease between the days seventh and fifteenth. Similarly, Carcangiu et al. (2007) also reported a significant decrease in triglyceride levels during the first thirty days after parturition. In the present study, in triglyceride levels, although, there was no significant decrease determined in group 1 between the two sampling times, a statistically significant decrease was determi-

ned in group 2. In the present study, the number of lambs in lactation was 1.8 and 1.1 in group 2 and group 1, respectively. It may result from that triglyceride, used in the mammary gland to form milky fats during lactation (Carcangiu et al., 2007). It can be suggested that our results of both groups are compatible with the previous results (Nazifi et al., 2002; Carcangiu et al., 2007). During the lactation period, insulin stimulation of lipogenesis may not be as efficient as the pregnancy period. Both serum levels of triglycerides and total cholesterol show a decrease at the beginning of the lactation compared with the pregnancy period (Piccione et al., 2009). Nazifi et al. (2002) found a statistically significant decrease in cholesterol levels between the parturition day and the second week of lactation in healthy Iranian ewes. Moreover, Ramos et al. (1994) found similar changes with Nazifi et al. (2002) in serum cholesterol levels in healthy Mountain Breed ewes. Conversely, Cabiddu et al. (2019), Carcangiu et al. (2007), and Antunovic et al. (2011) found an increase in cholesterol levels in healthy ewes, and only one of them was not statistically significant (Carcangiu et al., 2007). This difference may be that the intervals between the sampling times in the postpartum period, which were longer compared to our study, and the samples were collected in the later stages of lactation. Additionally, many studies performed in domestic animals showed prominent variations in serum concentration of triglyceride, cholesterol, and lipoproteins between different species, even within the same species (Khaki et al., 2012). In the present study, a decrease in the cholesterol levels of both groups was observed as the lactation progressed, and the decrease between the two sampling times was found statistically significant only in group 1. Similar to triglyceride levels, a decrease was observed in the cholesterol levels at the first two weeks of lactation that was compatible with previous reports (Nazifi et al., 2002; Antunovic et al., 2011).

Serum BHBA and NEFA levels are one of the important blood indicators of lipomobilization in ruminants (Gonzalez et al., 2011), and blood BHBA concentration is being used commonly evaluating negative energy balance in dairy animals, so it is a diagnostic marker for subclinical and clinical ketosis (Sordillo et al., 2012). Duffield (2000) suggested that while evaluating the energy balance of animals, NEFA and BHBA are mostly used in the prepartum and postpartum periods. However, Dzadzovski et al. (2015) was found BHBA serum levels in non-pregnant ewes 0.69 mmol/L. Additionally, Pancarci et al. (2007) was found higher BHBA levels in healthy ewes on the seventh day after parturition compared to the parturition day. In this study, we found an increase in the level of the BHBA concentrations in both groups in time, and it can be suggested that our results are compatible with the previous studies. However, Raoofi et al. (2013) reported a gradual decrease in the BHBA levels during the first two weeks of the lactation period, unlike our study. On the other hand, the mean serum BHBA levels of the twin-bearing ewes (0.89 mmol/L) were found higher than the single-bearing ewes (0.51 mmol/L) in the peripartum period, and the difference between the two groups was statistically significant. Raoofi et al. (2013) reported that half of their ewes were single bearing and they fed all the ewes with concentrated feed. However, no single-bearing ewes were included in our study, and all ewes were mainly fed

grazing. We thought these differences between the studies are important for the difference in the BHBA levels.

Carcangiu et al. (2007) reported an increase in serum calcium levels as the lactation progressed in ewes, although there was no significant difference between the days 7th and 30th. Similarly, Kadzere et al. (1997) reported an increase between the parturition day and the seventh day of parturition. Additionally, Gürgöze et al. (2009) found a significant increase in serum calcium levels of ewes days from the 7th to 14th after parturition. Conversely, in the present study, a decrease was determined as the lactation period progressed. Moreover, a significant decrease was found in the calcium levels of ewes in group 2. Many researchers have reported different results about Ca levels during pregnancy and lactation (Treacher and Caja, 2002; Raoofi et al. 2013). The differences can occur from feeding, differences of regional practice, or the number of lamb per ewes. Generally, there is no information stated in the studies on the number of single- or twin-bearing ewes. However, Raoofi et al. (2013) reported that the calcium levels of the twin-bearing ewes significantly decreased compared to the single-bearing ewes. In parallel with this study, Treacher and Caja (2002) reported that the requirement of Ca in twin-bearing ewes is higher than the single-bearing ewes, and twin-bearing ewes are more susceptible to hypocalcemia than single-bearing ewes. So, it can be suggested that our results are normal when the differences between the previous studies and the number of lambs in the lactation period between the two groups of the present study are considered.

