

ISSN : 0377 - 6395  
e- ISSN : 2651 - 4214



# Veteriner Hekimler Derneği Dergisi

Journal of the Turkish Veterinary Medical Society

Cilt / Volume : 92

Sayı / Issue: 2

Yıl / Year: 2021

92 (2)

ISSN : 0377 - 6395  
e-ISSN : 2651 - 4214



# Veteriner Hekimler Derneği Dergisi

*Journal of the Turkish Veterinary Medical Society*

*Cilt / Volume : 92 Sayı / Issue: 2 Yıl / Year : 2021*

92(2)



## Veteriner Hekimler Derneği Dergisi

*Journal of the Turkish Veterinary Medical Society*

Cilt / Volume: 92 Sayı / Issue: 2 Yıl / Year: 2021

Altı ayda bir yayımlanır / Published bi-annually • Yayın Türü: Yerel Süreli Yayın

<http://dergipark.org.tr/vetheder>

ISSN : 0377 -6395 e-ISSN: 2651-4214

### Veteriner Hekimler Derneği Adına Sahibi

(Owner on the behalf of Turkish Veterinary Medical Society)

**Dr. Hüseyin Yalçın KÖKSAL**

*Veteriner Hekimler Derneği Yönetim Kurulu Başkanı*

*(Board Chairman of Turkish Veterinary Medical Society)*

Ziya Gökalp Caddesi, No: 16/7 Kızılay, Ankara, Türkiye

#### Editörler Kurulu / Editorial Board

**Assoc. Prof. Dr. Doğukan ÖZEN**  
(Baş Editör / Editor-in-Chief)

Assoc. Prof. Dr. Seçkin SALAR

Assist. Prof. Dr. Koray TEKİN

Dr. Caner BAKICI

Dr. Bahar ONARAN ACAR

Assoc. Prof. Dr. M. Agah TEKİNDAL  
(İstatistik Editörü/ Statistics Editor)

Beste ÇİL

(Dil Editörü / English Editor)

#### Danışma Kurulu (Advisory Board)\*

Prof. Dr. Mustafa ARICAN, Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. R. Tamay BAŞAĞAÇ GÜL, Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Hasan BATMAZ, Uludağ Üniversitesi

Prof. Dr. Sacit BİLGİLİ, Auburn University

Prof. Dr. Ahmet ÇAKIR, Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Ayşe ÇAKMAK, Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Serdar DİKER, Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Murat FINDIK, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet GÜNER, Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. Engin SAKARYA, Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Tarkan ŞAHİN, Kafkas Üniversitesi

\*İsimler soyadına göre alfabetik olarak sıralanmıştır

\* Names arranged alphabetically by last name

#### Hakemli Dergidir / Peer-Reviewed Journal

Bu dergi, EBSCOHost, CABI Full Text, CABI Abstracts, Citefactor, ULAKBİM-TR DİZİN, Türkiye Atıf Dizini tarafından indekslenmektedir.  
(This journal is indexed by EBSCOHost, CABI Full Text, CABI Abstracts, Citefactor, ULAKBİM-TR DİZİN and Turkish Citation Index)

#### VETERİNER HEKİMLER DERNEĞİ

Adres: Ziya Gökalp Caddesi No:16/7 Kızılay, Ankara • Tel: +90 312 431 62 74 • Faks: +90 312 435 79 14

e-ileti: info@veteriner.org.tr • web adresi: www.veteriner.org.tr

Derneğin Kuruluş Tarihi: 6 Şubat 1930

Derginin İlk Yayın Tarihi: 1 Ekim 1930

Yayımlanma Tarihi / Publication Date: 15.06.2021

Licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International Licence (CC-BY-NC)

Please visit the Journal's website for detailed information about ethical principles and publication policy



DOI: 10.33188/vetheder.838670

Araştırma Makalesi / Research Article

## Entansif hindi yetiştiriciliği işletmelerinde kârlılık ve verimlilik analizleri \*\*

Cevat SİPAHİ<sup>1, a\*</sup>, Yavuz CEVGER<sup>2, b</sup>

<sup>1</sup> Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı, 15030, Merkez, Burdur, Türkiye

<sup>2</sup> Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı, 06110, Dışkapı, Ankara, Türkiye  
 ORCID: 0000-0002-4434-1419<sup>a</sup>; 0000-0002-2806-2532<sup>b</sup>

## MAKALE BİLGİSİ /

ARTICLE  
INFORMATION:

Geliş / Received:

10 Aralık 2020

10 December 2020

Revizyon / Revised:

5 Ocak 2021

5 January 2021

Kabul / Accepted:

5 Mart 2021

5 March 2021

Anahtar Sözcükler:

Hindi

Kârlılık

Sözleşmeli yetiştiricilik

Verimlilik analizi

Keywords:

Contract growing

Productivity

Profitability analysis

Turkey

## ÖZET:

Bu araştırma, entegre firmalara bağlı olarak sözleşmeli hindi yetiştiriciliği yapan işletmelerin ekonomik analizini yaparak, işletmelerde kârlılık ve verimliliği etkileyen, iktisadi faktörlerin dağılımlarını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın materyalini, Bolu, Eskişehir, İzmir, İzmit ve Manisa illerinde bulunan entansif hindi yetiştiriciliği işletmelerinden tabakalı örnekleme yöntemiyle seçilen 65 adet işletmeden anket yoluyla sağlanan 2006 – 2007 yıllarına ait veriler oluşturmuştur. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde, verimlilik analizleri için, Basamaklı (Stepwise) Regresyon Analizi prosedüründen, kârlılık analizleri için de rantabilite rasyolarından yararlanılmıştır. Hindi endüstrisinde işletmeler genelinde ortalama kesim yaşı 2006 yılında 119,9 gün, 2007 yılında 111,9 gün, ortalama ölüm oranı 2006 yılında %8,8; 2007 yılında %7,3; ortalama CA 2006 yılında 10,8 kg, 2007 yılında 9,5 kg, FCR 2006 yılında 2,557; 2007 yılında 2,472; AVF 2006 yılında 368,18; 2007 yılında 361,75 olarak bulunmuştur. Araştırmada kullanılan girdi unsurlarının toplam girdi içerisindeki oranları incelendiğinde yem masraflarının 2006 yılında %75,5; 2007 yılında %73 oranında, civciv/palaz masraflarının 2006 yılında %10,6; 2007 yılında %12,7; toplam amortisman masraflarının 2006 ve 2007 yılında %4,1; genel idare giderlerinin 2006 ve 2007 yılında %2,7; bakım – onarım masraflarının 2006 yılında ve 2007 yılında %2,2; ısıtma – aydınlatma masraflarının 2006 ve 2007 yılında %2 oranında olduğu tespit edilmiştir. Diğer masraf unsurlarının toplam maliyetler içindeki payının 2006 yılında %2,9; 2007 yılında %4,1 olduğu hesaplanmıştır. İşletmeler genelinde O/I oranının 2006 yılında ortalama 1,2; 2007 yılında ortalama 1,22 olduğu belirlenmiştir. Mali rantabilite rasyosu işletmeler genelinde 2006 yılında ortalama 0,127; 2007 yılında ortalama 0,132 olarak; rantabilite faktörü değeri 2006 yılında ortalama 0,165; 2007 yılında ortalama 0,175 olarak hesaplanmıştır.

### *Analysis of profitability and productivity of intensive turkey breeding enterprises*

## ABSTRACT:

This research was carried out in order to determine the distribution of economic factors affecting profitability and productivity in enterprises by conducting an economic analysis of the contracted turkey farming enterprises under integrated companies. The material of the study consisted of data from the years 2006 - 2007 obtained from 65 enterprises selected by the stratified random sampling method from the intensive turkey farming enterprises in the provinces of Bolu, Eskişehir, İzmir, İzmit and Manisa. In the evaluation of the data obtained, the Stepwise Regression Analysis procedure was used for productivity analysis and the profitability ratios were used for profitability analysis. Average slaughter age across enterprises in the turkey industry was 119.9 days in 2006, 111.9 days in 2007, the average mortality rate was 8.8% in 2006; 7.3% in 2007; average live weight was 10.8 kg in 2006, 9.5 kg in 2007, and FCR 2,557 in 2006; 2,472 in 2007; European efficiency factor was 368.18 in 2006 and 361.75 in 2007. When the rate of inputs used in the study were examined, feed costs rate were identified to be 75.5% in 2006; 73% in 2007, chick/poult costs rate were identified to be 10.6% in 2006; 12.7% in 2007, total depreciation charge rate were identified to be 4.1% both in 2006 and 2007, general administration expenses rate were identified to be 2.7% both in 2006 and 2007, maintenance - repair costs rate were identified to be 2.2% both in 2006 and 2007, heating – lighting costs were identified to be 2% both in 2006 and 2007. Other costs rate were calculated as 2.9% in 2006 and 4.1% in 2007. The enterprises' output/input ratios were determined as 1.2 in 2006 and 1.22 in 2007. The enterprises' financial profitability ratios were calculated as 0.127 in 2006 and 0.132 in 2007. Profitability factor values of the enterprises were identified as 0.165 in 2006 and 0.175 in 2007.

**How to cite this article:** Sipahi C, Cevger Y: Entansif hindi yetiştiriciliği işletmelerinde kârlılık ve verimlilik analizleri. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 92(2): 96-110, 2021, DOI: 10.33188/vetheder.838670

\* Sorumlu Yazar e-posta adresi / Corresponding Author e-mail address: [cevatsipahi@gmail.com](mailto:cevatsipahi@gmail.com)

\*\*Bu makale ilk yazarın, ikinci yazar danışmanlığında yaptığı aynı başlıklı Doktora Tezi'nden özetlenmiştir.

## 1. Giriş

Kanatlı sektörü, hayvancılık sektörünün diğer alt sektörlerine göre prodüktif üretim yapısı sayesinde, hem dünyada hem de Türkiye’de hayvansal protein açığının kapatılmasında büyük bir önem taşımaktadır. Örneğin ABD’de 1950’lerden itibaren, üretim ve pazarlama sürecinde yaşanan verimlilik artışlarının kanatlı eti reel fiyatlarında kırmızı ete oranla daha büyük bir düşüş yaşanmasını sağlamasıyla toplumun et tüketim tercihi kırmızı etten beyaz ete yönelim göstermiştir (10). Sektör Türkiye’de de özellikle gelişmeye başladığı 1990’lı yıllardan itibaren rakiplerine göre daha uygun fiyatlarla ürün sunması, ürün kalite ve çeşitliğini sürekli artırması sayesinde günümüzde üretim, tüketim ve talep bakımından et sektöründe hâkim konuma gelmiştir.

Kanatlı sektörüne önderlik eden etlik piliç üretiminin başarısı, dünyada ticari olarak üreticiliği yapılan kanatlılar arasında ikinci sırada bulunan hindi yetiştiriciliğinin de önünü açmıştır. Kanatlı sektörünün bir üretim kolu olan hindi yetiştiriciliğinde; genetik, üretim ve işleme konusunda kazanılan teknik uzmanlık, hayvan türlerinin pek çoğuna kıyasla, bir kg hindi etinin daha az yem ve daha az zaman harcanarak üretilmesini sağlamıştır.

Kuzey Amerika ülkeleri, Avrupa ve İsrail tarafından çok iyi bilinen ve tüketilen hindi etinin özellikle Türkiye ve diğer gelişmekte olan ülkeler tarafından kanatlı sektöründe sahip olduğu potansiyel göz ardı edilmektedir. Türkiye’de kanatlı sektörü, günümüze kadar tek başına etlik piliç üretimine ağırlık vermiş, hindi yetiştiriciliği, etlik piliç üretimiyle rekabet edemeyeceği için yok olmaya mahkûm bir sektör gibi algılanarak gelişimi teşvik edilmemiştir. Oysa hindi yetiştiriciliği piliç eti üretiminin rakibi olmaktan ziyade onu tamamlayıcı bir sektördür. Kanatlı sektörüne hindi yetiştiriciliğinin dâhil edilmesinin, ürün çeşitliliğini artıracığı, piliç etine göre farklı bir lezzet alternatifi sunulmasını sağlayacağı, günümüzde hindi etinin, sağlıklı beslenme trendinin vazgeçilmez bir parçası olması sebebiyle kendisine özgü bir tüketici kitlesi oluşturacağı dolayısıyla genel olarak kanatlı eti tüketimini artıracığı düşünülmektedir (6).

Bu çerçevede bu çalışmanın amacı, entegre firmalara bağlı olarak hindi yetiştiriciliği yapan işletmelerin ekonomik analizini yaparak; işletmelerde kârlılık ve verimliliği etkileyen, iktisadi faktörlerin dağılımlarını tespit etmek ve hindi yetiştiriciliğinde optimum kaynak kullanımı yanında, kârlılık ve verimliliği yükseltmek için alınabilecek önlemleri saptamaktır.

## 2. Gereç ve Yöntem

Bu araştırmanın gerecini, Bolu, Eskişehir, İzmir, İzmit ve Manisa illerinde bulunan entansif hindi yetiştiriciliği işletmelerinden tabakalı rastgele örnekleme yöntemiyle belirlenmiş bir yetiştirici grubuna ait 2006 – 2007 yılları arası üretim verileri oluşturmaktadır. Veriler her üretim döneminin sonunda yetiştiricilerle yüz yüze anket yapılarak elde edilmiştir.

Araştırma kapsamına alınacak işletmelerin belirlenebilmesi amacıyla Bolu, Eskişehir, İzmir, İzmit ve Manisa illerinde bulunan ve 2006 yılında Türkiye’deki mevcut hindi eti üretimin yaklaşık %81’ini sağlayan (1) 5 hindi entegrasyonun yetkilileriyle BESD-BİR aracılığıyla iletişim kurulup bir envanter çalışması yapılmış ve 2006 yılında bu 5 entegrasyona bağlı olarak sözleşmeli çalışan entansif hindi yetiştiriciliği işletmesi sayısının 500 civarında olduğu tespit edilmiştir. İşletmelerin ölçeklendirilmesinde erkek ve dişi hindiler arasındaki kümese konulma oranı ve boyut bakımından önemli farklar olduğu için çalışma sonuçlarını yanlış yönlendirebileceği düşünülerek hindi sayısı kriter olarak kullanılmamıştır. Bunun yerine işletmenin m<sup>2</sup> cinsinden kapalı alanı kullanılmıştır. İşletmelerden yetiştiricilikte kullanılabilir alanı 0 – 700 m<sup>2</sup> arasında yer alanlar küçük ölçekli, 701 – 1200 m<sup>2</sup> arasında yer alanlar orta ölçekli ve 1201 m<sup>2</sup> ve üzeri alana sahip olanlar büyük ölçekli işletmeler olarak sınıflandırılmışlardır. Örneklem hacmini belirleyebilmek için ölçeklere göre üçer adet olmak üzere 9 işletmede, bir işletme dönemini kapsayacak biçimde ön örneklem çalışması yapılmıştır. Ön örneklem sonucunda kâr bakımından varyans değerinin; küçük ölçekli işletmelerde 13.605 TL (9.461 \$), orta ölçekli işletmelerde 19.411 TL (13.498,5 \$), büyük ölçekli işletmelerde 55.022 TL (38.262,6 \$) olduğu saptanmıştır. Bunun üzerine örneklem hacmini belirlemek için bilinen bir evren ve belirli varyansa göre örneklem hacmini belirlemede kullanılan,

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

formülünden yararlanılmıştır (7). Örneklemeden elde edilecek tahminlerin küçük ölçekli işletmelerde 6.000 TL (4.172,4 \$), orta ölçekli işletmelerde 9.000 TL (6.258,7 \$) ve büyük ölçekli işletmelerde 25.000 TL (17.385,1 \$) arasında bulunması durumunda en küçük örneklem genişliği, küçük ölçekli işletmeler için 19, orta ölçekli işletmeler için 17 ve büyük ölçekli işletmeler için 18 adet olarak hesaplanmıştır. Böylece çalışmada işletme ölçeğine göre tabakalı rastgele örnekleme yöntemiyle 500 işletme içinde 54 adet işletmenin örneklem hacmi için yeterli olacağı görülmüştür. Ancak tedbir amaçlı olarak her grup için yeterli görülen örneklem hacmine 5 işletme daha ilave edilerek toplam 69 işletme entegrasyon yetkilileriyle yapılan ön görüşmeler ile belirlenerek araştırma kapsamına dâhil edilmiştir. Ancak araştırma kapsamına alınan işletmelerden 4 adeti, 2006 – 2007 yılları arasında hindi eti üretimini tamamen bıraktığı için çalışma dışında kalmıştır. Sonuç olarak çalışma, 22 (%33,8)'şer adeti küçük ve büyük ölçekli, 21 (%32,3) adeti orta ölçekli olmak üzere 65 adet işletmeden elde edilen verilerle tamamlanabilmiştir. Entegrasyon yetkilileriyle yapılan görüşmeler sonucunda aynı dönemde araştırma kapsamındaki 5 entegrasyona bağlı sözleşmeli yetiştirici sayısının da yaklaşık %25 azalarak 400'e düştüğü öğrenilmiştir. Bu bakımdan araştırma sonunda işletme sayısındaki azalmaya karşın, örneklemin evreni temsil gücü 2006 yılında yapılan planlamanın üzerine çıkmıştır. 2007 yılında çalışmanın evreni temsil etme gücünü artıran başka gelişmeler de olmuştur. Küçük ölçekli firmaların bir bölümünün piyasadan çekilmesiyle, 2007 yılı itibariyle araştırma kapsamındaki entegrasyonların, hindi eti üretimindeki hâkimiyetinin 2006 yılına göre %9 artarak Türkiye hindi eti üretiminin yaklaşık %90'ına ulaştığı (2) belirlenmiştir.

İşletmelere uygulanan anketlerden elde edilen verilerin bilgisayar ortamında değerlendirilmesinde ve yapılan hesaplamalarda, Microsoft Excel (13) ve SPSS for Windows 12.0 (12) programlarından yararlanılmıştır. Bu amaçla işletme sonuçlarının ve kasaplık hindi üretim maliyetlerinin hesaplanabilmesi için maliyeti oluşturan masraf unsurlarını, toplam geliri, tali gelirleri, birim kasaplık hindi üretim maliyeti ve net kâr/zarar miktarını gösteren bir ekonomik analiz tablosu hazırlanmıştır.

Regresyon analizlerinde, hindi eti üretiminde 2006 – 2007 yılları arasında işletme faaliyetleri, kâr fonksiyonu çerçevesinde incelenmiştir.

Araştırma kapsamına alınan işletmelerde "kg canlı ağırlık (CA) başına sağlanan işletme kârına" etkili faktörlerin kantitatif olarak hesaplanabilmesi için öncelikle anket yoluyla sağlanan veriler Microsoft Excel (13) programına aktarılarak kg CA başına kâr ve yine kg CA başına masraf unsurları hesaplanmıştır.

Teknik ve kısmi teknik değerlendirme rasyoları aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır (15).

$$\text{Yemden Yararlanma Oranı (FCR)} = \frac{\text{Tüketilen toplam yem miktarı (kg)}}{\text{Toplam CA (kg)}}$$

$$\text{Ölüm Oranı (ÖO)} = \frac{\text{Toplam ölen hindi sayısı (adet) x 100}}{\text{Dönem başı toplam hindi sayısı (adet)}}$$

$$\text{Avrupa Verimlilik Faktörü (AVF)} = \frac{\text{Ortalama CA (g) x Yaşama oranı (\%)}}{\text{FCR x Kesim Yaşı x 10}}$$

$$\text{Kısmi Teknik Verimlilik } Y_{em} = \frac{\text{Dönem sonu toplam hindi ağırlığı (kg)}}{\text{Kuru madde cinsinden toplam yem (kg)}}$$

$$\text{Kısmi Teknik Verimlilik } I_{şgücü} = \frac{\text{Dönem sonu toplam hindi ağırlığı (kg)}}{\text{Kullanılan işgücü (gün)}}$$

Kg CA başına kâr (Y) ile kâra etkisi olduğu düşünülen değişkenlerin arasındaki ilişkinin yönünü ve niceliğini tahmin etmek amacıyla çoklu regresyon analiz metodu kullanılmıştır. Çoklu regresyon analizi, basit regresyon analizinden farklı olarak; bağımsız değişkenlerin her birinin, bağımlı değişkendeki toplam varyasyonu açıklamasından yola çıkılarak yapılmaktadır (11). Oluşturulan olası regresyon denklemi aşağıda gösterilmiştir.

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8)$$

Bu bağıntıyı aynı zamanda,

$Y = \beta_0 + \beta_1X_1 + \beta_2X_2 + \beta_3X_3 + \beta_4X_4 + \beta_5X_5 + \beta_6X_6 + \beta_7X_7 + \beta_8X_8 + \dots + \beta_nX_n$  şeklinde ifade etmek mümkündür. Burada  $\beta_0$  sabit (constant) katsayısı,  $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_8$  regresyon katsayılarıdır.  $\beta_i$  ( $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ ) katsayılarının her biri, önünde bulunduğu bağımsız değişkenlerin Y'nin değişimi üzerine etkilerini belirtmektedir (5).

**Y:** Kâr (TL/kg CA)

**X<sub>1</sub>:** Canlı Hindi Satış Fiyatı (TL/kg CA)

**X<sub>2</sub>:** Cıvciv/Palaz Maliyeti (TL/kg CA)

**X<sub>3</sub>:** Isıtma – Aydınlatma Masrafları (TL/kg CA)

**X<sub>4</sub>:** İşçilik Maliyeti (TL/kg CA)

**X<sub>5</sub>:** Kuru Madde Cinsinden Kesif Yem Masrafı (TL/kg CA)

**X<sub>6</sub>:** Toplam Diğer Masraflar (bakım ve onarım+amortismanlar+genel idare+diğer) (TL/kg CA)

**X<sub>7</sub>:** Veteriner Hekim, Sağlık, Dezenfeksiyon ve Temizlik Masrafları (TL/kg CA)

**X<sub>8</sub>:** Yemden Yararlanma Oranı (FCR)

değerlerini ifade etmektedir.

### 3. Bulgular

#### İşletmelerde yetiştirici özelliklerine ilişkin genel bulgular ve değerlendirilmesi:

İşletmelerde çalışan işgücünün yaş grupları itibariyle dağılımı Tablo 1'de sunulmuştur.

**Tablo 1:** İşletmelerde çalışan işgücünün yaş grupları itibariyle dağılımı

**Table 1:** Distribution of the workforce employed in enterprises by age groups

Yaş	İşletme Sahibi (n)				Aile İşgücü (n)				Yabancı İşgücü (n)		Toplam İşgücü (n)			
	Erkek	Kadın	Toplam	%	Erkek	Kadın	Toplam	%	Erkek	%	Erkek	Kadın	Toplam	%
0-20	0	0	0	0,0	9	7	16	23,2	0	0,0	9	7	16	10,9
21-30	10	1	11	16,9	5	3	8	11,6	7	53,8	22	4	26	17,7
31-40	15	2	17	26,2	13	12	25	36,2	3	23,1	31	14	45	30,6
41-50	21	3	24	36,9	10	8	18	26,1	3	23,1	34	11	45	30,6
51-60	11	0	11	16,9	0	1	1	1,4	0	0,0	11	1	12	8,2
61 ve üstü	2	0	2	3,1	0	1	1	1,4	0	0,0	2	1	3	2,0
TOPLAM	59	6	65	100	37	32	69	100	13	100	109	38	147	100
TOPLAM %	40,1	4,1	44,2	-	25,2	21,8	47,0	-	8,8	-	74,1	25,9	100	-

İşletmelerde çalışan işgücünün yaş grupları itibariyle dağılımı incelendiğinde kadın işletme sahibi oranının %10 civarında olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada yabancı işgücünün %100'ünün erkek olduğu dikkate değer diğer bir olgudur. Hindi yetiştiriciliğinde işgücü kaynağı olarak yabancı işgücü kullanım oranı Ayala ve ark. (4) çalışmasıyla benzer nitelik taşımaktadır.

Araştırma kapsamına alınan işletme sahiplerinin eğitim durumları ve yaşlarına ilişkin bulgular Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2:** İşletme sahiplerinin eğitim durumları ve yaşlarına ilişkin bulgular**Table 2:** Findings regarding the educational background and age of business owners

<b>Eğitim Durumu</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>Yaş Durumu</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Okur-Yazar Değil	1	1,5	21–30	11	16,9
İlkokul	30	46,2	31–40	17	26,2
Ortaokul	14	21,5	41–50	24	36,9
Lise	16	24,6	51–60	11	16,9
Üniversite	4	6,2	61 ve üstü	2	3,1
Toplam	65	100,0	Toplam	65	100,0

Araştırmada işletme sahiplerinin eğitim durumları; Nijerya’da yürütülen çalışmadaki (4) hindi yetiştiricilerinin eğitim düzeyinin altında bulunmuştur. Bu durum Türkiye’de hindi yetiştiricilerinin eğitim düzeyinin oldukça düşük olduğunu, Afrika ülkelerindeki yetiştiricilerin eğitim düzeyinin bile altında olduğunu göstermektedir.

İşletme ölçekleri itibariyle işletme sahiplerinin; yetiştiriciliğe başlama biçimleri, tek gelir kaynağı hindi yetiştiriciliği olanların oranları ve hindi yetiştiriciliği dışında ek kaynakları sırasıyla Tablo 3, Tablo 4 ve Tablo 5’de verilmiştir.

**Tablo 3:** İşletme ölçekleri itibariyle yetiştiriciliğe başlanma biçimi**Table 3:** The way of starting breeding in terms of business scales

	<b>Küçük</b>		<b>Orta</b>		<b>Büyük</b>		<b>İşletmeler Geneli</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Komşu teşviki ile	2	9,1	2	9,5	-	-	4	6,2
Geçim kaynağı olarak	14	63,6	12	57,1	12	54,5	38	58,5
Ek iş amacıyla	6	27,3	6	28,6	7	31,8	19	29,2
Hobi olarak	-	-	1	4,8	3	13,6	4	6,2

**Tablo 4:** İşletme ölçekleri itibariyle tek gelir kaynağı hindi yetiştiriciliği olan işletmecisi sayısı ve oranları**Table 4:** The number and rate of business operators whose only source of income is turkey breeding by business scales

<b>Küçük</b>		<b>Orta</b>		<b>Büyük</b>		<b>İşletmeler Geneli</b>	
<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
3	13,6	6	28,6	5	22,7	14	21,5



**Tablo 5:** İşletme ölçekleri itibariyle ek gelir kaynağı olan işletmecilerin, hindi yetiştiriciliği dışında ek gelir kaynakları  
**Table 5:** Additional income sources for the operators other than turkey breeding in terms of business scales

	Çiftçilik		Emekli Maaşı		Hayvancılık		Nakliyat		Diğer	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Küçük	12	63,2	3	15,8	1	5,3	3	15,8	0	0,0
Orta	6	40,0	2	13,3	1	6,7	1	6,7	5	33,3
Büyük	5	29,4	2	11,8	4	23,5	1	5,9	5	29,4
İşletmeler Geneli	23	45,1	7	13,7	6	11,8	5	9,8	10	19,6

Entansif hindi yetiştiriciliği işletmelerinde üretim faaliyetine genel olarak bakıldığında ihtisaslaşmanın yeterince sağlanmadığı görülmektedir. İhtisaslaşmış yetiştirici oranı %21,5 (14 işletme) olup geri kalan işletmelerde hindi yetiştiriciliği dışında, çiftçilik, hayvancılık, nakliyat, ticaret gibi üretim faaliyetlerinin de yapıldığı görülmektedir. Hindi yetiştiriciliği dışında ek geliri bulunan işletme oranı, üretimin %90'ını gerçekleştiren 5 entegrasyona bağlı yetiştiricilerin kullanıldığı bu çalışmada %78,5 (51 işletme); Yalçın ve ark. (17) tarafından 2008 yılında 4 hindi entegrasyonunda gerçekleştirilen çalışmada benzer biçimde %82 olarak tespit edilmiştir.

Yapılan görüşmeler ve araştırma sırasında edilen deneyimler hindi yetiştiricilerinin, hindi yetiştiriciliğini etlik piliç yetiştiriciliğine tercih etmelerinde önde gelen sebebin; ilk 6 haftalık devrenin ardından, 6 – 20 haftalık dönemde hindi yetiştiriciliğinin, piliç yetiştiriciliğine göre daha az emek ve daha az bakım gerektirmesi olduğunu göstermiştir. Bu sebeple ek bir iş daha yapmak isteyen yetiştirici için hindi yetiştiriciliği daha cazip hale gelmektedir. İşletmelerin %29,2'sinin hindi yetiştiriciliğini ek gelir kaynağı olarak gördüklerini beyan etmeleri de bu görüşü desteklemektedir. Etlik piliç sektörü, yetiştiricilik bakımından daha çok uzmanlık gerektirdiği gibi aynı zamanda daha emek yoğun bir sektördür. Nitekim Yalçın ve ark. (17) çalışmalarında etlik piliç sektöründe ihtisaslaşmanın %36'nın üzerinde olduğu görülmüştür.

#### İşletmelere ilişkin genel bulgular ve değerlendirilmesi:

Araştırma sonucunda 65 işletmenin kümes varlığının toplam 83 adet olduğu tespit edilmiştir. İşletmelerin sahip olduğu kümeslerin işletme ölçekleri itibariyle kuruluş yılları ve finansman kaynakları sırasıyla Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6:** İşletme ölçekleri itibariyle işletmelerin kuruluş yılları

**Table 6:** Establishment years of businesses in terms of business scales

İşletme Ölçeği	1985 ve öncesi		1986–1995 arası		1996–2005 arası		2006	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Küçük	3	13,6	4	18,2	15	68,2	0	0,0
Orta	1	4,3	2	8,7	16	69,6	4	17,4
Büyük	0	0,0	4	10,5	34	89,5	0	0,0
Genel	4	4,8	10	12,0	65	78,3	4	4,8

İşletmelerin %78,3'ünün 1996 – 2005 yılları arasında kurulduğu saptanmıştır. Bu durum işletmelerin büyük bir çoğunluğunun devlet desteği alınmaksızın kurulduğunu göstermektedir. Kümes kuruluşunda devlet desteği (KKDF) şeklinde, 1986 – 1995 yılları arasında yapılmıştır (14). Bu yıllar arasında kurulan işletme oranı %12'dir. Kuruluş finansmanın sağlanmasıyla ilgili yetiştiricilerden alınan yanıtlar bu bulguları destekler niteliktedir.

**İşletmelerde üretimin özelliklerine ilişkin genel bulgular ve değerlendirilmesi:**

Entegrasyona bağlı olarak üretim yapan 65 adet sözleşmeli hindi yetiştiriciliği işletmesinden elde edilen işletme ölçekleri itibariyle üretimin özelliklerine ilişkin genel bulgular Tablo 7'de yer almaktadır.

**Tablo 7:** İşletme ölçekleri itibariyle üretimin özelliklerine ilişkin genel bulgular**Table 7:** General findings on the characteristics of production in terms of business scales

	2006	2007	Değişim (%)
<b>KÜÇÜK ÖLÇEKLİ İŞLETMELER</b>			
İşletme Sayısı	22	22	0,0
Toplam Kapalı Alan (m <sup>2</sup> )	29.230	31.730	8,6
Toplam Yetiştirme Dönemi	53	57	7,5
Ortalama Yetiştirme Dönemi	2,41	2,59	7,5
Küme Konulan Cıvciv/Palaz Sayısı (adet)	121.880	131.028	7,5
Hindi Sayısı (adet)	113.090	122.635	8,4
Ölüm Oranı (%)	7,2	6,4	-11,1
Birim Alana Konulan Cıvciv Sayısı (baş/m <sup>2</sup> )	4,17	4,13	-1,0
Toplam CA (kg)	1.336.230,3	1.270.716	-4,9
Ortalama CA (kg)	11,8	10,4	-11,9
Toplam Yem Tüketimi (kg)	3.496.328,1	3.207.870,3	-8,3
Ortalama Yem Tüketimi (kg)	30,9	26,2	-15,2
Ortalama Kesim Yaşı (gün)	120	109,7	-8,6
Kapasite Kullanım Oranı (KKO) (%)	64,8	61,7	-4,8
<b>ORTA ÖLÇEKLİ İŞLETMELER</b>			
İşletme Sayısı	21	21	0,0
Toplam Kapalı Alan (m <sup>2</sup> )	49.390	51.870	5,0
Toplam Yetiştirme Dönemi	55	58	5,5
Ortalama Yetiştirme Dönemi	2,62	2,76	5,3
Küme Konulan Cıvciv/Palaz Sayısı (adet)	268.737	285.390	6,2
Hindi Sayısı (adet)	246.615	265.832	7,8
Ölüm Oranı (%)	8,2	6,9	-15,9
Birim Alana Konulan Cıvciv Sayısı (baş/m <sup>2</sup> )	5,44	5,50	1,1
Toplam CA (kg)	2.361.057,4	2.328.530,9	-1,4
Ortalama CA (kg)	9,6	8,8	-8,3
Toplam Yem Tüketimi (kg)	5.836.942,3	5.593.435,2	-4,2
Ortalama Yem Tüketimi (kg)	23,7	21,0	-11,4
Ortalama Kesim Yaşı (gün)	113,2	107,4	-5,1
Kapasite Kullanım Oranı (KKO) (%)	74,1	72,4	-2,3
<b>BÜYÜK ÖLÇEKLİ İŞLETMELER</b>			
İşletme Sayısı	22	22	0,0
Toplam Kapalı Alan (m <sup>2</sup> )	98.190	101.140	3,0
Toplam Yetiştirme Dönemi	52	54	3,8
Ortalama Yetiştirme Dönemi	2,36	2,45	3,8
Küme Konulan Cıvciv/Palaz Sayısı (adet)	473.626	497.646	5,1
Hindi Sayısı (adet)	428.388	459.183	7,2
Ölüm Oranı (%)	9,6	7,7	-19,8
Birim Alana Konulan Cıvciv Sayısı (baş/m <sup>2</sup> )	4,82	4,92	2,1
Toplam CA (kg)	4.847.084,6	4.459.450,0	-8,0
Ortalama CA (kg)	11,3	9,7	-14,2
Toplam Yem Tüketimi (kg)	12.298.161,3	10.883.118,5	-11,5
Ortalama Yem Tüketimi (kg)	28,7	23,7	-17,4
Ortalama Kesim Yaşı (gün)	126,8	119,2	-6,0
Kapasite Kullanım Oranı (KKO) (%)	72,4	67,1	-7,3

Araştırmada, 2006 yılına göre üretimde kullanılan toplam kapalı kümes alanının, ortalama devre, birim kapalı alana konulan civciv ve üretilen hindi sayısının 2007 yılında işletmeler genelinde arttığı görülmektedir. Böyle bir durumda 2007 yılında toplam hindi üretiminde CA artışı olması gerektiği şeklinde bir beklenti oluşmaktadır. Ancak bu verilere karşın 2007 yılında KKO'nun, toplam ve ortalama hindi canlı ağırlığının 2006 yılına göre düştüğü tespit edilmiştir. Elde edilen bu bulgular değerlendirildiğinde entegrasyonların 2007 yılında 2006 yılına göre maliyet düşürücü tedbirler aldıkları sonucu ortaya çıkmaktadır. Entegrasyonlar en büyük masraf unsuru olan yem masraflarında kesintiye gidebilmek için civciv maliyetini bir parça yükseltmek pahasına 2007 yılında ortalama kesim yaşını 10 gün azaltarak FCR değerlerini düşürmüşler, böylece daha düşük bir yem maliyetiyle üretim sürecini tamamlama yolunu seçmişlerdir. Ayrıca ortalama kesim yaşındaki 8 günlük azalma mortalite oranında %17'lik bir düşüşe neden olmuştur ki bu durum, hem entegrasyonların hem de yetiştiricilerin kazancına olumlu yansımıştır. Bu hususta önemli bir olguda 2006 yılında sektörü önemli ölçüde etkileyen Kuş Gribi salgınıdır. Entegrasyonlar 2006 yılında Kuş Gribi nedeniyle bir dönem hindi etine cari talebin hiç olmaması nedeniyle stoklama masraflarını minimize etmek için, devre sürelerini uzatmak ve kullanmakta oldukları yem kalitesini ve maliyetini düşürmek temeline oturttukları bir kriz politikası yürütmüşlerdir. Entegrasyonların 2007 yılı üretiminin, 2006 yılı üretiminin altında kalmasında etmenlerden biri, Kuş Gribi salgının talepte yarattığı dramatik düşüş nedeniyle entegrasyonların her an oluşabilecek yeni bir zoonoz salgın ihtimaline karşı ihtiyatlı davranması, diğer sebepleri de 2007 yılından itibaren yem fiyatlarının ve yumurta/civciv maliyetlerinin yükselişe geçmesidir. Arıkan ve ark. (3) da belirttiği gibi, Türkiye'de etlik piliç yemi ve piliç eti fiyatları kısa dönemde eş bütünleşiktir ve fiyatlar yükselme/düşme bakımından birbirini takip etmektedir. Kapalı alan kullanımı, toplam yetiştirme dönemi, kümese konulan civciv sayısı 2007 yılında 2006 yılına göre, en çok küçük ölçekli işletmelerde artmıştır. KKO, toplam yem tüketimi ve toplam CA kriterleri bakımın 2007 yılında 2006 yılına göre en büyük kaybın büyük ölçekli işletmelerde görüldüğü saptanmıştır. Her ne kadar burada ortaya çıkan sonuç entegrasyonlar tarafından küçük ölçekli işletmelere pozitif ayrımcılık yapıyor gibi görünmesine karşın, aslında durum tam olarak bu biçimde değerlendirilemez. Çünkü her ne kadar işletme sahibinin adı farklı da olsa, birbirine yakın küçük ve çok sayıda işletme, çevreden bağımsız tek başına bir büyük işletmeden entegrasyonlar için bir bütün olarak çok daha büyük bir işletme özelliği taşımaktadır. Entegrasyonlar genellikle birbirine yakın konumlanmış yetiştiricilerinin üretim planlamasını senkronize biçimde yapmaktadırlar. Bu sayede civciv, yem ve veteriner hekimlik hizmeti gibi nakliyat, akaryakıt ve işgücü maliyeti gerektiren ve entegrasyona ait masrafların azaltılması sağlanmış olmaktadır. Çalışmanın yürütülmesi sırasında elde edilen önemli bir gözlem de yetiştiricinin, entegrasyonun kesimhanesine yakınlığının, yetiştiricilik başarısına göre yetiştiricinin üretimde tercih edilirliğinde çoğu zaman daha etkin olduğu olgusudur. Türkiye'de özellikle ulaşım giderlerinin çalışmalarda belirleyici etki yapabileceği gerçeği, ileride yapılacak çalışmalarda göz ardı edilmemelidir.