Magnesium is a very important mineral for the continuation of pregnancy. Borella et al. (1990) reported that an increased Ca/Mg ratio is associated with abortion and gestational pathologies. Altura et al. (1983) determined vasospasm in certain blood vessels in vitro caused by an increased Ca/Mg ratio. They suggested this is responsible for the spasm of umbilical and placental vessels at the end of the pregnancy. In the present study, although the Ca/Mg ratio was determined higher in group 1 than in the control group, no statistically significant difference was found in the first sampling time. However, a statistically significant difference was found between the groups on the fifteenth day, and this condition may be caused by the decrease of the magnesium levels of group 1. It can be suggested that changes in magnesium levels of both groups in two sampling times were in the reference ranges and compatible with previous results (Gürgöze et al., 2009; Omid et al., 2015).

When biochemical parameters of the two groups were compared in the same sampling time, triglyceride levels of group 2 were found significantly higher than group 1 on the two sampling times, particularly in the first sampling time. Lipid fractions are very changeable. For example, NEFA and phospholipid levels increase during under- and over-nutritional conditions, respectively. But triglyceride levels increase in both under- and over-nutritional conditions and infectious cases (Caldeira et al., 1991; Aytakin et al., 2015). In the present study, changes in triglyceride levels are compatible with previous studies (Nazifi et al., 2002; Carcangiu et al., 2007). Similarly, both groups' total protein and cholesterol levels were found compatible with

previous studies, and both parameters levels of group 2 were significantly higher than the other group on the second sampling time. As the lactation progressed, increase and decrease were observed in albumin levels of groups 2 and 1. We thought that the difference between the total protein levels of both groups on the second sampling time might be caused by this phenomenon. When considering the results of the previous studies (Cabiddu et al., 2019; Caldeira et al., 2007; Karapeh-livan et al., 2007), it can be suggested that the metabolic functions of ewes in group 2 were better than ewes in group 1 in terms of both energy balance and protein metabolism.

## CONCLUSIONS

The number of metabolic investigations on stillbirth and abortion cases in ewes is not enough. Because of this reason, the present study is important due to the presentation of metabolic evaluation and differences between grazing ewes with unknown causes of stillbirth, and grazing ewes that had healthy lambs. It can be suggested that the ewes included in group 2 have better metabolic conditions than the ewes included in group 1. In conclusion, more studies about energy and protein metabolisms are needed in ewes with stillbirth and abortions in which no etiologic agent can be isolated.

## DECLARATIONS

### Ethics Approval

All procedures were approved by the Animal Ethics Committee (AEC) at Burdur Mehmet Akif University, Turkey (No: 95/826, 17.11.2021)

### Conflict of Interest

The authors declare that they have no conflicts of interest.

### Author contribution

Idea, concept and design: FK, GB

Data collection and analysis: GB

Drafting of the manuscript: FK, GB

Critical review: FK, GB

### Data Availability

The data that support the findings of this study are available from the corresponding author upon reasonable request.

## REFERENCES

1. Ali, S., Zhao, Z., Zhen, G., Kang, J.Z. & Zi Yi, P. (2019). Reproductive problems in small ruminants (Sheep and goats) a substantial economic loss in the world. *Large Animal Review*, 25(6), 215-223.
2. Altura, B.M., Altura, B.T., & Carella, A. (1983). Magnesium deficiency-induced spasms of umbilical vessels: relation to preeclampsia, hypertension, growth retardation. *Science*, 221(4608), 376-377. Doi: 10.1126/science.6867714
3. Antunovic, Z., Novoselec, J., Speranda, M., Vegara, M.,

Pavic, V., Mioc, B., & Djidara, M. (2011). Changes in biochemical and hematological parameters and metabolic hormones in Tsigai ewes blood in the first third of lactation. *Archiv fur Tierzucht*; 54(5), 535-545. <https://doi.org/10.5194/aab-54-535-2011>