### **Teknik ve kısmi teknik değerlendirme rasyolarına ilişkin bulgular ve değerlendirilmesi:**

İşletme ölçekleri itibariyle kısmi teknik ve teknik değerlendirme rasyolarına ait bulgular sırasıyla Tablo 8 ve Tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 8:** İşletme ölçekleri itibariyle kısmi teknik değerlendirme rasyolarına ait bulgular

*Table 8: Findings of partial technical indicators in terms of business scales*

	Küçük		Orta		Büyük		Genel	
	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007
Kısmi Teknik Verimlilik <sub>Yem</sub>	0,427	0,442	0,451	0,463	0,434	0,453	0,437	0,453
Kısmi Teknik Verimlilik <sub>İşgücü</sub>	228,4	211,5	382,4	379,5	539,9	513,5	412,6	395,7

**Tablo 9:** İşletme ölçekleri itibariyle teknik değerlendirme rasyolarına ait bulgular**Table 9:** Findings of technical indicators in terms of business scales

	Küçük		Orta		Büyük		Genel	
	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007
Ortalama Kesim Yaşı (gün)	120,0	109,7	113,2	107,4	126,8	119,2	119,9	111,9
Yaşama Oranı (%)	92,8	93,6	91,8	93,1	90,4	92,3	91,2	92,7
Ölüm Oranı (%)	7,2	6,4	8,2	6,9	9,6	7,7	8,8	7,3
Ortalama CA (kg)	11,8	10,4	9,6	8,8	11,3	9,7	10,8	9,5
FCR	2,615	2,522	2,484	2,417	2,569	2,474	2,557	2,472
AVF	374,99	368,97	363,83	369,69	365,51	346,94	368,18	361,75

İşletmeler genelinde kuru madde olarak 1 kg yem ile elde edilen et, 2007 yılında 2006 yılına göre 16 g (%3,7) artarak 453 g'a ulaşmıştır. İşletme ölçekleri bakımından yemin kısmi verimliliğinde en büyük artış %4,4 ile büyük ölçekli işletmelerde görülmüştür. Yemin kısmi teknik verimliliği, özellikle kullanılan yemin kalitesi ve kesim yaşı ile yakın ilişkilidir. Bunun yanında yetiştiricilik becerisi, ölüm oranı gibi kriterler de bu rasyo üzerine etkindir. Bu nedenle yemin kısmi teknik verimliliği için, genel olarak belirli illerde belirli entegrasyonların bulunması ve bu entegrasyonların birbirinden farklı kalitede yemler hazırlaması bakımından, iller üzerinden yapılacak değerlendirme daha önemli sonuçlar vermektedir.

İşgücü kısmi teknik verimliliğinin 2007 yılında işletmeler genelinde %4,1 oranında düştüğü tespit edilmiştir. İşgücü kısmi teknik verimliliğinde 2007 yılında en büyük değer kaybı ölçekler itibariyle %7,4 ile küçük ölçekli işletmelerde yaşanmıştır. Ölçekler itibariyle işgücünün teknik verimliliğinde tüm işletme ölçekleri bakımından düşüş olduğu tespit edilmiştir.

Teknik değerlendirme rasyoları içinde yer alan kesim yaşı, ortalama CA, FCR ortalama değerlerinin ölçekler itibariyle büyük farklılıklar gösterdiği dikkat çekmektedir. Bu değerlerin ölçekler bakımından bu kadar farklı olmasının temelinde çok değişkenli bir ilişkinin varlığı yatmaktadır. Bu üç kriter; hayvanın ırkı, cinsiyeti, yem kalitesi ve yetiştiricilik becerisine göre büyük değişkenlik gösterebilmektedir.

İşletmeler genelinde ortalama kesim yaşının 2007 yılında 2006 yılına göre 8 gün kısalarak (%6,7) 119,9 günden 111,9 güne düştüğü Tablo 8'de görülmektedir. Kesim yaşı süresinin ölçekler itibariyle yaklaşık 11 günle (%8,6) en çok küçük ölçekli işletmelerde kısaldığı tespit edilmiştir.

Ortalama kesim yaşında Kuş Gribi krizinin görüldüğü 2006 yılı ile diğer yıllar arasında değişim, Yalçın ve ark. (17)'nin çalışmasından elde edilen oransal değer ile örtüşmektedir.

İşletmeler genelinde 2007 yılında 2006 yılına göre yaşama gücünün yükseldiği, ölüm oranının düştüğü saptanmıştır. İşletmeler genelinde ölüm oranının 1,5 puan azalarak %8,8'den %7,3'e düştüğü, yaşama oranının da aynı miktarda artarak %91,2'den %92,7'ye çıktığı belirlenmiştir. Ölçekler itibariyle ölüm oranında en büyük azalma büyük ölçekli işletmelerde (1,9 puan), en küçük değişiminde küçük ölçekli işletmelerde olduğu (0,8 puan) bulunmuştur. Ölüm oranındaki düşüşün ortalama kesim yaşı ve KKO'da tespit edilen azalma ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Entansif beside kullanılan bu hindiler olabilecek en az yemle en kısa zamanda olabilecek en yüksek miktarda et üretmektedirler. Hızlı gelişim; iskelet problemleri, solunum ve kardiyovasküler sistem hastalıklarına yol açmaktadır (9). Bu nedenle kesim yaşı arttıkça hindilerde belirtilen hastalıklara duyarlılık artmaktadır. Ölçekler itibariyle büyük ölçekli işletmelerde ölüm oranında azalmanın en fazla oluşunun belirtilen işletmelerin bu kriter bakımından halihazırda en yüksek değere sahip olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ölüm oranı kriteri bakımından büyük ölçekli işletmelerin en yüksek değere sahip olmasının nedeninin, işletme ölçeğinin büyümesiyle işletme idaresinin ve yetiştiriciliğin giderek zor hale gelmesi olduğu düşünülmektedir.

İşletmeler genelinde ortalama canlı ağırlığın, ortalama kesim yaşının kısalmasına paralel olarak 2007 yılında 2006 yılına göre 1,3 kg azaldığı ve 9,5 kg olduğu belirlenmiştir. Ortalama CA'ta 2006 yılına göre 2007 yılında ölçekler

itibariyle azalmanın en az orta ölçekli işletmelerde (0,8 kg), en fazla büyük ölçekli işletmelerde (1,6 kg) olduğu tespit edilmiştir. Azalmanın en fazla büyük ölçekli işletmelerde olmasının bu işletmelerdeki hindilerin ortalama canlı ağırlığının diğer ölçeklere göre yüksek olmasıyla açıklanması söz konusu değildir. Çünkü küçük ölçekli işletmelerde kesim yaşına gelmiş hindilerin ortalama canlı ağırlığı, diğer işletmelere göre yüksek olmasına karşın ortalama CA'ta düşüş en yüksek değere sahip değildir. Ortalama CA üzerinde pek çok faktör etkili olabilmektedir. Bunlardan belli başlıları; kesim yaşı, hindi cinsiyeti, hindi ırkı, yetiştiricilik becerisi ve yem kalitesi olarak sıralanabilir. Ortalama canlı ağırlığın 2007 yılında 2006 yılına göre ölçekler itibariyle düşüşünde kesim yaşının azalmasının yanında belirtilen diğer etmenlerin olumsuz etkisinin en çok büyük ölçekli işletmelerde toplandığı söylenebilir.

FCR'da 2007 yılında 2006 yılına göre %3,3 oranında bir düşüş yaşandığı ve FCR'ın 2,472 olarak şekillendiği tespit edilmiştir. FCR'daki bu değişim verimlilik artışından ziyade, kesim süresindeki azalmadan kaynaklanmaktadır. Hindi yetiştiriciliğinde kesim süresi azaldıkça FCR da küçülmektedir. Ortalama kesim ağırlığını belirleyen etmenler FCR üzerinde de etkilidir. Bu nedenle işletme ölçekleri ve iller bakımından FCR değerleri değişimleri tam olarak kesim yaşındaki değişimlere paralellik göstermemektedir.

FCR bakımından Kuş Gribinin görüldüğü 2006 yılı verileri, Yalçın ve ark. (17)'nin 2006 yılı verileri ile birebir örtüşmektedir. Bu çalışmada tespit edilen 2007 yılı FCR verilerinin Yalçın ve ark. (17)'nin 2005 yılı verilerine göre daha düşük olduğu söylenebilir.

AVF'nin 2007 yılında 2006 yılına göre %1,7 oranında düştüğü görülmektedir. AVF; ortalama CA ve yaşama oranıyla doğru orantılı, FCR ve kesim yaşı ile ters orantılıdır. Bu bakımdan AVF'yi FCR'ın azalmış, kesim yaşının düşmüş ve yaşama oranının yükselmiş olması olumlu yönde etkilerken, başlı başına ortalama CA'ta meydana gelen düşüş AVF'nin işletmeler genelinde düşmesine neden olmuştur. AVF'deki düşüş, işletmeler genelinde verimliliğin bir parça düştüğünü göstermekle birlikte daha önce belirtildiği üzere kârlılığı olumsuz yönde etkilememiştir.

### İşletme sonuçları ve maliyetlere ilişkin bulgular ve değerlendirilmesi:

Araştırmada kapsamına alınan işletmelerin masraf kalemleri ve 1 kg hindi eti CA maliyetleri Tablo 10'da özetlenerek sunulmuştur.

**Tablo 10:** Girdi unsurlarının masraflar genel toplamı içerisindeki yüzde payları ve hindi eti kg CA maliyeti

**Table 10:** Percentage of input items in the total costs and kg live weight cost of turkey

Girdi Kalemleri	Küçük	Orta	Büyük	Genel
Yem Maliyeti	73,8	73,9	75,3	74,3
Civciv - Palaz Maliyeti	11,7	12,6	10,7	11,7
Amortisman Masrafları	4,0	4,1	4,1	4,1
Genel İdare Masrafları	2,7	2,7	2,7	2,7
Bakım Onarım Masrafları	2,2	2,1	2,1	2,2
Isıtma - Aydınlatma Maliyeti	2,1	2,0	2,2	2,1
Altlık Maliyeti	1,5	1,0	1,3	1,3
Diğer Masraflar	2,0	1,6	1,6	1,8
2006 Yılı Hindi eti kg CA maliyeti, TL (\$)	2,022 (1,406)	2,021 (1,405)	1,969 (1,369)	2,004 (1,394)
2007 Yılı Hindi eti kg CA maliyeti, TL (\$)	2,087 (1,596)	2,071 (1,584)	2,027 (1,550)	2,062 (1,577)

İşletmeler genelinde hindi eti kg CA maliyetinin 2007 yılında 2006 yılına göre enflasyondan arındırılarak yapılan hesaplamada %2,9 oranında arttığı tespit edilmiştir. Maliyet artışının büyük ölçüde yem maliyetindeki ve hindi yumurta maliyetindeki artıştan kaynaklandığı söylenebilir. Ölçekler itibariyle değerlendirmede büyük ölçekli işletmelerde hindi eti CA maliyetinin en düşük, küçük ölçekli işletmelerde ise en yüksek seviyede olduğu tespit

edilmiştir. Genel ekonomi kuralları gereği, ölçek büyüdükçe ısıtma-aydınlatma, su, veteriner hekim – sağlık gibi değişken masrafların birim maliyetinin düştüğü gerçeğini, ortaya çıkan sonuçlar da desteklemektedir.

### Rantabilite rasyolarına ilişkin bulgular ve değerlendirilmesi:

İşletmelerde performansın en önemli göstergelerinden birisi kârlılık rasyolarıdır. Entegrasyonlara bağlı sözleşmeli hindi yetiştiriciliği işletmelerinin kârlılıkları ve rantabilite rasyoları ayrı ayrı hesaplanmıştır (Tablo 11).

**Tablo 11:** İşletme ölçeklerine göre rantabilite rasyolarına ilişkin bulgular

*Table 11: Findings on profitability ratios according to business scales*

	Küçük		Orta		Büyük		Genel	
	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007
Mali Rantabilite	0,120	0,123	0,119	0,129	0,141	0,143	0,127	0,132
Rantabilite Faktörü	0,157	0,165	0,158	0,171	0,179	0,189	0,165	0,175
O/I Oranı	1,19	1,20	1,19	1,21	1,22	1,24	1,20	1,22

İşletmeler geneli itibariyle entansif hindi yetiştiriciliği işletmelerinin mali rantabilitelerinin 2007 yılında 2006 yılına göre %3,9 oranında daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ölçekler itibariyle mali rantabilitede 2006 yılına göre 2007 yılında en fazla yükselmenin %8,4 ile orta ölçekli işletmelerde olduğu saptanmıştır. Ancak mali rantabilitesi en yüksek olan işletmeler büyük ölçekli işletmelerdir. Büyük ölçekli işletmelerin mali rantabilitesinin orta ölçekli işletmelerin mali rantabilitesinden 2006 yılında %16, 2007 yılında %10; küçük ölçekli işletmelerin mali rantabilitesinden 2006 yılında %15, 2007 yılında %14 daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular ışığında özsermayenin ölçekler itibariyle büyük ölçekli işletmelerde diğer ölçeklere göre çok daha kârlı olduğu görülmektedir. İşletmeler genelinde mali rantabilitenin 2007 yılında az da olsa artması 2006 yılında Kuş Gribi'nin olumsuz etkilerinin mali anlamda sektörün üzerinden kalkmaya başladığını göstermektedir.

Safi Hâsılanın Gayri Safi Hâsılaya oranını gösteren rantabilite faktörü 2007 yılında 2006 yılına göre %6,1 artmıştır. İşletme ölçeği büyüdükçe rantabilite faktörünün de arttığı, büyük ölçekli işletmelerde en yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır. Küçük ölçekli işletmelerin rantabilite faktörünün büyük ölçekli işletmelere göre 2006 yılında %12, 2007 yılında %13 daha düşük değere sahip olduğu tespit edilmiştir. Orta ölçekli işletmelerin rantabilite faktörünün büyük ölçekli işletmelere göre 2006 yılında %12, 2007 yılında %10 daha düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durum büyük ölçekli işletmelerde sermayenin daha verimli olarak kullanıldığını ve işletmelerin etkin olarak çalıştıklarını ortaya koymaktadır.

İşletmelerde verimliliği gösteren diğer bir rasyo da O/I oranıdır. Belli bir girdi miktarına tekabül eden çıktı miktarının belirli bir dönemde artması, işletmenin verimliliği bakımından istenilen bir durumdur. İşletmelerin verimliliğinin denetlenmesi bakımından da O/I oranı sağlam bir denetim aracı olabilir.

O/I oranı işletmeler genelinde 2006 ve 2007 yılında sırasıyla 1,20 ve 1,22 olarak bulunmuştur. Bu oran; Nijerya'daki hindi işletmelerinde yürütülen çalışmada 1,539 (4) olarak saptanmıştır.

O/I oranı işletmeler genelinde 2007 yılında 2006 yılına göre %1,7 artmıştır. O/I oranı, işletmelerde verimliliğin tanımları arasında önemli rasyolardan biri olduğu için yıllık verimlilikte %1,7'lik artış önemli bir verimlilik artışı olarak nitelenebilir. İşletme ölçekleri bakımından O/I oranının büyük ölçekli işletmelerde, küçük ölçekli işletmelere göre %3,2 ve orta ölçekli işletmelere göre %2,4 yüksek olduğu bulunmuştur. Bu gösterge ölçeğin büyüklüğünün artmasıyla işletme verimliliği arasında ilişki olduğunu göstermesi bakımından önemlidir.

### Kârlılık ve verimlilik analizlerine ilişkin bulgular ve değerlendirilmesi:

Tüm işletmeler itibariyle basamaklı (stepwise) regresyon metoduyla tahmin edilen model sonuçları ve ilgili istatistik testleri Tablo 12'de verilmiştir.

**Tablo 12:** Tüm işletmeler itibariyle regresyon katsayı tahmin sonuçları ve istatistiksel testler

**Table 12:** Regression coefficient estimation results and statistical tests for all enterprises

	N	BETA	T	P	ADJ. R <sup>2</sup>	F	P
$\beta_0$		0,016	0,591	0,555	0,997	12290,161	<0,001
X <sub>5</sub>	329	-0,963	-212,528	0,000			
X <sub>6</sub>	329	-0,986	-179,965	0,000			
X <sub>2</sub>	329	-0,987	-58,270	0,000			
X <sub>1</sub>	329	0,988	89,986	0,000			
X <sub>3</sub>	329	-1,059	-45,782	0,000			
X <sub>7</sub>	329	-0,960	-18,370	0,000			
X <sub>8</sub>	329	-0,755	-12,326	0,000			
X <sub>4</sub>	329	-0,018	-6,074	0,000			

$$Y = Kâr(TL/kgCA)$$

Yapılan bu ekonomik değerlendirmeler sonucunda, entegrasyona bağlı hindi yetiştiricilerinin 2006–2007 yıllarına ait verilerine uygulanan çoklu regresyon analizi yardımıyla, işletmelerin birim karlılığına masraf unsurlarının etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır.

Bağımsız değişkenlerin her birinin bağımlı değişken üzerindeki etkilerinin istatistik önemini açıklayan t değerlerine göre; tüm işletmeler bazında bağımlı değişken olan kâra; canlı hindi satış fiyatı, civciv/palaz maliyeti, ısıtma–aydınlatma masrafları, işçilik, kuru madde cinsinden kesif yem masrafı, toplam diğer masraflar, veteriner hekim, sağlık, dezenfeksiyon ve temizlik masrafları ile FCR değişkenlerinin etkisinin istatistik açıdan önemli ( $P < 0,01$ ) olduğu tespit edilmiştir.

İşletmeler genelinde R<sup>2</sup> Belirtilen Tanımlayıcılık Katsayısı %99,7 olarak tespit edilmiş olup, işletmelerin birim karlılığındaki değişimin en az %99'u her bir değerlendirme kriteri bakımından modele dâhil edilen canlı hindi satış fiyatı, civciv/palaz maliyeti, ısıtma–aydınlatma masrafları, işçilik, kuru madde cinsinden kesif yem masrafı, toplam diğer masraflar, veteriner hekim, sağlık, dezenfeksiyon ve temizlik masrafları ile FCR değişkenleri tarafından açıklanmaktadır. Oluşturulan modelin F değeri, F tablo değerinden büyük bulunmuştur. O nedenle, gruplar arası farkın rastgele ortaya çıkma ihtimali yüzde 1'den daha az olan modelin F değeri, istatistiksel olarak önemli ( $P < 0,001$ ) bulunmuş olup, bu durum modelin kabul edilebilirliğini göstermektedir.

İşletmeler geneli itibariyle ortaya çıkan regresyon modelleri incelendiğinde kuru madde cinsinden kesif yem masrafının (X<sub>5</sub>) birim kâr üzerine negatif yönlü olarak en yüksek ilgiye sahip olduğu görülmektedir. Kuru madde cinsinden kesif yem masrafında (X<sub>5</sub>) meydana gelen %1'lik artışın, kg CA başına elde edilen kârda işletmeler geneli itibariyle yaklaşık %0,943 azalışa neden olduğu bulunmuştur.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmaya karar verildiğinde, Türkiye'de etlik piliç sektörüne göre entansif yetiştiricilikte geçmiş olduğu yeni sayılan hindi yetiştiriciliğinin, piliç etine göre sunduğu alternatif lezzet, sağlıklı beslenme trendinin vazgeçilmez bir parçası olması sebebiyle piliç sektöründen farklı bir tüketici kitlesine hitap edeceği ve hindi üretiminin, çalışmanın

yürütüldüğü yıllarda hızla artacağı beklentisi bulunmaktaydı. Ancak Türkiye’de ilk vakaları 2005 yılı sonlarında görülen ve sonrasında 2006 yılında yaşanan insan ölümleriyle halk üzerinde büyük bir kaygı oluşturan Kuş Gribi krizi ve yem ham maddesinde yaşanan olağan dışı artışlar, bu çalışmanın beklentilerini, yönünü ve sonuçlarını da etkilemiştir. Öyle ki çalışmanın tamamlanmakta olduğu 2010 yılı içerisinde dahi hindi yetiştiriciliği Türkiye’de 2005 yılı üretim seviyelerine ulaşamamıştır.

Kuş Gribi gerçeği, et sektöründe ölümcül zoonoz bir hastalığın tüketici tercihlerini nasıl etkileyebileceğini göstermesi bakımından çok önemli bir deneyim olmuştur. Zira çalışmanın yapıldığı yıllarda Türkiye’de tüketicinin yeni yeni tanıştığı ve alışmaya başladığı entansif hindi etinin tüketimi, Kuş Gribi ile birlikte hızla düşüşe geçmiş ve geçmişten gelen güçlü bir alışkanlık olmadığı için de toparlanması etlik pilice göre daha fazla vakit almıştır.

Bu dönemde sektörü son derece olumsuz etkileyen bir durum da hindi yeminin çok önemli bir bölümünü oluşturan soya ve mısır birim fiyatındaki önemli artışlardır. Yapılan çalışmalar bu artışların kanatlı yetiştiriciliğinde maliyet kalemleri içinde yem masrafları kaleminin oranını %50’lerden %70’lere çıkardığını göstermiştir (8). Nitekim hindi yetiştiriciliğinde yem maliyetlerinin maliyet kalemleri içindeki payı Türkiye’de 2006 yılında %75,5; 2007 yılında %73 olarak tespit edilmiştir. Yem maliyetlerinin bu kadar arttığı ve yem masraflarını azaltmanın bir o kadar önem kazandığı ülkemiz koşullarında entegrasyonlara kesim yaşını düşürmeleri önerilebilir. Özellikle ilerleyen günlerde FCR oranı çok yüksek olan dişi hindilerde kesim yaşının düşük tutulmasının FCR’ın azalmasına ve maliyetlerin düşürülmesine olumlu katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda yem maliyetlerinin yükselmesi fiyatı sabit bile olsa görece olarak civciv maliyetlerini düşüreceği için yine entegrasyonların birim alana koydukları civciv sayını da artırması yetiştiricilikte kârlılığı artıracak bir diğer strateji olabilir. Bu iki öneri bir arada uygulanırsa kesim yaşı düşürüldüğü için FCR’ın düşeceği ve yem maliyetlerinde önemli bir azalmanın olacağı buna karşılık birim alana konulacak hindi sayının artırılarak FCR’da kesim yaşının azaltılmasıyla meydana gelen azalmanın bir miktar telafi edileceği düşünülmektedir.

Hindi yetiştiriciliğinde bunca olumsuz etmenin bir araya geldiği 2006 – 2007 yılları arasında gerçekleştirilen bu çalışmada bile Türkiye’de entansif hindi yetiştiriciliği işletmelerinin rantabl olduğu ortaya çıkmıştır. Sektörün O/I oranının her şeye rağmen kâra geçiş noktası olan 1 değerinin üzerinde, 2006 yılında 1,20; 2007 yılında 1,22 olduğu saptanmıştır. Sektörde mali rantabilite ve rantabilite faktörü değerlerinin de olumlu olduğu ve 2006 yılına göre 2007 yılında yükseldiği tespit edilmiştir. O/I oranı, mali rantabilite ve rantabilite faktörü değerlerinin işletme ölçekleri bakımından büyük ölçekli işletmelerde en yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır. İşletme ölçekleri bakımından büyük ölçekli işletmelerin, hem O/I oranı, hem mali rantabilite hem de rantabilite faktörü yönünden diğer işletme ölçeklerine göre yüksek çıkması işletme verimliliğinin, özsermayenin kârlılığının ve sermayenin verimliliğinin büyük ölçekli işletmelerde daha yüksek olduğunu göstermiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, entegrasyonların büyük ölçekli yetiştiricileri teşvik etmelerinin sektörün ve kendilerinin gelişimine, kârlılığına ve verimliliğine olumlu katkı yapacağı söylenebilir.

Entansif yetiştiriciliğin Türkiye’de karşılaştığı büyük darboğazlardan birinin yaşandığı 2006 – 2007 yıllarında yürütülmüş bu çalışmadan, işletme kârlılık ve verimliliklerine yönelik elde edilen bulgular, sektörün geleceğinin umut verici olduğunu göstermektedir. Bu zor koşullara rağmen yetiştiriciliğin rantabl olduğunun tespiti, Kuş Gribi, Domuz Gribi gibi tüketicinin hindi eti tüketim kararını olumsuz yönde etkileyen koşullar ortadan kalktığında ve talep tekrar yükselişe geçtiğinde sektörün kârlılığının çok daha yüksek olabileceğini göstermektedir. Sektörde entegrasyona bağlı sözleşmeli yetiştiricilerin KKO’nun %70 dolayında olması bir üretim döneminde dahi hindi eti üretiminin sektör tarafından %30 artırılabilmesine işaretir. Ayrıca entegrasyonların kesimhane kapasitelerinin güncel üretiminin çok daha üzerinde bulunuyor olması, kazancın iyi olduğu dönemlerde sözleşmeli piliç yetiştiricilerinden sağlanacak takviye yetiştiricilerle üretimin çok daha yüksek miktarlara çıkarılabileceğini göstermektedir.

Sektörün gelişiminde tüketici tercihleri belirleyici olacaktır. Efektif talep ve kişi başına tüketim ancak hindi eti tüketicisiye cazip gelecek bir değere ulaştığında önemli ölçüde artabilecektir. Bu nedenle sektör tüketici talebini artırmak için, fiyat düşürücü tedbirleri almak başta olmak üzere, hindi etinin servis edilebilirliğini, sağlık şartlarını, tadını ve lezzetini geliştirmeye yönelik çalışmalara odaklanmalıdır.

Yapılan regresyon analizi sonucunda hindi yemi fiyatının kâr üzerindeki etkisinin son derece yüksek olduğu (yem fiyatında %1’lik artış kârlılıkta %0,96’lık azalma oluşturmakta) görülmüştür. Hindi yeminin temel unsurları olan



soyanın büyük bölümü ve mısırın bir bölümü yurtdışından sağlanmaktadır. Bu ürünlerden özellikle mısırın yakıt olarak kullanımının artması hammaddenin birim fiyatını petrol fiyatlarına indeksli olarak yükseltmektedir. Nitekim 2000 yılında ithal edilen mısırın fiyatı 110 \$/ton iken, 2007 yılında 229,4 \$/ton'a ve 2008 yılında da 314,1 \$/ton'a ulaşmıştır. 2000 yılında 214,2 \$/ton olan soya küspesinin fiyatı da yükselerek 2007 yılında 287,4 \$/ton'a, 2008 yılında da 440,6 \$/ton'a ulaşmıştır (16). Özellikle 6 haftalık yaşın üzerindeki hindilerde çeşitli enzim katkılarıyla mısır ve soyaya alternatif, daha uygun fiyatlı rasyonların hazırlanması yem maliyetlerini düşürmek ve işletme kârlılığı bakımından faydalı olabilir. Yine hindi entegrasyonları ile hammadde sağlayıcıları arasındaki ilişkinin geliştirilerek daha uygun fiyata daha uygun kalitede ürünün tedarik edilmesi sağlanmaya çalışılmalıdır.

Hindi yetiştiriciliğinde belli bir girdi karşısında elde edilen çıktı miktarı sürekli artmaktadır, yani sektörün verimliliği sürekli yükselmektedir. Uygun besleme, yem formülasyonlarının gelişimi ve içeriğinin kalitesinin artması gibi ilave diğer gelişmeler sayesinde hindi yetiştiriciliğinde ticari performansın daha çok artırılacağı söylenebilir.

Hindi yetiştiriciliğinin ticari performansı üzerinde yetiştiricilerin bakım koşulları da oldukça önemlidir. Yetiştiricilerin barınma, beslenme, yönetim ve organizasyon konusunda sürekli eğitim seminerleri almaları, yetiştiricilik hakkında güncel bilgilendirmelerin paylaşımının performansı ve kârı artırıcı etki yapacağı düşünülmektedir. Regresyon analizi sonucunda yakıt, yem, FCR, veteriner hekim – sağlık gibi kâr üzerinde oldukça etkili olduğu tespit edilen değişkenler, büyük ölçüde yetiştiricilerin bakım, yönetim ve organizasyon becerisine bağlı değişkenlerdir. Bu konuda alınacak eğitimin kârı önemli ölçüde artıracığı öngörülmektedir. Günümüze kadar yapılan çalışmaların daha çok damızlık hindilerde verimlilik artırışı üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Ancak bu çalışmada yapılan regresyon analizlerinin de gösterdiği gibi ticari performans üzerine yetiştirici bakım faaliyetleriyle doğrudan ilgili değişkenlerin önemli ölçüde etki ediyor olması, yönetim ve organizasyon üzerinde yapılacak düzenlemelerle ticari kârlılıkta, verimlilik üzerine yapılan uygulamalardan da çok artış sağlanabileceğini ortaya koymaktadır.

Sözleşmeli hindi yetiştiricilerine yapılabilecek en somut önerilerden biri de, işletme ölçeklerinin artırılmasıdır. Çalışma bulgularının da gösterdiği gibi büyük ölçekli işletmelerde hem O/I oranının, hem mali rantabilitenin hem de rantabilite faktörünün değeri, diğer ölçeklere göre oldukça yüksektir. Yetiştiricilerin gelirlerini ve kârlarını artırabilmede kendi değişken maliyetlerini en başarılı biçimde yönetme ve bakımını yaptıkları hindileri en uygun biçimde yetiştirmek dışında geriye kalan en sağlam alternatif işletme ölçeklerini artırmaktır. İşletme ölçeklerini artırmak yetiştiricilere, bakım koşulları sabit kalsa bile birim alana düşen değişken masrafların maliyetini azaltacağı için daha kârlı yetiştiricilik yapma imkânı sağlayacaktır.

Dünya etlik piliç üretiminde ilk 15 ülke arasında yer alarak gösterilen başarının hindi yetiştiriciliğinde de gösterilebilmesi için ülkemizde gerekli altyapı, yetişmiş eleman ve potansiyel mevcuttur. Ülkede hindi tüketimi üzerinde olumsuz etkisi olan hastalıklar ve yüksek seyirli yem fiyatlarının baskısı kalktığında, hindi yetiştiriciliğinin de tırmanışa geçerek hak ettiği konuma ulaşacağına inanılmaktadır.

### **Çıkar Çatışması Beyanı**

Makalenin yazarları olarak herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması olmadığını tasdik ederiz.

### **Finansal Kaynak Beyanı**

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç, firmasından, tıbbi alet, gereç, ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

### **Yazar Katkısı Beyanı**

Fikir/kavram: Yavuz CEVGER

Deney tasarımı: Yavuz CEVGER

Denetleme/Danışmanlık: Yavuz CEVGER

Veri toplama: Cevat SİPAHİ

Veri analizi ve yorum: Cevat SİPAHİ

Kaynak taraması: Cevat SİPAHİ  
 Makalenin yazımı: Cevat SİPAHİ  
 Eleştirel inceleme: Yavuz CEVGER

### Etik Onay

Bu makaledeki sunulan verilerin, bilgilerin ve dokümanların akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edildiği, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçlarının bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunulduğuna dair yazarlardan etik beyan alınmıştır.

### Kaynaklar

1. **Anonim** (2007): BESD-BİR Genel Sekreteri Yüce CANOLER'den elde edilen veriler. Görüşme Tarihi: 08.03.2007.
2. **Anonim** (2008): BESD-BİR Genel Sekreteri Yüce CANOLER'den elde edilen veriler. Görüşme Tarihi: 18.05.2008.
3. **Arıkan MS, Çevrimli MB, Akın AC, Mat B, Tekindal MA** (2019): *Cointegration analysis of broiler meat and broiler feed prices in Turkey*. Eurasian J Vet Sci, **35(4)**, 210–216.
4. **Ayala MK, Nwagu BI, Sekoni AA, Adesehinwa AOK** (2007): *The profitability of turkey production in Zaira, Kaduna State, Nigeria*. Asian J Inform Tech, **6(1)**, 27–33.
5. **Cevger Y** (2003): *Quantitative methods to determine factors affecting profits of lamb fattening enterprises*. Veterinárni medicína, **48(1–2)**, 25–31.
6. **Cevger Y, Türkyılmaz MK** (2001): *Türkiye'de hindi eti ve önemi*. Vet Hekim Der Derg, **70(3)**.
7. **Çıngı H** (1990): *Örnekleme Kuramı*. Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Basımevi, Beytepe/Ankara.
8. **Donohue M, Cunningham DL** (2009): *Effects of grain and oilseed prices on the costs of US poultry production*. J Appl Poult Res, **18**, 325 – 337.
9. **Duncan IJH** (2004): *Welfare problems of poultry*. 307–324. In: Benson JB, Rollin BE (Eds.) *The Well-Being of Farm Animals*, Ames, IA, Blackwell, 2004.
10. **Fulginiti EL** (1996): *The change from red to white meat: The role of technology*. Proceeding book. AAEA Meetings, San Antonio, 1996. Erişim adresi: <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1006&context=ageconfaacpub>. Erişim tarihi: 07.06.2007.
11. **Kohler H** (1985): *Statistics for Business and Economics*. 2<sup>nd</sup> Ed. Scott, Foresman and Company, U.S.A.
12. **Leadtools** (2003): *SPSS 12.0 for Windows*, Version 2.0. Champaign, IL: Lead Technologies, Inc.
13. **Microsoft** (2007): *Office Excel*, Version 2007 (10. 2701. 2625). Champaign, IL: Microsoft.
14. **Sarıözkan S** (2005): *Afyon ili yumurta tavukçuluğu işletmelerinde kârlılık ve verimlilik analizleri*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
15. **Turkson PK, Osafo-Adu A** (1991): *Evaluation of performance in broilers kept on prophylactic medication with coccidiostats*. Revue Elev Méd WV Pays trop, **44(4)**, 491 – 496.
16. **Türkiyem-Bir** (Türkiye Yem Sanayicileri Birliği) (2009): *1998–2008 yıllarında yem sanayine ait ithalat miktar (ton), değer (\$) ve fiyatları (\$/ton)*. Erişim adresi: <http://www.turkiyeyembir.org.tr/yembir/index.php?area=1&p=static&page=istatistikler>. Erişim tarihi: 04.11.2009.
17. **Yalçın C, Cevger Y, Sarıözkan S, Aral Y, Genç L, İçöz Y** (2008): *Türkiye'de yaşanan Avian Influenza krizinin kanatlı sektörü, köy tavukçuluğu ve tüketiciler üzerindeki sosyo-ekonomik etkileri*. TÜBİTAK 1001 Proje Sonuç Raporu, Proje No: 106O457.



DOI: 10.33188/vetheder.874904

Araştırma Makalesi / Research Article

## Samsun ve çevresinde evcil hayvanlarda görülen zehirlenme vakalarının sistematik toksikolojik analiz prensipleri çerçevesinde değerlendirilmesi

**Orhan TOKUR<sup>1,a</sup>, Özge MARANGOZ<sup>1,b</sup>, Zeyno NUHOĞLU<sup>1,c</sup>, Saima MUSHTAQ<sup>1,d</sup>, Aylin PEHLİVAN<sup>1,e</sup>, Oğuzhan YAVUZ<sup>1,f\*</sup>**

<sup>1</sup>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Ana Bilim Dalı, Samsun, Türkiye

ORCID: 0000-0002-0912-3467<sup>a</sup>; 0000-0001-9185-7971<sup>b</sup>; 0000-0002-1080-2926<sup>c</sup>; 0000-0001-7222-9478<sup>d</sup>; 0000-0003-3021-9321<sup>e</sup>; 0000-0002-1419-1464<sup>f</sup>

## MAKALE BİLGİSİ /

ARTICLE  
INFORMATION:

Geliş / Received:

05 Şubat 2021

05 February 2021

Kabul / Accepted:

10 Mart 2021

10 March 2021

Anahtar Sözcükler:

Sistematik toksikolojik  
analiz

Veteriner

Zehirlenme

## ÖZET:

Hayvanlarda zehirlenmeye neden olan ilaçlar, pestisitler, mikotoksinler gibi fizikokimyasal olarak farklı çok sayıda madde bulunmaktadır. Bu nedenle, zehirlenme şüpheli örneklerin toksikolojik analizleri zorlu ve karmaşık süreçtir. Zehirli maddelerin çeşitli örneklerde belirli bir protokol içerisinde taranması işlemi olan sistematik toksikolojik analiz (STA) ile bu karmaşa giderilmekte, doğru ve hızlı teşhis sağlanabilmektedir. STA protokolü, numunenin alınması, örnek hazırlama, ön ve ana tarama testleri, miktar tayini, verilerin değerlendirilmesi ve sonuçların raporlanması basamaklarını kapsamaktadır. Toksikoloji laboratuvarının hizmet verdiği bölgelerde sıklıkla meydana gelen zehirlenmeleri bilmesi ise STA protokolünü bir adım ileri taşımakta ve doğru teşhis oranını artırmaktadır. Bu çalışmada, Samsun ve çevresinde hayvanlarda meydana gelen zehirlenme vakalarının ve sıklıkla zehirlenmeye neden olan maddelerin belirlenmesi, böylece toksikoloji laboratuvarında kullanılan STA protokolünün geliştirilmesi amaçlandı. Bu amaçla Samsun ilinde görev yapan 40 veteriner hekime (38 erkek, 2 kadın), sıklıkla karşılaştıkları zehirlenme vakaları ile ilgili anket uygulaması gerçekleştirildi. Anket sonucunda Samsun ilinde hayvanlarda son beş yılda en fazla görülen zehirlenme nedenlerinin sırasıyla pestisitler, bitkisel zehirler ve ilaçlar olduğu belirlendi. Zehirlenme şüpheli vaka sayısı hayvan türlerine göre köpek (131), sığır (109), koyun (76), kedi (22), kanatlı hayvanlar (22) ve at (2) olarak tespit edildi. Katılımcıların % 65'inin (n=26) zehirlenme şüphesi ile son beş yıl içerisinde laboratuvara hiç numune göndermediği tespit edildi. Elde edilen veriler ve güncel literatürlerin incelenmesi neticesinde, STA'nın zehirlenme vakalarının doğru teşhis protokollerinin oluşturulmasında hızlı, güvenli ve etkili bir süreç olduğu sonucuna varıldı.

### *Evaluation of poisoning cases in domestic animals in the Samsun province within the frame of systematic toxicological analysis principles*

## ABSTRACT:

There are several physicochemically distinct substances that cause poisoning in animals, such as drugs, pesticides, mycotoxins. Therefore, toxicological analysis of suspected poisoning samples is a difficult and complex process. Systematic Toxicological Analysis (STA), which is an operation protocol used to scan toxic substances in different samples, eliminates this confusion and provides a precise and rapid diagnosis. The STA protocol covers the steps of sampling, sample preparation, screening tests, quantitation, data evaluation and reporting of the results. The fact that the toxicology laboratory is aware of the common causes of poisonings in the regions it serves, adds one step further to the STA protocol and increases the rate of correct diagnosis. The aim of this study was to identify common animal poisonings and common toxic substances in Samsun, thereby improving the STA protocol used in the toxicology laboratory. For this purpose, a questionnaire regarding the frequently encountered poisoning cases was conducted to 40 veterinarians (38 males, 2 females) working in Samsun province. As a result of the survey, it was found that the most common causes of poisonings in animals in the last five years were pesticides, herbal poisons and drugs, respectively. The numbers of suspected cases of poisoning by animal species were determined as dogs (131), cattle (109), sheep (76), cats (22), poultry (22) and horses (2). It was determined that 65% of the participants (n = 26) did not send any poisoning suspected samples to the laboratory. Based on the obtained results and current literature data, it was concluded that STA is a fast, accurate and effective process for establishing correct diagnostic protocols for poisoning cases.