4. Aytakin, I., Aksit, H., Sait, A., Kaya, F., Aksit, D., Gokmen, M., & Baca, A.U. (2015). Evaluation of oxidative stress via total antioxidant status, sialic acid, malondialdehyde and RT-PCR findings in sheep affected with bluetongue. *Veterinary Record Open* (1), 2:e000054. 10.1136/vetreco-2014-000054

5. Borella, P., Szilagyi, A., Than, G., Csaba, A., Giardino, A. & Fachinetti F. (1990). Maternal plasma concentrations of magnesium, calcium, zinc and copper in normal and pathological pregnancies. *The Science of the Total Environment*, 99(1-2), 67-76. doi: 10.1016/0048-9697(90)90212-d

6. Cabiddu, A., Dattena, M., Decandia, M., Molle, G., Lopreiato, V., Minuti, A., & Trevisi, E. (2019). The effect of parity number on the metabolism, inflammation, and oxidative status of dairy sheep during the transition period. *Journal of Dairy Science*, 103(9), 8564-8575. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-18114>

7. Caldeira, R.M., Belo, A.T., Santos, C.C., Vazques, M.I., & Portugal, A.V. (2007). The effect of body condition score on blood metabolites and hormonal profiles in ewes. *Small Ruminant Research*, 68(3), 233-241. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.08.027>

8. Caldeira, R.M., Vaz Portugal, A. (1991). Interrelationship between body condition and metabolic status in ewes. *Small Ruminant Research*, 6(1-2), 15-24. Doi:10.1016/0921-4488(91)90003-9

9. Carcangiu, V., Vacca, G.M., Mura, M.C., Dettori, M.L., Pazzola, M., et al. Blood parameters during lactation and dry period in sarda sheep breed. In: *Proceed Atti XV Congresso Fe.Me.S.P.Run. Kusadasi, Turkey; 2007. 15-20.*

10. Clune, T., Beetson, S., Besier, S., Knowles, K., Paskin, R., Rawlin, G., Suter, R., & Jacobson, C. (2021). Ovine abortion and stillbirth investigations in Australia. *Australian Veterinary Journal*, 99(3), 72-78. <https://doi.org/10.1111/avj.13040>

11. Duffield, T.F. (2000). Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. *Veterinary Clinics North America Food Animal*, 16(2), 231-252. [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)30103-1](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)30103-1)

12. Dun, K. (2019). Ovine abortion-causes and diagnosis. *Livestock*, 24(1), 44-50. <https://doi.org/10.12968/live.2019.24.1.44>

13. Dzadzovski, I., Celeska, I., Ulchar, I., Janevski, A., & Kirovski, D. (2015). Influence of the season on the metabolic profile in Chios sheep. *Macedonian Veterinary Review*, 38(2), 183-188.

14. Gonzalez, F.D., Munio, R., Pereira, V., Campos, R., & Benedito J.I. (2011). Relationship among blood indicators of lipomobilization and hepatic function during early lactation in high- yielding dairy cows. *Journal of Veterinary Science*, 12

(3): 251-255. DOI: <https://doi.org/10.4142/jvs.2011.12.3.251>

15. Gürgöze, S.Y., Zonturlu, A.K., Özyurtlu, N., & İçen, H. (2009). Investigation of some biochemical parameters and mineral substance during pregnancy and postpartum period in Awassi Ewes. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15(6), 957-963.

16. Kadzere, C.T., Llewelyn, C.A., & Chivandi, E. (1997). Plasma progesterone, calcium, magnesium and zinc concentrations from oestrus synchronization to weaning in indigenous goats in Zimbabwe. *Small Ruminant Research* 24 (1), 21-26. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(96\)00933-9](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(96)00933-9)

17. Karapehlivan, M., Atakisi, E., Atakisi, O., Yucayurt, R., & Pancarci, S.M. (2007). Blood biochemical parameters during the lactation and dry period in Tuj ewes. *Small Ruminant Research*, 73(1-3), 267-271. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.12.006>

Khaki, Z., Khazraiiinia, P., Chegini, S., & Khazraee Nia, S. (2012). Comparative study of serum lipid profile in chicken, ostrich, cattle, and sheep. *Comperative Clinical Pathology*, 21, 259-263. doi: 10.1007/s00580-010-1088-0

18. Kiran, S., Bhutta, A.M., Khan, B.A., Durrani, S., Ali, M., & Iqbal, F. (2012). Effect of age and gender on some blood biochemical parameters of apparently healthy small ruminants from Southern Punjab in Pakistan. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(4), 304-306. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(12\)60028-8](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(12)60028-8)

19. Kirkbride, A.C. (1992). Etiologic agents detected in a 10-year study of bovine abortions and stillbirths. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 4(2), 175-180. <https://doi.org/10.1177/104063879200400210>

20. Kirkbride, C.A. (1993). Diagnoses in 1,784 ovine abortions and stillbirths. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 5(3), 398-402. <https://doi.org/10.1177/104063879300500316>

21. Marutsova, V., & Marutsov, P. (2018). Subclinical and clinical ketosis in sheep-relationships between body condition scores and blood B-hydroxybutyrate and non-esterified fatty acids concentrations. *Tradition and Modernity in Veterinary Medicine*, 4, 30-36.

22. Mavrogianni, V.S., & Brozos, C. (2008). Reflections on the causes and the diagnosis of peri-parturient losses of ewes. *Small Ruminant Research*, 76(1-2), 77-82. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2007.12.019>

23. Mearns, R. (2008). Abortion in sheep. 1. Investigation and principal causes. In *Practice* 2007; 29 (1), 40-46. <https://doi.org/10.1136/inpract.29.1.40>

24. Nazifi, S., Saeb, M., & Ghavami, M. (2002). Serum lipid profile in Iranian fat-tailed sheep in late pregnancy, at parturition and during the postparturition period. *Journal Veterinary Medicine*, 49(1), 9-12. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0442.2002.00405.x>

25. Omidi, A. (2015). Etiologic Evaluation of Late Term

Abortions or Stillbirths in Some Small Ruminant Flocks of South Khorasan Province, Iran. *Journal of the Faculty of Veterinary Medicine Istanbul University*; 41(2):199-204. Doi: 10.16988/iuvfd.2015.57738

26. Pancarci, Ş.M., Kaçar, C., Ögün, M., Güngör, Ö., Gürbulak K., Oral H., Karapehlivan, M., & Çitil, M. (2007). Effect of L-carnitine administration on energy metabolism during periparturient period in ewes. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 13(2), 149-154. doi:10.9775/kvfd.2007.26-A

27. Piccione, G., Caola, G., Giannetto, C., Grasso, F., Runzo, S.C., & Zumbo, A. (2009). Selected biochemical serum parameters in ewes during pregnancy, post-parturition, lactation and dry period. *Animal Science Papers and Reports*, 27(4), 321-330.

28. Ramos, J.J., Verde, M.T., Marca, M.C., & Fernández, A. (1994). Clinical chemical values and variations in Rasa Argonesa ewes and lambs. *Small Ruminant Research*, 13(2), 133-139. [https://doi.org/10.1016/0921-4488\(94\)90088-4](https://doi.org/10.1016/0921-4488(94)90088-4)

29. Raoofi, A., Jafarian, M., Safi, S., & Vatankhah, M. (2013). Fluctuations in energy-related metabolites during the peri-parturition period in Lori-Bakhtiari ewes. *Small Ruminant Research*, 109(1), 64-68. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2012.06.012>

30. Sordillo, L.M., & Raphael, I.W. (2013). Significance of metabolic stress, lipid mobilization and inflammation on transition cow disorders. *Veterinary Clinics North America Food Animal*, 29 (2), 267-278. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2013.03.002>

31. Treacher, T.T., & Caja, G. (2002). Nutrition during lactation. In: 'Sheep nutrition'. M Freer, H Dove (editor) UK, Wallingford: CAB International.

32. Ulcar, I., & Celeska, I. (2010). Seasonal variations of serum biochemical parameters in dairy cows. *Macedonian Veterinary Review*, 33: 30.

33. Yilmaz, H., Crips, P.J., Turan, N., Ozgur, N.Y., Green, L.E., Anil, M.H., Ilgaz, A., & Morgan, K.L. (2002). A postal survey of abortion in Turkish sheep. *Small Ruminant Research*, 45(2), 151-158. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(02\)00094-9](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(02)00094-9)



## A case of multipyramidal kidneys with smooth surface in a New Zealand white rabbit

Kamelia Stamatova-Yovcheva<sup>1</sup>, Rosen Dimitrov<sup>1</sup>, Ömer Gürkan Dilek<sup>2</sup>, Nikolay Tsandev<sup>1</sup>, Genadi Kostadinov<sup>1</sup>  
Antov Russenov<sup>3</sup>, Tsanko Hristov<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Anatomy, Histology and Embryology, Faculty of Veterinary Medicine, Trakia University, Stara Zagora, BULGARIA