**How to cite this article:** Tokur O, Marangoz Ö, Nuhoglu Z, Mushraq S, Pehlivan A, Yavuz O: Samsun ve çevresinde evcil hayvanlarda görülen zehirlenme vakalarının sistematik toksikolojik analiz prensipleri çerçevesinde değerlendirilmesi. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 92(2): 111-121, 2021, DOI: 10.33188/vetheder.874904

\* Sorumlu Yazar e-posta adresi / Corresponding Author e-mail address: oguzhany@omu.edu.tr

## 1. Giriş

Organizmaya oral, dermal, solunum gibi çeşitli yollarla girerek canlının hayati fonksiyonlarına zarar veren ya da ölümüne yol açan maddeler zehir olarak tanımlanır. Yılan, akrep zehirleri gibi hayvansal ve glikozidler, alkaloidler gibi bitkisel zehirlerin yanı sıra bazı mineral maddeler ve pestisitler gibi çok sayıda bileşik zehirlenmeye neden olabilmektedir (24). Veteriner hekimlik alanında kedi ve köpeklerde sıklıkla olmak üzere inek, koyun, keçi gibi çiftlik hayvanlarında, kuşlarda, yaban hayvanlarında ve balıklarda zehirlenme vakalarına rastlanmaktadır. Bu vakaların çok azı doğru şekilde teşhis edilebilmekte ve birçoğu ölümle sonuçlanmaktadır (8, 12, 13, 21, 22). Zehirlenme vakalarının hızlı ve doğru teşhisi, bir yandan tedaviyi yönlendirerek hayat kurtarıırken, diğer yandan adli vakalarda ve ölüm sonrası incelemelerde ölüm sebebine ilişkin kesin tanı konulabilmesine yardımcı olmaktadır (37).

Zehirlenme şüphesi ile laboratuvara gönderilen maddelerin analizinde birçok zorlukla karşılaşmaktadır. Her şeyden önce dünya üzerinde birbirinden farklı özellikte binlerce zehirli kimyasal madde bulunmakta, bu sayıya ilaç ve pestisitler gibi günlük hayatta sıkça karşılaşılan maddeler de eklenince toksikolojik analizlerin zorluğu daha net anlaşılmaktadır (20). Hangi tür madde ile zehirlendiği bilinmeyen bir canlıdan alınan örnekte, taranması gereken madde sayısına ek olarak maddelerin kimyasal yapılarındaki farklılıklar analiz ve teşhisi etkileyen önemli unsurlardır. Polar-apolar, asidik-bazik, uçuculuk gibi değişken kimyasal özellikler gösteren bileşiklerin örnek hazırlama ve analiz metotları birbirinden oldukça farklıdır. Bunun yanında toksik gazlar, uçucu bileşikler, metal iyonları, organik bileşikler, ilaç ve pestisitler gibi çok sayıda farklı madde, kan, idrar, dışkı, organ parçaları, saç-kıl vb. karmaşık matriksler içerisinde çok düşük konsantrasyonlarda bulunabilmektedir (11). Ayrıca ölüm sonrası toplanan örneklerde çürüme-kokuşma oluşması dolayısıyla zehir tespiti zorlaşmaktadır (18). Belirtilen nedenlerle zehirlenen canlıdan alınan örneklerde, çok sayıda ve farklı fizikokimyasal özellikte maddenin konvansiyonel metotlarla incelenebilmesi mümkün değildir (34). Bu bağlamda sistematik toksikolojik analiz (STA) adı verilen genel tarama yöntemi, toksikoloji laboratuvarlarının doğru analiz ve teşhis çabası ile ilgili en önemli temeli oluşturmaktadır. STA, biyolojik örneklerde ilaç, pestisit, bitkisel/hayvansal zehir, kimyasal madde vb. çok çeşitli bileşiğin genel olarak taranması ve analiz edilmesine dair metot, bilgi ve birikimleri barındıran çok aşamalı bir süreci ifade etmektedir. STA süreci analizi yapılacak örneğin laboratuvara ulaştığı andan, analiz ve teşhis raporunun tamamlanmasına kadar olan süreyi kapsar. Laboratuvara ulaşan örnek, daha önce belirlenen STA protokolü ile uygun fraksiyonlara ayrılarak çeşitli örnek hazırlama yöntemlerinden geçirilir ve tüm fraksiyonlar test edilerek zehirli maddenin tespiti için gerekli işlemler gerçekleştirilir. STA'nın ilk aşamalarında tespit edilen maddeler (kalitatif analiz), sonraki aşamalarda miktarlarını tayin etmek (kantitatif analiz) ve değerlendirilmek üzere farklı metotlarla analiz edilir (20, 39). Bu analizleri kapsayan STA süreci genellikle birbirini takip eden basamaklardan oluşmaktadır. Veteriner hekimlikte STA süreci ile ilgili örnek basamaklar Şekil 1'de gösterilmiştir.

STA'nın esas amacı ve görevi, nedeni bilinmeyen zehirlenme vakalarında zehirlenmeye yol açan toksik bileşiği tanımlamaktadır (39). Laboratuvara ulaşan çeşitli örnekler, STA süreci ile öncelikle uygun fraksiyonlara ayrılırlar. Daha sonra immünolojik testler, fotometrik ya da genel kromatografik tarama ile negatif numuneler belirlenerek ayrılır; pozitif numuneler ise kütle spektrometresi gibi gelişmiş metotlarla kalitatif (nitel) ve kantitatif (nicel) olarak tespit edilirler (18, 19). Ölüm nedeni bilinmeyen, zehirlenme şüpheli vakalarda analitik bulgular büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda klinik bulgulardan yola çıkılarak yapılan analizler yardımıyla, klinik bulgu ya da şüphelenilen zehir olmaması durumunda ise STA prensiplerine uygun olarak yapılan analizler ile sonuca varılabilmektedir (37).

STA kapsamında önemli bir faktör de olayın gerçekleştiği çevredir. Zehirlenme olayının gerçekleştiği bölge gerek klinik yaklaşım gerekse toksikolojik incelemeler için ön fikir verebilmektedir. Tarımsal alanlarda herbisit ve diğer pestisit zehirlenmeleri (13, 28), sanayi bölgeleri ve fabrika çevrelerinde ağır metal zehirlenmesi (6, 14, 42), nüfusun yoğun olarak yaşadığı bölgelerde ve çiftlik çevreleri gibi kırsal alanlarda rodentisit zehirlenmesi (40, 46) daha yüksek oranlarda görülmektedir. Ayrıca coğrafi bölgeye bağlı olmakla beraber zehirli bitki (zakkum, baldıran, kurtboğan) ve nadiren mantar zehirlenmesi görülebilmektedir (4, 43). Bu nedenlerle toksikoloji laboratuvarlarının hizmet verdiği bölgeleri tanınması ve zehirlenme nedenlerinin ortaya konulması daha hızlı ve doğru analiz için büyük fayda sağlamaktadır. Bölgede sık rastlanan zehirlenme vakalarının ve zehirli maddelerin tespiti aslında etkili bir STA

protokolünün ilk basamağını oluşturmaktadır. Bu sayede taranacak toksik madde sayısı daraltılıp, doğru tespit oranı ve hızı artırılabilir.



**Şekil 1:** Veteriner hekimlikte sistematik toksikolojik analiz basamakları

**Figure 1:** Systematic toxicological analysis steps in veterinary medicine

(LLE: Liquid-Liquid Extraction, Sıvı-Sıvı Ekstraksiyonu; SPE: Solid Phase Extraction, Katı Faz Ekstraksiyonu; TLC: Thin Layer Chromatography, İnce Tabaka Kromatografisi; GC-MS: Gaz Chromatography-Mass Spectrometry, Gaz Kromatografi-Kütle Spektrometresi; LC-MS/MS: Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry, Sıvı Kromatografi-Sıralı Kütle Spektrometresi; Q-TOF: Quadrupole Time of Flight Mass Spectrometry, Dört kutuplu Uçuş Zamanlı Kütle Spektrometresi; GC: Gaz Chromatography, Gaz Kromatografisi; LC: Liquid Chromatography, Sıvı Kromatografisi).

Bu bilgiler ışığında bu çalışmada, STA prensipleri çerçevesinde ilk adım olacak şekilde Samsun ili ve çevresinde veteriner hekimlikte sıklıkla rastlanan zehirlenme nedenlerinin belirlenmesi amaçlandı. Bunun yanı sıra Samsun merkez ve ilçelerinde görev yapan veteriner hekimlerin zehirlenme vakalarına genel yaklaşımı, zehirlenme vakaları ve zehirlenmeye neden olan ajanlar ile ilgili tespitleri, örnek gönderme ve teşhis ile ilgili farkındalık düzeylerinin belirlenmesi hedeflendi.

## 2. Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada etkin ve güvenilir bir STA protokolünün oluşturulması için ilk adım olan bölgedeki zehirlenme nedenlerinin ortaya konmasına dayanak olacak şekilde, Samsun ilinde çeşitli sektörlerde görev yapan 40 veteriner hekime anket uygulandı. Hazırlanan anket formunda veteriner hekimin cinsiyeti, çalıştığı kurum, görev yaptığı ilçe, mesleki tecrübesi, ağırlıklı olarak hekimlik uygulamalarını gerçekleştirdiği hayvan türü, son beş yılda rastladıkları zehirlenme şüpheli vaka sayısı, zehirlenen hayvan türleri, zehirlenmeye neden olan etkenler ve gözlenme sıklıkları, zehirlenme şüpheli numune alımı, belirtilenler dışında herhangi bir zehirlenmeye rastlayıp rastlamadıkları ve bu konuda eğitim almayı düşünüp düşünmedikleri ile ilgili toplam 11 adet soru yöneltildi. Anket formu yüz yüze veya çevrim içi (Google Docs) yolla katılımcılara uygulanarak elde edilen bulgular değerlendirildi. Çalışma dizaynı Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu tarafından onaylandı.

### 3. Bulgular

Çalışmaya Samsun ilinde farklı ilçelerde görev yapan toplam 40 veteriner hekim (38 erkek, 2 kadın) katıldı. Katılımcıların 16'sının kamuda, 19'unun özel klinikte, 4'ünün hayvan hastanesinde, 1 katılımcının büyükbaş çiftliğinde, 1 katılımcının belediyede ve 1 katılımcının üniversitede görev yaptığı belirlendi. Katılımcıların ağırlıklı olarak çiftlik hayvanları ile çalıştıkları, bunu pet ve kanatlı hayvan hekimliğinin izlediği belirlendi. Katılımcıların hekimlik uygulamalarını gerçekleştirdikleri hayvan türlerinin sayısal olarak dağılımları Tablo 1'de gösterilmiştir.

**Tablo 1:** Katılımcıların ağırlıklı olarak hekimlik uygulamalarını gerçekleştirdikleri hayvan türleri\*

**Table 1:** Animal species in which the participants mainly perform their medical practices

Hayvan Türü	Katılımcı sayısı
Çiftlik Hayvanları	30
Pet Hayvanları	19
Kanatlı Hayvanlar	10
Su Ürünleri	4
Egzotik Hayvanlar	2
At	1
Yaban Hayvanları	1

\*Katılımcılar birden fazla hayvan türü belirtebilmişlerdir.

Katılımcıların son beş yıl içerisinde Samsun ilinde karşılaştıkları hayvan türlerine göre zehirlenme şüpheli vaka sayıları Tablo 2'de gösterilmiştir. Hayvan türleri arasında en fazla zehirlenmenin köpeklerde (131 zehirlenme vakası) olduğu görülürken, bunu sığır (109 vaka), koyun (76 vaka), kedi ve kanatlı hayvanlar (66'şar adet) izlemektedir. Bu periyot içerisinde Samsun ve çevresinde en az zehirlenme ise atlarda (2 vaka) rapor edilmiştir.

**Tablo 2:** Hayvan türlerine göre zehirlenme şüpheli vaka sayıları\*

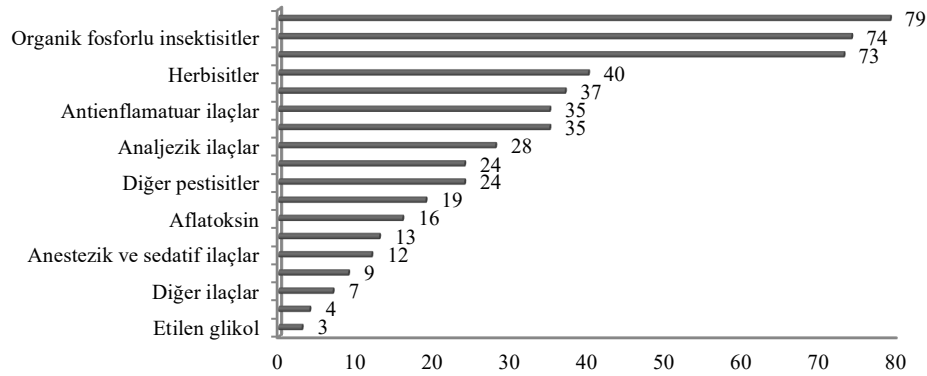
**Table 2:** Number of suspected cases of poisoning by animal species

Hayvan türü	Zehirlenme şüpheli vaka sayısı
Köpek	131
Sığır	109
Koyun	76
Kedi	66
Kanatlı Hayvanlar	66
Keçi	22
Egzotik Hayvanlar	22
Manda	13
At	2

\*Katılımcılar birden fazla hayvan türü seçebilmişlerdir.

Zehirlenme vakalarında veteriner hekimler tarafından anamnez, klinik bulgular ya da laboratuvar sonuçları esas alınarak belirlenen zehirleyici etkenler Şekil 2'de belirtilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi en sık tespit edilen zehirlenme nedeni pestisitlerdir (antikoagülan ve diğer rodentisitler, organik fosforlu ve diğer insektisitler, herbisitler). Evcil hayvanlarda pestisitleri takiben en fazla zehirlenmeye neden olan etkenlerin ise bitkisel zehirler ve ilaçlar olduğu görülmektedir.

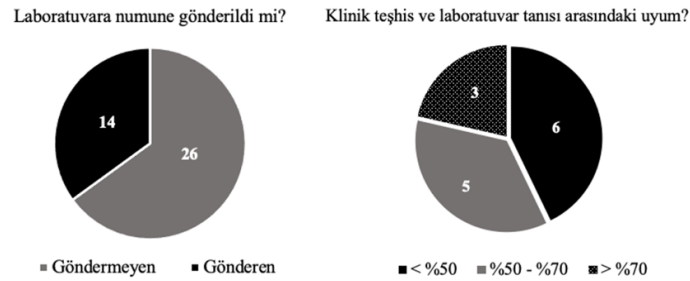
Katılımcıların zehirlenme şüpheli vakalarda laboratuvarından yardım alma durumlarına bakıldığında 26 katılımcı (% 65) son 5 yıl içerisinde zehirlenme şüphesi ile kesin teşhis için laboratuvara örnek göndermediğini, 14 katılımcı (% 35) ise örnek gönderdiğini belirtmiştir. Laboratuvara örnek gönderen katılımcıların büyük çoğunluğu (n=12) son 5 yıl içerisinde sadece 1-5 arasında, 1 katılımcı 6-10 arasında ve 1 katılımcı ise 20'den fazla örnek gönderdiğini belirtmiştir (Şekil 3).



**Şekil 2:** Samsun bölgesinde son 5 yılda zehirlenmeye neden olan etkenler (katılımcılar birden fazla zehirlenme etkeni seçebilmişlerdir).

**Figure 2:** Factors causing poisoning in the Samsun region in the last 5 years (participants could choose more than one poisoning agent).

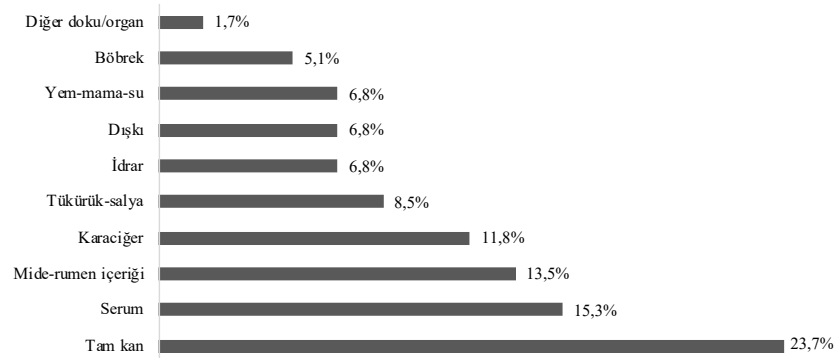
Veteriner hekim tarafından konulan teşhis ile laboratuvar sonucu arasındaki uyuma bakıldığında 6 katılımcı kendi koydukları teşhislerin yarısından daha azının laboratuvar sonuçlarıyla uyumlu olduğunu belirtmiştir. Konulan teşhis ile laboratuvar sonucu arasındaki uyum oranının 5 katılımcı tarafından %50-70, 3 katılımcı tarafından ise %70'in üzerinde olduğu belirtilmiştir (Şekil 3).



**Şekil 3:** Laboratuvara örnek gönderme oranları ve klinik ile laboratuvar arasındaki teşhis uyumu.

**Figure 3:** Sample sending rates to the laboratory and diagnostic compatibility between clinic and laboratory.

Laboratuvara örnek gönderen katılımcılar (n=14), en fazla tam kan ve serum gönderdiklerini, bunları takiben mide-rumen içeriği ve karaciğer örneği göndermeyi tercih ettiklerini belirtmişlerdir (Şekil 4).



**Şekil 4:** Katılımcıların sıklıkla laboratuvara gönderdiği marazi madde türleri ve oranları.

**Figure 4:** Types and rates of morbid substances that participants frequently send to the laboratory

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Zehirlenme nedeniyle meydana gelen ölümler, enfeksiyöz hastalıklar ya da travma gibi nedenlere bağlı ölümlerle karşılaştırıldığında daha az sayıda gerçekleşmektedir. Gözlenme sıklığının daha az olmasının yanı sıra, zehirleyici maddeler ve etkileri, bazı hayvan türlerinin belirli maddelere karşı duyarlılığı gibi konulardaki bilgi eksikliği veteriner hekimlerin ve hayvan sahiplerinin zehirlenme vakalarına yaklaşımını olumsuz yönde etkilemektedir (21). Ayrıca tanı konulamayan ya da önemsenmeyen birçok vaka gerçek zehirlenme sayısı hakkında yanıltıcı olurken, besin değeri olan kasaplık hayvanların zehirlenme nedeniyle bilinçsizce kesime sevk edilmesi tüketici açısından risk teşkil etmektedir. Bu çalışmada, katılımcıların tamamı zehirlenme şüpheli vakalar ile karşılaşmış ancak sadece % 35'i (n=14) çoğunlukla birkaç vaka ile sınırlı olmak üzere kesin teşhis için laboratuvara örnek göndermiştir. Zehirlenme vakalarında hayvan öldürücü doza maruz kalmış ise klinik bulgulardan yola çıkılarak yapılan semptomatik tedavi genellikle hayat kurtarmak için yeterli olmamaktadır. Bu nedenle laboratuvar bulguları ve klinik bulgular birleştirilerek yapılacak teşhisler, özellikle kazara ya da kasti olarak gerçekleşen toplu zehirlenmelerde hayat kurtarıcı olabilmektedir (10).

Hayvanlarda zehirlenmeye neden olan etkenler arasında pestisitler ilk sırada gelmektedir. Birçok retrospektif çalışmada, pestisitler nedeniyle gerçekleşen ölümlerin, diğer tüm zehirleyici ajanların neden olduğu ölümlerden daha fazla sayıda olduğu belirtilmektedir (13, 35). Benzer şekilde bu çalışmada da katılımcılar karşılaştıkları zehirlenme şüpheli vakaların % 43'ünü pestisitlerin (herbisit, insektisit ve rodentisit) oluşturduğunu belirtmişlerdir. Pestisitler içerisinde ise öncelikle rodentisitler en sık zehirlenme nedeni olarak ortaya çıkarken, insektisit ve herbisitlerin bunu takip ettiği görülmektedir. Yapılan diğer çalışmalarda da insektisit ve rodentisitler özellikle pet hayvanlarında en sık zehirlenme sebebi olarak gösterilmektedir (6). Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'da 2002-2017 yıllarını kapsayan 16 yıllık dönemde, pet hayvanlarında zehirlenme şüpheli vakalarda zehirleyici madde olarak en sık insektisit, rodentisit, ilaç, bitki, evde kullanılan temizlik malzemeleri ve çikolata belirtilmiştir (31, 32). İtalya'da benzer şekilde pestisitler birincil zehirlenme sebebi olarak tespit edilmiş, pestisitler içerisinde ise sırasıyla insektisit, rodentisit, molluskusit ve herbisitler en sık zehirlenmeye yol açan bileşikler olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde Wang ve ark. (49) toksikolojik analiz için laboratuvarlarına gönderilen zehirlenme şüpheli karaciğer ve mide içeriği örnekleri ve ayrıca tuzak yem şüpheli toplam 300 adet numuneyi analiz ederek, 175 numunede pestisit saptamış, bunların % 50'ye yakınının karbamatlı insektisit içerdiğini belirtmiştir. Ayrıca zehirleyici maddeler sıklık açısından sırasıyla antikoagülan rodentisitler, organik fosforlu insektisitler, antikoagülan olmayan rodentisitler, molluskusit ve herbisitler, diğer zehirleyici bileşikler olarak tespit edilmiştir. Ölümle sonuçlanan pestisit zehirlenme vakalarında, karbamatlı pestisitlerin öne çıktığı, bunun yanı sıra organik fosforlu pestisitler, rodentisitler, mikotoksinler gibi zehirleyici ajanların da sıkça ölüme sebep olduğu belirtilmektedir (29, 41). Allkämper ve ark. (2) tarafından yapılan bir diğer çalışmada, retrospektif olarak kedi ve köpeklerde zehirlenme nedenleri araştırılmış, benzer şekilde rodentisit grubu içerisinde yer alan kumarin türevlerinin (dikumarol, warfarin vb.) % 37'lik oran ile ilk sırada, ilaçların % 10 ile ikinci sırada, çikolata zehirlenmesinin ise % 7 ile üçüncü sırada olduğu tespit edilmiştir. Irak ve Yılmaz (25) tarafından 2000-2004 yılları arasında ülkemizde 4 farklı ilde (Ankara, Van, Elâzığ, Konya) hayvanlarda gerçekleşen zehirlenme olgularının değerlendirildiği retrospektif çalışmada çeşitli hayvan türlerinde toplam 470 zehirlenme olgusu tespit edilmiştir. Bu çalışmada ise en sık rastlanan zehirleyici maddelerin başta pestisitler olmak üzere, çikolata, aflatoksinler, aspirin ve ektoparaziter ilaçlar olduğu ortaya konmuştur.

Yukarıda belirtildiği gibi kemirgen mücadelesinde kullanılan rodentisitler pet hayvanları ve yaban hayvanlarında sıkça zehirlenmeye sebep olan bileşiklerdendir (47). Piyasada bulunan rodentisitlerin % 90'dan fazlası antikoagülan özelliktedir ve tuzak yem olarak kullanılan bu maddeler, hedef dışı canlılar tarafından tüketilerek ya da sekonder maruziyet nedeniyle zehirlenmelere yol açabilmektedir (30, 35, 44). Bu çalışmada zehirlenme şüpheli 79 vakanın antikoagülan, 13 vakanın ise diğer tipte rodentisit maruziyeti sonucu meydana geldiğinin belirtilmesi, antikoagülan rodentisitlerin ülkemizde de hayvanlarda zehirlenmeler açısından ciddi bir risk teşkil ettiğini göstermektedir.

Zehirlenme sebepleri arasında ilk sıralarda gelen bir başka madde grubu ise ilaçlardır. Doz aşımı, tür duyarlılığı ya da etiket dışı ilaç kullanımı neticesinde başta pet hayvanları olmak üzere birçok hayvan zehirlenebilmektedir. Hayvanlarda sıkça zehirlenmeye yol açan ilaçlar arasında sırasıyla analjezikler (non-steroid antiinflamatuar ilaçlar), antihistaminikler, kardiyovasküler ilaçlar, merkezi sinir sistemi ilaçları bulunmaktadır (15). Bu çalışmada veteriner



hekimler tarafından belirtilen zehirlenme şüpheli vakaların % 27'si ilaçlar nedeniyle meydana gelmiş ve ilaçlar içerisinde olgu bakımından sırasıyla antiparaziter, analjezik ve antiinflamatuvar ilaçlara bağlı zehirlenmeler bildirilmiştir.

Akrep, yılan gibi zehirli hayvanların sokması sonucu hayvanlarda gerçekleşen zehirlenmeler ülkemizde genellikle göz ardı edilmektedir. Bu çalışmada 37 (% 6.9) vaka ile zehirli hayvan sokması, zehirlenme sebepleri arasında 5. sırada yer almıştır. Bu oran diğer ülkelerle karşılaştırıldığında nispeten düşüktür. Örneğin, zehirli hayvan popülasyonu yönünden oldukça zengin olan Avustralya'da yıllık ortalama 6200 vaka bildirilirken, çiftlik hayvanlarının yanı sıra kedi ve köpeklerin en çok etkilenen hayvanlar oldukları ve vakaların büyük oranda kırsal bölgelerde meydana geldiği rapor edilmektedir (9, 33).

Bitkisel zehirlenmeler ile genellikle çiftlik hayvanlarında ve özellikle ruminantlarda daha sık karşılaşılmaktadır. Merada otlayan hayvanlar bölgedeki zehirli bitkileri tanıyarak tüketmemekte ancak hayvanların çok aç olması, kuraklık, aşırı otlatma, merada zehirli bitki popülasyonu artışı gibi nedenler bitkisel zehirlenme insidansını artırabilmektedir (17). Ülkemiz ve Samsun ili meralarında birçok zehirli bitki türü mevcuttur (4,45). Bu bağlamda son beş yılda bitkisel zehirlenme şüpheli olarak bildirilen 73 vaka (%13.7), Samsun bölgesinde bitkisel zehirlenmelerle sıkça karşılaşıldığını göstermektedir.

Tür bazında zehirlenme şüpheli vaka sayısı çoktan aza doğru köpek, sığır, koyun, kanatlı hayvanlar, kedi, egzotik hayvanlar, keçi, manda ve at sırasıyla tespit edilmiştir. Dünya genelinde yapılan retrospektif çalışmalarda da hayvan zehirlenmelerine en sık maruz kalan tür köpekler olarak ortaya çıkmaktadır (2,6,13,15,29). Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada'da 2002-2010 yılları arasında tespit edilen zehirlenme şüpheli vakalarının % 76'sı köpeklerde, % 13'ü kedilerde gerçekleşmiştir (31). Kanada'da 2011-2017 yılları arasında zehirlenme şüpheli vakaların % 63'ünün köpeklerde, % 6'sının ise kedilerde görüldüğü rapor edilmiştir (32). İsviçre'de 10 yıllık periyotta yapılan incelemede 1546 hayvan zehirlenme vakası tespit edilmiş; köpeklerde 865 (% 57), kedilerde 391 (% 25) vaka bildirilirken, çiftlik hayvanlarında (koyun, keçi ve sığır) toplamda 150 vaka (% 17) tespit edilmiştir (16). Fransa'da hayvanlarda antikoagülan rodentisit zehirlenmelerinin araştırıldığı bir çalışmada vakaların % 75'inin köpeklerde, % 9'unun ise kedilerde (7); Avusturya'da hayvanlarda pestisit zehirlenmelerinin araştırıldığı çalışmada vakaların % 47'sinin köpeklerde ve % 34'ünün kedilerde meydana geldiği bildirilmiştir (49).

Bu çalışmada, veteriner hekimlik uygulamalarını çiftlik hayvanları üzerinde gerçekleştiren katılımcı oranı % 45 (n=18), pet hayvanları üzerinde gerçekleştiren katılımcı oranı ise % 28 (n=11)'dir. Diğer çalışmalarda tespit edilen zehirlenme vakalarının görüldüğü hayvan türleri arasında genellikle ilk sıraları kedi, köpek gibi pet hayvanları alırken bu çalışmada köpeklerden sonra en sık zehirlenme vakalarının çiftlik hayvanlarında olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda katılımcıların mesleki uygulamalarının daha çok çiftlik hayvanları ile ilgili olması çiftlik hayvanlarında vaka sayılarının öne geçmesine neden olmuştur. Çiftlik hayvanlarının otobur hayvanlar olması dolayısıyla bitkisel zehirlenmeler açısından riskli grupta yer almaları doğaldır (21, 38). Benzer şekilde bu çalışmada bitkisel zehirlenme şüpheli vaka sayısının % 13 ile 3. sırada gerçekleşmesinin, katılımcıların yüksek oranda ruminantlar üzerinde çalışması ve bu doğrultuda vaka bildiriminin yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Atlarda zehirlenme vakaları pet hayvanları ve çiftlik hayvanlarına kıyasla çok daha az sayıda ortaya çıkmaktadır. Atlarda genellikle herbisit ve rodentisit zehirlenmeleri bildirilmekte, ruminantların yanı sıra atlarda da bitkisel zehirlenmeler gözlenmektedir (5, 12). Bu çalışmada da atlarda zehirlenme vakaları diğer türlere göre çok daha az rapor edilmiştir. Ancak bunun bir nedeninin de atların çalışmaya katılan veteriner hekimlerin çalışma alanı dışında olduğu unutulmamalıdır.

Zehirlenme vakalarında bir diğer önemli unsur ise ülkemizde de sıkça meydana gelen kasti amaçlı zehirlenmelerdir. Kasti olarak yapılan zehirlenmelerde kolaylıkla elde edilebilen rodentisit, insektisit, herbisit ya da nadiren striknin karıştırılmış tavuk eti, kıyma gibi maddelerle, çoğunlukla kedi ve köpekler zehirlenmektedir (23). Konu ile ilgili yapılan literatür taramasında ülkemizde yapılan tek bir çalışmaya rastlanmış ve 30 adet köpeğin kasıtlı olarak methomil (karbamatlı pestisit) ile zehirlendiği bildirilmiştir (36).

Ülkemizde, yaygın olarak görülen zehirlenme nedenlerinin yanı sıra çeşitli maddelerin sebep olduğu nadir vakalar da rapor edilmiştir. Bir kedide ve köpekte molluskusit (metaldehit) zehirlenmesi (1,50); bir atta levamizol zehirlenmesi (27); bir köpekte sipermetrin (26) ve amitraz zehirlenmesi (3), bir muhabbet kuşunda çikolata

zehirlenmesi (48) gibi farklı hayvan türlerinde ve nadir rastlanan maddelerle zehirlenmeler bildirilmiştir. Bu çalışmada katılımcı veteriner hekimler, Samsun bölgesinde anket formunda belirtilen seçenekler dışında nitrit-nitrat, boya, sodyum hipoklorit ve çeşitli temizlik malzemeleri ile ilgili zehirlenmelerle karşılaştıklarını belirtmişlerdir.

Zehirlenme şüpheli vakalarda laboratuvar analizleri ile ilgili olarak veteriner hekimlerin laboratuvara çoğunlukla örnek göndermediği ve gönderilen örneklerde laboratuvar bulguları ile anamnez-klinik teşhisin genellikle uyum sağlamadığı tespit edilmiştir. Bu durum zehirlenme şüpheli bazı vakalarda, titreme, kusma, defekasyon, çarpınma, solunum güçlüğü gibi genel zehirlenme semptomlarının birbiri ile ve diğer hastalıklarla karışarak klinik teşhisi güçleştirdiğini göstermektedir. Veteriner hekimler özellikle anamnez ile alınan bilgilerin yeterli ya da şüpheli olduğu durumlarda, sıklıkla zehirlenme belirtilerine yönelik genel tedavi seçeneklerini tercih etmek durumunda kalmakta ve tedavi zaman zaman başarısız olmaktadır. Bu nedenle bölgesel ölçekte toksikolojik analiz yapan laboratuvarlara ve veteriner hekimlerin bu laboratuvarlara yönlendirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu durum STA prensibi ile zehirlenme vakalarına yaklaşılmasının önemini ortaya koymaktadır. STA prensipleri ile değerlendirilen numunelerde kesin teşhis hızlı ve doğru biçimde konulabilmekte, bu durum akut vakalarda doğru müdahale şansını artırırken, adli vakalarda verilecek karara önemli ölçüde yardımcı olmaktadır. Bu bağlamda toksikoloji laboratuvarlarının, hizmet verdiği bölgede sık karşılaşılan zehirlenme nedenlerini tespit ederek çalışma basamaklarını bu tespitlere göre düzenlemesinin önemi tekrar ortaya çıkmaktadır.

İnsektisit, rodentisit, herbisit gibi pestisitlerin yanı sıra ilaçlar, fitotoksinler, aflatoksinler gibi çok sayıda zehirleyici maddenin tespiti için standart analiz metotları hem çok zaman alıcı hem de yüksek maliyetlidir. Ayrıca analiz laboratuvarları tarafından elde edilen bulguların, tedaviyi yönlendirmesi, idari ya da kanuni sonuçlar doğrulanması bakımından mümkün olduğunca hatasız ve kesin olması gerekmektedir (19). Bunun yanında toksikoloji laboratuvarlarında binlerce maddeyi aynı anda tespit edebilecek tek bir analiz yöntemi bulunmamaktadır. Şüphelenilen zehirler fizikokimyasal özelliklerine göre gruplandırılarak tek tek test edilmekte, her bir test için zehirlenme şüpheli numunenin bir kısmı kaybedilmekte ve her bir test için ayrı maliyet meydana gelmektedir. Bu nedenle plansız ve programsız olarak rastgele gerçekleştirilen testler teşhis şansını ciddi biçimde düşürerek ekonomik olmaktan uzaklaşmaktadır (23).

Ülkemizde hayvanlarda zehirlenmeye neden olan kimyasal maddeleri tanımlayan ve bunları raporlayan nitelikli laboratuvar sayısı son derece azdır. Zehirlenme olgularının, ülkeler bazında ve bölgesel düzeyde belirlenmesi, istatistiksel verilerin ortaya konulması, tanı ve tedavi seçeneklerinin oluşturulması son derece önemlidir. Belirtilen nedenlerle toksikoloji laboratuvarlarının konvansiyonel yöntemlerden ziyade bilgi, birikim ve metot kapasitelerini tamamlayarak STA prensipleri ile çalışması kaçınılmazdır. STA protokolünün geliştirilmesi; zehirlenme nedenlerinin yüksek doğrulukta belirlenmesi, laboratuvar ve personel alt yapısının konuyla ilgili nitelik kazanması ve elde edilen verilerin ortaya konulmasını sağlayacaktır. Bu protokolda görev alacak veteriner hekim ve diğer personele, konuyla ilgili verilecek bilgi ve eğitimler ile sürecin en doğru şekilde işlemesi sağlanacaktır. Böylece, STA ile zehirlenme vakalarına yaklaşım ve gelecekte olası zehirlenme vakalarının önlenmesi adına yapılacak çalışmalar bilimsel tabanda sürdürülebilecektir. Bu çalışmada STA protokolünün ilk adımı olan bölgemizdeki zehirlenme nedenlerinin ortaya konmasına yardımcı olması amacıyla veteriner hekimlerin karşılaştıkları zehirlenme vakaları değerlendirilmiştir. Ülkemizde etkili ve güvenli toksikolojik analiz laboratuvarlarının geliştirilmesine dayanak oluşturacak şekilde daha fazla denek sayısı ile Türkiye geneline yayılmış daha geniş çaplı ileri çalışmaların yapılması son derece yararlı olacaktır.

#### **Çıkar Çatışması Beyanı**

Yazarların çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

#### **Finansal Kaynak Beyanı**

Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi tarafından PYO.VET.1901.19.001 proje numarası ile desteklenmiştir.

#### **Yazar Katkısı Beyanı**

*Fikir/kavram:* Oğuzhan YAVUZ *Deney tasarımı:* Oğuzhan YAVUZ, Orhan TOKUR, Özge MARANGOZ, Zeyno NUHOĞLU, Saima MUSHTAQ *Denetleme/Danışmanlık:* Oğuzhan YAVUZ *Veri toplama:* Orhan TOKUR, Özge MARANGOZ, Zeyno NUHOĞLU, Saima MUSHTAQ, Aylin PEHLİVAN, Oğuzhan YAVUZ *Veri analizi ve yorum:* Oğuzhan YAVUZ, Orhan TOKUR *Kaynak taraması:* Orhan TOKUR, Özge MARANGOZ, Zeyno NUHOĞLU, Saima

MUSHTAQ, Aylin PEHLİVAN, Oğuzhan YAVUZ *Makalenin yazımı:* Orhan TOKUR, Özge MARANGOZ, Zeyno NUHOĞLU, Saima MUSHTAQ, Aylin PEHLİVAN, Oğuzhan YAVUZ *Eleştirel inceleme:* Oğuzhan YAVUZ

### Etik Onay

Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu tarafından 25.12.2020 tarih ve 2020/915 sayı ile onaylanmıştır.

### Kaynaklar

1. Alihosseini H, Özkaptan İ, Dedecanoğlu E (2015): *Golden retriever ırkı bir köpekte metaldehide toksikasyonun (salyangoz ilacı zehirlenmesi) başarılı tedavisi ve yönetimi*. 1. Küçük Hayvan Veteriner Hekimleri Derneği Sürekli Eğitim Kongresi. İstanbul.
2. Allkämper S, Kösters S, Campe A, Kietzmann M, Kreienbrock L (2018): *Cases of suspected poisoning in small animal practice-a retrospective and prospective survey*. Tierarztl Prax, **46(3)**, 145-155.
3. Aytekin İ, Altuğ N, Öztürk HO (2011): *Bir köpekte amitraz toksikasyonu*. Atatürk Üniversitesi Vet Bil Derg, **6(2)**.
4. Balabanlı C, Albayrak S, Türk M, Yüksel O (2006): *Türkiye çayır-meralarında bulunan bazı zararlı bitkiler ve hayvanlar üzerindeki etkileri*. Turk J For, **7(2)**, 89-96.
5. Bates N (2017): *Acute poisoning in horses: part 1*. Livestock, **22(2)**, 105-109.
6. Berny P, Caloni F, Croubels S, Sachana M, Vandebroucke V, Davanzo F, Guitart R (2010): *Animal poisoning in Europe. Part 2: companion animals*. Vet J, **183(3)**, 255-259.
7. Berny P, Velardo J, Pulce C, D'amico A, Kammerer M, Lasseur R (2010): *Prevalence of anticoagulant rodenticide poisoning in humans and animals in France and substances involved*. J Clin Toxicol, **48(9)**, 935-941.
8. Bertero A, Chiari M, Vitale N, Zanoni M, Faggionato E, Biancardi A, Caloni F (2020): *Types of pesticides involved in domestic and wild animal poisoning in Italy*. Sci Total Environ, **707**, 136129.
9. Bolon I, Finat M, Herrera M, Nickerson A, Grace D, Schütte S, Martins SB, de Castañeda RR (2019): *Snakebite in domestic animals: First global scoping review*. Prev Vet Med, **170**, 104729.
10. Boyle JS, Bechtel LK, Holstege CP (2009): *Management of the critically poisoned patient*. Scand J Trauma Resusc Emerg Vet, **17(1)**, 1-11.
11. Broecker S, Herre S, Wüst B, Zweigenbaum J, Pragst F (2011): *Development and practical application of a library of CID accurate mass spectra of more than 2,500 toxic compounds for systematic toxicological analysis by LC-QTOF-MS with data-dependent acquisition*. Anal Bioanal Chem, **400(1)**, 101-117.
12. Caloni F, Cortinovis C, Rivolta M, Davanzo F (2012): *Animal poisoning in Italy: 10 years of epidemiological data from the Poison Control Centre of Milan*. Vet Rec, **170(16)**, 415-415.
13. Caloni F, Cortinovis C, Rivolta M, Davanzo F (2016): *Suspected poisoning of domestic animals by pesticides*. Sci Total Environ, **539**, 331-336.
14. Choubisa SL, Choubisa D (2016): *Status of industrial fluoride pollution and its diverse adverse health effects in man and domestic animals in India*. Environ Sci Pollut Res, **23(8)**, 7244-7254.
15. Cortinovis C, Pizzo F, Caloni F (2015): *Poisoning of dogs and cats by drugs intended for human use*. Vet J, **203(1)**, 52-58.
16. Curti R, Kupper J, Kupferschmidt H, Naegeli H (2009): *A retrospective study of animal poisoning reports to the Swiss Toxicological Information Centre (1997-2006)*. Schweiz Arch, **151(6)**, 265-273.
17. Demir AÖ, Kor D, Çelen AE (2010): *Türkiye'de mera koşullarında beslenen küçükbaş hayvanların karşılaşması olası bazı zehirli bitkilerin ve zehirlenme belirtileri*. YYU Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, **15(1)**, 54-58.
18. Drummer OH, Gerostamoulos J (2002): *Postmortem drug analysis: analytical and toxicological aspects*. Ther Drug Monit, **24(2)**, 199-209.
19. Ferrara DS, Tedeschi L, Frison G, Brusini G (1998): *Quality control in toxicological analysis*. J Chromatogr B, **713(1)**, 227-243.
20. Gergov M, Boucher B, Ojanperä I, Vuori E (2001): *Toxicological screening of urine for drugs by liquid chromatography/time - of - flight mass spectrometry with automated target library search based on elemental formulas*. Rapid Commun Mass Spectrom, **15(8)**, 521-526.
21. Guitart R, Croubels S, Caloni F, Sachana M, Davanzo F, Vandebroucke V, Berny P (2010): *Animal poisoning in Europe. Part 1: Farm livestock and poultry*. Vet J, **183(3)**, 249-254.
22. Guitart R, Sachana M, Caloni F, Croubels S, Vandebroucke V, Berny P (2010): *Animal poisoning in Europe. Part 3: wildlife*. Vet J, **183(3)**, 260-265.

23. Gwaltney-Brant SM (2016): *Veterinary forensic toxicology*. Vet Pathol, **53(5)**, 1067-1077.
24. Gwaltney - Brant SM (2007): *Epidemiology of animal poisonings*. 67-73. In: R. Gupta (Ed), *Veterinary Toxicology: Basic and Clinical Principles*. Academic Press, USA.
25. Irak K, Yılmaz O (2014): *A retrospective evaluation of intoxication cases in animals of four different provinces between the years 2000 and 2004*. YYU Vet Fak Derg, **25(2)**, 27-30.
26. İssi M, Baykalır BG, Gül Y (2014): *Bir köpekte saptanan akut sipermetrin intoksikasyonu*. YYU Vet Fak Derg, **25(1)**, 19-21.
27. İssi M, Gül Y, Başbuğ O (2010): *Bir atta akut levamisol zehirlenmesi*. Fırat Üniversitesi Sağlık Bliimleri Veteriner Dergisi, **24(1)**, 47-50.
28. Kofod DH, Jørs E, Varma A, Bhatta S, Thomsen JF (2016): *The use of self-reported symptoms as a proxy for acute organophosphate poisoning after exposure to chlorpyrifos 50% plus cypermethrin 5% among Nepali farmers: a randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study*. Environ Health, **15(1)**, 122.
29. Lahmar R, Berny P, Mahjoub T, Youssef SB (2019): *Animal pesticide poisoning in Tunisia*. Front Vet Sci, **6**.
30. López-Perea JJ, Mateo R (2018): *Secondary exposure to anticoagulant rodenticides and effects on predators*. 159-193. In: *Anticoagulant rodenticides and wildlife*. Springer, USA.
31. McLean MK, Hansen SR (2012): *An overview of trends in animal poisoning cases in the United States: 2002–2010*. Veterinary Clinics: Small Animal Practice, **42(2)**, 219-228.
32. Means C, Wismer T (2018): *An overview of trends in animal poisoning cases in the United States: 2011 to 2017*. Veterinary Clinics: Small Animal Practice, **48(6)**, 899-907.
33. Mirtschin P, Masci P, Paton D, Kuchel T (1998): *Snake bites recorded by veterinary practices in Australia*. Aust Vet J, **76(3)**, 195-198.
34. Moffat AC, Osselton MD, Widdop B, Watts J (2011): *Clarke's analysis of drugs and poisons*. Pharmaceutical press, London.
35. Murphy MJ, Talcott PA (2013): *Anticoagulant Rodenticides*. 435-445. In, Peterson ME, Tallcot PA (Eds), *Small Animal Toxicology*. Saunders, USA.
36. Özdemir Ö, Ateş MB, Ortatatlı M, Terzi F, Tülay A, Hatipoğlu F, Ciftci MK (2019): *Dog massacre with pesticide for theft: methomyl poisoning*. Kafkas Univ Vet Fak Derg, **25(5)**.
37. Peters FT, Steuer AE (2019): *Antemortem and postmortem influences on drug concentrations and metabolite patterns in postmortem specimens*. WIREs: Forensic Sci, **1(1)**, e1297.
38. Pfister JA, Provenza FD, Panter KE, Stegelmeier BL, Launchbaugh KL (2002): *Risk management to reduce livestock losses from toxic plants*. J Range Manag, **55(3)**, 291-300.
39. Samanidou V, Kovatsi L, Fragou D, Rentifis K (2011): *Novel strategies for sample preparation in forensic toxicology*. Bioanalysis, **3(17)**, 2019-2046.
40. Sánchez-Barbudo IS, Camarero PR, Mateo R (2012): *Primary and secondary poisoning by anticoagulant rodenticides of non-target animals in Spain*. Sci Total Environ, **420**, 280-288.
41. Sell B, Sniegocki T, Zmudzki J, Posyniak A (2018): *Development of an analytical procedure for the determination of multiclass compounds for forensic veterinary toxicology*. J Anal Toxicol, **42(3)**, 183-191.
42. Sharaf S, Khan MUR, Aslam A, Rabbani M (2020): *Comparative study of heavy metals residues and histopathological alterations in large ruminants from selected areas around industrial waste drain*. Pak Vet J, **40(1)**.
43. Tokarnia CH, Döbereiner J, Peixoto PV (2002): *Poisonous plants affecting livestock in Brazil*. Toxicon, **40(12)**, 1635-1660.
44. Tokur O, Aksoy A (2018): *Hayvanlarda rodentisitler nedeniyle oluşan ikincil zehirlenmeler*. IV. Ulusal Vektör Mücadelesi Sempozyumu. Antalya.
45. Töngel MÖ, Ayan İ (2005): *Samsun ili çayır ve meralarında yetişen bazı zararlı bitkiler ve hayvanlar üzerindeki etkileri*. Anadolu Tarım Bilim Derg, **20(1)**, 84-93.
46. Valchev I, Binev R, Yordanova V, Nikolov Y (2008): *Anticoagulant rodenticide intoxication in animals—a review*. Turk J Vet Anim Sci, **32(4)**, 237-243.
47. Van den Brink NW, Elliott JE, Shore RF, Rattner BA (2018): *Anticoagulant rodenticides and wildlife*. Springer
48. Varol K, Ekinci G, Güneş V, Keleş İ, Onmaz AC (2019): *Chocolate intoxication in a budgerigar*. Erciyes Üniv Vet Fak Derg, **16(1)**, 73-76.
49. Wang Y, Kruzik P, Helsing A, Helsing I, Rausch W-D (2007): *Pesticide poisoning in domestic animals and livestock in Austria: a 6 years retrospective study*. Forensic Sci Int, **169(2-3)**, 157-160.
50. Yipel FA, Yipel M, Acar A (2013): *Bir kedide sümküklü böcek ilacı (metaldehit) zehirlenmesi*. Kocatepe Vet J, **6(2)**, 71-74.



DOI: 10.33188/vetheder.842857

Araştırma Makalesi / Research Article

## Kangal akkaraman koçlarında bazı androlojik özelliklerin belirlenmesi

Alper KOÇYİĞİT<sup>1, a\*</sup>, Oğuz Burak YILMAZ<sup>2, b</sup>

<sup>1</sup> Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Veterinary Medicine, Reproduction and Artificial Insemination Department, 58070, Sivas, Turkey

<sup>2</sup> Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Veterinary Medicine, Reproduction and Artificial Insemination Department, 58070, Sivas, Turkey  
 ORCID: 0000-0001-9639-5497<sup>a</sup>; 0000-0001-7853-1774<sup>b</sup>

## MAKALE BİLGİSİ/

ARTICLE  
INFORMATION:

## Geliş / Received:

18 Aralık 2020

18 December 2020

## Revizyon / Revised:

14 Mart 2021

14 March 2021

## Kabul / Accepted:

25 Mart 2021

25 March 2021

## Anahtar Sözcükler:

Çinko  
Kangal Akkaraman  
koçları  
Sperm  
Testosteron

## Keywords:

Kangal Akkaraman  
rams  
Semen  
Testosterone  
Zinc

## ÖZET:

Bu çalışmada Kangal Akkaraman koçlarının androlojik özelliklerinin incelenmesi, bu özelliklerin mevsimle ilişkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla dokuz adet Kangal Akkaraman koçunda testis ölçüleri belirlenmiştir. Hayvanlardan elektro-ejakulatör yöntemiyle sperma alındı. Ayrıca kan alınarak serum testosteron ve çinko seviyeleri araştırıldı. Koçlarda testislere ait ölçüm sonuçlarına göre testis uzunluğu mevsim dışı grupta ortalama  $11,72 \pm 1,30$  cm iken mevsim içi grupta  $12,21 \pm 1,30$  cm olarak belirlendi. Testis uzunluğu, kalınlığı, hacmi ve skrotum ölçüleri bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ( $P>0,05$ ). Spermatolojik muayeneler sonucu sperma miktarı mevsim dışı grupta ortalama  $1,02 \pm 0,21$  ml iken mevsim içi grupta  $1,26 \pm 0,12$  ml olarak ölçülmüştür ( $P<0,01$ ). Diğer spermatolojik bulgulardan kitle hareketi, motilite, konsantrasyon, ölü-canlı oranı ve anormal oranlarının tamamında gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır ( $P<0,01$ ). Koçlarda biyokimyasal analiz sonuçlarına göre serum testosteron düzeyi mevsim dışı grupta ortalama  $1,77 \pm 0,53$  ng/ml iken mevsim içi grupta  $6,46 \pm 1,33$  ng/ml olarak belirlenmiştir ( $P<0,01$ ). Çinko düzeyi ise mevsim dışı grupta ortalama  $87,58 \pm 11,22$  µg/dL iken mevsim içi grupta  $83,97 \pm 13,46$  µg/dL olarak ölçülmüştür ( $P>0,05$ ). Koçların sperm konsantrasyonu dışındaki spermatolojik özellikleri ile serum testosteron seviyesi Akkaraman ırkı ile paraleldir. Bu çalışma sonuçlarının, suni tohumlama uygulamasını da içeren ve gebelik oranı bulgularıyla desteklenecek başka çalışmalarla geliştirilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

### Determination of some andrologic properties in Kangal Akkaraman Rams

## ABSTRACT:

In this study, it was aimed to investigate the andrological features of Kangal Akkaraman rams and the relationship between these features and the season. For this purpose, testicular dimensions were determined in nine Kangal Akkaraman rams. Semen were collected from animals with electro-ejaculators. Blood sample was taken and serum testosterone and zinc levels were measured. According to the test results of testes, the testicular length was  $11.72 \pm 1.30$  cm in the off-season group and  $12.21 \pm 1.30$  cm in the seasonal group. There was no significant difference between the groups in terms of testicular length, thickness, volume and scrotum dimensions ( $P>0.05$ ). As a result of spermatological examinations, the mean amount of sperm was  $1.02 \pm 0.21$  ml in the non-breeding season group, and was  $1.26 \pm 0.12$  ml in the seasonal group. Among other spermatological findings, a statistically significant difference was found between the groups in all of the mass activity, motility, concentration, dead-alive ratio and abnormal rates ( $P<0.01$ ). As for serum testosterone level, it was  $1.77 \pm 0.53$  ng/ml in the off-season group and  $6.46 \pm 1.33$  ng/ml in the seasonal group ( $P<0.01$ ). The level of zinc was  $87.58 \pm 11.22$  µg/dL in off-season group, and was  $83.97 \pm 13.46$  µg/dL in the seasonal group ( $P>0.05$ ). As a result of the study it was seen that the Akkaraman breed was also reflected in the testicular morphology of the Kangal variety. The serum testosterone level is parallel to the Akkaraman breed with the spermatological characteristics of the rams other than the sperm concentration. In our consideration the results of this study should be improved with further studies that include artificial insemination and should be supported with pregnancy rate findings.

## 1. Giriş

Günümüzde toplumların dengeli beslenebilmesi için hayvansal kökenli gıda arzı, stratejik öneme sahip bir alan haline gelmiştir. Arz güvenliğinin sağlanması, hayvancılık faaliyetlerinin çeşitlendirilmesi ve sürdürülebilir niteliğe kavuşturulmasıyla mümkün olabilir. Ülkemiz hayvancılığı içerisinde küçükbaş hayvancılık, gerek tarihsel süreçte kültürümüzün bir parçası olması gerekse coğrafi açıdan ülke şartlarına uygunluğu ile ön plana çıkmaktadır. Yapısı gereği küçükbaş hayvancılık, ülkemizdeki kalitesiz meralardan faydalanılarak kırsal kalkınmayı destekleyebilecek, ekonomik bir hayvancılık modelidir.

Ülkemizde 2019 itibarıyla 38,4 milyon baş koyun bulunmaktadır. Toplam kırmızı et üretiminde koyun etinin payı ise 109,382 ton'dur. Bu miktar 2019 yılı için yaklaşık 1,2 milyon ton olan toplam kırmızı et üretiminin %9,1'ine karşılık gelmektedir (30).

Türkiye'nin koyun varlığının %43-45'ini Akkaraman ırkı oluşturmaktadır (1). Orta Anadolu'da, kısmen Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da, Karadeniz Bölgesi'nin iç kesimlerinde, Ege ve Akdeniz Bölgeleri'nin Orta Anadolu ile sınır bölgelerinde Akkaraman yetiştiriciliği yapılmaktadır. İç Anadolu Bölgesi'nde özellikle Sivas ili çevresinde doğal seleksiyon yoluyla Akkaraman ırkının Kangal varyetesi ortaya çıkmıştır. Bu varyete, Akkaraman ırkına göre daha iri vücut yapısına sahiptir. Kurak iklime ve farklı çevre şartlarına adaptasyon yeteneği yüksektir. Yağlı ve S formlu kuyruğa sahip olan Kangal Akkaraman ırkında bazı hayvanlarda 14 kaburga görülmektedir. Karlı dönem harici, yıl boyu merada tutulabilmesi, uzun yol yürüyüşlerine dayanıklı olması ve yüksek sürü yeteneği sayesinde yetiştiriciler tarafından tercih edilmektedir (25, 28).

Sayılan özellikleri ile ön plana çıkan Kangal Akkaraman koyununun bölgedeki ıslah faaliyetlerinde etkin biçimde kullanılabilmesi adına, yetiştirme ve verim özelliklerinin belirlenmesi önemlidir. Bu bağlamda araştırmacılar tarafından vücut ölçüleri, et, süt ve yapağı verimi ile genetik çeşitliliğinin tespitine yönelik çalışmalar yürütülmüştür (1, 22, 25, 33). Diğer yandan ilgili bakanlık kontrolünde halk elinde ıslah faaliyetleri de sürdürülmektedir. Ancak seleksiyonun baş aktörü olan Kangal Akkaraman koçlarının, androlojik özelliklerine ait bir çalışma literatürde yer almamaktadır.

Küçükbaş hayvancılıkta seleksiyonun başarısı; damızlık olarak kullanılacak koçların niteliğiyle doğru orantılıdır. Koçların damızlık değerlemesi; ırka ait fenotipik özelliklerin karşılanması yanı sıra androlojik özelliklere de bağlıdır. Bu özelliklerin temelinde sperma kalitesi yer alır. Koçlarda spermatolojik parametreler mevsimle değişen testosteron seviyesinden etkilenmektedir. Eşeyssel olgunlukla birlikte kandaki testosteron konsantrasyonunun artmaya başladığı ve daha sonra mevsimlere bağlı olarak birtakım değişiklikler sergilediği birçok araştırmacı tarafından ele alınmıştır (5, 11).

Bu çalışmada ülkemizin önemli bir genetik zenginliği olan Kangal Akkaraman koçlarının androlojik özelliklerinin araştırılması ve bu özelliklerin mevsimle ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## 2. Gereç ve Yöntem

Bu çalışma, hayvan deneyleri için 2010/63/AB sayılı, AB talimatlarına uygun bir biçimde gerçekleştirilmiştir. Tüm işlemler 21/02/2019 tarihinde, 65202830-050.04.04-251 sayılı karar Yerel Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Araştırmada hayvan materyali olarak 1,5-5 yaşlarında 9 adet Kangal Akkaraman koç kullanıldı. Sivas ili, 39°56'16.7"N 37°43'37.5"E konumunda kurulu TR58000092935 numaralı işletmede yetiştirilen damızlık hayvanlar arasından, fenotipik olarak ırk özelliklerini yansıtanlar çalışma için belirlenmiştir. Seçilen koçlar, inspeksiyon ve palpasyon ile androlojik açıdan muayene edildi. Genital sistemde herhangi bir patoloji ya da lezyon olmadığı doğrulandı. Yine çalışma öncesi koçlardan kan alınarak serum aglütinasyon (Rose-Bengal Plate) testi uygulandı ve bunun sonucunda koçların tamamı Brusella negatif olarak tespit edildi. Koçlar yarı açık besi şartlarında tane-kaba yem karışık olarak beslenmektedir.

Çalışma için koçlardan, üreme mevsimi dışında ve içinde olmak üzere, Mayıs ve Eylül Aylarında morfometrik ölçümlerin yanı sıra kan ve sperma örnekleri toplandı. Bu amaçla Mayıs ayında koçlardan üç gün arayla iki kez sperma ve kan alındı. Aynı işlem Eylül ayında da tekrarlanarak numune toplama işlemi tamamlandı.

### Morfometrik testis ölçümleri:

Koçlarda testislerin morfolojik özelliklerinden testis uzunluğu, testis kalınlığı, rölatif testis hacmi ve skrotum çevresi Tekin'in (29) bildirdiği yöntemler kullanılarak tespit edildi. Bu özelliklerden rölatif testis hacmi, ölçülen toplam testis hacminin, canlı ağırlığa bölünmesi yoluyla elde edildi.

### Spermanın alınması ve analizi:

Koçlardan sperma almak için elektro-ejakülatör (Minitube, E320, Almanya) yöntemi kullanıldı (8). Uygulama sırasında hayvanın prepişium bölgesi temizlendi. Bu yöntemde uygun şekilde sedasyon uygulanmaksızın tespit edilen hayvanların sperması, dereceli sperm toplama kadehlerine alındı. İlk etapta hayvanlara 5 sn boyunca 1 volt elektrik akımı verildi ve 10 sn hayvanın dinlenmesi sağlandı. Sonra uygulama ve bekleme süreleri aynı olmak üzere her defasında elektrik akımı ikişer volt artırılarak uygulandı. Bireysel farklılıklar olmakla birlikte hayvanların 5-15 volt aralığında sperma verdiği görüldü. Spermanın miktarı, sperma toplama kadehi üzerindeki ölçü çizgileri okunarak mililitre olarak ölçülüp kaydedildi.

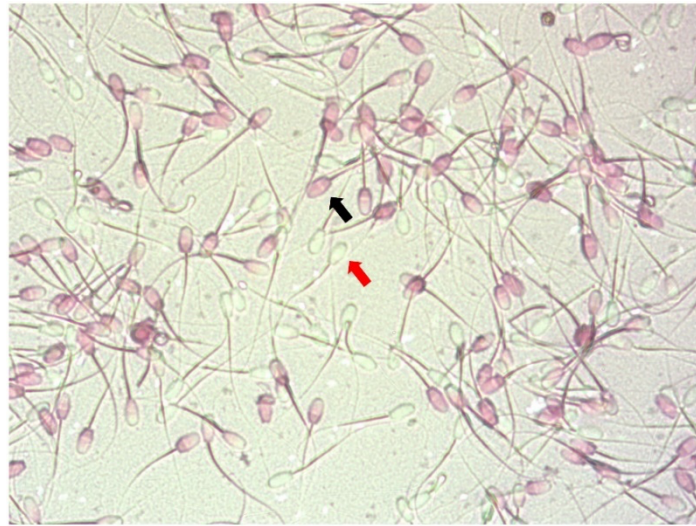
Taze spermada kitle hareketi muayenesi için ısıtma tablalı faz-kontrast mikroskop (Axioscope A1, Zeiss, Almanya) kullanıldı. Mikroskop üzerinde 37°C'de ısıtılan lam üzerine mikro pipet yardımıyla bir iki damla sperma konuldu. Mikroskopun 10'luk objektifi ile spermanın kaynama ve dalgalanma hareketleri 0-5 ölçeğine göre puanlandırma yapılarak değerlendirildi (29).

Spermatozoa motilitesinin tespiti için ısıtma tablasında bekletilen lam üzerine 20µl sperma damlatıldı. Spermanın üzerine aynı miktarda %3'lük sodyum sitrat solüsyonu damlatılarak hafifçe karıştırıldı ve 24x24 mm'lik lamel kapatıldı. Mikroskopun 40x büyütmesinde en az üç farklı alan incelenerek ileri yönlü, güçlü hareket eden spermatozoonların diğer spermatozoonlara oranı, % cinsinden belirlenerek kaydedildi (6).

Spermatozoa yoğunluğunun belirlenmesi için hemositometrik yöntem kullanıldı (15).

Spermadaki ölü-canlı oranının belirlenmesi için eosin-nigrosin ile boyama yöntemi kullanıldı. Boya sperma karışımı froti çekilerek kurutuldu ve mikroskopta sayım işlemine geçildi (Resim 1).

Alınan örneklerdeki anormal spermatozoa oranı, sıvı fikzasyon yöntemi ile belirlendi. Hancock solüsyonu ile sulandırılan spermatozoonlar mikroskopta incelendi (29). Her iki muayenede de her örnek için 400 spermatozoon sayıldı.



**Şekil 1:** Kangal Akkaraman Koçlarında spermatozoa ölü-canlı muayenesi (Canlı sperm kırmızı ok ile gösterilmiştir)

*Figure 1: Spermatozoa viability examination in Kangal Akkaraman Rams*

### **Spermatozoon morfolojisinin elektron mikroskopik incelenmesi:**

Spermatozoonlar ultra-strukturel yapılarının incelenmesi amacıyla, taramalı elektron mikroskobuna uygun olarak fizyasyon protokolüne tabi tutuldu. Bu amaçla mevsim içi gruba ait sperma örnekleri santrüfuj edildikten sonra 0.1M Nacacodylate tamponunda hazırlanmış %2,5'luk glutaraldehit solüsyonunda ön tespitte alındı. Burada 2 saat süreyle 4°C'de tespit edilen spermalar bu kez % 2,5'lik osmium-tetroksit ile 2 saat süreyle 4°C'de muamele edildi. Son olarak değişen konsantrasyonlarda aseton (%50, %75, %85, %95 ve %100) ile dehidrasyon uygulandı (17). Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı Laboratuvarı'nda fizyasyon işlemi tamamlanan örnekler İleri Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne götürülerek elektron mikroskobunda (Tescan MIRA3 XMU, Çek Cumhuriyeti) görüntülendi.

### **Kan örneklerinin toplanması:**

Çalışmada kullanılan koçlardan sabah saatlerinde kan örnekleri toplandı. Kanlar vena jugularis'ten steril iğne ile vakumlu tüplere alındı. Tüpler soğuk muhafaza ile laboratuvara getirildikten sonra hemolizli kanlar ayrıldı. Diğer örnekler 5000 rpm'de 15 dk. süreyle santrifuj edildi. Numunelerin stabilitesi için kanlar alındıktan sonra en geç 12 gün içerisinde ilgili laboratuvara ulaştırıldı. Örnekler çinko tayini için atomik absorpsiyon spektroskopisi (AAS), testosteron tayini için sıvı kromatografisi-kütle spektrometresi (LC-MC/MC) yöntemi ile incelendi (4, 12). Belirtilen hormon analizleri için Düzen Laboratuvarlar Grubu'ndan hizmet alımı yapıldı.

### **İstatistiksel analiz:**

Koçların morfolojik, spermatolojik ve biyokimyasal özelliklerin gruplara göre dağılımlarının belirlenmesinde ortalama ve standart sapma değerlerinden faydalanıldı. Spermatolojik özellikler ile biyokimyasal ve morfolojik özellikler arasındaki ilişkiye ise pearson korelasyon katsayısı ile bakıldı. Grup ortalamalarının karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t testi kullanıldı. Ölçüm araçlarının normallik geldiğini test etmek amacıyla aritmetik ortalama, mod, medyan, çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiş olup, aritmetik ortalama ve medyanın eşit ya da yakın olması, çarpıklık ve basıklık katsayılarının  $\pm 2$  sınırları içinde bulunmasından verilerin dağılımının normallikten geldiği belirlendi. İstatistiksel analizlerde SPSS v.23 paket programı kullanıldı. Çalışmada toplanan verilerin istatistiksel analizi Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi (CUSEM) İstatistik Birimi'nden hizmet alımı yoluyla gerçekleştirildi.

## **3. Bulgular**

### **Androlojik bulgular:**

Koçlarda testislere ait ölçüm sonuçlarına göre testis uzunluğu; mevsim dışı grupta ortalama  $11,72 \pm 1,30$  cm iken mevsim içi grupta  $12,21 \pm 1,30$  cm olarak belirlendi. Testis uzunluğu, kalınlığı, hacmi ve skrotum ölçüleri bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark gözlenmedi ( $P > 0,05$ ). Koçlara ait morfolojik bulgular Tablo 1'de gösterilmiştir.



**Tablo 1:** Kangal Akkaraman Koçlarında morfolojik bulguların gruplara göre dağılımı**Table 1:** Distribution of morphological findings by groups in Kangal Akkaraman Rams

	Grup	n	$\bar{X}$	s.s	t	P
Testis uzunluğu (cm)	Mevsim Dışı	9	11,72	1,30	-1,168	0,251
	Mevsim İçi	9	12,21	1,24		
Testis kalınlığı (cm)	Mevsim Dışı	9	6,31	,87	-1,245	0,222
	Mevsim İçi	9	6,68	,90		
Testis hacmi (ml/kg)	Mevsim Dışı	9	7,61	1,71	-,944	0,352
	Mevsim İçi	9	8,15	1,71		
Skrotum çevresi (cm)	Mevsim Dışı	9	32,33	4,07	-1,194	0,241
	Mevsim İçi	9	33,94	4,02		

$\bar{X}$ : Örneklemin ortalaması, s.s: standart sapma, t: ortalamalar arasındaki fark.

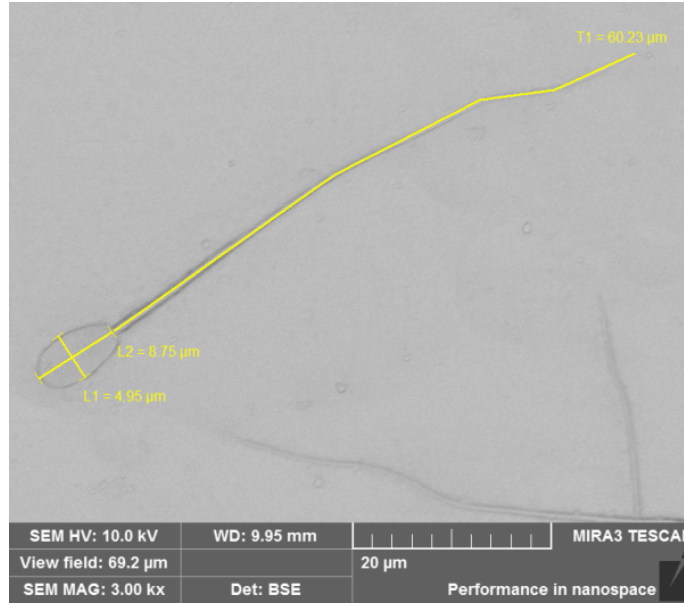
Koçlarda spermatolojik muayeneler sonucu sperma miktarı; mevsim dışı grupta ortalama  $1,02 \pm 0,21$  ml iken mevsim içi grupta  $1,26 \pm 0,12$  ml olarak belirlendi ( $P < 0,01$ ). Diğer spermatolojik bulgular olan kitle hareketi, motilite, konsantrasyon, ölü-canlı oranı ve anormal oranlarının tamamında, gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark ortaya çıkmıştır ( $P < 0,01$ ). Koçlara ait spermatolojik bulgular Tablo 2’de gösterilmiştir.

**Tablo 2:** Kangal Akkaraman Koçlarında spermatolojik bulguların gruplara göre dağılımı**Table 2:** Distribution of spermological findings by groups in Kangal Akkaraman Rams

	Grup	n	$\bar{X}$	s.s	t	P
Miktar (ml)	Mevsim Dışı	9	1,02	,21	-4,044	<0,001
	Mevsim İçi	9	1,26	,12		
Kitle Hareketi (1-5)	Mevsim Dışı	9	3,55	,51	-4,451	<0,001
	Mevsim İçi	9	4,27	,46		
Motilite (%)	Mevsim Dışı	9	76,94	5,46	-5,162	<0,001
	Mevsim İçi	9	85,55	4,50		
Yoğunluk ( $\times 10^9$ spp.)	Mevsim Dışı	9	1,58	,18	-14,879	<0,001
	Mevsim İçi	9	2,95	,34		
Ölü (%)	Mevsim Dışı	9	10,68	2,48	4,605	<0,001
	Mevsim İçi	9	7,65	1,27		
Anormal (%)	Mevsim Dışı	9	8,48	1,43	11,725	<0,001
	Mevsim İçi	9	4,40	,35		

$\bar{X}$ : Örneklemin ortalaması, s.s: standart sapma, t: t istatistiği

Mevsim içi grubuna ait 100 adet spermatozoon elektron mikroskop görüntüleme yoluyla incelendi ve ölçüleri kaydedildi. Buna göre Kangal Akkaraman koçlarında ortalama spermatozoon uzunluğu  $62,74 \pm 4,11$   $\mu\text{m}$ , baş uzunluğu  $8,81 \pm 2,12$   $\mu\text{m}$ , en geniş kısımda baş genişliği ise  $4,89 \pm 1,91$   $\mu\text{m}$  olarak tespit edildi (Resim 2).



**Şekil 2:** Kangal Akkaraman koçlarına ait spermatozoonun elektron mikroskopik görüntüsü

**Figure 2:** Electron microscopic view of spermatozoon of Kangal Akkaraman Rams

### Biyokimyasal Bulgular:

Koçlarda hormon analiz sonuçlarına göre serum testosteron miktarı; mevsim dışı grupta ortalama  $1,77 \pm 0,53$  ng/ml iken mevsim içi grupta  $6,46 \pm 1,31$  ng/ml olarak belirlendi. Çinko ölçümü sonuçları ise; mevsim dışı grupta ortalama  $87,58 \pm 11,22$  µg/dL iken mevsim içi grupta  $83,97 \pm 13,46$  µg/dL olarak belirlendi. Koçlarda serum testosteron düzeyi mevsim içi grupta, mevsim dışı gruba göre daha yüksek bulunmuştur ( $P < 0,01$ ) (Tablo 3).

**Tablo 3:** Kangal Akkaraman Koçlarında hormonla bulguların gruplara göre dağılımı

**Table 3:** Distribution of findings with hormones by groups in Kangal Akkaraman Rams

	Grup	n	$\bar{X}$	s.s	t	P
Testesteron (ng/ml)	Mevsim Dışı	9	1,77	,53	-14,025	<0,001
	Mevsim İçi	9	6,46	1,31		
Çinko (µg/dL)	Mevsim Dışı	9	87,58	11,22	,874	0,388
	Mevsim İçi	9	83,97	13,46		

$\bar{X}$ : Örneklemin ortalaması, s.s: standart sapma, t:t istatistiği.

Çalışmada mevsim dışı sezonda bulunan koçlarda spermatolojik parametreler ile hormonal ve morfolojik özellikleri arasındaki korelasyon bulguları Tablo 4'te belirtilmiştir. Buna göre testis uzunluğu ile kitle hareketi arasında negatif ilişki tespit edilirken, çinko düzeyi ile yoğunluk arasında pozitif ilişki tespit edildi (Tablo 4). Mevsim için sezonda bulunan koçlarda ise, spermatolojik parametreler ile hormonal ve morfolojik özellikleri arasındaki korelasyon bulguları Tablo 6'da belirtilmiştir. Buna göre testis hacmi ile ölü-canlı oranı arasında ve çinko düzeyi ile anormal spermatozoa oranı arasında pozitif ilişki tespit edildi. Diğer yandan testosteron düzeyi ile ölü-canlı oranı arasında negatif ilişki tespit edildi (Tablo 5).

**Table 4:** Mevsim dışı grubundaki koçlarda spermatolojik özellikler ile hormonal ve morfolojik özellikleri arasındaki korelasyon

**Table 4:** The correlation between spermatologic, hormonal and morphological characteristics in the rams in out of breeding season group

		Miktar	Kitle hareketi	Motilite	Yoğunluk	Ölü	Anormal
Testis uzunluğu	r	-,115	-,536*	-,159	,341	,212	-,271
	p	,650	,022	,528	,166	,399	,277
Testis kalınlığı	r	,052	-,146	,075	,323	-,010	-,295
	p	,836	,563	,767	,191	,968	,235
Rölatif Testis Hacmi	r	,188	-,051	-,128	-,030	,138	-,290
	p	,456	,841	,613	,905	,586	,243
Skrotum çevresi	r	,180	-,235	-,004	,245	-,059	-,463
	p	,474	,347	,986	,328	,816	,053
Testosteron	r	,126	-,009	,252	,398	-,452	-,312
	p	,617	,971	,312	,101	,059	,208
Çinko	r	,182	-,196	,183	,668**	-,221	-,043
	p	,470	,436	,468	,002	,378	,866

$\bar{X}$ : Örneklemin ortalaması, s.s: standart sapma, \* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ .

**Table 5:** Mevsim içi grubundaki koçlarda spermatolojik özellikler ile hormonal ve morfolojik özellikleri arasındaki korelasyon

**Table 5:** The correlation between spermatologic, hormonal and morphological characteristics in the rams in of breeding season group

		Miktar	Kitle hareketi	Motilite	Yoğunluk	Ölü	Anormal
Testis uzunluğu	r	-,054	-,041	-,039	-,371	,336	-,302
	p	,833	,873	,879	,130	,173	,224
Testis kalınlığı	r	-,015	-,134	,151	-,180	,110	-,286
	p	,953	,595	,551	,476	,663	,250
Rölatif Testis Hacmi	r	-,157	-,080	-,305	-,415	,597**	,132
	p	,535	,751	,219	,087	,009	,603
Skrotum çevresi	r	-,087	-,150	-,096	-,317	,328	-,239
	p	,732	,553	,706	,199	,184	,339
Testosteron	r	-,076	,158	-,222	,061	-,513*	,041
	p	,765	,532	,376	,809	,030	,872
Çinko	r	-,067	-,204	-,095	,122	,121	,594**
	p	,792	,416	,707	,630	,633	,009

$\bar{X}$ : Örneklemin ortalaması, s.s: standart sapma \* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ .

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Çalışmamızda Kangal Akkaraman Koçlarına ait androlojik özellikler üç başlık altında araştırılmıştır. Testislerin morfolojik ölçüm sonuçları üzerinde mevsimin, istatistiksel açıdan anlamlı bir etkisi ortaya çıkmamıştır. Fotoperiyodik hayvanlar olarak nitelendirilen koçlarda üreme mevsimi ile birlikte kandaki testosteron düzeyi artmaktadır. Ayrıca kandaki LH ve özellikle FSH seviyesinin artışı seminifer tubullerde genişlemeye yol açmaktadır (13). Çalışmamızda bu etkilerin testis hacmini etkileyecek düzeye ulaşmadığı görülmüştür. Diğer yandan bu veriler literatür verileri ile karşılaştırıldığında, Kangal Akkaraman varyetesinin vücut ölçüleri bakımından pozitif ayrışmasını, testis morfolojisinde de devam ettirdiği görülmektedir (3, 15, 16, 20, 26).

Koçların yavru veriminde önemli olan diğer parametre ise ejakulattaki spermanın kalitesidir. Bu çalışmada koçlardan elde edilen sperma miktarı; mevsim dışı ortalama  $1,02 \pm 0,21$  ml ve mevsim içi ortalama  $1,26 \pm 0,12$  ml olarak belirlendi. Bununla birlikte sperma kalitesini etkileyen motilite, ölü-canlı, anormal spermatozoa oranları literatür verileriyle paralel seyretmiştir (5, 16, 18, 19, 33). Spermatolojik parametrelerde dikkat çekici olan, tespit ettiğimiz ortalama sperm konsantrasyonunun, hem mevsim içi hem de mevsim dışı grupta Türk ve Demirci'nin (31) bulduğu değerlerden (sonbahar ortalaması  $3,11 \pm 0,05 \times 10^9$ /ml) daha düşük çıkmasıdır. Üreme mevsiminde belirlediğimiz sperm yoğunluğu Aksoy'un (2) verisinden de düşüktür. Türk ve Demirci'nin (31) çalışması sadece Akkaraman ırkını konu almasıyla değil sperma alma yöntemi olarak elektrojekülütör kullanılması yönüyle de çalışmamızla benzerdir. Sperm konsantrasyonundaki bu farklılığın, çalışmamıza oranla daha genç hayvanlar kullanılması başta olmak üzere, hayvanlardaki bakım-besleme ve bireysel farklılıklar ile uygulamaları yapan personele bağlı değişkenlerden kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda klasik spermatolojik parametrelerin yanı sıra spermatozoonların doğrusal uzunlukları elektron mikroskopisi ile ölçülmüştür. Sperm uzunluğunun memelilerde vücut kütlesi ile ters orantılı olduğu bildirilmiştir (14). Ayrıca mitokondriyal hacmin, sperm uzunluğunu ve flagellar vuruş frekansını etkilediği belirtilmiştir (9). Diğer yandan sperm uzunluğunun, spermatozoonun fertil yaşam süresi ile negatif ilişkisi olduğu öne sürülse de bu konu halen tartışmalıdır (24, 27). Kangal Akkaraman koçlarında elde ettiğimiz ortalama  $62,74 \pm 4,11$  µm'lik sperm uzunluğu, türe ait ortalama değer ile uyumludur (14).