<sup>2</sup>Department of Anatomy, Faculty of Veterinary Medicine, Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Burdur, TURKEY

<sup>3</sup>Department of Internal Non-infectious Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Trakia University, Stara Zagora, BULGARIA

### Key Words:

imaging  
kidney  
multipyramidal  
rabbit anatomy

Received : 03.02.2022  
Accepted : 24.03.2022  
Published Online : 29.04.2022  
Article Code : 1064458

### Correspondence:

ÖG. DİLEK  
(gurkandilek1@hotmail.com)

### ORCID:

K. STAMATOVA-YOVCHEVA : 0000-0002-1121-0033  
R. DIMITROV : 0000-0002-5308-838X  
ÖG. DİLEK : 0000-0002-5717-3928  
N. TSANDEV : 0000-0003-1960-2987  
G. KOSTADINOV : 0000-0002-4362-1400  
A. RUSSENOV : 0000-0001-7766-7194  
T. HRISTOV : 0000-0002-5277-7650

The scientific work has been presented to XXV National Congress of the Bulgarian Anatomical Society with International Participation, 28-30 May, 2021, Pleven, Bulgaria

### ABSTRACT

The focus of the present study was to present a case of multilobar kidneys with smooth surface in one New Zealand white rabbit. It is well known that the kidneys of rabbits are unipyramidal. During dissection, it was found that there was an exception in one female animal which was clinically healthy and sexually matured, aged 8 months and with weight 3.2 kg. After evisceration of both kidneys, and incision in the lateral border of the fresh organs, it was found that the cortex and medulla were constructed by pyramidal-shaped lobes. The apex of the lobes formed papillae and got up into calices into the renal sinus. The renal pelvis was a concave structure. We conducted an imaging anatomical study. The anatomical preparations were studied in liquid isotonic medium, using an ultrasound device with linear transducer. Thus, we confirmed the results with these of the organs' morphological features. The cortex with the fibrous capsule were hyperechoic, compared to the relatively hypoechoic image of the pyramidal lobes. The papillae forming the apex were outlined by the hyperechoic calices. The renal pelvis and hilus were hypoechoic findings. After fixation, the kidneys in 10 % water solution of formalin the pyramidal-shaped lobes were preserved and with well-distinguished papillae. The calices protruded into the sinus. In all methods, we found seven well-defined pyramidal-shaped lobes.

### INTRODUCTION

Rabbit kidneys are paired organs which are included in *in vitro* studies to investigate renal function. The right kidney is with cranial location, compared to the left kidney. Both kidneys are visible with anatomical imaging technics such as X-ray devices. The organs have an important role in the calcium homeostasis (1).

The literature data describe the rabbit kidney as unipolar and with bean shape. At the same time, the rabbit kidney is unipapillary and is composed of the well distinguishable capsule, cortex, and medulla (2,3).

Other authors assume that the kidneys in the rabbit and rodents are unipapillate because there is only one calix that opens directly in the ureter (4).

It is known that the kidneys of rabbits are unipyramidal. They have a primitive structure. They are classified as unipapillary (unilobar, unipyramidal) (5-7).

Rabbit kidneys have asymmetrical and retroperitoneal localization. The cranial pole of the right kidney touches the caudate process of the liver. The caudal pole of the right kidney reaches descending part of the duodenum. The left kidney touches ventrally the jejunal loops, and ventrocranially - the descending colon and the body of the pancreas and laterally the left abdominal wall (5,8,9).

The contemporary investigations in Human Medicine include rabbits as animal models to study the protocols and approaches for transplantation, including the animals as recipients and donors. The rabbit kidneys are used as anatomical model to study the development of unilateral and bilateral kidney agenesis and kidney lesions in some animals (10,11).

### MATERIAL and METHODS

During dissection it was found that there was an exception in one female rabbit which was clinically healthy and sexually matured, aged 8 months and with weight 3.2 kg. After evis-

ceration of both kidneys, an incision in the lateral border of the fresh organs was performed. We conducted an imaging anatomical study. The anatomical preparations were studied in a liquid isotonic medium, using ultrasound device Diagnostic Ultrasound System (model DC-6V SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL, Electronics CO. LTD, CHINA) with linear transducer (model 6C2, with frequency of 10 MHz). After fixation of the kidneys in 10% aqueous formaldehyde solution (Merck KGaA, Darmstadt, Germany) the pyramidal shaped lobes were preserved. The obtained results were interpreted in accordance with the rules of Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (12).