Koçlarda spermatogenezis yıl boyu devam etmektedir (7). Çalışmamızdaki verilere göre, koçlarda sperma kalitesi genel olarak mevsim içi grupta önemli ölçüde iyileşme göstermektedir. Melatoninin gonadotropik etkisi ile sezon içerisinde spermatolojik parametrelerde iyileşme görülmesi anlamlıdır. Araştırmamızda kandaki testosteron miktarı mevsim dışı grubunda  $1,77 \pm 0,53$  ng/ml olarak, mevsim içinde ise  $6,46 \pm 1,31$  ng/ml olarak bulunmuştur. Buradan da anlaşılacağı gibi serum testosteron konsantrasyonu üzerinde ölçüm zamanının etkisi önemlidir. Çalışmamızda belirlediğimiz mevsim içi kan testosteron miktarı, Yeni ve Gündoğan'ın (32) tespitlerinin üzerinde iken Türk ve Demirci'nin (31) Akkaraman koçlarında yapmış olduğu çalışmanın bulguları ile benzerlik göstermiştir. Diğer yandan mevsim dışı bulgularımız Türk ve Demirci'nin (31) bulduğu değerlerin altında çıkmıştır. Bu durum hayvanlardaki bakım-besleme tipi ile testosteron ölçüm metotlarındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

Çalışmada merak edilen diğer unsur, kandaki çinko düzeyinin mevsimle ve spermatolojik özelliklerle ilişkisinin araştırılmasıydı. Çinko; erkek fertilesinde önemli yere sahip bir mineraldir. Çinkonun spermatogenezisin sürdürülmesinin yanı sıra sperm motilitesinin korunmasında aktif rol oynadığı bildirilmektedir (10, 21).

Çalışmamızda mevsim dışı grupta çinko düzeyi ile sperm konsantrasyonu arasında pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Bu korelasyon mevsim içi grupta da pozitif çıkmasına rağmen istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır (Tablo 4 ve 5). Araştırmamızda kan serumu çinko değerleri mevsim dışı grubunda  $87,58 \pm 11,22$  µg/dl olarak ve mevsim içi grubunda  $83,97 \pm 13,46$  µg/dl olarak bulunmuştur. Kurt'un (23) Diyarbakır ilinde ve Akkaraman koçlarında yapmış olduğu çalışmada ortalama serum çinko değeri olarak  $113,14 \pm 15,22$  µg/dl bulunmuştur. Çalışmamızda koçların serum çinko düzeylerinin mevsimle anlamlı bir ilişkisi ortaya çıkmamıştır. Hatta beklentimizin aksine, istatistiksel açıdan önemli olmamakla birlikte, mevsim içi grupta mevsim dışına oranla daha düşük çıkmıştır. Bu sonucun metabolize olan çinko miktarıyla ilişkili olabileceğini düşünmekle birlikte, seminal plazmada da çinko ölçümünün yapılacağı, yeni araştırmaların daha net değerlendirmelere ışık tutabileceğini düşünüyoruz.

Çalışmanın sonucunda Kangal Akkaraman Koçlarına ait morfolojik, spermatolojik ve hormonal özellikler

üreme sezonlarıyla ilişkilendirilerek saptanmıştır. Ülkemizin önemli genetik zenginliklerinden birine ait kritik özellikler, güncel yöntemler kullanılarak literatüre kazandırılmıştır. Bu bilgilere göre Kangal varyetesinin iri vücut yapısı, testis morfolojisine de yansımıştır. Sperm konsantrasyonu dışındaki spermatolojik özellikleri ile serum testosteron seviyesi Akkaraman ırkı ile paraleldir. Sivas ili, Zara ilçesi özelinde mera kalitesinin serum çinko düzeyine olumsuz etkisi gözlenmemiştir. Kangal Akkaraman ırkına ait koçların, başta Akkaraman koyunlarının melezlenmesi olmak üzere diğer lokal ırkların melezlenmesinde öncelikli olarak kullanılması gerekmektedir. Bu çalışma sonuçlarının, suni tohumlama uygulamasını da içeren ve gebelik oranı bulgularıyla desteklenecek başka çalışmalarla geliştirilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

### Çıkar çatışması

Makalenin yazarları olarak herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması olmadığını tasdik ederiz.

### Finansal Kaynak Beyanı

Bu çalışma, Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (CÜBAP) tarafından V-090 proje numarası ile desteklenmiştir. Bu makale aynı isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

### Yazar Katkısı Beyanı

Fikir/kavram: Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ  
 Deneysel tasarımı: Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ  
 Denetleme/Danışmanlık: Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ  
 Veri toplama: Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ  
 Veri analizi ve yorum: Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ  
 Kaynak taraması: Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ  
 Makalenin yazımı: Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ  
 Eleştirel inceleme: Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ  
 Kaynaklar ve fon sağlama: Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ  
 Malzemeler: Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ

### Etik Onay

Bu makaledeki sunulan verilerin, bilgilerin ve dokümanların akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edildiği, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçlarının bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunulduğuna dair yazarlardan etik beyan alınmıştır. Cumhuriyet Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu tarafından izin verilmiştir (Tarih: 21.02.2019; Sayı: 65202830-050.04.04-251).

### Kaynaklar

1. **Akçapınar H, Kadak R, Odabasıoğlu F** (1982): Morkaraman ve Kangal Akkaraman koyunlarının döl verimi ve süt verimi üzerinde karşılaştırmalı araştırmalar, Ankara Univ. Vet. Fak. Derg, **29(3-4)**, 379-391.
2. **Aksoy M** (1994): Konya hayvancılık araştırma enstitüsü'ne ait çeşitli ırklardan koçların spermatolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. Veteriner Bilim Dergisi, **10**, 111-112.
3. **Aksoy M, Ataman MB, Karaca F, Kaya A** (1994): Merinos koçlarda testisin morfometrik ölçüleri ve sperma kalitesi arasındaki ilişkinin araştırılması. Veteriner Bilim dergisi, **10(1-2)**, 127-129.
4. **Alder JF, Pankhrust CA, Samuel AJ** (1977): The use of silk and animal hairs as standart for hair analysis. Anal. Chem. Acta, **9(2)**, 407-10.
5. **Aral F, Tekin N** (1996): Koçlarda sperma kalitesi üzerine mevsimin etkisi. Hayvancılık Araştırma Dergisi, **6(1-2)**, 15-20.
6. **Bearden HJ, Fuquay JW, Willard ST** (2004): Applied Animal Reproduction, 6th Edition, New Jersey: Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River.

7. **Boland M** (1985): The influence of breed, season and photoperiod on semen characteristics, testicular size, libido and plasma hormone concentrations in rams. *Anim. Reprod. Sci.*, **9(3)**, 241-252.
8. **Cameron RDA** (1977): Semen collection and evaluation in the ram. The effect of method of stimulation on response to electroejaculation. *Aust. Vet. J.*, **53(8)**, 380-383.
9. **Cardullo RA, Baltz JM** (1981): Metabolic regulation in mammalian sperm: mitochondrial volume determines sperm length and flagellar beat frequency. *Cell. motil. cytoskelet.*, **19(3)**, 180-188.
10. **Cheah Y, Yang W** (2011): Functions of essential nutrition for high quality spermatogenesis. *Adv. Biosci. Biotechnol.*, **2**, 182-197.
11. **Chemineau P, Malpoux B, Delgadillo JA** (1992): Control of sheep and goat reproduction: use of light and melatonin. *Anim. Reprod. Sci.*, **30(1-3)**, 157-184.
12. **Colosi DM, Bowden JA, Mora-Montero D, Garrett TJ, Yost RA** (2009): Investigation of HPLC-MS using a monolithic column to separate a diverse suite of steroids. *J. Chromatogr. Sci.*, **47(1)**, 52-56.
13. **Courot M, Ortavant R** (1981): Endocrine control of spermatogenesis in the ram. *J. Reprod. Fertil. Suppl.*, **30**, 47-60.
14. **Cummins JM, Woodall PF** (1985): On mammalian sperm dimensions. *J. Reprod. Fertil.*, **75**, 153-175.
15. **Demirci E** (2002): Evcil Hayvanlarda Reprodüksiyon, Suni Tohumlama ve Androloji Ders Notları. Elazığ: F Ü Vet Fak Ders Teksiri No: **53**.
16. **Gündoğan M, Mehmet U, Tekerli M** (2003): Afyon koşullarında yetiştirilen koçlarda aşım sezonu öncesi, esnası ve sonrasında testislerin morfolojik ölçümleri ile diğer spermatolojik özellikler arasındaki ilişkinin araştırılması. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, **43(1)**, 9-22.
17. **Hayat MA** (1981): Principles and techniques of electron microscopy. Biological applications. Edward Arnold.
18. **Kafi M, Safdarian M, Hashemi M** (2004): Seasonal variation in semen characteristics, scrotal circumference and libido of Persian Karakul rams. *Small Ruminant Res.*, **53(1-2)**, 133-139.
19. **Karagiannidis A** (2000): Seasonal variation in semen characteristics of Chios and Friesian rams in Greece. *Small Ruminant Res.*, **37(1-2)**, 125-130.
20. **Kaya A** (1999): Konya Merinosu koçlarında sperma kalitesi, testis ölçüleri ve kan testosteron düzeylerine ilişkin mevsimsel değişikliklerin araştırılması. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, **9(1-2)**, 1-5.
21. **Kumar N, Verma RP, Singh LP, Varshney VP, Dass RS** (2006): Effect of different levels and sources of zinc supplementation on quantitative and qualitative semen attributes and serum testosterone level in crossbred cattle (*Bos indicus* *Bos taurus*) bulls. *Reprod. Nutr. Dev.*, **46(6)**, 663-75.
22. **Kurar E, Bulut Z, Çağlayan T, Garip M, Yılmaz A, Nizamlioğlu M** (2012): Kangal Akkaraman koçlarında genetik çeşitlilik ve ebeveyn testinin uygulanabilirliğinin mikrosatellit belirteçler kullanılarak araştırılması. *Kafkas Univ Vet Fak Dergisi*, **18(6)**, 973-977.
23. **Kurt D** (2014): Diyarbakır bölgesi Akkaraman koyunlarında kan serumunda Cu, Zn, Se ve yünde Cu, Zn düzeylerinin araştırılması. Doktora tezi, Dicle Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
24. **Matthv MJG** (1998): Mammalian sperm morphometry. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, **265(1391)**, 97-103.
25. **Örkiz M, Kaya F, Çalta, H** (1984): Kangal tipi akkaraman koyunlarının bazı önemli verim özellikleri. *Lalahan hayvancılık araştırma enstitüsü dergisi*, **24(1-4)**, 15-33.
26. **Poland MP, Al-Kamali AA, Crosby TF, Haynes NB, Howles CM, Kelleher DL, Gordon I** (1985): The influence of breed, season and photoperiod on semen characteristics, testicular size, libido and plasma hormone concentrations in rams. *Animal Reprod. Sci.*, **9**, 241-252.
27. **Stockley P, Gage MJG, Parker GA, Moller AP** (1996): Female reproductive biology and the coevolution of ejaculate characteristics in çsh. *Proc. R. Soc. Lond B*, **263**, 451-458.
28. **Tebliğ No** (2004/39): Yerli Hayvan Irk Ve Hatlarının Tescili Hakkında Tebliğ, <https://kms.kaysis.gov.tr/Home/Goster/35576>; Yayın tarihi: 12.12.2004.
29. **Tekin N** (1994): Spermanın Muayenesi ve Değerlendirilmesi. 69-79. In: Alaçam, E. (Ed). *Evcil Hayvanlarda Reprodüksiyon Sun'i Tohumlama, Doğum ve İnfertilite*. Dizgievi, Konya.

- 
30. **Tüik Bülten** (2020): <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33680>;Yayın tarihi: 11.02.2020.
31. **Türk G, Demirci E** (2005): Akkaraman koçların serum testosteron düzeylerinde ve spermatogenesisindeki mevsime bağlı değişikliklerin araştırılması. Spermatolojik özelliklerle testosteron miktarı arasındaki ilişki, F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi, 19(1), 21-27.
32. **Yeni D, Gündoğan M** (2018): Koçlarda bazı androlojik parametrelerin ve biyokimyasal özelliklerin mevsimle ilişkisi. Kocatepe Veteriner Dergisi, **11(1)**, 70-85.
33. **Yılmaz A, Tepeli C, Tekin ME, Akmaz A, Garip M, Polat ES, Çağlayan T** (2011): Determination of live weights and body measurements of Kangal Type Akkaraman sheep in producers conditions. J. Food Agr. Environ, **9(2)**, 366-370.



DOI: 10.33188/vetheder.839260

Araştırma Makalesi / Research Article

## Detection of virulence factors of *Escherichia coli* strains isolated from urogenital system infections in dogs and cats\*\*

Orkun BABACAN<sup>1, a\*</sup>, Müjgan İZGÜR<sup>2, b</sup>

<sup>1</sup> Balıkesir University Kepsut Vocational School Department of Veterinary, Kepsut Balıkesir, 10660 Turkey

<sup>2</sup> Ankara University Faculty of Veterinary Medicine Department of Microbiology, Dışkapı, Ankara, 06110 Turkey  
 ORCID: 0000-0003-0258-1825<sup>a</sup>; 0000-0002-8936-4470<sup>b</sup>

## MAKALE BİLGİSİ /

ARTICLE  
INFORMATION:

Geliş / Received:  
14 Aralık 2020  
14 December 2020

Revizyon / Revised:  
20 Mart 2021  
20 March 2021

Kabul / Accepted:  
16 Nisan 2021  
16 April 2021

Anahtar Sözcükler:  
Cat

Dog  
Escherichia coli  
Urogenital system  
infections  
Virulence genes

Keywords:  
Escherichia coli  
Kedi  
Köpek  
Ürogenital system  
enfeksiyonları  
Virulens genleri

## ABSTRACT:

In this study, virulence factors such as serum resistance, aerobactin iron uptake systems, adhesins (type 1 fimbria, P fimbria, S fimbria, afimbrial adhesins), haemolysins, uropathogenic specific protein and cytotoxic necrotizing factor in 45 *Escherichia coli* isolates from dogs and cats with urinary tract and genital system infections, were investigated by both phenotypic methods and molecular methods. In PCR examinations of 45 *E. coli*, hlyA gene was detected in 73.3% of all isolates. fimH was found in 100%, papC in 71.1%, sfaDE in 82.2%, and afaBC in 0% of the isolates. iucD, traT, usp, cnf1 and cvaC genes were found in 20%, 71.1%, 84.4%, 75.5%, and 11.1% of the isolates, respectively. According to the isolation rate of hlyA and haemolytic activity on blood agar, this virulence factor is commonly seen in these strains and important in these infections especially pathogenesis. Isolates was found to be a high rate positive for usp gene. This result suggested that this strain may have higher infectivity. Cytotoxic necrotizing factor was common and important virulence factor in uropathogenic *E. coli* and prognosis of infection. However, colicin encoding gene (cvaC) only were detected from 5 of urine samples from dogs. This virulence factor could be important for the urinary tract infections in dogs rather than cats. Haemolysis, type 1 fimbriae, P fimbriae, S fimbriae, cnf, serum resistance, uropathogenic specific protein were detected at high rates by molecular method. In *E. coli* strains isolated from dogs, virulence factors were found to be higher than cat isolates.

### Kedi ve köpeklerin ürogenital sistem enfeksiyonlarından izole edilen *Escherichia coli*'lerin virulens faktörlerinin belirlenmesi\*\*

## ÖZET:

Bu çalışmada, köpek ve kedilerin idrar yolu ve genital sistem enfeksiyonlarından izole edilen 45 *Escherichia coli* izolatlarında serum direnci, aerobaktin demir alım sistemleri, adezinler (tip 1 fimbria, P fimbria, S fimbria, afimbrial adezinler), hemolizin, üropatojenik spesifik protein ve sitotoksik nekrotizan faktör gibi virülans faktörleri hem fenotipik yöntemler hem de moleküler yöntemler ile araştırıldı. 45 *E. coli* izolatının virulens genlerine ait PCR sonuçlarında, tüm izolatların % 73.3'ünde hlyA geni tespit edildi. İzolatların % 100'ünde fimH, % 71.1'inde papC, % 82.2'sinde sfaDE ve % 0'ında afaBC bulundu. iucD, traT, usp, cnf1 ve cvaC genleri, izolatların sırasıyla % 20, % 71.1, % 84.4, % 75.5 ve % 11.1'inde bulundu. HlyA'nın izolasyon oranı ve kanlı agarındaki hemolitik aktivitesine göre, bu virülans faktörü bu suşlarda yaygın olarak görüldüğü ve bu enfeksiyonlarda özellikle patogeneizde önemli olduğu düşünüldü. İzolatlarda usp geni için yüksek oranda pozitif olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, bu bakterilerin daha yüksek bir enfektiviteye sahip olabileceğini düşündürmektedir. Sitotoksik nekrotizan faktör üropatojenik *E. coli* ve enfeksiyon prognozu için yaygın ve önemli virülans faktörüdür. Bununla birlikte, köpeklerden idrar numunelerinin sadece 5'inde kolisin kodlayan gen (cvaC) tespit edildi. Bu virülans faktörü, kediler yerine köpeklerde idrar yolu enfeksiyonları için önemli olabilir. Hemoliz, tip 1 fimbria, P fimbria, S fimbria, cnf, serum direnci, üropatojenik spesifik protein moleküler yöntemle yüksek oranlarda saptandı. Köpeklerden izole edilen *E. coli* suşlarında, virülans faktörlerinin kedi izolatlarından daha yüksek olduğu bulundu.

**How to cite this article: Babacan O, İzgür M:** Detection of virulence factors of *Escherichia coli* strains isolated from urogenital system infections in dogs and cats. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 92(2): 132-142, 2021, DOI: 10.33188/vetheder.839260.

\* Sorumlu Yazar e-posta adresi / Corresponding Author e-mail address: orkun\_babacan@hotmail.com

\*\* Summarized from the Ph.D thesis of the first author/ İlk yazarın doktora tezinden özetlenmiştir.



## 1. Introduction

Urinary tract infections are mostly caused by bacteria. *E. coli* is the most common pathogen isolated from urinary tract infections (20, 24, 25, 28, 32, 36). *E. coli*, which causes urinary tract infections, is called as uropathogenic *E. coli* (UPEC) (23) or extraintestinal pathogenic *E. coli* (ExPEC) and these strains can be found in intestinal flora (37).

UPEC causes various diseases as opportunistic pathogens in humans and animals, especially in cats and dogs. These bacteria can also cause vaginitis, pyometra especially in female dogs rather than female cats (2, 4, 6) cystitis and pyelonephritis (4, 39). *E. coli* is the most isolated (62-90%) bacteria in pyometra. This predominance may be caused by the presence of *E. coli* in the normal vaginal flora and entry into the uterus through proestrus and oestrus. *E. coli* attaches to specific receptors in the endometrium stimulated with progesterone and is important for this infection. *E. coli* can be a causative agent for pyometra infection in dogs with subclinical urinary tract infection simultaneously (16). Virulence factors such as lipopolysaccharide and fimbria of bacterium cause the activation of epithelial cell receptors (37). These UPEC strains has various virulence factors such as adherence factors, aerobactin, hemolysin, cytotoxic necrotizing factor (cnf), S fimbria (sfa), pilus associated with pyelonephritis gene (pap) and uropathogenic specific protein (usp), which are play a role occurrence of infection (12, 34). In addition, some researchers have investigated colicine and serum resistance properties (12, 17, 19). Uropathogenic specific protein (usp) may contribute for *E. coli* infectivity, and was detected more often in UPEC strains than in fecal *E. coli* strains obtained from healthy human and animals (34). hlyA ( $\alpha$ -hemolysin), destroy to erythrocytes (7, 10), penetrates nucleated cells and invade mucosal barriers, causes damage to the immune system, uses the nutrient and iron of the host cell. At low doses, it causes damage to the bladder and kidneys. Uropathogenic *E. coli* strains with hemolytic properties usually synthesize in P fimbria (10).

The production of hemolysis in patients with pyelonephritis, cystitis and asymptomatic bacteriuria is associated with uropathogenic *E. coli*. cnf-1 provides the mechanism that allows *E. coli* to invade kidney cells. In addition, it increases virulence and inflammatory response of the host cell in the pathogenesis of urinary tract infections. In humans, usp is more common in UPEC isolates than in fecal *E. coli* isolates. Many studies have shown several roles for usp in the pathogenesis of urinary tract infections in different urinary tract infection syndromes and patient groups (10). Rijavec et al. (31) reported that there is a meaningful relationship between usp and urinary tract bacteremia suggesting that UPECs are important in the transition from the urogenital system to the bloodstream. Other studies have shown the comparable prevalence of usp in cystitis, pyelonephritis and prostatitis isolates. Also, there is often a relationship between usp and all common serotypes of UPEC (10).

In order for UPEC to survive in the urinary tract with limited iron, UPEC demonstrates the ability to increase the number of receptors on the cell surface (upregulation) of the host required for the intake of iron-producing small molecule iron chelators. Studies have shown a relationship between aerobactin and P fimbria in patients with urinary tract infection and urosepsis (10).

Fimbriae connect to host tissues and provide colonization of the agent. Fimbria can be determined by in-vitro tests by taking advantage of their binding properties to erythrocytes. According to whether the hemagglutination feature is lost in the presence of D-mannose in the environment, fimbriae can be classified as mannose sensitive (type 1 fimbria) and mannose resistance (P fimbria, S fimbria and afimbrial adhesins) adhesins (8). Type 1 fimbria facilitates the survival of bacteria, stimulation of mucous inflammation, bacterial invasion, bacterial growth and biofilm production. Many studies confirm that type 1 fimbria plays a vital role in bladder colonization (10).

P fimbriae allow early infections of epithelial cells of renal tubules by UPEC; type 1 fimbriae increase infection of the tubule center through bacterial attachment and biofilm formation. These cause complete blockage of the nephron and ineffective kidney filtration that causes the disease state called pyelonephritis. S fimbria is associated with the spread of sepsis, meningitis and increased urinary tract infections caused by *E. coli*. Afa adhesins are associated with urinary tract infections caused by *E. coli*, especially acute gestational pyelonephritis and recurrent cystitis. The findings of the studies suggest that there is a possible role for Dr / Afa adhesins in recurrent or chronic urinary tract infections. (10).

There is limited study in the world about prevalence of virulence factors in *E. coli* strains isolated from urinary tract and genital system infection in dogs and cats.

In this study, virulence factors such as serum resistance, aerobactin iron uptake systems, adhesins (type 1 fimbria, P fimbria, S fimbria, afimbrial adhesins), haemolysine, uropathogenic specific protein and cytotoxic necrotizing factor in 45 *E. coli* isolates from dogs and cats with urinary tract and genital system infections, were investigated by both phenotypic methods and molecular methods.

## 2. Material and Methods

### Sampling:

The samples were obtained from Ankara University Faculty of Veterinary Medicine Clinics and private pet hospitals between 2009 and 2010, which had been sent to Ankara University Faculty of Veterinary Medicine Department of Microbiology for diagnosis. Urine samples were collected aseptically by cystosynthesis. Clinically suspected specimens of pyometra and prostate infection were collected by sterile containers or transport swabs. Swabs samples for bacterial examination were taken from by vaginal way. A total of 110 samples of obtained from cats and dogs were examined. From dogs 33 urine samples (23 from female dog; 10 from male dog), 30 uterus content from pyometra and 1 prostate content; from cats 44 urine (25 from female cat; 19 from male cat) and 2 uterus content from pyometra were examined in terms of *E.coli*. The samples were brought to laboratory under aseptic and cold chain conditions (+2-+8 °C) and their analyses were performed promptly.

### Isolation and identification:

The urine samples were inoculated onto blood agar base (Merck, Germany) with 5% sheep blood and MacConkey Agar (BD Difco, USA) plates. The plates were incubated at 37°C for 24-48 hours. Besides, urine samples were centrifuged at 1000 g for 20 minutes and then the sediment was inoculated onto the same agar plates (27). To determine of the infection level by colony counting method in urine (*E. coli* and other bacteria), 0.1 ml urine samples were inoculated on Cystine-Lactose-Electrolyte-Deficient Agar (CLED Agar, BD Difco, USA) and nutrient agar and they were incubated at 37°C for 18-24 hours. After the incubation, colonies were evaluated by Litster et al. (22) as very light (100-999 colony forming unit (cfu/ml), light (1000-9999 cfu/ml), moderate (10.000-99.000 cfu/ml) and heavy ( $\geq$ 100.000 cfu/ml). Also, uterus swabs were and prostate content were inoculated onto blood agar base (Merck, Germany) 5% sheep blood and MacConkey Agar (BD Difco, USA) plates and incubated at 37°C for 24-48 hours (15). All colonies were identified with specific conventional and phenotypic methods for *E. coli*. (29).

### Investigation of virulence factors by phenotypic methods:

*E. coli* isolates were tested for the haemolysis by phenotypically on 5% sheep blood agar and they were incubated at 37°C for 24 hours. Haemolysis was observed after overnight incubation at 37°C (7). In order to do haemagglutination tests, *E. coli* colonies inoculated onto Trypticase soy agar (TSA, Oxoid, England) were subcultured on MacConkey agar and incubated at 37°C for overnight. Then, a single colony from each strain was inoculated into Mueller-Hinton broth (Oxoid, England) and was incubated for 5 days at 37°C for enrichment of fimbriae. At the end of incubation, isolates were subcultured to Casamino acid Yeast Extract Agar and incubated at 37°C for overnight. Pure erythrocytes were obtained from sheep and chicken blood with anticoagulant. Erythrocyte suspensions were prepared with and without 3% D-mannose with PBS. Each *E.coli* strain was suspended in PBS and were mixed with red blood cell suspensions (1). The results were evaluated in terms of mannose-resistant haemagglutination (MRHA) and mannose-sensitive haemagglutination (MSHA) (11).

M9 broth and M9 agar (both are containing 0.2 mM 2,2'-dipyridil) were prepared and used for the presence of aerobactin production phenotypically. *E. coli* isolates were activated on TSA and inoculated into M9 broth and they were incubated at 37°C for 24 hours. After the incubation, broth cultures of 1mL were transferred to M9 broth and

incubated at 37°C for 24 hours. Then, cultures were streaked on M9 Agar and incubated 37°C for 48 hours. After the incubation period, bacterial growth was evaluated as positive for aerobactin production (9, 35).

For identifying of sera resistance phenotypically, *E. coli* isolates were activated on TSA and diluted to Mc Farland No:3 with PBS. Then, 0.25 mL of this suspension was mixed with 5 mL of TSA agar at 50°C, and poured into the petri dishes. Cattle and sheep sera were inserted to the small pits in the petri dishes, stored at 4°C for 4 hours, and then incubated at 37°C for overnight. The test was evaluated in terms of the presence of the growth around the wells (33).

### Polymerase chain reaction (PCR) detection of virulence genes:

*E. coli* isolates were inoculated in Luria Bertani Broth (LB, BD Difco, USA) incubated at 37°C for 18 hours. Following the incubation, 1 mL LB broth tubes containing isolates were centrifuged at 5000 g for 10 min. At the end of centrifugation, supernatant was removed and the pellet was used for DNA extraction. Fermentas GeneJET Genomic DNA Purification kit (Fermentas, Lithuanian) DNA Purification Protocol for Gram negative bacteria were used for DNA extraction.

*hlyA* (Haemolysin), *fimH* (Type-1 fimbria), *papC* (P fimbria), *iucD* (aerobactin), *cnf1* (cytotoxic necrotizing factor), *traT* (serum resistance), *sfaDE* (S fimbria), *afaBC* (afimbrial adhesin), *cvaC* (colisin) and *usp* (uropathogenic specific protein) genes were investigated by PCR using commercially synthesized specific primer sets. The base sequences of the primers, corresponding to gene regions, product lengths, and references have been shown in Table 1.

**Table 1:** Primer sequences, Target genes, base pairs and references

**Tablo 1:** Primer sekansları, hedef genler, baz büyüklükleri ve referanslar

Primers	Sequence	Target Gene	Base Pairs	References
hly1	5'-aacaaggataagcactgttctggct-3'	<i>hlyA</i>	1177 bp	Yamamoto et. al. (41)
hly2	5'-accatataagcggcattcccgtca-3'			
fimH- F	5'-tcgagaacggataagccgtg-3'	<i>fimH</i>	508 bp	Johnson and Stell (18)
fim H- R	5'-gcagtcacctgccctccgga-3'			
pap1	5'-gacggctgtactgcagggtgtggcg-3'	<i>papC</i>	328 bp	Yamamoto et. al. (41)
pap2	5'-atatcctttctgcaggatgaata-3'			
aer1	5'-taccgattgtcatatgcagaccgt-3'	<i>iucD</i>	602 bp	Yamamoto et. al. (41)
aer2	5'-aatatcttctccagtcaggagag-3'			
tratF	5'-ggtgtggtcgcgatgacacag-3'	<i>traT</i>	290 bp	Johnson and Stell (18)
tratR	5'-cacggtcagccatccctgag-3'			
sfa1	5'-ctccggagaactgggtgcatcttac-3'	<i>sfaDE</i>	410 bp	Yamamoto et. al. (41)
sfa2	5'-cggaggagtaattacaaacctggca-3'			
afa1	5'-gctgggcagcaaaactgataacttc-3'	<i>afaBC</i>	750 bp	Yamamoto et. al. (41)
afa2	5'-catcaagctgtttgtcgtccgce-3'			
uspF	5'-acattcacggcaagcctcag-3'	<i>usp</i>	440 bp	Bauer et al. (5)
uspR	5'-agcgagttcctggtgaaagc-3'			
cnf1	5'-aagatggagtttctatgcaggag-3'	<i>cnf1</i>	498 bp	Yamamoto et. al. (41)
cnf2	5'-cattcagagtcctgccctcattatt-3'			
cvaCF	5'-cacacacaaacggagctgtt-3'	<i>cvaC</i>	679 bp	Johnson and Stell (18)
cvaCR	5'-cttcccgcagcatagttccat-3'			

Protocol and amplification conditions, which were described by Yamamoto et al. (41) were modified and optimised to work with single PCR. Because of optimisation tests of reference strains was worked well, the same amplification conditions and reaction mix used for all genes. The PCR reaction mix for all genes was performed in a total volume of 25 µl, containing 2 µl of DNA extract (template DNA) and 23 µl of PCR mix. PCR mix consisted of 2.5 µl 10xPCR Buffer (Fermentas, Lithuanian), 0.5 µl of 10mM dNTP (Fermentas, Lithuanian), 0.1 µl of Primer I (Operon, Germany), 0.1 µl of Primer II (Operon, Germany), 2 µl of magnesium chloride (MgCl<sub>2</sub>) (Fermentas, Lithuanian), 0.2 µl of Taq DNA Polymerase (Fermentas, Lithuanian) and 17.6 µl of DEPC water (Fermentas, Lithuanian). Amplification conditions for PCR was 1 cycle of pre-denaturation at 94 °C (3 minutes), 30 cycles of denaturation at 94 °C (1 minute), annealing at 63 °C (1 minute), extension at 72 °C (2 minutes), 1 cycle of the final extension at 72 °C (7 minutes).

All PCR amplicons (10 µl amplicon and 2 µl 6xLoading Dye- Fermentas, Lithuanian) were electrophoresed at 180 V for one hour on 1.5% agarose gel and visualised on a bio- visualising system (Gene Genius, Syngene). DNA molecular weight marker (Gene Ruler 100bp DNA Ladder plus, Fermentas, Lithuanian) was used.

Reference *E. coli* strains were used in conventional and PCR tests. These strains were provided by Prof. Dr. James R. Johnson, University of Minnesota, Department of Medicine, Infectious Diseases Fellowship Programme Director. These reference strains codes are J96, L31, 2H25, V27, PM9, 2H16.

### 3. Results

A total of 45 *E. coli* were isolated. These isolates isolated from 23 (69.7%) of 33 urine specimens, 15 (50%) of 30 uterus contents from pyometra infections, and 1 (100%) of a prostate content from dogs. 5 (11.3%) of 44 urine specimens and 1 (50%) of 2 uterus contents from pyometra infections from cats.

According to the results of colony counting for infection level in urine, 23 urines of dogs were found to be heavy infected. 1 of dog urine samples was moderate and 9 of dogs urine samples were found to be very light infected. *E. coli* was isolated from all of the urines of 23 dogs which were heavy infected. While 19 of cat urines were found to be heavy infected, *E. coli* was isolated from 5 of these urine samples. 25 of cat urines were found to be very light infected.

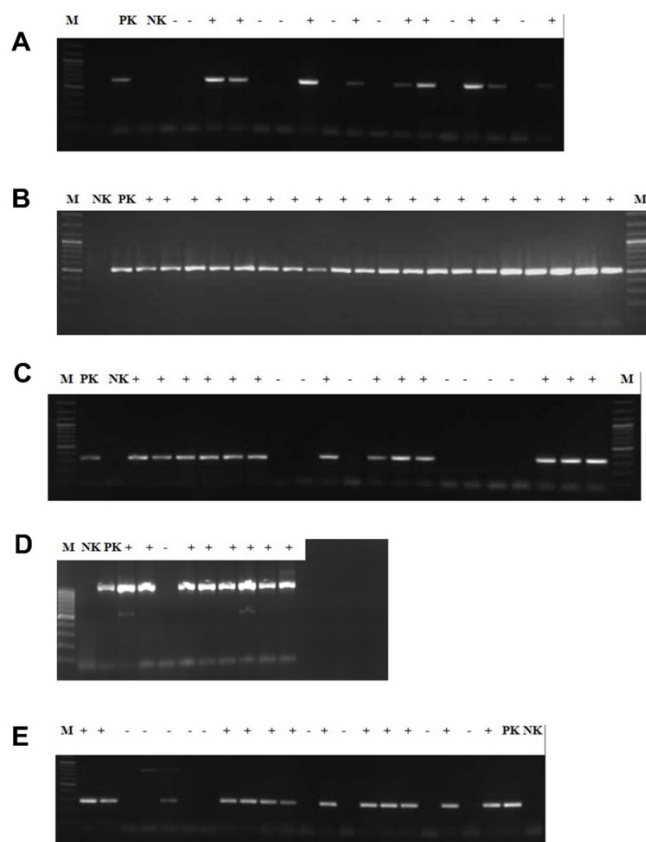
In haemolysis analysis of *E. coli* isolates; 33 (73.3%) of all isolates including 18 isolated from dog urine cultures, 12 from pyometra infections of dogs, 1 isolated from prostate content, 1 isolated from cat urine, and 1 isolated from pyometra infections of cats had haemolytic activity on blood agar. While 44 (97.7%) *E. coli* isolates were haemagglutination positive with sheep erythrocytes, 40 (88.8%) *E. coli* isolates were positive with chicken erythrocytes. All haemagglutination positive strains were identified as MRHA.

From all *E. coli* isolates, 9 (20%) were positive for aerobactin production. While all isolates showed sensitivity to sheep sera, 26.7% of the isolates were resistant to bovine sera.

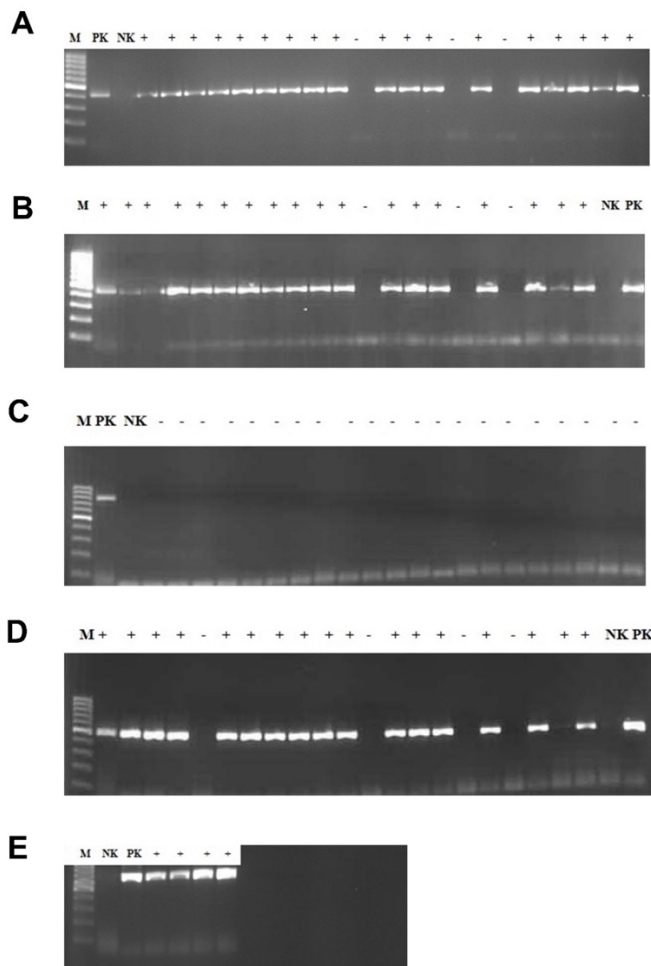
In PCR examinations of 45 *E. coli*, hlyA gene was detected in 73.3% of all isolates. fimH was found in 100%, papC in 71.1%, sfaDE in 82.2%, and afaBC in 0% of the isolates. iucD, traT, usp, cnf1 and cvaC genes were found in 20%, 71.1%, 84.4%, 75.5%, and 11.1% of the isolates, respectively. The results of virulens genes of *E. coli* strains isolated from urine, uterus and prostate contents of cats and dogs have been shown in Table 2 and Figures 1 and 2.

**Table 2:** PCR results of virulence genes**Tablo 2:** *Virulens genlerine ait PCR sonuçları*

Animal		<i>E.coli</i> Isolates									
Species	(n) (%)	<i>hlyA</i>	<i>fimH</i>	<i>papC</i>	<i>iucD</i>	<i>traT</i>	<i>cnf1</i>	<i>sfadE</i>	<i>afaBC</i>	<i>cvaC</i>	<i>usp</i>
Dog	Urine	18	23	17	4	17	18	19	0	5	19
	n:23	(78.2)	(100)	(73.9)	(17.3)	(73.9)	(78.2)	(82.6)	(0)	(21.7)	(82.6)
	Uterus Content	12	15	11	2	10	13	13	0	0	14
	n:15	(80)	(100)	(73.3)	(13.)	(66.6)	(86.6)	(86.6)	(0)	(0)	(93.3)
Cat	Prostate Content	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1
	n:1	(100)	(100)	(100)	(0)	(100)	(100)	(100)	(0)	(0)	(100)
	Urine	1	5	2	3	4	1	3	0	0	3
	n:5	(20)	(100)	(40)	(60)	(80)	(20)	(60)	(0)	(0)	(60)
Cat	Uterus Content	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1
	n:1	(100)	(100)	(100)	(0)	(100)	(100)	(100)	(0)	(0)	(100)
	n: 45	33	45	32	9	32	34	37	0	5	38
	(100)	(73.3)	(100)	(71.1)	(20)	(71.1)	(75.5)	(82.2)	(0)	(11.1)	(84.4)



**Figure 1:** (a) *iucD* gene, 602bp, (b) *fimH* gene, 508bp, (c) *papC* gene, 328bp, (d) *hlyA* gene, 1177bp, (e) *traT* gene, 290bp  
**Şekil 1:** (a) *iucD* geni, 602bp, (b) *fimH* geni, 508bp, (c) *papC* geni, 328bp, (d) *hlyA* geni, 1177bp, (e) *traT* geni, 290bp



**Figure 2:** (a) *sfaDE* gene, 410bp, (b) *usp* gene, 440bp, (c) *afaBC* gene, 750bp, (d) *cnf1* gene, 498bp, (e) *cvaC* gene, 679bp  
**Şekil 2:** (a) *sfaDE* geni, 410bp, (b) *usp* geni, 440bp, (c) *afaBC* geni, 750bp, (d) *cnf1* geni, 498bp, (e) *cvaC* geni, 679bp

#### 4. Discussion and Conclusion

Virulence factors of *E. coli* which were isolated from urinary tract infections and pyometra from dogs and cats very limited studied and reported in Turkey and world.

Gatoria et al. (13) detected 100.000 and above cfu/ml in 7 of 21, 1.000 and above cfu/ml in 3 of 21, and 100 and above cfu/ml in 1 of 21 urine samples. Also, they could not detect any bacterial growth in 9 urine samples. Litster et al. (22) examined urine samples, from which 44 bacteria were isolated, and they found 100 000 and above cfu/ml in 39 of 44 isolates and 10.000-99.999 cfu/ml 5 of 44 isolates. In this study, while 19 of cat urines were found to be heavy infected but, *E. coli* was isolated from 5 of these urine samples. Otherwise, *E. coli* was isolated from all urine of dogs (n:23), which were found over 100.000 cfu/ml of bacteria. Compared with other studies results of the infection level and isolation rate of *E.coli* from urine samples of cats and dogs, only *E. coli* can cause heavy infection in dogs urinary system. These results had importance considering clinical microbiology especially for dogs.

One of the virulence factors,  $\alpha$ -haemolysin (*hlyA*), is an important virulence both intestinal and extra intestinal infections in *E. coli* strains. (7). There is a limited number of studies on determination of haemolytic activity of strains isolated from the urogenital tract infections in dogs and cats. Hemolysine is secreted by the majority of pathogenic *E. coli* strains. (16). In particular, the importance of  $\alpha$ -hemolysis is due to the fact that it is strongly inflamed, which leads to the secretion of IL-6 and chemotaxin in the pathogenesis of kidney disease. Clinical studies have demonstrated that

the virulence factors of *E. coli*-like hemolysis production and the capacity of the serum to counteract the antiseptic effect play a role in pathogenesis. (26). In this study, a high level of  $\alpha$ -haemolysin was detected in *E. coli* strains. But in *E. coli* strains isolated from dog urine,  $\alpha$ -hemolysin was found to be higher than cat urine isolates. This could be associated with number of isolated strains and infection for the level in urine. According to the isolation rate of *hlyA* and haemolytic activity, this virulence factor is commonly seen in these strains and important in these infections especially pathogenesis.

MRHA and haemolysin synthesis are common especially among the *E. coli* strains. MRHA and haemolytic *E. coli* strains release more histamine from the mast cells only than haemolytic *E. coli* strains. This view may indicate a possible synergistic effect between mannose resistance and other virulence factors in uropathogenic *E. coli* strains (19). Compared MRHA and rate of haemolytic strains in this study, it is supported to Johnson (19) who signified possible synergistic effect between mannose resistance and other virulence factors in uropathogenic *E. coli* strains.

Some studies have reported that no *sfa* and *afa* gene were detected in *E. coli* isolated from poultry. (8). In this study, since genes encoding these fimbriae were detected at high rates genotypically; our study results showed that Type 1, S and P fimbriae played an important role in invasions, spread and pathogenesis of urinary tract and genital system infections.

In this study, all *E. coli* strains were genotypically positive for *fimH* gene. On this subject, in some studies it was reported that expression of fimbriae was controlled by type 1 fimbriae operon. Some fimbriated *E. coli* isolates may change their genotype in passage from fimbriated to afimbriated state and it is reported that the use of various methods may be useful based on this change in order to increase the synthesis of fimbriae. However, it has not been completely successful (3,14). There are methods to increase the synthesis of fimbriae (14). In this study, *E. coli* strains were incubated at 37°C for 5 days for the enrichment of fimbriae and at the end of this period, MSHA was not found in dogs and cats *E. coli* isolates. This situation supported Arthur et al. (3) and Gürdal (14) and showed that the results could be different between *fimH* gene and phenotype.

Against the lethal effect of serum on bacteria, resistance could be developed by bacterial capsular polysaccharides, 'O' polysaccharides, and surface proteins (19). Serum resistance was investigated in *E. coli* strains from infections seen in several animal species. Our results showed that serum resistance and sensitivities could be different in *E. coli* strains isolated from different animal species. According to these results, it was thought that the use of the serum of other animal species will increase the knowledge in phenotypic methods. In addition, this may be due to study of different gene regions responsible for serum resistance or regional differences between studies.

Cytotoxic necrotizing factor plays a role in the pathogenesis of urogenital system infections and is an important virulence factor because of causing tissue damage (8,16). *cnf1* gene was detected in (75.5%) of all strains in this study. Wells et al. (39) reported that they detected 25% *cnf1* gene in 159 *E. coli* isolates from canine patients in 2007. This result showed that cytotoxic necrotizing factor was common and important virulence factor in uropathogenic *E. coli* and prognosis of infection.

Colicin V gene encoding *cvaC* was not detected in *E. coli* strains isolated from cats by PCR. This may be associated with the number of isolations.

*usp* gene was determined in uropathogenic *E. coli* (UPEC) strains in the studies by Kurazono et al. (21), and Yamamoto et al. (40), reporting that the virulence factor encoded by this gene increased infectivity of *E. coli* strains. In our study, isolates were found to be a high rate positive for *usp* gene. This result suggested that this strain may have higher infectivity.

Evaluation of the isolation and virulence gene incidence of *E. coli* strains in dogs and cats from urogenital system infections, it could be concluded that *E. coli* is an important agent especially in dogs. *E. coli* was isolated from all urine of dogs over 100.000 cfu/ml of bacteria. This result was found to be significant in terms of aetiopathogenesis of infection and clinical microbiology. However, it was thought that urine and uterine samples of healthy cats and dogs should be examined for *E. coli* and virulence factors in other studies.

Haemolysis, type 1 fimbriae, P fimbriae, S fimbriae, *cnf*, serum resistance, uropathogenic specific protein were detected at high rates by molecular method. Because of that, it is concluded these virulence factors are important for the pathogenesis of *E. coli* infections in urinary tract and genital system infections. Aerobactin production and

haemolysis were determined at the same rate by using conventional and molecular methods. However, for serum resistance, phenotypic findings were higher than genotypic results. This result revealed the effectiveness of the management of molecular analysis of virulence properties. And also it should be considered that the serum resistance associated with gene *traT* may not be expressed in vitro.

According to this study, in *E. coli* strains isolated from dogs, virulence factors were found to be higher than cat isolates (Table 2). However, colicin encoding gene (*cvaC*) only were detected from 5 of urine samples from dogs. This virulence factor could be important for the urinary tract infections in dogs rather than cats. Therefore, it is concluded that it would be useful to routine diagnosis using both conventional and molecular methods to investigate the virulence factors in clinical microbiology.

According to these study results, conducting more comprehensive studies on determination of virulence properties of *E. coli* strains isolated from urogenital tract infections and investigation of other genes encoding virulence factors would increase the knowledge on aetiopathogenesis of the disease and this knowledge will be increase the success of the treatment.

### **Conflict of Interest**

The author declared no conflict of interest.

### **Funding**

During this study, any pharmaceutical company that has a direct connection with the subject of the research, a company that provides and / or produces medical tools, equipment and materials, or any commercial company, during the evaluation process of the study, no financial and / or moral support was received.

### **Authors' Contributions**

Idea / concept: Orkun Babacan and Müjgan İzgr  
Experiment design: Orkun Babacan  
Supervision / Consultancy: Müjgan İzgr  
Data collecting: Orkun Babacan  
Data analysis and interpretation: Orkun Babacan  
Literature search: Orkun Babacan  
Writing the article: Orkun Babacan  
Critical review: Orkun Babacan and Müjgan İzgr

### **Ethical Approval**

An ethical statement was received from the authors that the data, information and documents presented in this article were obtained within the framework of academic and ethical rules, and that all information, documents, evaluations and results were presented in accordance with scientific ethics and moral rules.

### **Acknowledgements**

This manuscript is a part of doctoral thesis of first author and presented as an oral presentation in X. Veterinary Microbiology Congress with International Participation, Kuşadası, Aydın, 24-27 September 2012. I would like to thank TÜBİTAK for their support within PhD scholarship programme during my PhD education and for contributions to science. The authors thanks to Prof. Dr. Mehmet AKAN (Ankara University Veterinary Faculty, Department of Microbiology) for his contributions to the execution of this doctoral dissertation.



## References

1. **Alonso P, Blanco J, Blanco M, Gonzalez EA** (1987): *Frequent production of toxins by Escherichia coli strains isolated from human urinary tract infections: relation with haemagglutination*. FEMS Microbiol Lett, **48**, 391- 396.
2. **Arnberg, J, Flagstad A** (1985): *Prostaglandin F2 $\alpha$  Treatment of Feline Pyometra*. Nord Vet Med, **37**, 286- 290.
3. **Arthur M, Johnson CE, Rubin RH, Arbeit RD, Campanelli C, Kim C, Stainbach S, Agarwal M, Wilkinson R, Goldstain R** (1989): *Molecular epidemiology of adhesin and hemolysin virulence factors among uropathogenic Escherichia coli*. Infect Immun, **52**, 303- 313.
4. **Bağcigil AF, Dokuzeylül B, Göçmen H, Yalçın E, İkiz S, Özgür NY, Ak S** (2018): *The characterization of Escherichia coli strains isolated from urinary tract infections in cats and dogs*. Anatolian Env and Anim Sciences, **3** (3), 131-136.
5. **Bauer RJ, Zhang L, Foxman B, Siitonen A, Jantunen ME, Saxen H, Marrs CF** (2002): *Molecular epidemiology of 3 putative virulence genes for Escherichia coli urinary tract infection-usp, iha, and iroN*. J Infect Dis, **185**, 1521-1524.
6. **Beutin L** (1999): *Escherichia coli as a pathogen in dogs and cats*. Vet Res, **30**, 285- 289.
7. **Birosowa E, Siegfried E, Kmet'ova M, Makara A, Ostro A, Gresova A, Urdzik P, Liptakova A, Molokacova M, Bartl R, Valansky L** (2004): *Detection of virulence factors in  $\alpha$ -haemolytic Escherichia coli strains isolated from various clinical materials*. Clin Microbiol Infect, **10**, 569- 573.
8. **Cantekin Z, İzgür M** (2015): *Detection of virulence properties escherichia coli originated from poultry by phenotypic and molecular methods*. Van Vet J, **26** (2), 71-76.
9. **Dinç G** (2009): *Determination of virulence factors of Escherichia coli isolated from cows with mastitis and enviromental sources*. PhD Thesis, Ankara University Health Science Institute, Ankara, Turkey.
10. **Etefia EU, Ben SA** (2020): *Virulence markers, phylogenetic evolution, and molecular techniques of uropathogenic Escherichia coli*. J Nat Sci Med, **3**,13-22.
11. **Fidan I, Yüksel S, Sipahi AB, Özkan S, Sultan N** (2006): *Haemagglutination and Haemolysin Production of Esherichia coli Isolates from Urinary Tract Infections*. ANKEM Derg, **20**, 22- 25.
12. **Fritag T, Squires RA, Schmid J, Elliot J** (2005): *Feline uropathogenic Escherichia coli from Great Britain and New Zealand have dissimilar virulence factor genotypes*. Vet Microbiol, **106**, 79- 86.
13. **Gatoria IS, Saini S, Rai TS, Dwivedi PN** (2006): *Comparison of Three Techniques for the Diagnosis of Urinary Tract Infections in Dogs with Urolithiasis*. J Small Anim Pract, **47**, 727- 732.
14. **Gürdal H**, (2003): *Comparison of Bacteria Virulents Factors as a Reason of Urinary Infection and Sociocultural Levels of Patients*. PhD Thesis, Süleyman Demirel University, Isparta, Turkey.
15. **Hagman G, Greko C** (2005): *Antimicrobial resistance in Escherichia coli isolated from bitches with pyometra and from urine samples from other dogs*. Vet Rec, **157**, 193-197.
16. **Hagman R** (2004): *New aspects of canine pyometra: studies on epidemiology and pathogenesis*. Doctoral Thesis, Sweedish University of Agricultural Sciensis, Uppsala, Sweeden.
17. **Johnson JR, Kaster N, Kuskowski MA, Ling GV** (2003): *Identification of urovirulence traits in Escherichia coli by comparison of urinary and rectal E. coli isolates from dogs with urinary tract infection*. J Clin Microbiol, **41**, 337- 345.
18. **Johnson JR, Stell AL** (2000): *Extended virulence genotypes of Escherichia coli strains from patients with urosepsis in relation to phylogeny and host compromise*. J Infect Dis, **181**, 261- 272.
19. **Johnson JR** (1991): *Virulence factors in Escherichia coli urinary tract infection*. Clin Microbiol Rev, **4**, 80- 128.
20. **Kanamaru S, Kurazono H, Nakano M, Terai A, Ogawa O, Yamamoto S** (2006): *Subtyping of uropathogenic Escherichia coli according to the pathogenicity island encoding uropathogenic-specific protein: Comparison with phylogenetic groups*. Int J Urol, **13**, 754- 760.
21. **Kurazono H, Yamamoto S, Nakano M, Nair GB, Terai A, Chaicumpa W, Hayashi H** (2000): *Characterization of a putative virulence island in the chromosome of uropathogenic Escherichia coli possessing a gene encoding a uropathogenic-specific protein*. Microb Pathog, **28**, 183-189.

22. **Litster A, Moss SM, Plettel J, Trott DJ** (2009): *Occult Bacterial Lower Urinary Tract Infections in Cats—Urinalysis and Culture Findings*. Vet Microbiol, **136**, 130- 134.
23. **Marrs CF, Zhang L, Foxman B** (2005): *Escherichia coli mediated urinary tract infections: Are there distinct uropathogenic E. coli (UPEC) pathotypes?* FEMS Microbiol Lett, **252**, 183- 190.
24. **Moyaert H, Morrissey I, de Jong A, El Garch F, Klein U, Ludwig C, Thiry J, Youala M** (2017): *Antimicrobial susceptibility monitoring of bacterial pathogens isolated from urinary tract infections in dogs and cats across europe: compath results*. Microbial Drug Res, **23 (3)**, 391-403.
25. **Mustapha M, Goel P** (2020): *Isolation and prevalence of uropathogenic E. coli in different breed, sex and age of dogs*. Rev Vét Clin, **142**. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.anicom.2020.02.004>
26. **Osman KM, Hessain AM, Abo-shama UH, Girh ZM, Kabli SA, Herneg HA, Moussa IM** (2018): *An alternative approach for evaluating the phenotypic virulence factors of pathogenic Escherichia coli*. Saudi Biomed Sci, **25**, 195-197.
27. **Papini R, Ebani VV, Cerri D, Guidi G** (2006): *Survey on bacterial isolates from dogs with urinary tract infections and their in vitro sensitivity*. Rev Méd Vét, **157**, 35- 45.
28. **Prssler B, Bartges J** (2010): *Urinary tract infections*. 2082- 2093. In: Ettinger SJ, Feldman EC (Eds.) Textbook of Veterinary Internal Medicine, Elsevier Saunders, St. Louis, MO, USA.
29. **Quinn PJ, Markey BK, Carter ME, Donnely MJ, Leonard FC** (2002): *Veterinary Microbiology and Microbiol Disease*, Replika Pres Pvt. Ltd, India.
30. **Raksha R, Srinivasa H, Macaden RS** (2003): *Occurance and characterisation of uropathogenic Escherichia coli in urinary tract infections*. Indian J Med Microbiol, **21**, 102- 107.
31. **Rijavec M, Muller-Premru M, Zakotnik B, Zgur-Bertok D** (2008): *Virulence factors and biofilm production among Escherichia coli strains causing bacteraemia of urinary tract origin*. J Med Microbiol, **57**, 1329-34.
32. **Ronald A** (2002): *The etiology of urinary tract infection: traditional and emerging pathogens*. Am J Med, **49 (2)**, 71-82.
33. **Sanchez- Carlo V, Mcdonald JS, Packer RA** (1984): *Virulence factors of Escherichia coli isolated from cows with acute mastitis*. Am J Vet Res, **45**, 1775- 1777.
34. **Siqueira AK, Riberio AG, Leite DS, Tiba MR, Moura CD, Lopes MD, Prestes NC, Salerno T, Silva AV** (2009): *Virulence factors in Escherichia coli strains isolated from urinary tract infection and pyometra cases and from feces of healthy dogs*. Res Vet Sci, **86**, 206- 210.
35. **Stuart ST, Grenwod KT, Luke RKJ** (1980): *Hidroxamate-mediated transport of iron controlled by Col V plasmid*. J Bacteriol, **143**, 35- 42.
36. **Sussman M, Gally DL** (1999): *The Biology of Cystitis: Host and Bacterial Factors*. Annu Rev Med, **50**, 149- 158.
37. **Svanborg C, Bergsten G, Fischer H, Godaly G, Gustafsson M, Karpman D, Lundstedt AC, Ragnarsdottir B, Svensson M, Wullt B** (2006): *Uropathogenic Escherichia coli as a model of host- parasite interaction*. Curr Opin Microbiol, **9**, 33- 39.
38. **Wadas B, Kuhn I, Lagerstedt AS, Jonsson P** (1996): *Biochemical phenotypes of Escherichia coli in dogs: Comparison of isolates isolated from bitches sufkring from pyometra and urinary tract infection with isolates from faeces of healthy dogs*. Vet Microbiol, **52**, 293- 300.
39. **Wells JE, Bartges JW, Kania SA, Bemis DA, Gluhak T** (2013): *Association between Presence of Urovirulence Factors, Phylogenetic Class, and Antimicrobial Resistance Patterns in 159 Uropathogenic Escherichia coli Samples Isolated from Dogs*. Open J Vet Med, **3**, 199-203.
40. **Yamamoto S, Nakano M, Terai A, Yuri K, Nakata K, Nair GB, Kurazono H, Ogawa O** (2001): *The Precence of The Virulence Island Containing the usp Gene in Uropathogenic Escherichia coli is Associated with Urinary Tract Infection in An Experimental Mouse Model*. J Urol, **165**, 1347- 1351.
41. **Yamamoto S, Terai A, Yuri K, Kurazono H, Takeda Y, Yoshida O** (1995): *Detection of Urovirulence Factors in Escherichia coli by Mutlplex Polymerase Chain Reaction*. FEMS Immunol Med Microbiol, **12**, 85-90.



DOI: 10.33188/vetheder.852336

Araştırma Makalesi / Research Article

## Investigation of the effects of different disinfectant solutions on honey bees (*Apis mellifera*)

**Sedat SEVİN<sup>1, a\*</sup>, Ahmet CEYLAN<sup>2, a</sup>, Özge ÖZGENÇ<sup>2, c</sup>, Gökhan AKDENİZ<sup>3, d</sup>, Fatih YILMAZ<sup>3, e</sup>, Dilek KABAKÇI<sup>4, f</sup>, Ender YARSAN<sup>1, g</sup>**

<sup>1</sup>Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Pharmacology and Toxicology, 06110, Ankara, Turkey

<sup>2</sup>Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine Department of Histology and Embryology, 06110, Ankara, Turkey

<sup>3</sup>Republic Of Turkey Ministry Of Agriculture And Forestry, Apiculture Research Institute, Dedeli, 52200, Ordu, Turkey

<sup>4</sup>Mus Alparslan University, Faculty of Applied Sciences Department of Animal Production and, 49250, Muş, Turkey

ORCID: 0000-0003-0475-9092<sup>a</sup>; 0000-0001-5878-8775<sup>b</sup>; 0000-0002-8776-4788<sup>c</sup>; 0000-0003-1493-3832<sup>d</sup>; 0000-0002-6069-7335<sup>e</sup>; 0000-0002-3296-0394<sup>f</sup>; 0000-0002-3008-9240<sup>g</sup>

## MAKALE BİLGİSİ/

ARTICLE  
INFORMATION:Geliş / Received:  
4 Ocak 2021  
4 January 2021Revizyon / Revised:  
26 Mart 2021  
26 March 2021Kabul / Accepted:  
16 Nisan 2021  
16 April 2021

## Anahtar Sözcükler:

Arı sağlığı  
Bal arısı  
Biyosidal  
Dezenfektan  
Nano gümüş

## Keywords:

Bee health  
Biocidal  
Disinfectant  
Honey bee  
Nano silver

## ABSTRACT:

In this study, it was aimed to investigate the toxic effects of biocidal and nano silver-containing disinfectants, which were used in beekeeping, on bees. Biocidal and nano-silver-containing preparations used in disinfection of hives were obtained from commercial companies. Syrup (1/1 sucrose-water) was given to the control group (Group 1; n = 10). Biocidal preparation (Group 2; n = 10) and nano-silver containing preparation (Group 3; n = 10) were given to one of the experimental groups via an automatic pipette, orally 2 µl per bee. 24 hours after the application, the bees that died in all groups were counted and the midgut tissues of the bees that survived in the groups were taken for histomorphological analysis. No application was performed in the control group (Group 1). Different disinfection solution was used in the group 2 (biocidal ingredient) and Group 3 (nano silver contents). The preparations were applied to the groups by spraying and bee deaths were recorded. Two disinfectants applied to the hives under field conditions, were found to cause more bee deaths than the control group. The highest bee death was in the nano silver group. In laboratory trials, the nano-silver-containing preparation was observed to cause high number of bee deaths and serious damage to the midgut epithelium in histomorphological examinations. The results of the study showed that direct application of disinfectant substances on bees caused serious deaths in the colony. Biocidal and chemical based preparations and hive disinfection should be applied in the empty beehives.

### Farklı dezenfektan solüsyonlarının bal arıları (*Apis mellifera*) üzerindeki etkilerinin araştırılması

## ÖZET:

Bu çalışmada arıcılıkta kullanılan biyosidal ve nano gümüş içerikli dezenfektanların arılar üzerine toksik etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Kovanların dezenfeksiyonunda kullanılan biyosidal içerikli ve nano gümüş içerikli preparatlar ticari firmalardan temin edildi. In vivo denemeler için 3 grup oluşturuldu. Kontrol grubuna (Grup 1; n=10) sadece şurup (1/1 oranında sakkaroz-su) verildi. Deneme gruplarından birine biyosidal içerikli preparat (Grup 2; n=10) ve diğerine nano gümüş içerikli preparat (Grup 3; n=10) oral yolla arı başına 2 µl olacak şekilde otomatik pipet ile verildi. Uygulamadan 24 saat sonra tüm gruplarda ölen arılar sayıldı ve histomorfolojik analizler için gruplarda canlı kalan arıların mideleri alındı. Saha denemeleri Ordu Arıcılık Enstitüsü Müdürlüğü arılığında gerçekleştirildi. Herhangi bir uygulama yapılmayan kontrol grubu (Grup 1) ile birlikte biyosidal içerikli (Grup 2) ve nano gümüş içerikli (Grup 3) preparatların uygulandığı iki uygulama grubu oluşturuldu. Preparatlar gruplara püskürtme şeklinde uygulandı ve arı ölümleri kaydedildi. Saha koşullarında kovanlara uygulanan iki dezenfektan, kontrol grubuna göre daha çok arı ölümlerine sebep oldu. En fazla arı ölümleri Nano gümüş içerikli dezenfektanın uygulandığı kovanlarda görüldü. Laboratuvar denemelerinde nano gümüş içerikli preparatın yüksek oranda arı ölümlerine ve histomorfolojik incelemelerde mide epitelinde ciddi hasarlara neden olduğu belirlendi. Çalışma sonuçları, dezenfektan maddelerin arılar üzerine doğrudan uygulanmasının kolonide ciddi ölümlere neden olduğunu göstermiştir. Biyosidal ve kimyasal tabanlı preparatlar ile yapılacak kovan dezenfeksiyonu, arıların bulunmadığı dönemde gerçekleştirilmelidir.

**How to cite this article:** Sevin S, Ceylan A, Özgenç Ö, Akdeniz G, Yılmaz F, Kabakçı D, Yarsan E: Investigation of the effects of different disinfectant solutions on honey bees (*Apis mellifera*). *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 92(2): 143-151, 2021, DOI: 10.33188/vetheder.852336

## 1. Introduction

Bees are extremely important to humanity. In addition to the production of honey and other bee products, honey bee (*Apis mellifera* L) is the world's most important pollinator type in natural ecosystems and therefore they contribute significantly to the natural ecosystems. Honey bees enable plants to reproduce and contribute to food safety which is indispensable for the conservation of biological diversity. Honey bees allow plants to reproduce and contribute to food safety that is required for the conservation of the biological diversity (1, 2, 3). The pollinator crisis threatens global and local food security, which leads to increase hunger problems, erodes ecosystem resistance and causes the ecosystems that make the support system worse (4).

Turkey takes the lead in terms of having about 8 million colonies per barrel, however, it remains below the world average with 15 kg of honey production (5). Our country has an extremely advantageous position for beekeeping as it has 12,000 species of plants, which 3000 of them are endemic (6). Although the number of colonies and honey production increases year by year, there is a decrease in productivity (5). Turkey cannot reach its optimum honey production levels due to a variety of different reasons (7). The most important underlying reason behind this is due to honey bee diseases and pests. Bee diseases might be classified as bacterial (American and European Foulbrood Septicemia), fungal (Lime and Stone disease), viral (Bee Paralysis), parasitic (*Varroa destructor*, *Acarapis woodi*) and protozoan (Nosema and Amoeba). Also, it might be classified as an adult and juvenile bee disease according to the hosts that they are stemmed (8). Fighting methods of Bee diseases consist of physical, biological and chemical methods. However, the complete elimination of the disease or parasite is not possible with the currently available methods. The use of chemicals carries great importance in the fight against bee diseases. Up to now, misuse of effective chemical drugs in fight against varroa caused resistance against these chemicals and these chemicals leave residues in bee products (9, 10).

Previous research shows that bee health is threatened by various pathogens (11, 12). Colony management in beekeeping can greatly affect the vitality and health of bees, but also plays an important role in spread and control of disease. Bee diseases were found higher in the ones that are grown in common hives (13). In addition to the damage caused by the chemicals used in the treatment of bee diseases and pests, these chemicals also have negative effects on bees and other species in nature. For this reason, organic materials with less harmful effects should be used in terms of bee health (10). Recently, preventive medicine comes to the forefront due to the resistance related concerns (14).

Disinfection is a method that is used to stop or destroy the reproduction of microorganisms on living or non-living materials in microorganisms. It is generally used to prevent infections that might occur after microbial contamination (15, 16). Some disinfection materials are also used to prevent contamination of various microorganisms, including bacteria, fungi, viruses, protozoa and parasites in the hives (17). Hydroxides (KOH, NaOH, Ca (OH) 2 and alkaline salts, sodium carbonate, inorganic (mineral) acids, organic acids, oxidizing agents, halogens, metals and compounds, aldehydes, alcohols and ethers are also used in chemical disinfectants (16, 18).

Dağlıoğlu et al (19) investigated the effect of metal and metal oxide nanoparticles on bees (*Apis mellifera*) for 48 and 96 hours by using PVF + (Polyvinyl ferrocene) K<sub>2</sub>PdCl<sub>4</sub> and Pt / PVF + nanoparticles. They found that the LC<sub>50</sub> dose for all those three materials was decreased by exposure time. They also noted that the toxic effect increased due to the duration of exposure. In another study, Dağlıoğlu et al (20) compared the acute toxicity of nano-boron and non-nano-boron particles on *Apis mellifera*, they calculated LC<sub>50</sub> values for 0.001, 0.01, 0.1 and 1 mg concentration of nano and non-boron particles at 48 and 96 hours. These values were 229.0 mg/L, 0.339 mg/L and 62.3 mg/L, 4.6 mg/L respectively. They found that nano boron was found toxic at 96 hours.

Özkan et al (21) found that the toxic effects of TiO<sub>2</sub>, ZnO-TiO<sub>2</sub> and Ag-TiO<sub>2</sub> nanoparticles increase by the concentration and duration of exposure. LC<sub>50</sub> values for 96 hours were calculated as 5.865 mgL<sup>-1</sup> for TiO<sub>2</sub>, 6.315 mgL<sup>-1</sup> for ZnO-TiO<sub>2</sub> and 312.845 mgL<sup>-1</sup> for Ag-TiO<sub>2</sub>.

Another chemical disinfection used that is used in bee hive coating was nano-silver. It is found that protection of fungi and bacteria can be ensured by covering the hives with nano-silver (22). Physical disinfection methods are generally more environmentally friendly than the chemical methods. They are based on the use of heat and radiation in dry or wet condition. These physical methods are burning, applying Ultraviolet (UV) Radiation, hot water disinfection,

hot air disinfection, pasteurization (85-90 °C), steam disinfection (16).

Disinfection of the hives and the used equipment in beekeeping are very important in preventing the diseases. Disinfectants action spectrum, their toxic on target and off-target organisms should be investigated. However, there need to be more research about the optimum dose for beekeeping disinfectants, their toxic effects on bees and the determination of residual levels in bee products. The aim of this study is to investigate the toxic effects of two different disinfection preparates that are used as disinfection of bee equipment in our country.

## 2. Material and Methods

### Chemicals and equipment:

In the studies, the bees of the Black Sea ecotype (*Apis mellifera* L.) obtained from the province of Ordu Apiculture Research Institute were used. Biocidal content and nano silver content preparates which were used in disinfection of hives and beekeeping materials were obtained from the commercial company. Cages (70 mm x 80 mm x 120 mm) that will be used for in-vitro trials were specially made. Bees, which will be used in cage experiments, were obtained from Sedat Sevin's honey bee apiary in Kahramankazan district of Ankara province of Turkey. The cages were kept in a thermostatically controlled environment with the temperature of 32 °C and humidity at 55%. The hives to be used in field studies were obtained from Ordu Apiculture Institute. For histomorphological examinations, microsurgery set, slide, coverslip, chemical dyes and stereomicroscope, glass jars with different volumes, micropipette, freezer, vortex mixer, centrifuge were used for plant extraction. In vitro trials, Syrup (1/1 sucrose-water) was used for bee feeding.

### Preparation of experimental groups and implementation:

*In vivo* trials: Suitable living conditions for bees were provided by using air-conditioning cabinets. Honey bees were kept for 3 days to adapt to the environment before the experiments. The bees were fasted for 1-2 hours before starting the application. Application was made considering the maximum daily water consumption volume of bees (0.047 ml per bee) (23). Three groups were formed, one for the control and two for the trial group. Syrup was given to the control group (Group 1, n = 10). Biocidal preparation (Group 2, n = 10) was given to one of the experimental groups and the preparation with a nano-silver content (Group 3, n = 10) was given orally, with an automatic pipette of 2 µl per bee. 3 repetitions were done in each group. 24 hours after the application, the bees that died in all groups were counted and the midgut and hindgut tissues of the bees that survived in the groups were taken for histomorphological analysis.

### Field Trials:

Field trials were done in the apiary of Ordu Apiculture Institute. Three trial groups were applied, the first control (Group 1, the group without any application), the second with biocidal preparation (Group 2) and the third with nano-silver-containing preparation (Group 3). While the bees were in the hive, two commercial preparations were applied by spraying them into the hives. Zero (never used), Langstroth type beehives were first disinfected with disinfectant materials in a level that a total wetness would occur, and the trials were set by transferring the bees to the homogeneous seven-framed beehives having same-aged sister queen bees. No additional feeding was made to the bees during the trial and on the following days. The bees thrown in the cloth, which were laid in front of the hive at the same hours on the 1st day and the 2nd day, were counted and deaths were determined. Bee deaths were determined in 24 hours and 48 hours following the application.

### Histomorphological analysis:

To expose the midgut and hindgut the thorax and last abdomen parts were pulled in opposite directions with the help of sterile forceps. All samples were fixed in 10% neutral buffered formalin for 24 hours. Then, samples were passed through graded alcohols and xylol respectively and embedded in paraplast. Crossmon's trichrome staining was

performed on sections of 5 µm thickness in order to reveal the morphological structure. For the microscopic analysis, the slides were examined and photographed (Leica DFC450) using a Leica DM 2500 light microscope (24).

### Statistical analysis:

Before proceeding with statistical analysis, the appropriateness of the data to normal distribution was evaluated with the Shapiro Wilk Test. Data were summarized as mean  $\pm$  standard deviation. Change in the number of dead bees on consecutive days, the statistical importance of this change in the control group, Nano-silver and biocidal groups were analyzed with Repeated Measures ANOVA. The viability status of bees and the statistical difference between the groups, after being evaluated with the Chi-Square Test, Bonferroni method was put into use in the correction of p values in further analysis to determine the difference between the groups. Statistical limit of significance was accepted as  $P < 0.05$ . SPSS 14.01 package program was used in all statistical analyses.

### 3. Results

In field trials, higher number of bee deaths were observed in the experimental groups compared to the control group (Table 1). When the effect of the groups was ignored, it was determined that there was a statistically significant increase in the average number of dead bees observed on the 2nd day compared to the 1st day ( $P = 0.014$ ). When the change in the average number of dead bees from the first day to the 2nd day was examined, it was determined that this change did not create a statistically significant difference between the groups ( $P = 0.166$ ). When the effect of time (days) was ignored, it was determined that there was no statistically significant difference between groups in terms of average number of dead bees ( $P = 0.187$ ) (Table 2).

**Table 1:** Bee deaths observed in the first two days in field trials

**Tablo 1:** Saha denemelerinde ilk iki günde gözlemlenen arı ölümleri

Group	Group 1					Group 2					Group 3				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
24th hour	4	10	10	11	15	24	7	19	30	31	12	11	30	25	21
48th hour	10	21	20	20	21	13	14	14	41	29	19	28	16	25	20

**Table 2:** The differences among the groups of bee deaths in field trials

**Tablo 2:** Saha denemelerinde arı ölümlerinin gruplar arasındaki farklılıkları

Group		Number of dead bees		P		
		1th day	2th day	Day	Day *Group	Group
	Control	10.00 $\pm$ 1.76	18.40 $\pm$ 2.11			
	Nano-Silver	17.00 $\pm$ 2.66	24.40 $\pm$ 2.16	0.014	0.166	0.178
	Biocidal	22.20 $\pm$ 4.37	22.20 $\pm$ 5.56			

The dead bees in groups in the laboratory trials are shown in the Table 3.

**Table 3:** The dead bee numbers after the oral application**Tablo 3:** Oral uygulama sonrası arı ölüm sayıları

Group	Group 1			Group 2			Group 3		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Cage									
Total Bee Number	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Dead Bee Number	0	0	0	2	4	1	3	8	9

There is a statistically significant difference between the groups in terms of the survival status of bees ( $P < 0.001$ ) (Table 4). While the bees were alive in the control group, the percentage of bees died in the Nano silver group was 66.7%. The proportion of bees dead in the Biocidal group is 23.3%.

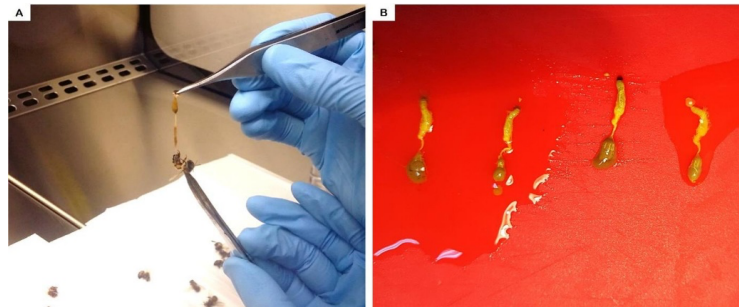
**Table 4:** The death rates in groups in in-vitro trials**Tablo 4:** *In vitro* denemelerde grupların ölüm oranları

		Control	Nano-Silver	Biocidal	Total	P
The survival status	Dead	0 (0.0%) <sup>a</sup>	20 (66.7%) <sup>b</sup>	7 (23.3%) <sup>c</sup>	27 (30.0%)	<0.001
	Alive	30 (100.0%) <sup>a</sup>	10 (33.3%) <sup>b</sup>	23 (76.7%) <sup>c</sup>	63 (70.0%)	
Total		30 (100.0%)	30 (100.0%)	30 (100.0%)	90 (100.0%)	

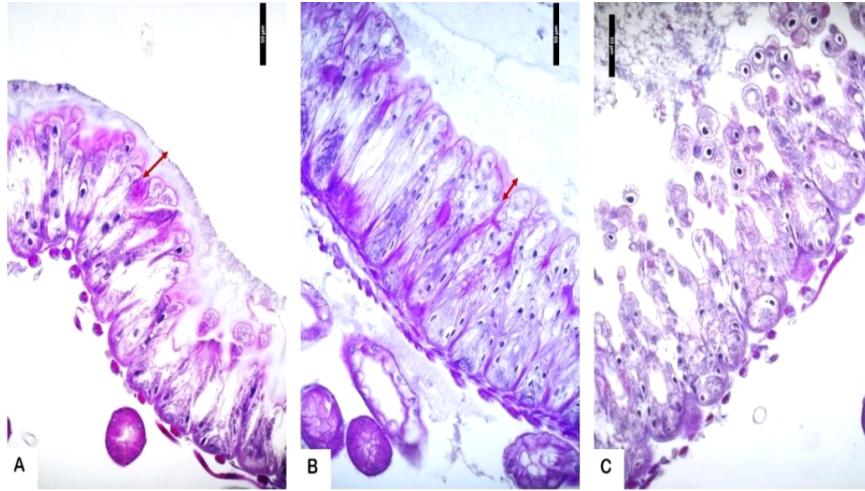
<sup>a, b, c</sup>: The different letters in the lines indicate the statistical difference between the groups in the columns.