## RESULTS

After evisceration of both kidneys, and incision in the lateral border of the fresh organs, it was found that the cortex and medulla were constructed by pyramidal-shaped lobes. The apex of the lobes formed papillae and got up into calices into the renal sinus. The renal pelvis was a concave structure (Fig. 1).

When study both kidneys in a liquid isotonic medium, it was found that the cortex with the fibrous capsule was hyperechoic, compared to the relatively hypoechoic image of the pyramidal lobes. The papillae forming the apex were outlined by the hyperechoic calices. The renal pelvis and hilus were hypoechoic findings. Thus, we confirmed the imaging results with these of the organs' morphological features (Fig. 2).

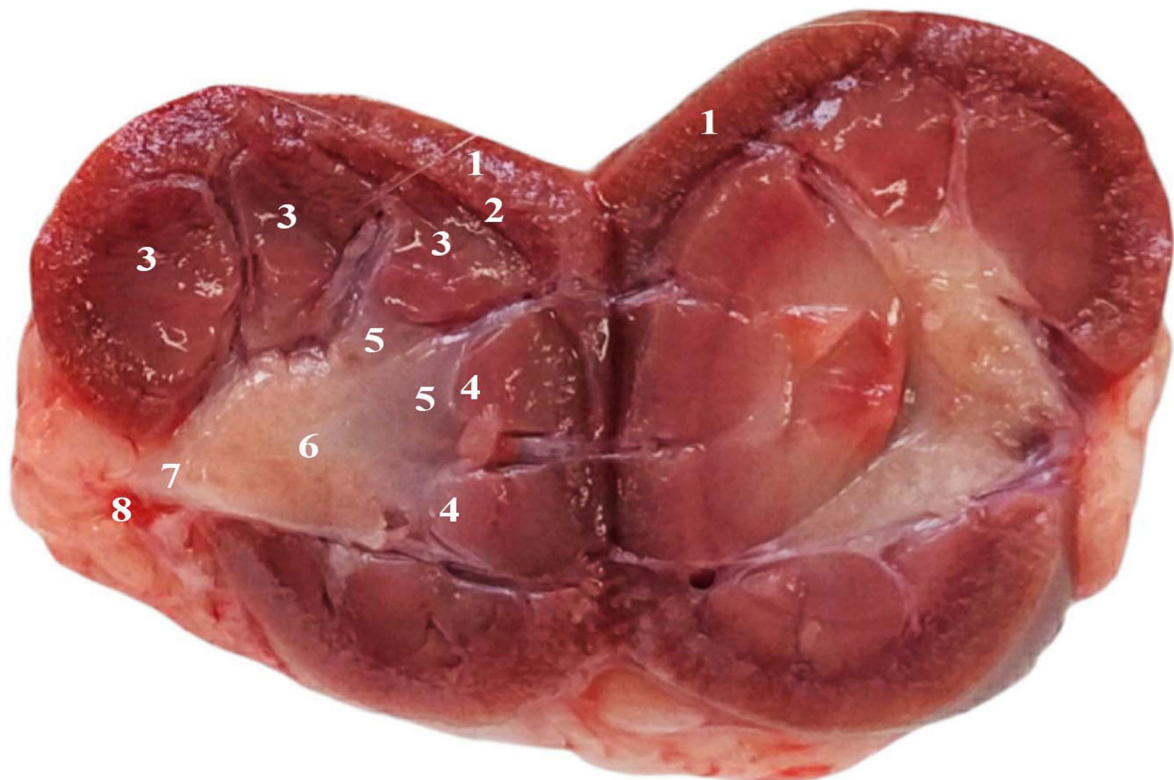
After fixation of the kidneys in 10 % water solution of formalin the pyramidal shaped lobes were preserved and with well-distinguished papillae. The calices protruded into the sinus. The renal pelvis was a concave structure (Fig. 3). Thus, the results confirmed the data, obtained on fresh anatomical preparations from both kidneys.

## DISCUSSION

The results from our study confirmed the anatomical data for the rabbit kidneys because we found that the right kidney was cranially situated, compared to the caudal localization of the left kidney (1). At the same time, we assume that the obtained results could be applied successfully when study the imaging anatomical features of the organs, using different techniques.

According to us the rabbit kidneys are in a bean shape. Thus, our results correspond to the thesis for the organs' external view. But on the other side, our results are different from the given data, because we found a case in which both organs are multipyramidal with smooth surface, with distinguishable capsule, cortex, and medulla. Our theory differs from that in which the rabbit kidney is described as unipapillary (2,3).

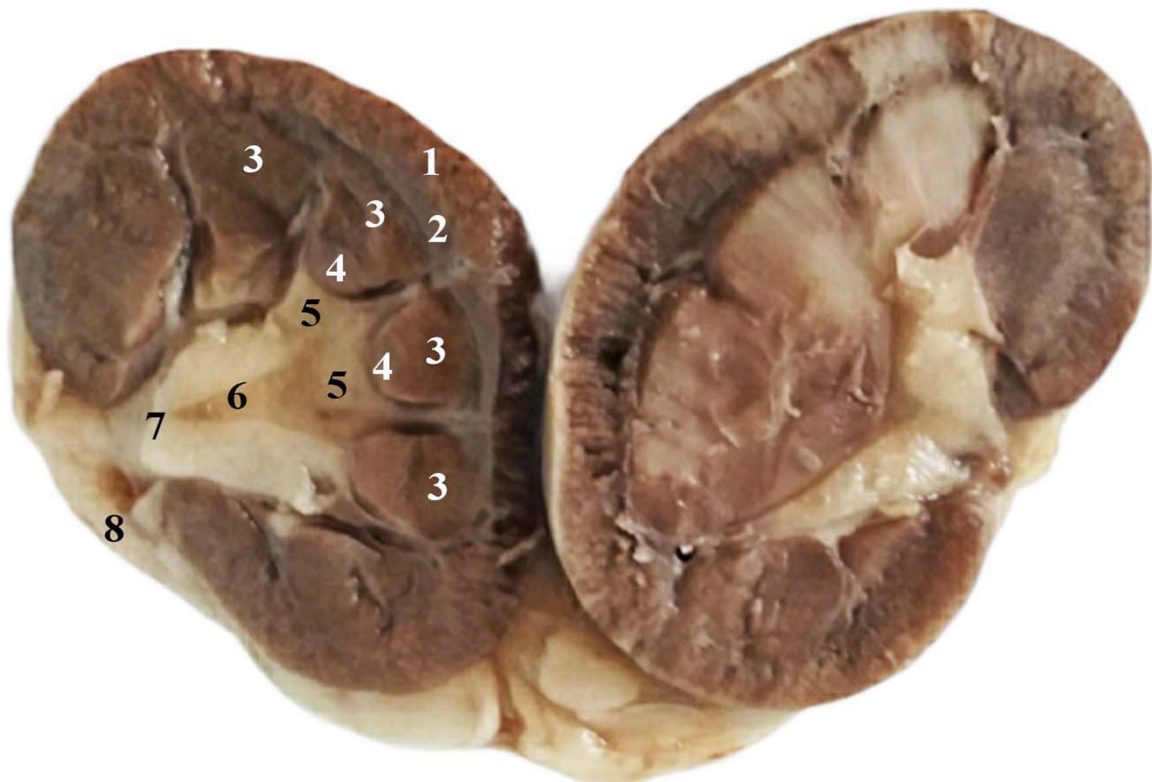
Our thesis is that the right and left kidneys of the rabbit have seven well-developed pyramidal lobes, distinguished papillae, outlined by calices. In this aspect, our results contradict hypothesis (4) that the kidneys in this animal species are



**Figure 1.** Middle cut of the rabbit kidney. (1) cortex of kidney; (2) medulla of kidney; (3) renal pyramid; (4) renal papilla; (5) renal calix; (6) renal pelvis, (7) kidney hilus; (8) adipose capsule.



**Figure 2.** Ultrasonic image of rabbit kidney in longitudinal aspect. (1) renal cortex; (2) renal medulla; (3) renal pyramid; (4) renal calix; (5) kidney pelvis; LM-liquid medium. (10 MHz linear probe).



**Figure 3.** Middle cut of the rabbit kidney after fixation in 10 % water solution of formalin. (1) cortex of kidney; (2) medulla of kidney; (3) renal pyramid; (4) renal papilla; (5) renal calix; (6) renal pelvis; (7) kidney hilus; (8) adipose capsule.

unipapillary, with one calix.