### Histomorphological Evaluations:

The gastrointestinal system of bees which were randomly selected from each group was removed in a sterile way. The removed midgut and hindgut are shown in Figure 1. Afterwards, midgut samples were used for histomorphological evaluation. In histomorphological evaluation, it was determined that midgut epithelium integrity was significantly impaired, cell membranes were damaged especially in Nano-silver group when compared to the control group. In addition, it was observed that the peritrophic membrane also disappeared significantly, especially in the Nano-silver group. It was concluded that although the peritrophic membrane was still present in the Biocidal group, the membrane thickness was not sufficient. Beside that midgut epithelium showed a better morphology in terms of shape and integrity. Histomorphological changes in the midgut are shown in Figure 2.

**Figure 1:** Removal of the digestive tract using sterile technique (A), Sections of the digestive tract (B).

**Şekil 1:** Sindirim sisteminin steril teknik kullanılarak çıkarılması (A), Sindirim sisteminin bölümleri (B).



**Figure 2:** A. Control group. Peritrophic membrane (bi-directional arrow) B. Biocidal disinfectant group. Peritrophic membrane (bi-directional arrow) C. Nano-Silver group. Scale bars represent 50 µm.

**Şekil 2:** A. Kontrol grubu. Peritrofik membran (çift yönlü ok) B. Biyosidal dezenfektan grubu. Peritrofik membran (çift yönlü ok) C. Nano-Gümüş grubu. Bar50.

#### 4. Discussion and Conclusion

Considering its richness of flora, climatic weather conditions, the honey bee genetic diversity, and its geographical location, despite being a major beekeeping country, Turkey has not reached the desired level in colony productivity. The biggest reason for that is the diseases seen in bees and the pests common in Turkey. Rapid transportation in the world, trade of bees, bee products and beekeeping materials between countries and continents caused the spread of bee diseases to all countries in a short time. Unconscious and wrong fight practices cause economic losses and lead to the diseases to spread to healthy colonies (25). In the fight against bee diseases, unconscious long-term medication resulting from the wrong practices and overdosing should be considered as an important problem. As a result of the use of unlicensed drugs, bee disease factors and pests that have developed resistance against related active substances have occurred (10, 26, 27). In addition, although drug use is prohibited in beekeeping for many years, illegal practices are still being carried out, which causes residual problems especially in bee products (28, 29, 30).

Honey bee colonies are exposed to infection or infestation by various pests and diseases. It is important that beekeepers not only recognize the symptoms of such pests and diseases, but also know how to reduce their effects in colonies, beehives and the region. The key factor in preventing the spread of infection is good hygiene (31, 32, 33). Before transmitted to the animal and infect it, the destruction of the pathogens causing the disease both contributes economically and reduces the use of veterinary medicinal products that will be applied in need. In addition, developing resistance of bee pathogens against drugs used in beekeeping can be prevented. There are many disinfectant materials used for cleaning beekeeping equipment (especially hives). However, the study investigating the effects of these chemicals on bees is very limited. Disinfectants used in beekeeping should be acceptable, without toxic effects on bees and not leave any residue in bee products.

In this study, on both field and laboratory conditions, the effects of biocidal and nano-silver-containing disinfectant preparates used in the field of beekeeping in our country were evaluated. According to the results of the study, both disinfectant preparations applied to the hives in the field conditions caused more bee deaths than the control group and the deaths were more common in the hive applied with disinfectant containing nano-silver. In in vitro trials, the nano-silver-containing preparation caused high mortality and serious damage to the midgut epithelium in histomorphological examinations. Besides, it was concluded that disinfectants used in the trials lead to malnutrition in the bees probably. Malnutrition is considered to be happened due to the negative effect of both products used in the



study and their effect on the peritrophic membrane.

By many researchers, Ag-TiO<sub>2</sub>, ZnTiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub> (21), ZnO (34), PVF + (Polivinil ferrocene) K<sub>2</sub>PdCl<sub>4</sub> and Pt / PVF + (20), CdO and metal nanoparticles. PbO (35, 36) toxic effects on honey bees were investigated. Similar to the results of our study, it was determined that nanoparticles cause death in honey bees depending on the dose and time in all studies.

Extracts of parts of some plants such as root, aboveground parts or active substances obtained from these plants have long been used as antiviral, antibacterial (*Paenibacillus larvae*), fungicidal (*Ascosphaera apis*) and antiparasitic (against *Varroa destructor*) (37, 38, 39). The fact that the existing medicines used in the treatment of diseases have started to lose their effects over time caused researchers and drug companies to search for new types of drugs against these pathogens. Nanoparticles have emerged recently due to their unique physical and chemical properties and high surface / volume ratio as new antimicrobial agents (40, 41). Among the different types of nanoparticles, it has found use in various biomedical applications, especially silver nanoparticles, bactericidal, fungicidal, antiviral and antiprotozoal (42, 43, 44, 45, 46).

Application of disinfectants should be performed while no bees are present in the hives. Otherwise, this can cause oral consumption of disinfectants leading to higher death rates of bees. The emptied hives should be soaked with the disinfectants for a while. Thus, the negative effects of disinfectants on bees will be eliminated. If disinfectants will be used against bee pathogens, proper dosing should be made with in vitro and in vivo studies and their toxic effects on the bees should be examined as well. With the determining the toxic dose of the disinfectants used in hive cleaning, bee deaths resulted from excessive use of disinfectants and residue problem in the bee products can be prevented.

### Conflict of Interest

The authors declared that there is no conflict of interest.

### Funding

This study was not supported or not studied granting by any foundation. During this study, Sentezfarma company has a direct connection with the research subject and provides commercial product.

### Authors' Contributions

Idea / concept: Sedat Sevin

Experiment design: Sedat Sevin, Gökhan Akdeniz, Fatih Yılmaz

Supervision / Consultancy: Ender Yarsan

Data collecting: Sedat Sevin, Ahmet Ceylan, Özge Özgenç, Gökhan Akdeniz, Fatih Yılmaz, Dilek Kabakçı

Data analysis and interpretation: Sedat Sevin, Ahmet Ceylan, Gökhan Akdeniz, Fatih Yılmaz, Dilek Kabakçı

Literature search: Sedat Sevin, Ahmet Ceylan, Özge Özgenç, Gökhan Akdeniz, Fatih Yılmaz, Dilek Kabakçı

Writing the article: Sedat Sevin, Ahmet Ceylan, Gökhan Akdeniz

Critical review: Ender Yarsan

### Ethical Statement

An ethical statement was received from the authors that the data, information and documents presented in this article were obtained within the framework of academic and ethical rules and that all information, documents, evaluations and results were presented in accordance with scientific ethics and moral rules.

### References

1. Bilir EK, Sevin S, Tutun H, Alcigir ME (2018): Cytotoxic and antiproliferative effects of *Rhododendron ponticum* L. extract on rat glioma cell line (F98). *Int J Pharm Sci Res*, **9(5)**, 1000-1007.
2. Thakur M (2012): Bees as pollinators–Biodiversity and Conservation. *IRJAS*, **2(1)**, 1-7.

3. **Yalçın H, Ağaçasapan B, Çabuk A** (2019): *Geographical Information Systems and Identifying Proper Location of Beekeeping Location*. Gsi Journals Serie C: AIST, **1(2)**, 1-15.
4. **Van der Sluijs JP, Vaage NS** (2016): *Pollinators and global food security: the need for holistic global stewardship*. Food ethics, **1(1)**, 75-91.
5. **Çevrimli MB** (2018): *Current situation, problems and solutions for beekeeping sector in turkey*. Erciyes Üniv Vet Fak Derg, **15(1)**, 58-67.
6. **Çağhyan A** (2015): *Apiculture activities throughout the bitlis country*. J Geography, **(30)**, 1-25.
7. **Alparslan ÖS, Demirbaş N** (2019): *Avrupa birliği ve türkiye'de bal üretim ve ticareti açısından coğrafi işaret uygulamalarının değerlendirilmesi*. Yyu J Agr Sci, **29(3)**, 526-538.
8. **Kence A** (2006): *Importance of Genetic diversity and its presevation of honey bee of Turkey*. U Arı D-U Bee J, **6(1)**, 25-32.
9. **Tutun H, Kahraman HA, Aluc Y, Avcı T** (2019): *Investigation of some metals in honey samples from West Mediterranean region of Turkey*. Vet Res Forum, **10(3)**, 181-186.
10. **Uzundumlu A, Aksoy A, Işık HB** (2011): *Current structure and basic problem in Beekeeping Operation; A case of Bingol*. Atatürk Univ J of Agricultural Faculty, **42(1)**, 49-55.
11. **Genersch E** (2010): *Honey bee pathology: Current threats to honey bees and beekeeping*. Appl Microbiol Biotechnol, **87**, 87-97.
12. **Neumann P, Carreck NL** (2010): *Honey bee colony losses*. J Apic Res, **49**, 1-6.
13. **Tariç E, Glavinic U, Stevanovic J, Vejnovic B** (2019): *Occurrence of honey bee (Apis mellifera L.) pathogens in commercial and traditional hives*. J Apic Res, **58(3)**, 433-443.
14. **Arslanbaş E** (2017): *Treatment of diseases in organic beekeeping*. Türkiye Klinikleri J Vet Sci Pharmacol Toxicol-Special Topics, **3(1)**, 38-45.
15. **Gürler B** (2003): *Up-to-date guide for selection and use of disinfection Congress Book of Sterilisation and Disinfection*. Simad Publisher, Samsun, 159-168.
16. **Titera D, Michal B, Dolinek J, Haklova M** (2009): *Hygiene in the apiary*. Contract PL, 22568, 6th.
17. **Kemp GK, Kross, RD** (2000): *U.S. Patent No. 6,096,350*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
18. **Yarsan E** (2008): *Disinfection methods of animal house and indoor space*. Tarım Turk, **9**, 75-78.
19. **Dağhoğlu Y, Kabakçı D, Akdeniz G, Çelebi MS** (2016): *Determining the acute toxic effects of poly (vinylferrocenium) supported platinum nanoparticle (pt/pvf+nps) on Apis mellifera*. MJST, **2(2)**, 1-8.
20. **Dağhoğlu Y, Kabakçı D, Akdeniz G** (2015): *Toxicity of nano and non-nano boron particles on Apis mellifera (honey bee)*. Res J Chem Environ Sci, **3**, 6-13.
21. **Özkan Y, Irende İ, Akdeniz G, Kabakçı D** (2015): *Evaluation of the comparative acute toxic effects of TiO<sub>2</sub>, Ag-TiO<sub>2</sub> and ZnOTiO<sub>2</sub> composite nanoparticles on honeybee (Apis mellifera)*. J Int Environ Appl Sci, **10**, 26-36.
22. **Güneş ME, Borum AE, Özakın C, Girişgin AO** (2012): *A new technic: efficacy of nano-silver coating of honey bee hives against some microorganisms*. U Arı D-U Bee J, **12(1)**, 23-30.
23. **EPPO** (2010): *PP 1/170 (4): Side-effects on honey bees*. EPPO Bulletin, **40(3)**, 313-319.
24. **Ceylan A, Özgenç Ö, Erhan F, Sevin S, Yarsan E** (2019): *Nosemosis' in (nosematosis) bal arısı (Apis mellifera) midesine etkileri üzerine histokimyasal gözlemler*. Vet Hekim Der Derg, **91(2)**, 98-103.
25. **Uygur ÖŞ and Girişgin O** (2008): *Honey bee diseases and mites*. U Arı D-U Bee J, **8(4)**, 130-142.
26. **Ayan A, Tutun H, Aldemir OS** (2019): *Control Methods against Varroa Mites*. Int J Adv Stud, **11(2)**, 19-23.
27. **Tutun H, Koç N, Kart A** (2018) *Plant essential oils used against some bee diseases*. Turkish JAF Sci Tech y, **6(1)**, 34-45.
28. **Al-Waili N, Salom K, Al-Ghamdi A, Ansari MJ** (2012): *Antibiotic, pesticide, and microbial contaminants of honey: human health hazards*. Sci World J.
29. **Sammataro D, Untalan P, Guerrero F, Finley J** (2005): *The resistance of varroa mites (Acari: Varroidae) to acaricides and the presence of esterase*. Int J Acarol, **31(1)**, 67-74.
30. **Korkmaz SD, Kuplulu O, Cil GI, Akyuz, E** (2017): *Detection of sulfonamide and tetracycline antibiotic residues in Turkish pine honey*. Int J Food Prop, **20**, 50-55.
31. **Andersen EM** (1980): *Hive protection and bee disease eradication by heat sterilization*. In: Proceedings of the XXVIIth International Congress of Apiculture, Athens (1979): (pp 329-334). Apimondia Publishing House.
32. **Burnside CE** (1931): *Disinfection of american foulbrood combs by fumigation with formaldehyde—I*. Bee World, **12(1)**, 3-7.
33. **De Guzman ZM, Cervancia CR, Dimasuay KGB, Tolentino MM** (2011): *Radiation inactivation of Paenibacillus larvae and sterilization of American Foul Brood (AFB) infected hives using Co-60 gamma rays*. Appl Radiat Isot, **69(10)**, 1374-1379.

34. **Milivojević T, Glavan G, Božič J, Sepčić K** (2015): *Neurotoxic potential of ingested ZnO nanomaterials on bees*. Chemosphere, **120**,547–554.
35. **Naggar YA, Dabour K, Masry S, Sadek A** (2018): *Sublethal effects of chronic exposure to CdO or PbO nanoparticles or their binary mixture on the honey bee (Apis mellifera L.)*. Environ Sci Pollut Res, 1-12.
36. **Dabour K, Al Naggar, Y, Masry S, Naiem E** (2019): *Cellular alterations in midgut cells of honey bee workers (Apis mellifera L.) exposed to sublethal concentrations of CdO or PbO nanoparticles or their binary mixture*. Sci Total Environ, **651**,1356–1367.
37. **Chaimanee V, Thongtue U, Sornmai N, Songsri S** (2017): *Antimicrobial activity of plant extracts against the honeybee pathogens, Paenibacillus larvae and Ascosphaera apis and their topical toxicity to Apis mellifera adults*. J Appl Microbiol, **123**(5), 1160-1167.
38. **Isidorov VA, Buczek K, Segiet A, Zambrowski G** (2018): *Activity of selected plant extracts against honey bee pathogen Paenibacillus larvae*. Apidologie, **49**(6), 687-704.
39. **Damiani N, Fernández NJ, Porrini MP, Gende LB** (2014): *Laurel leaf extracts for honeybee pest and disease management: antimicrobial, microsporidicidal, and acaricidal activity*. Parasitol Res, **113**(2), 701-709.
40. **Ahluwalia V, Kumar J, Sisodia R, Shakil NA** (2014): *Green synthesis of silver nanoparticles by Trichoderma harzianum and their bio-efficacy evaluation against Staphylococcus aureus and Klebsiella pneumonia*. Ind Crops Prod, **55**, 202-206.
41. **Guilger-Casagrande M, de Lima R** (2019): *Synthesis of silver nanoparticles mediated by fungi: a review*. Front Bioeng Biotech, 7.
42. **Fayaz AM, Ao Z, Girilal M, Chen L, Xiao X** (2012): *Inactivation of microbial infectiousness by silver nanoparticles-coated condom: a new approach to inhibit HIV-and HSV-transmitted infection*. Int J Nanomedicine, **7**, 5007.
43. **Villeret B, Dieu A, Straube M, Solhonne B** (2018): *Silver nanoparticles impair retinoic acid-inducible gene I-mediated mitochondrial antiviral immunity by blocking the autophagic flux in lung epithelial cells*. ACS nano, **12**(2), 1188-1202.
44. **Khan SU, Anjum SI, Ansari MJ, Khan MHU** (2018): *Antimicrobial potentials of medicinal plant's extract and their derived silver nanoparticles: A focus on honey bee pathogen*. Saudi J Biol Sci, **26**(7), 1815-1834.
45. **Sadeghi B, Gholamhoseinpoor F** (2015): *A study on the stability and green synthesis of silver nanoparticles using Ziziphora tenuior (Zt) extract at room temperature*. Spectrochim Acta A, **134**, 310-315.
46. **Baker C, Pradhan A, Pakstis L, Pochan DJ** (2005): *Synthesis and antibacterial properties of silver nanoparticles*. J Nanosci Nanotechno, **5**(2), 244-249.



DOI: 10.33188/vetheder.882558

Araştırma Makalesi / Research Article

## 3D printed models of the digital skeleton of the horse

Caner BAKICI <sup>1,a\*</sup>, Orçun GÜVENER <sup>1,2,b</sup>, Çağdaş OTO <sup>1,2,c</sup>

<sup>1</sup> Department of Anatomy, Faculty of Veterinary Medicine, Ankara University, Ankara, Turkey

<sup>2</sup> Medical Design, Research and Application Center (MEDITAM), Ankara, Turkey

ORCID: 0000-0003-2413-3142 <sup>a</sup>; 0000-0001-7931-187X <sup>b</sup>; 0000-0002-2727-3768 <sup>c</sup>

### MAKALE BİLGİSİ /

ARTICLE  
INFORMATION:

Geliş / Received:

18 Şubat 2021

18 February 2021

Kabul / Accepted:

29 Nisan 2021

29 April 2021

Keywords:

Anatomy

Bone

Phalanx

Segmentation

Three-dimensional  
printing

Anahtar Sözcükler:

Anatomi

Kemik

Parmak

Segmentasyon

Üç boyutlu baskı

### ABSTRACT:

Veterinary anatomy education has become a field where theoretical knowledge has dominated considerably in general. Due to the limited amount of educational material and the presence of different kinds of animals, practical education remains in the background. The study is to point out the three-dimensional (3D) printing models of the digital skeleton of the horse with all advantages and disadvantages such as anatomical accuracy, accessibility, and cost in veterinary anatomy. The proximal, middle, and distal phalanx of four horses were used. Bone samples were scanned using a multidetector computed tomography device. These images were processed with various software to rendering the 3D bone digital models. After the segmentation process was made, a fused deposition modelling printer and the polylactic acid filament were used to obtain 3D printing models. The proximal, middle, and distal phalanx were successfully printed. All samples were determined to preserve anatomical structures in high detail for veterinary anatomy education. The processes of 3D printing technology are considered to be advantageous in terms of cost, workload, and time. The process presented in this study can be applied widely to produce various bone models for veterinary anatomy education.

### At Parmak İskeletinin 3B Baskı ile Modellenmesi

#### ÖZET:

Veteriner anatomi eğitimi, genel olarak teorik bilginin önemli ölçüde hakim olduğu bir alan haline gelmiştir. Sınırlı miktarda eğitim materyali ve farklı hayvan türlerinin varlığı nedeniyle, pratik eğitim arka planda kalmaktadır. Bu çalışma, veteriner anatomide anatomik doğruluk, erişilebilirlik ve maliyet gibi tüm avantaj ve dezavantajlar yönünden atın parmak iskeletinin üç boyutlu (3B) baskı modellerine işaret etmektedir. Dört ata ait parmak iskeletini oluşturan kemikler multidedektörlü bilgisayarlı tomografi cihazı kullanılarak tarandı. Bu görüntüler, üç boyutlu parmak kemik modellerini oluşturmak için çeşitli yazılımlarla işlendi. Segmentasyon işlemi yapıldıktan sonra, üç boyutlu baskı modelleri elde etmek için bir Katmanlı Üretim Teknolojisi yazıcı ve polilaktik asit filamentini kullanıldı. Proksimal, orta ve distal phalanx'lar başarıyla baskılandı. Tüm örneklerin, veteriner anatomi eğitimi için anatomik yapıları yüksek ayrıntıda koruduğu belirlendi. Üç boyutlu baskı teknolojisinin süreçleri maliyet, iş yükü ve zaman açısından avantajlı olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışmada sunulan süreç, veteriner anatomi eğitimi için çeşitli kemik modelleri üretmek için yaygın olarak uygulanabilecektir.

## 1. Introduction

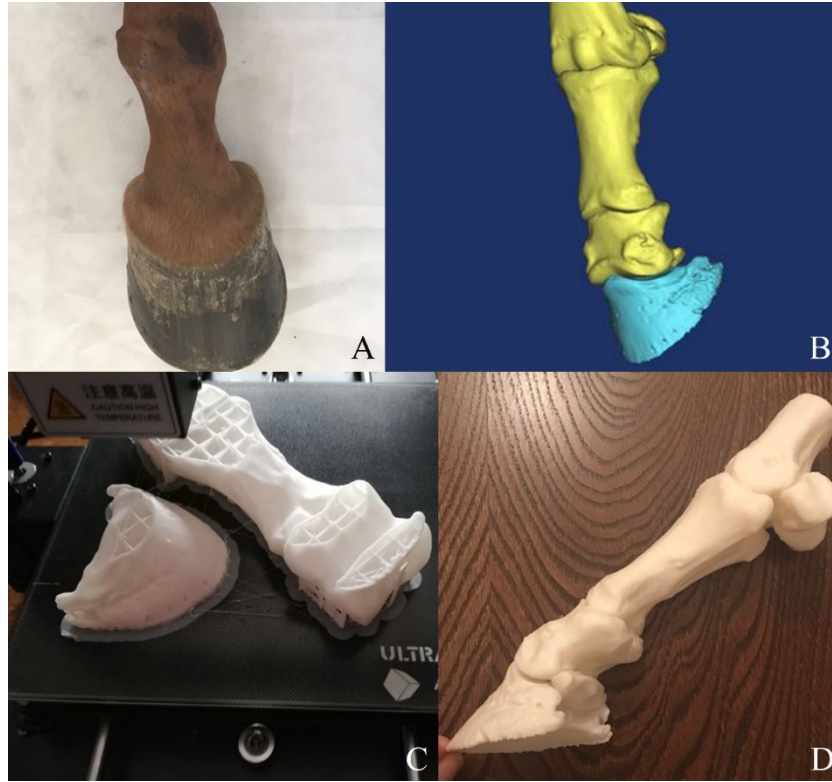
It requires a practical educational approach to relay theoretical information in anatomy education. A high number of students, decreasing the practice lesson hours, cadaver donations, and hazardous chemicals are the biggest problems faced by veterinary faculties during practice education all over the world (2, 6). In the last few decades, the use of three-dimensional (3D) visualization and 3D printing models has increased enormously with the development of medical imaging techniques in education (6). 3D printing models are used in anatomy education, which has an important place in modern medicine (1, 2). Anatomical model production is still one of the main application areas for additive manufacturing (10). There is also a trend that educators, operators, or researchers produce their models to use for their own purposes. The use of 3D printing models has enabled the physical samples to be produced quickly and cheaply (2).

Horse digits are the most common region of lameness due to the amount of stress on the hoof area. Therefore, teaching the structures on these bones and the properties of these structures are essential for veterinary osteology. In addition, hoof anatomy should be learned in order to prevent and treat complications that may occur during surgical operations (2). The traditional teaching methods of bones include two-dimensional (2D) atlases, drawings or photographs, and organic materials. 3D virtual images have been used in education in recent years. In spite of this, 3D images cannot be handled. 2D atlas and drawings are limited by students' imaginations. Organic materials have some disadvantages such as donor deficiency, ethical concerns, high storage costs, and long preparation times (15). By means of developing technology, Additive manufacturing is used in innovations such as vascular modeling, surgical simulation, preoperative planning, and anatomical relationship (3). 3D printing models are easier to understand than 2D drawings or figures. In this case, the 3D printing model has become an important educational tool in anatomy, pathology, and surgery education (8, 11, 13, 15).

The aim of this study is to point out the use of 3D printing models of the digital skeleton of the horse with all advantages and disadvantages such as anatomical accuracy, accessibility, and production.

## 2. Material and Methods

Four-foot cadavers of Thoroughbred racehorses were used for this study. Each foot was separately scanned with the continuous axial volumetric acquisition by a multidetector computer tomography scanner (SOMATOM Scope, Siemens). Acquisition settings were kV: 110, X-ray tube current: 57 mA, exposure: 71 mAs, exposure time: 1000 ms, slice thickness: 5 mm, resolution: 512 x 512 pixels. Images of each specimen data are stored in Digital Image and Communication in Medicine (DICOM) format and then all images are imported into 3D Slicer software (Version 4.11.2, r29402, USA). Regions of interest are extracted based on each segment of data with thresholding and manual setting, which are then used to render the 3D model samples in stereolithography (STL) format. A threshold value was selected that would create as a complete structure of the phalangeal bone as possible. The segmentation was applied manually, all parameters used for smoothing functions were standardized (5). The 3D models were then exported to Meshmixer (Version 3.5.474, San Rafael CA Autodesk inc.) for the recreation of the models. Ultimaker Cura (Version 4.8.0, USA) was used for the slicing of final STL images and to produce physical 3D printing models with the Fused Deposition Modelling (FDM) printer (Anycubic I3 Mega, Shenzhen technology, China) and polylactic acid (PLA)-grade thermoplastic filament. The FDM printer created the 3D model layer by layer and the layer thickness was 0.2 mm. At the end of the printing, post-processing was necessary to remove the supporting structures with fine cutting pliers. The anatomical terms used in the descriptions of the figures are from the *Nomina Anatomica Veterinaria* (12).

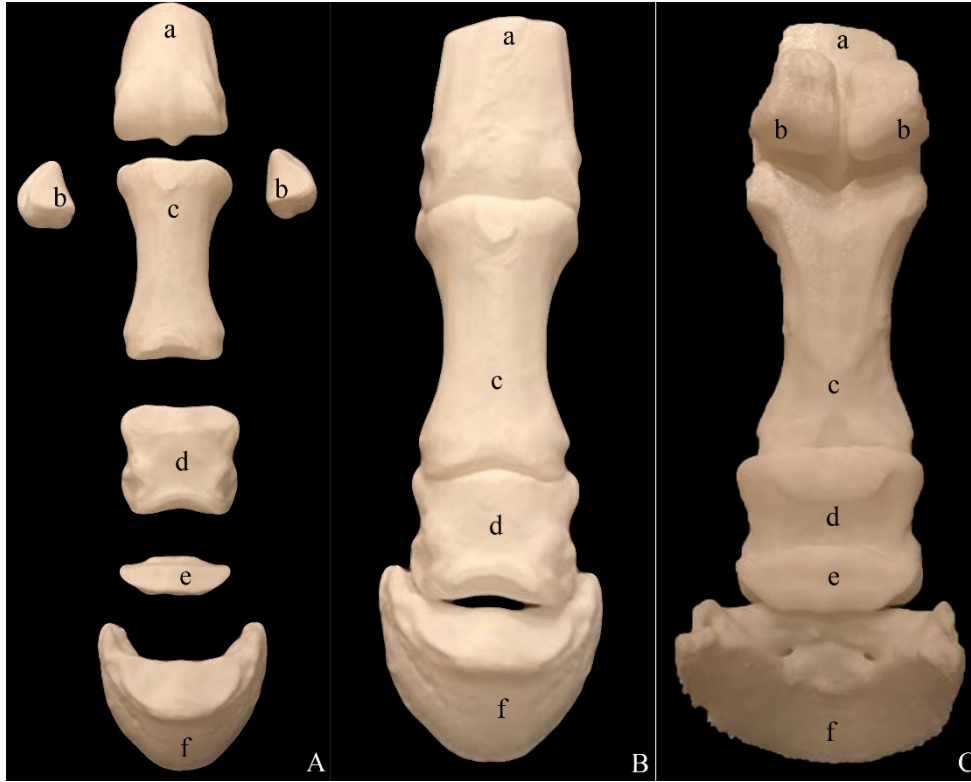


**Figure 1:** (A) Specimen used for visualization by computed tomography, (B) 3D segmentation model of the digital skeleton of the horse, (C) The printing stage of the digital skeleton of the horse by FDM 3D printer and (D) 3D printing bone models.

*Şekil 1: (A) Bilgisayarlı tomografi ile görselleştirmek için kullanılan örnek, (B) Atın parmak iskeletinin 3B segmentasyon modeli, (C) Atın parmak iskeletinin FDM 3B yazıcı ile baskı aşaması ve (D) 3B baskı kemik modelleri.*

### 3. Results

The proximal phalanx, middle phalanx, distal phalanx, proximal sesamoid bones, and navicular bone that form the digital skeleton were successfully printed in this study. The digital skeleton models printed with FDM printer technology were shown in Figure 1 and Figure 2. The bone replicas were durable and odorless. They were lightweight and easy to manipulate (drillable and fusible). It took approximately 180 minutes to print one proximal phalanx, 70 minutes to print one middle phalanx, 80 minutes to print all sesamoid bones and 220 minutes to print one distal phalanx. All of these parts took approximately to print 13 hours on one stage. Although it was seen that these models can be printed in different sizes, we reproduced all the 3D printing models in 1:1 size (Figure 3). The details of the surfaces of the printing models were evaluated as a high-level accuracy for anatomy as an education model. All projections, holes, and notches were evident on the anatomical surfaces (Figure 2C-f). All bony processes were well-differentiated, including the openings, notches, and attachment surfaces for the joints and soft tissues were present especially in the distal phalanx.

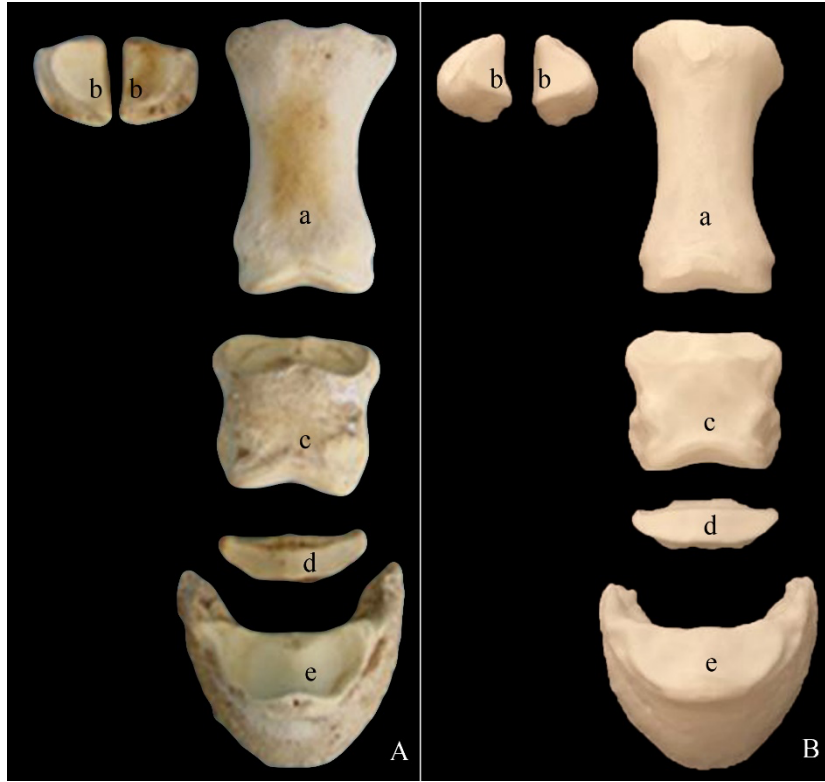


**Figure 2:** (A and B) Dorsal aspect and (C) palmar aspect of 3D printing model of the digital skeleton of the horse. (a) metacarpal bone, (b) proximal sesamoid bones, (c) proximal phalanx, (d) middle phalanx, (e) distal sesamoid bone (navicular bone) and (f) distal phalanx.

*Şekil 2:* Atın parmak iskeletinin 3B baskı modelinin dorsal yönü (A ve B) ve palmar yönü (C). (a) os metacarpale III, (b) ossa sesamoidea proximale, (c) phalanx proximalis, (d) phalanx media, (e) os sesamoideum distale ve (f) phalanx distalis.

#### 4. Discussion and Conclusion

The use of cadavers for anatomy education has been used for four hundred years and it has the most important place in anatomy education (4). However, 3D printing models have made great progress in medicine due to the disadvantages of the use of cadavers. Anatomy education, surgical planning, morphometric measurements, implant production, and guide development are some areas of 3D printing technology instead of a cadaver specimen. In this way, models, regardless of their purposes, can be printed cheaply and any number of times (1, 2, 14, 17). In this study, 3D printing models were obtained for the purpose of anatomy education which is one of our main subjects, with less cost and less energy loss compared to the cadaver preparation and storage conditions. It was observed that educational methods supported by three-dimensional reconstruction increase students' year-end exam success. In addition, it ensured that the information they learned remained in mind for a long time. It was also recognized that three-dimensional reconstruction images increase the curiosity and attention of the students due to approaches such as their cross-sectional images can be examined, viewed from different angles by rotating, and anatomical structures can be hollow. It was stated that all these qualities had benefits in anatomy education (16). Due to this technology, three-dimensional images can be easily created from existing two-dimensional image series. Thus, it can provide an understanding of the desired anatomical structure (7). All 3D printing models of the digital skeleton of the horses have been presented to the students in anatomy practical lessons with high anatomical sensitivity. It was emphasized by the students that it is advantageous due to its opportunity, number, and variety. Three-dimensional printing models produced in the desired size, shape, and structure are thought to close the gap in theoretical knowledge.



**Figure 3:** (A) Dorsal aspect of the specimen and (B) 3D printing model of the digital skeleton of the horse. (a) metacarpal bone, (b) proximal sesamoid bones, (c) proximal phalanx, (d) middle phalanx, (e) distal sesamoid bone (navicular bone) and (f) distal phalanx.

**Şekil 3:** Atın parmak iskelet örneğinin (A) ve 3B baskı modelinin (B) dorsal yönü. (a) os metacarpale III, (b) ossa sesamoidea proximale; (c) phalanx proximalis; (d) phalanx media; (e) os sesamoideum distale and (f) phalanx distalis.

Image processing and model generating are the most important steps for 3D printing. Data sets of images obtained by using imaging techniques, as an example of computed tomography or magnetic resonance imaging, are used to produce 3D printing models. Segmentation is an error-prone step because it depends on the user. Especially in manual processes, determining the boundaries of the structure in the sections and creating a 3D object requires attention (2, 17). Such technical problems increase the importance of the user. Anatomist perspective and knowledge also gain importance here. The better to know the anatomy of the actual structure, the better the quality of the printed model will be. In this study, all anatomical segmentation, image processing, and model creation were carried out by anatomists.

Sallent et al. (14) stated that the measurements taken from three-dimensional printed models are quite accurate when compared to cadaver samples. It has been stated that three-dimensional images and measurements made on images are safe to use in clinical applications (9). They stated that three-dimensional imaging and printing technology can be used in surgeons' pre-operative planning or the production of patient-specific guides and implants. In this study, the 3D printing bone replicas were anatomically accurate and identical to the organic skeleton specimens. These models can be a convenient alternative for macerated organic bones. These printing prototypes can be used for understanding the morphology and the relationship of hoof bones in anatomy, diagnostic imaging, surgery, and podiatry education. These models will facilitate the continued development of veterinary education. All the models that we produced with our methodology presented a high detail and applicability.

In some studies, printing bone material was generated by a 3D light scanner. These scanners create models by scanning the surface of the specimen. These kinds of 3D printing models are printed hollow. Researchers can fill inside of the model by themselves (8, 11, 13). The scanning was not applied superficially in this study. The entire bone



structures of the cross-sectional images are selected in the segmentation phase and printed by 3D printers. Because of this reason, it is thought that the 3D printing models produced in this study, are more realistic for practical education in anatomy. It is thought that orthopedic modeling or models created for fractures, fissures, or similar situations will provide more realistic results.

Bones can be easily duplicated by 3D printing because they are hard tissue and monochromatic. ABS and PLA are the most common plastics available for 3D printing (14). In this study, the models were printed without any error parallel to the previous study. The conversion from DICOM to STL format has been identified as one main step for accuracy. STL is also described as the most accurate technology (14). Therefore, the DICOM files were used to generate 3D reconstruction images, and STL format was applied to create 3D printing models in this study.

In conclusion, this study reveals that 3D digital modeling and 3D printing technology can be easily applied in anatomy education. These developed models can be easily produced and used for this purpose. Due to the appropriate production costs, the stock deficiencies of educational institutions can be eliminated. The acquisition of 3D printing models does not only create physical models but also provides two-dimensional serial section images of this specimen and 3D digital images that can be modified and examined from desired angles. Against all these advantages, the production processes must be prepared correctly for a single time. The study reveals the potential of these models that can be produced repeatedly with 3D printing technology with low cost and high efficiency.

### Conflict of Interest

The author declared no conflict of interest.

### Funding

No financial support was received.

### Authors' Contributions

Idea / concept: Çağdaş OTO

Experiment design: Caner BAKICI

Supervision / Consultancy: Çağdaş OTO

Data collecting: Caner BAKICI, Orçun GÜVENER

Data analysis and interpretation: Caner BAKICI, Orçun GÜVENER

Literature search: Caner BAKICI, Çağdaş OTO

Writing the article: Caner BAKICI

Critical review: Çağdaş OTO

### Ethical Approval

The ethics committee report of this study was obtained from Ankara University, Local Ethics Committee of Animal Experiments (Decision number: 2021-1-2).

### References

1. Bakici C, Akgün RO, Oto Ç (2019): *The applicability and efficiency of 3 dimensional printing models of hyoid bone in comparative veterinary anatomy education.* Vet Hekim Der Derg, **90(2)**, 71-75.
2. Bartikian M, Ferreira A, Gonçalves-Ferreira A, Neto LL (2019): *3D printing anatomical models of head bones.* Surg Radiol Anat, **41(10)**, 1205-1209.
3. Chae R, Sharon JD, Kournoutas I, Ovunc SS, Wang M, Abla AA, El-Sayed IH, Rubio RR (2020): *Replicating skull base anatomy with 3D technologies: a comparative study using 3d-scanned and 3d-printed models of the temporal bone.* Otol Neurotol, **41(3)**, e392-e403.
4. Estai M, Bunt S (2016): *Best teaching practices in anatomy education: A critical review.* Ann Anat, **208**, 151-157.
5. Fedorov A, Beichel R, Kalpathy-Cramer J, Finet J, Fillion-Robin JC, Pujol S, Bauer C, Jennings D, Fennessy F, Sonka M, Buatti J, Aylward S, Miller JV, Pieper S, Kikinis R (2012): *3D slicer as an image computing platform for the quantitative imaging network.* Magn Reson Imagin, **30**, 1323–1341.