The case, which we have presented demonstrated that the right and left kidneys have a complex structure, because they are composed of well-defined pyramidal lobes, with formed papillae, cup-like expansions and a concave renal pelvis. That gives us the motive to conclude that in the same examples the rabbit kidneys show variations, which are visible on fresh preparations, on ultrasound images, and after treatment with 10% of water solution of formalin. Our results differ from the data of some authors (5; 6; 7), who suspend the theory that the rabbit kidneys are unipyramidal because we prove that both kidneys are with smooth surface and multipyramidal.

## CONCLUSIONS

We claim that these results could be applied as a morphological and imaging anatomical base when studying the protocols and approaches for transplantation and the development of unilateral and bilateral kidney agenesis and kidney lesions in some animals. That is in accordance with the thesis for the usage of the rabbit kidneys as an anatomical model (10,11,13).

## DECLARATIONS

### Ethics Approval

The experiments were conducted in strict compliance with the ethical guidelines of Trakia University (protocol 209/24.10.2012;213/14.11.2012;220/12.12.2012; 231/04.02.2013).

### Conflict of Interest

The authors declare that there have no conflict of interests.

### Author Contributions

Idea, concept and design: KSY, RD, ÖG.

DataCollection and analysis: KSY, RD, AR, DY, NT, TH.

Drafting of the manuscript: KSY, ÖGD.

Critical review: RD, ÖGD, DY, GK.

## REFERENCES

1. Harcourt-Brown F. Urogenital diseases In: Textbook of rabbit medicine. Butterworth-Heinemann Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP 225 Wildwood Avenue, Woburn, MA 01801-2041 A division of Reed Educational and Professional Publishing Ltd; 2002. p. 335-351.

2. Kuehnel, W. Color Atlas of Cytology, Histology and Microscopic Anatomy, 4th ed. Stuttgart. New York:Thieme; 2003.

3. Dyce K., Sack W, Wensing C. The urogenital apparatus. In: Textbook of Veterinary Anatomy. 4nd edition, W. B. Saunders Company; 2010.

4. Vella, D, Donnelly T. Chapter 12. Basic Anatomy, Physiology, and Husbandry, In: Ferrets, Rabbits, and Rodents: Clinical Medicine and Surgery, St. Louis, Missouri, USA: Elsevier Saunders; 2012. p. 157-173

5. Barone R. Chapitre V. In: Anatomie comparée des mammifères domestiques. Splanchnologie II. Tome quatrième, Vigot, Paris: Troisième édition; 2001. 843-859.

6. Dimitrov R, Chaprazov T. (2012). An anatomic and contrast enhanced radiographic investigation of the rabbit kidneys, ureters and urinary bladder. Rev Med Vet. 2012; 163 (10): 469-474.

7. Dimitrov R., Kostov D, Stamatova K, Yordanova V. Anatomotopographical and morphological analysis of normal kidneys of rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). Trakia J Sci. 2012; 10 (2): 79-84.

8. Hristov H, Kostov D, Vladova D. Topographical anatomy of some abdominal organs in rabbits. Trakia J Sci. 2006; 4: 7-10.

9. Abbas Al-Jebori JG, Al-Badri AMS, Jassim AB. Study the anatomical and histomorphological description of the kidney in adult white rabbits female "New Zealand strain". World J Pharm Pharm Sci. 2014; 3 (6): 40-51.

10. Wu J, Ge X, Fany G. Ultrarapid nonsuture mated cuff technique for renal transplantation in rabbits. Microsurgery, 2003; 23: 369-373.

11. Nath A, Juyal R, Venkatesan R, Kumar M, Nagarajan P. Renal agenesis in New Zealand white rabbit. Scand J Lab Anim Sci. 2006; 33: 197-200.

12. International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature. Nomina Anatomica Veterinaria, Sixth Edition (revised version). Published by the Editorial Committee, Hanover (Germany), Ghent (Belgium), Columbia, MO (U.S.A.), Rio de Janeiro (Brazil). 2017.

13. Stamatova-Yovcheva K, Dimitrov R, Tsandev N, Kostadinov G, Russenov A, Hristov TS. A case of multipyramidal kidneys with smooth surface in a New Zealand white rabbit. In: XXV National Congress of the Bulgarian Anatomical Society with International Participation, 28-30 May, 2021, Pleven, Bulgaria., Journal of Biomedical and Clinical Research, 2021; 14, (1), Supplement 1, 25.