6. **Javan R, Rao A, Jeun BS, Herur-Raman A, Singh N, Heidari P** (2020): *From CT to 3D printed models, serious gaming, and virtual reality: framework for educational 3D visualization of complex anatomical spaces from within-the pterygopalatine fossa*. J Digit Imaging, **33(3)**, 776-791.
7. **Kwon YW, Powell KA, Yum JK, Brems JJ, Iannotti JP** (2005): *Use of three-dimensional computed tomography for the analysis of the glenoid anatomy*. J Shoulder Elbow Surg, **14(1)**, 85-90.
8. **Lima AS, Machado M, Pereira RCR, Carvalho YK** (2019): *Printing 3D models of canine jaw fractures for teaching undergraduate veterinary medicine*. Acta Cir Bras, **34(9)**, e201900906.
9. **Misselyn D, Caeyman A, Hoekstra H, Nijs S, Matricali G** (2020): *Intra- and inter-observer reliability of measurements on 3D images of the calcaneus bone*. Comput Methods Biomech Biomed Engin, **29**, 1-5.
10. **Msalleem B, Sharma N, Cao S, Halbeisen FS, Zeilhofer HF, Thieringer FM** (2020): *Evaluation of the dimensional accuracy of 3D-printed anatomical mandibular models using FFF, SLA, SLS, MJ, and BJ printing technology*. J Clin Med, **9(3)**, 817.
11. **Neves EC, Pelizzari C, Oliveira RS, Kassab S, Lucas KA, Carvalho YK** (2020): *3D anatomical model for teaching canine lumbosacral epidural anesthesia*. Acta Cir Bras, **35(6)**, e202000608.
12. **Nomina Anatomica Veterinaria** (2017): International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (ICVGAN), Published by the Editorial Committee, Hannover.
13. **Reis DALD, Gouveia BLR, Júnior JCR, Neto ACA** (2019): *Comparative assessment of anatomical details of thoracic limb bones of a horse to that of models produced via scanning and 3D printing*. 3D Print Med, **5(1)**, 13.
14. **Sallent A, Seijas R, Pérez-Bellmunt A, Oliva E, Casasayas O, Escalona C, Ares O** (2018): *Feasibility of 3D-printed models of the proximal femur to real bone: a cadaveric study*. Hip Int, **29(4)**, 452-455.
15. **Shen Z, Yao Y, Xie Y, Guo C, Shang X, Dong X, Li Y, Pan Z, Chen S, Xiong G, Wang FY, Pan H** (2019): *The process of 3D printed skull models for anatomy education*. Comput Assist Surg, **24(1)**, 121-130.
16. **Venail F, Deveze A, Lallemand B, Guevara N, Mondain M** (2010): *Enhancement of temporal bone anatomy learning with computer 3D rendered imaging software*. Med Teach, **32(7)**, e282-e288.
17. **Wilhite R, Wölfel I** (2019): *3D printing for veterinary anatomy: An overview*. Anat Histol Embryol, **48(6)**, 609-620.



DOI: 10.33188/vetheder.890468

Araştırma Makalesi / Research Article

## Adıyaman ilinde hayvan hastalıklarının tedavilerine ilişkin folklorik uygulamalar\*\*

Seda ÇAVUŞ ALAN<sup>1,a\*</sup>, Abdullah ERYOL<sup>2,b</sup>, Raşan ÖZEN<sup>1,c</sup>

<sup>1</sup> Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji Ana Bilim Dalı, Elazığ, Türkiye

<sup>2</sup> Tarım ve Orman Bakanlığı, Arpaçay İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Kars, Türkiye

ORCID: 0000-0002-4989-4813<sup>a</sup>; 0000-0001-7960-7697<sup>b</sup>; 0000-0001-5788-0289<sup>c</sup>

### MAKALE BİLGİSİ /

ARTICLE  
INFORMATION:

Geliş / Received:  
03 Mart 2021  
03 March 2021

Kabul / Accepted:  
26 Nisan 2021  
26 April 2021

Anahtar Sözcükler:  
Adıyaman,  
Folklorik uygulamalar,  
Hayvan hastalıkları,  
Veteriner hekimliği  
folkloru

Keywords:  
Adıyaman,  
Folkloric practice,  
Animal diseases,  
Veterinary folklore

### ÖZET:

Çalışma, Adıyaman ilinde, halk arasında hayvan hastalıklarında kullanılan ilaç ham maddeleri ile bu hastalıklarda uygulanan folklorik uygulamaları belirlemek amacıyla yapıldı. Bu amaçla, Adıyaman'da hayvancılıkla uğraşan 81 kaynak kişiyle, gönüllülük esasına dayalı olarak yüz yüze görüşüldü. Veriler içerik analizi yöntemiyle değerlendirildi. Çalışmada, yörede, hayvan yetiştiriciliğinde ve hayvan hastalıklarının tedavisinde; hayvansal (tereyağı, yumurta, süt, yılan derisi vb.), bitkisel (hiro çiçeği, pırpırım, sumak vb.) ve madensel (göztaşı, sabun, mürekkep, tuz vb) kökenli ilaç ham maddelerinin kullanıldığı belirlendi. Hayvanlar huysuzlandığında, süt miktarı azaldığında, nazardan koruma amaçlı dini - sihri tedaviye başvurulduğu; muska yazdırıldığı, okunmuş şeker yedirildiği, nazar boncuğu veya gürgen ağacı dallarının boyun veya boynuzlarına asıldığı; bazı hastalık veya durumlarda (zehirlenme, sarılık, çıkık, yara vb.) kan akıtma, deri altına hava üfleme, dağlama gibi uygulamaların yapıldığı saptandı. Sonuç olarak, Adıyaman ilinin veteriner hekimliği folkloru açısından kökenleri Eski uygarlıklara ve baytarnamelere uzanan zengin bir birikime sahip olduğu, yörede hayvan hastalıklarının tedavisinde hala ampirik ve dini-sihri yöntemlerin uygulandığı ayrıca günümüz modern tedavi yöntemlerine benzer uygulamaların da yapıldığı ileri sürülebilir.

### *Folkloric practices regarding treatment of animal diseases in Adıyaman*

### ABSTRACT:

This study was carried out to determine pharmaceutical raw materials used in animal diseases and the folkloric practices for animal diseases in Adıyaman. For this purpose, 81 people engaged with animal breeding in Adıyaman province were interviewed by face to face on a voluntary basis. Data were evaluated by content analysis method. This study revealed that for the purpose of animal breeding and treatment of animal diseases; animal origin (butter, milk, eggs, snakeskin etc), herbal (hiro flower, pursley, sumac etc) and mineral origin (bluestone, soap, ink, salt etc) pharmaceutical raw materials were used in that region. Religious-magic treatment rituals such as amulet writing, feeding with talismanic sweets or hanging the hornbeam tree branches or evil eye on the neck or horns are used when animals are restless, the amount of milk decreases and in order to protect from whammy. Applications such as cupping, air blowing under the skin and etching are applied in some diseases or events like poisoning, jaundice, dislocation, wound etc. As a result, this study shows that Adıyaman has a rich cultural background that extends to ancient civilizations and old veterinary manuscript. Beside modern treatment methods, empirical and religious-magic treatments are still using to cure animal diseases in this region.

**How to cite this article:** Alan SÇ, Eryol A, Özen R: Adıyaman ilinde hayvan hastalıklarının tedavilerine ilişkin folklorik uygulamalar. *Veteriner Hekimler Dergisi*, 92(2): 159-172, 2021, Doi: 10.33188/vetheder.890468

\*\*Bu çalışma 16-18 Nisan 2019 tarihinde, 3. International Conference on Agriculture, Food, Veterinary and Pharmacy Sciences (ICAFOP) kongresinde sözlü bildiri olarak sunulan "Pharmaceutical Raw Materials and Treatment Methods Used in Veterinary Folklore in Adıyaman Region" adlı çalışmanın genişletilmiş halidir.

\* Sorumlu Yazar e-posta adresi / Corresponding Author e-mail address: scavus@firat.edu.tr

## 1. Giriş

İnsanoğlunun tedavi edici maddeleri ilk olarak ne zaman ve ne şekilde kullandığı kesin olarak tarihlendirilememekle beraber, Mezopotamya, Mısır, Hint ve Çin uygarlıklarında, hayvanların tedavilerinde bitkisel, hayvansal ve mineral kaynaklı droglardan yararlandığı bilinmektedir (18, 26). Bu ilaç uygulamaları, zamanla ampirik bilgilerden arınarak, bilimsel temellere dayandırılmış; bugün modern uygulamalardaki yerini almıştır (27). Günümüzde hızla değişen teknoloji ile birlikte “Modern” hekimlik bilgilerinin hızla gelişmesine rağmen, yüzyıllardır kuşaktan kuşağa aktarılan ve aktarılmaya devam eden halk hekimliği bilgilerinin ve tedavi yöntemlerinin de kullanımına devam edildiği görülmektedir (28). İnsanların hem kendileri hem de hayvanlarının tedavisi için, modern tıbbı karşı güvenlerinin azalması, geçim sıkıntısı, artan hekim ve ilaç masrafları gibi çeşitli nedenlerden dolayı, geleneksel uygulamalara son yıllarda hızlı bir dönüş göze çarpmaktadır (19, 28). Öyle ki halk arasında ilk defa karşılaşılan hayvan hastalıklarında, genel olarak uygulanan ve tecrübeyle sabitlenmeyen tedaviler yapılmamakta ve böyle durumlarda hayvanlar çoğunlukla kesme yoluna gidilmektedir (19). Çalışma alanımız Adıyaman, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Orta Fırat Havzası içinde yer alır. Kuzeyinde Anti-Toros Dağları, güneyinde ise Fırat Nehri bulunmaktadır. İlçelerinin bir kısmı Doğu Anadolu ve Akdeniz Bölgesinde sayıldığından bu üç bölgenin de bitki örtüsü özelliklerini göstermektedir. Grid kareleme sistemine göre ise B7, C6 ve C7 karelerinde bulunur (15). Yöre halkı geçiminin büyük kısmını tarım ve hayvancılıkla sağlamaktadır. Coğrafi konumu nedeniyle tarih boyunca birçok medeniyete ve kültüre de ev sahipliği yapmış olan Adıyaman, zengin bir floristik yapıya ve kültürel birikime sahiptir (16). Çalışma, Adıyaman ilinde halk arasında hayvan hastalıklarında kullanılan ilaç ham maddeleri ile hayvan hastalıklarının tedavilerine ilişkin folklorik uygulamaları belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## 2. Gereç ve Yöntem

Çalışmada 2017-2018 yılları arasında, Adıyaman’da yaşayan yöre halkının hayvan hastalıklarında kullandıkları ilaç ham maddeleri, kullanım şekilleri ve tedavi yöntemlerini belirlemek amacıyla yaşları 25 ile 72 arasında değişen 81 kişi ile gönüllülük esasına dayalı olarak yüz yüze görüşüldü. Çalışmanın hangi amaçla yapıldığı, isim ve bilgilerinin kullanılacağı konusunda katılımcılar bilgilendirilip, onam alındıktan sonra, yazarlar tarafından geliştirilen yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanıldı. Kaynak kişilerin isimleri metin içinde (KK1, KK2..) şeklinde gösterildi. Ayrıca Ek-1’de yer alan “Kaynak Kişi Listesi”nde ayrıntılı bilgileri verildi. Yörede hangi hastalıklarda hangi ilaç ham maddelerinin kullanıldığı, kullanılan kısmı, kullanım şekli ve bu ham maddelere verilen yerel isimler ve folklorik uygulamalar belirlendi. Veriler içerik analizi yöntemiyle değerlendirildi.

## 3. Bulgular

Katılımcıların % 2’si (n=2) kadın, % 98’i (n=79) erkek olarak tespit edilmiştir. Ankete katılanların %31’inin (n=25) 35-44 yaş aralığında yer aldığı görülmüştür. Eğitim durumlarına bakıldığında; büyük çoğunluğun (% 49) (n=40) ilkokul mezunu olduğu anlaşılmaktadır.

### Hayvan Hastalıkları ve Folklorik Uygulamalar:

**Konjunktivitis:** Büyük ve küçükbaş hayvanlarda rastlanır. Özellikle koyunlarda gözler iltihaplandığında veya çok yaşardığında, aktığında günde 2 defa 2 ml kadar tuzlu su göze damlatılır (EK1-KK3,72). Hastalığın tedavisinde daha çok tuz kullanılır. Tereyağı, zeytin (*Olea europaea*) yağı ve tuz (EK1-KK33), tuz ve yoğurt (EK1-KK35,65,67,71,75), tuz ve ayran (EK1-KK52,62,63) karışımları göze sürülür. Göze tuzlu su püskürtülür (EK1-KK43,54,70) veya tuz da üflenir (EK1-KK47,54). Bir başka tedavi yönteminde üç gün sabah akşam göze tükürülür (EK1-KK14) ya da bir kişi aç olarak ağzına tuzlu su alır, göze tükürülür (EK1-KK23,49,61,66).

**Katarakt:** Halk arasında “göze beyazlık inmesi” (EK1-KK17), “dumanlı göz” (EK1-KK21), “göz beyazlaması” (EK1-KK30,56), “gözde dumanlaşma” (EK1-KK37,72,81), “göz buğulanması” (EK1-KK40) olarak adlandırılır.

Büyük ve küçükbaş hayvanlarda, yarım çay kaşığı tuz ağıza alınıp iyice eritilir, hayvanın gözüne tükürülür. Günde 1 kez iki üç gün bu uygulama yapılır (EK1-KK17). Göze tuzlu ayran (EK1-KK21,30,56), tuzlu su (EK1-KK56) ya da sadece tükürük (EK1-KK37) tükürülür (EK1-KK21,30,37,56). Cam kırıkları (EK1-KK41), cam kırılıp elekten geçirilerek elde edilen toz hayvanın gözüne üflenir (EK1-KK41,69,71). Göze limon (*Citrus limon*) sıkılır (EK1-KK72) ya da sarımsak (*Allium sativum*), yoğurt ve tuz karışımı göze sürülür (EK1-KK32,81).

*Coenurus cerebralis*: Hastalığa yakalanan koyunlar “hayvan delirdi” diye tanımlanır (EK1-KK4,21,27,51,55). Koyunlar kendi etrafında döner. Bu hayvanlara ilaç kullanılmaz. Hocaya okutulur (EK1-KK21), hayvana muska yapıp boynuna (EK1-KK4,27,51,55) veya boynuzuna bağlanır (EK1-KK4,51).

*Boynuz Kırığı*: Küçükbaş hayvanlarda boynuz kırıklarına rastlanır. Kanayan yere domates (*Solanum lycopersicum*) salçası (EK1-KK1,50,76) veya balmumu (EK1-KK52) sürülür (EK1-KK1,50,52,76). Balmumu bölgenin hava almasını engelleyerek kanamayı durdurur (EK1-KK52). Bol tuzlu su ile bez ıslatılır, kırık olan bölgeye sarılır. Alçı gibi kurur. Kırık 3-4 günde iyileşir (EK1-KK37). Ayrıca gres ya da yanık motor yağı üç gün boyunca uygulanır (EK1-KK48).

*Apse*: Yörede açılmamış iltihaplı şişliklere “apse” ya da “şiş” denir. Soğan (*Allium cepa*) kaynar suda haşlanıp (EK1-KK1,14,24) / közlenip (EK1-KK11) şişin üzerine koyup sarılır. 24 saat (EK1-KK1,24) veya 2 gün (EK1-KK14) bekledikten sonra açıldığında iltihap boşalmış olur (EK1-KK1,11,14,24). Büyükbaş hayvanlarda “kara sakız ağacı”nın (*Pistacia terebinthus*) bir dalı (yaprakları da dahil) 3 litre suda bir tane “iro çiçeği” (hiro) (*Alcea striata*) ile birlikte 3-4 saat kaynatılır. İçinden ağaç dalı çıkarılır, bir beze sürülür, apsenin üstüne sarılır (EK1-KK10). Yine ağaç sakızı “menengiç” (*Pistacia terebinthus*) bir tutam sabun ile birlikte dövülür, apse oluşan bölgenin üzerine konur. İki gün sonra apse patlar (EK1-KK15). Menengiç ağacı (*Pistacia terebinthus*) yaprağı kaynatılır, apse üzerine bağlanırsa (EK1-KK23) veya menengiç ağacının (*Pistacia terebinthus*) sakızı apse üzerine sürülürse (EK1-KK24) kısa zamanda apseyi patlatır (EK1-KK23,24). Bir başka yöntemde kabak (*Cucurbita sp.*) haşlanarak sargı bezinin üzerine sürülür, apse üzerine kapatılır. 2-3 gün sonra açıldığında iltihap akar (EK1-KK11,19). “Gilicok” (*Anchusa azurea*), macun haline getirilir, kan kırmızı renk alınca apseye sürülür (EK1-KK57).

Keçilerde apse olduğunda iki tane yumurta sarısı apsenin üzerini kapatacak kadar hamura (buğday: *Triticum aestivum*) eklenir. Bu hazırlanan hamur karışımı 24 saat apse üzerinde bırakılır (EK1-KK16). Yarım kilo kadar “dolık” (*Malva neglecta*) suda haşlanıp, ineklerde oluşan apsenin üzerine konulur, temiz bir bezle sarılır. Bir gün sarılı vaziyette bekletilir, sonra sargı açılır (EK1-KK17). Yılan derisi apse üzerine sarılır (EK1-KK19). Apsenin üzeri tıraş edilip insan dışkısı sürülür (EK1-KK24). Şişlik üzerine vazelin sürülür (EK1-KK38). Apse kızgın demirle dağlanır (EK1-KK46). Dut (*Morus sp.*) pekmezi kaynatılır lokum kıvamını alınca apse üzerine konur, birkaç günde patlatır (EK1-KK53). Yulaf (*Avena L.*) veya “küşne” (*Vicia sp.*) ile bulamaç yapılır apse üzerine sürülür (EK1-KK60). Ayakta şişlik olduğunda iğne ateşte kızdırılıp, şiş delinir sonra üzerine soğan (*Allium cepa*) bağlanır, 1 haftada düzelir (EK1-KK63). Hayvan kedi pisliği yediğinde ortaya çıkar (KK12). İki ya da üç baş soğan dilimlenip ekmek arasına konularak 1 defalığına yedirilir (EK1-KK12).

*Aktinomikoz*: İneklerde ve koyunlarda “domuzbaşı” olarak adlandırılır (EK1-KK13,31,76). Hayvanın yüz veya çenesinde şişen yere 10 gr kadar ağaç sakızı “menengiç” (*Pistacia terebinthus*) 40 gr kadar sabun ile birlikte dövülür, şişlik oluşan bölgenin üzerine konur. Karışım 1-2 gün boyunca bekletilir, apse patlar (EK1-KK13). Yoncaya benzer “buy otu, boy otu” (çemen otu)’nun (*Trigonella sp.*) kökü ezilir, domuzbaşının olduğu yere bezle bağlanır (EK1-KK31). Bir tahta parçasının üzerine şişkinliği sınırlayacak şekilde dört çivi çakılır, şişkinliğe bastırılır, çivilere ipler bağlanarak tahtanın hareket etmesi engellenir, bu şekilde şişliğin dağılması beklenir (EK1-KK39). Şişlik iğne ile patlatılır (EK1-KK76). Dua okunur (EK1-KK31).

*Deri yaralanmaları*: Büyük ve küçükbaş hayvanlarda vücudun çeşitli yerlerinde deri yaralanmaları görülür (EK1-KK53,63) Yanmış motor yağı, deri yara ve çatlaklarında günde 1 kez 3 gün boyunca o bölgeye sürülür (EK1-

KK4,54,65). Zeytin (*Olea europaea*) yağı 5 gün boyunca deriye sürülür (EK1-KK4,15). Bir dilim kabak (*Cucurbita sp.*) 1 litre suda haşlanır, suyu hayvana içirilirken kabak da yaranın üzerine konup bağlanır (EK1-KK8). Yanmış motor yağı (EK1-KK9), katran (EK1-KK54), gres yağı (EK1-KK44), mürekkep (EK1-KK44) sürülür (EK1-KK9,44,54). “Sinir otu” (geviş otu) (*Plantago sp.*) 250 gram kadar iyice ezilir yaranın tamamını kapatacak şekilde yara üzerine konulur. İki gün bu şekilde beklenir (EK1-KK13). “Dolık” otu (*Malva neglecta*) ezilir yaraya sürülür (EK1-KK63). Yara üzerine ayçiçek (*Helianthus annuus*) yağı sürülür ve 3 gün sarılır (EK1-KK34). Yara üzerine ya domates (*Solanum lycopersicum*) salçası beze sürülerek yara üzerine kapatılır (EK1-KK43,64) ya da acı kırmızı biber (*Capsicum annuum*) salçası, “sımak” (*Rhus coriaria*) karıştırılarak sürülür (EK1-KK41). Meşe ağacının (*Quercus sp.*) meyvesi “mazi” dövülerek toz haline getirilir günde bir kez yara üzerine dökülür (EK1-KK47). Kimi yerlerde “menengiç” (*Pistacia terebinthus*) sakızı veya erik ağacının (*Prunus sp.*) sakızı (EK1-KK53) sürülür (EK1-KK49,53,55). Ayrıca kayısı (*Prunus armeniaca*) ve erik ağacının (*Prunus sp.*) sakızları birlikte kaynatılır, yaraya bastırılınca iyileşir (EK1-KK53). Bir başka uygulama da pekmez [dut (*Morus sp.*) / üzüm (*Vitis sp.*)] ile yapılır. Pekmez kaynatılıp yapışkanlaşınca yara üzerine sürülür (EK1-KK53). Kurumuş hayvan derisinin bir parçası öğütülüp toz haline getirilip yaraya serpilir (KK54). Kanamalı yaralarda kızgın soba maşası ile dağlanır (EK1-KK45). Kurtlu yaralarda ise toz tütün (*Nicotiana tabacum*) günde bir kez 2-3 gün boyunca yara üzerine dökülür (EK1-KK11) ya da tuz suda eritilir yara üzerine sürülür (EK1-KK30).

**Uyuz:** Hayvanın vücudunun çeşitli yerlerinde kaşıntı ve tüylerin dökülmesiyle anlaşılır. Deri kalınlaşmış ve tüyler yer yer dökülmüştür. Zeytin (*Olea europaea*) yağı 5 gün boyunca deriye sürülür (EK1-KK4). Yanmış motor yağı bir hafta boyunca her gün etkilenmiş bölgeye sürülür (KK4,9,11,18,33,68,78). Tütün (*Nicotiana tabacum*) kaynatılır, uyuz olan bölge yıkanır (EK1-KK21,25,41,42,53,63,67,72,81) veya bez ile sürülür (EK1-KK33). Uyuzun olduğu bölge kar ile ovulur (EK1-KK35). İs (EK1-KK58,70), tereyağı (EK1-KK66) tuz (EK1-KK67) sabun (EK1-KK68), gres yağı (EK1-KK69), katran sürülür (EK1-KK72). Kızgın demirle dağlama yapılır. İz bırakmasına rağmen dağlama hâlâ tercih edilen bir yöntemdir (EK1-KK36).

**Mantar:** Kış aylarında görülen bir deri hastalığıdır (EK1-KK66). Mantarın olduğu bölge kar ile ovulur (EK1-KK35). Yanmış motor yağı bir hafta boyunca her gün etkilenmiş bölgeye bezle veya fırça ile sürülür (EK1-KK9,25,38,48,50,52,57,62,68,75). Bir bardak suyun içine bozadın (tarım ilacı), tuz, acı biber (*Capsicum annuum*), gres yağı karıştırılarak merhem yapılır, mantar geçene kadar sürülür (EK1-KK36). İs (EK1-KK58), sabun (EK1-KK68), gres yağı (EK1-KK69), katran (EK1-KK72), kükürt ve yanmış yağ karışımı (EK1-KK77) tütün (*Nicotiana tabacum*) kaynatılır suyu sürülür (EK1-KK72). Sacın altında biriken is toplanır, bir bez parçasının içine konulur ve mantarın üzerine sürülür (EK1-KK70). Güneşli havada hasta hayvanı dolaştırmak gerekir (EK1-KK66).

**Diğer deri parazitleri (Bit, Kene, Nokra):** Tütün (*Nicotiana tabacum*) kaynatılır, hayvanın vücudu yıkanır (EK1-KK21,41,42,81) veya bez ile sürülür (EK1-KK33,80). Gres yağı sürülür (EK1-KK81). Nokra hastalığı büyük baş hayvanın delirmesi olarak tanımlanır. Muska yazılır, boynuzuna bağlanır (KK21, 27,55).

**Akrep ve yılan sokması, böcek ısırması:** Evcil hayvanlarda karşılaşılan akrep ve yılan sokması durumlarında, ısırılan yere yoğurt sürülür ve yoğurt yedirilir (EK1-KK11). Böcek ısırığında ayran içirilir (EK1-KK49). Erik ağacı (*Prunus sp.*) sakızı kaynatılıp ağda gibi beze sürülür, bölgeye yapıştırılır (EK1-KK53).

**Kırık-çıkık-ezilme-burkulma:** Sığırlarda kırıkta, tuz ısıtılır, keçe ıslatılıp bu sıcak tuzun içine konulur. Keçenin üzerine yumurta sarısı dökülerek kırık bölgeye sarılır. Sıkıca sarılıp 1 hafta bekletilir. Bir haftadan sonra ipler gevşetilir (EK1-KK5).

Hayvanlarda ezilme, travma, çarpma durumunda kazanlara yapışan duman is kullanılır. Kazandan sıyrılan 5 gr kadar is, tereyağı ile karıştırılır günde 1 kez, iki gün ağızdan verilir (EK1-KK7). Büyükbaş hayvanlarda oluşan travmalarda 1 kg kadar “pirpirim” (*Portulaca oleracea*) 2 lt su içinde kaynatılıp hayvan iyileşene kadar günde bir kez içirilir (EK1-KK8).

Çıkık olan eklemlerde (koyun, keçi ve buzağılarda), eklem bölgesindeki deri altına hava pompalanır. Sonra delik sakız ya da bez ile tıkanır, kapatılır (EK1-KK14).

Buzağuların ayağı burkulduğunda günde iki kez sıcak su ile sabunla ovalanır, düzelmesi sağlanır (EK1-KK18). Kemik çatlakları ve burkulmalarda buğday (*Triticum aestivum*) unu su ile hamur yapılır. Yarım kg kadar hamurun yarısı kızartılır, yarısı ham bırakılır. Topallayan hayvanın ayağına 12 saat boyunca bağlanır. Açıldıktan sonra masaj yapılır, topallık düzelir (EK1-KK18). Küçükbaş hayvanlarda kırık tedavisinde farklı uygulamalar yapılmaktadır. Yumurta, tuz ve un karışımı (EK1-KK29,42,66) / un, su, tuz karışımı (KK41) sabitlenen kırık yere sürülür, killi (EK1-KK50) sargı bezi ile sarılır (EK1-KK29,41,42,50,66). Tahta parçaları ipe dizilerek kırık yer yumurta akı ile sabitlenir (EK1-KK40,45,48,51,65,79). Kırık tahta (EK1-KK47,52,56,60,67,68,71) veya kamış (EK1-KK63) ile sabitlenir, yumurta sarısı (EK1-KK47,52,56,60,63,71) ya da yumurta (EK1-KK67,68) beze sürülüp sarılır (EK1-KK47,52,56,60,63,67,68,71). Mahallede ustalar tahtayla sabitleme yapar (EK1-KK43).

**Tırnak çatlağı:** Yanmış motor yağı (EK1-KK11), katran (EK1-KK72), gres yağı (EK1-KK38) bir hafta boyunca her gün etkilenmiş bölgeye sürülür (EK1-KK11,38,72). Sarımsak (*Allium sativum*) ezilir, yumurta akı ve tuz ile karıştırılır sürülür (EK1-KK63).

**Topallık:** Yürüme problemi ve topallık olduğunda ayçiçek (*Helianthus annuus*) yağı sürülür, sarılır (EK1-KK34,35). Meşe (*Quercus sp.*) ağacının meyvesi “mazi” dövülerek toz haline getirilir, topallayan yere serpilir (EK1-KK37).

**Şap:** “Tabak” olarak adlandırılır (EK1-KK29). Şap olan hayvanın ağız ve ayakları sirke [elma (*Malus sp.*)/ üzüm (*Vitis sp.*)] ile yıkanır (EK1-KK18). Şaptan etkilenen sığır ve koyunların ayakları ve ağızları, 1 litre suya 1 avuç tuz ile hazırlanmış tuzlu suya daldırılır (EK1-KK18). Ayrıca ağız yaralarına ekmek sodası (karbonat) (EK1-KK27), domates (*Solanum lycopersicum*) salçası (EK1-KK40,50,62,72,76), toz haline getirilmiş “sımak” (*Rhus coriaria*) (EK1-KK37,64), tükenmez kalemlerin içindeki mürekkep (EK1-KK38,72) sürülür (EK1-KK27,37,3840,50,62,64,72,76). Bir başka uygulamada da domates (*Solanum lycopersicum*) salçası, eritilmiş tereyağı ve tuz karıştırılarak ağza sürülür (EK1-KK56). Yemek sodası ve karbonat karıştırılarak ağız yıkanır (EK1-KK50). Ayak yaraları için hasta hayvanlar batakılıkta (EK1-KK27), çamurda (EK1-KK49,62,64,76) yürütülür (EK1-KK27,49,62,64,76). Çamaşır sodası (EK1-KK29,50), katran (EK1-KK30,50), katran ve benzin karışımı (EK1-KK33), “şeb” ile göztaşı un haline getirilip (EK1-KK33), limon tuzu, şap ve tuz dövülüp (EK1-KK33) yanık yağ (EK1-KK50,62,76), suni gübre suya katılarak (EK1-KK56) killi toprak (EK1-KK76), “kürf” (*Vitex agnus-castus L.*) kaynatılıp suyu (EK1-KK72), “göztaşı” (bakırsülfat) (EK1-KK71), “göztaşı” (bakırsülfat) az su ile karıştırılır, merhem yapılarak (EK1-KK54) sürülür (EK1-KK29,30,33,50,54,56,62,71,72,76). Ayakta yara olduğunda “şava” (şap taşı) öğütülür, toz halinde ya da sulandırılarak yaraya dökülür (EK1-KK39).

**Öksürük:** Kışın sık görülür. “Yel hastalığı” da denir (EK1-KK49). Büyük ve küçükbaş hayvanlarda öksürük, soğuk algınlığı, burun akıntısı, titreme ile seyreden durumlarda soğan (*Allium cepa*) közün içinde pişirilir, doğranır, odun külü ile karıştırılıp hayvana yedirilir (EK1-KK6). Sığırlara yarım litre pekmez [dut (*Morus sp.*) / üzüm (*Vitis sp.*)] yarım litre su ile karıştırılır günde 1 kez, 2 gün süre ile içirilir (EK1-KK4, 12,48). İnek ve buzağılara her gün öksürük geçene kadar dut (*Morus sp.*) pekmezi içirilir (EK1-KK55,70,73) veya sularına 1 yemek kaşığı dut (*Morus sp.*) pekmezi eklenir. Dut pekmezi öksürük ve balgamı söker (EK1-KK9). Yarım kg “pirpirim” (*Portulaca oleracea*) suda kaynatılıp suyu içirilir, artıkları yeme karıştırılır, yedirilir (EK1-KK15). “Işkın” (*Rheum ribes*) otunun kökü kaynatılıp içirilir (EK1-KK59). Yel hastalığında muska ahırın girişine kapının üzerine asılır (EK1-KK49). Hayvanın üzerine tuz serpilir, Fatıha suresi okunur, tuz ateşe atılır (EK1-KK34).

**Sarılık:** Hayvanlarda hararet olduğundan soğuk su ile yıkanır (EK1-KK57,60,68,71). 300 gr kadar “Sıraç” (sıraca) (*Scrophularia sp.*) otu 1 litre suda kaynatılır, keçilere 1 çorba kaşığı kadar, sığırlara 1 çay bardağı içirilir (EK1-KK7). Sarılık olan hayvana dut (EK1-KK21), dut kurusu (EK1-KK23), yeşil ot (EK1-KK26), soğan (*Allium cepa*) ve sarımsak (*Allium sativum*) (EK1-KK58) ya da kuru dutun sıcak suda kaynatılıp, suyu sıkılmış hali (EK1-KK56)

yedirilir (EK1-KK21,23,26,56,58). Sarılık gidene kadar 1 su bardağı tercihen dut (*Morus sp.*) pekmezi içirilir (EK1-KK23,26,35,55-57,60,69,77). Kulaktan bir defalığına kan akıtılır (EK1-KK47,64).

**İştahsızlık:** Sığırlarda iştahsızlık durumunda soğan (*Allium cepa*) (EK1-KK1,16,20,39,42,56,63,72), sarımsak (*Allium sativum*) (EK1-KK56), kuru yonca (*Medicago sp.*) (EK1-KK4,56), yaş maya (EK1-KK26), saman ve kuru ot (EK1-KK38), toz haline getirilmiş şeker ya da tuz (EK1-KK45), iştahı normale dönene kadar 3-4 gün süre ile kuru dut (*Morus sp.*) ıslatılarak (EK1-KK34) veya yarım kg "pirpirim" (*Portulaca oleracea*) suda kaynatılıp suyu içirilir, artıkları yeme karıştırılır, yedirilir (EK1-KK1,4,15,16,20,26,34,38,39,42,45,56,63,72). Pekmez [dut (*Morus sp.*) / üzüm (*Vitis sp.*)] (EK1-KK1,62,72), zeytin (*Olea europaea*) yağı (EK1-KK46), yumurta (KK53), "paryavşağı" (acı yavşan) (*Teucrium polium*) otunun (EK1-KK49) kaynatılmış suyu ya da tuz, un ve su karıştırılır bir su bardağı kadar içirilir (EK1-KK1,46,47,49,53,62,72). İştahsız atlarda dil üzerindeki dikenler çekilir, hayvan normale döner (EK1-KK14) ya da kulaktan kan akıtılır (EK1-KK40).

**Halsizlik:** "Keven" bitkisi bir kaç şekilde kullanılır. Dağlardan toplanan taze "keven" (*Astragalus sp.*) doğranıp yeme bir ay boyunca katılır (EK1-KK17). "İşkin"ın (*Rheum ribes*) kökü çıkarılıp kurutulup ya sade ya da "keven" (*Astragalus sp.*) ile karıştırılıp hayvana yedirilir (EK1-KK55). Bir başka uygulamada da "keven"ın (*Astragalus sp.*) dikenleri yakılıp, kökü çıkarılır. Keven kökünün 1-2 kg kadarı 2-3 günde iyice dövüldükten sonra yeme katılır (EK1-KK11). Yarım litre pekmez [dut (*Morus sp.*) / üzüm (*Vitis sp.*)] yarım litre suyla karıştırılıp, içirilir (EK1-KK12,55). Atlarda dil üzerindeki dikenler çekilir, hayvan normale döner (EK1-KK14).

**Sancı:** Hayvanlarda soğuktan ya da fazla yem yemeye bağlı olarak ya da nazar değdiğinde sancı olur. Hayvanlar sancılandığında yarım kg "dolık" (*Malva neglecta*) bir litre suda haşlanır, günde 1 kez 2 gün boyunca suyu içirilir, kalanı da yeme katılır (EK1-KK11). Sancılanan ineklere 1/3 oranında sulandırılmış sirke [elma (*Malus sp.*)/üzüm (*Vitis sp.*)] içirilir (EK1-KK19). Sancılanan at ve ineklere tereyağı ve pekmez [dut (*Morus sp.*) / üzüm (*Vitis sp.*)] (KK43), zeytin (*Olea europaea*) yağı (EK1-KK46), şeker ile şerbet (EK1-KK74) yapılır içirilir (EK1-KK43,46,74). Sancılanan hayvana 2-3 bardak ısıtılmış süt içirilir (EK1-KK74). Sancılanan hayvanın kulağından akıtılır (EK1-KK21). Sabah güneş doğmadan, yabani menengiç ağacından dal koparılır. Bu yapıldığında sancının geçeceğine inanılır (EK1-KK72).

**Zehirlenme:** Genellikle hayvanların otladıkları yerlerde zehirli otları yemelerine bağlı olarak veya yemden kaynaklanır (EK1-KK21,23,69). Bu durumda zehirlenen hayvana pekmez [dut (*Morus sp.*) / üzüm (*Vitis sp.*)] (EK1-KK23), yoğurt (EK1-KK21), ayran (EK1-KK2), ekşi ayran (EK1-KK56) veya soda (EK1-KK69) içirilir (EK1-KK2,21,23,56,69). Günde 3-4 kez 2 litre kadar (EK1-KK5) ya da günde 1 defa 1 litre kadar ayran 2 gün içirilir (EK1-KK12,15). Ot zehirlenmesinde sinameki (*Cassia L.*) kaynatılıp suyunun içirilmesi kesin çözümdür (EK1-KK22). Ayrıca kulağından kan akıtılır (EK1-KK22). Hayvan soğuk suyla yıkanır (EK1-KK23,69).

**Şişkinlik:** Büyükbaş hayvanlarda şişkinlikte üçte bir oranında sulandırılmış sirke [elma (*Malus sp.*)/ üzüm (*Vitis sp.*)] (EK1-KK1,19), beş tane çiğ yumurta (EK1-KK10), sinameki suyu (EK1-KK22), ayran (EK1-KK37), 1-2 litre kadar mazot (EK1-KK54), sabun suyu (EK1-KK65), maden suyu (dört şişe) (EK1-KK78,79), bir litre suda eritilen 200 gr kadar maya (EK1-KK6,57), 2-3 litre kadar ayçiçek (*Helianthus annuus*) yağı (EK1-KK13,54) veya yarım litre kadar ayçiçek (*Helianthus annuus*) yağı ile pekmez [dut (*Morus sp.*) / üzüm (*Vitis sp.*)] karışımı (EK1-KK37), karbonatlı su (EK1-KK22), soda (EK1-KK23,44,67), zeytin (*Olea europaea*) yağı (EK1-KK4,23,26,30), zeytin (*Olea europaea*) yağı ve toz soda (karbonat) karışımı (EK1-KK25), zeytin (*Olea europaea*) yağı, sabun ve pekmez [dut (*Morus sp.*) / üzüm (*Vitis sp.*)] karışımı (EK1-KK28), yemek sodası (karbonat) (EK1-KK33), sıcak pekmez (üzüm ya da dut) ve sıvıyağ [ayçiçek (*Helianthus annuus*) veya zeytin (*Olea europaea*) yağı] (EK1-KK46), ısıtılmış ayçiçek (*Helianthus annuus*) yağı (KK56,57), pekmez [dut (*Morus sp.*) / üzüm (*Vitis sp.*)] (EK1-KK10,16,26), yarım litre pekmez [dut (*Morus sp.*) / üzüm (*Vitis sp.*)] yarım litre su karışımı (EK1-KK11,12,17,19), bir kg pekmez [dut (*Morus sp.*) / üzüm



(*Vitis sp.*)] (EK1-KK66,68,74) içirilir (EK1-KK1,4,6,10,11,13,16,17,19,22,23,25,26,28,30,33,37,44,46,54,56,57,65-68,74,78,79) .

Tek seferde 50 gram kadar arap sabunu hayvana yutturulur (EK1-KK11). Ayrıca arap sabunu makattan fitil gibi kullanılır (EK1-KK11). Hayvan koşturulur (EK1-KK43,45,61) veya yürütülür (EK1-KK57,61). Karnına çuvaldız batırılır, hayvan rahatlar (EK1-KK69). Koyunlara 1 su bardağı ayçiçek (*Helianthus annuus*) yağı içirilir (EK1-KK66,70). Kulak kesilerek kan akıtılır (EK1-KK39,41,45,48,65,73,81). Kulak kontrol edilir, en sıcak yeri neresi ise oradan kesik atılarak kan akıtılır (EK1-KK45).

**İshal:** Koyunlarda ishal olduğunda kurutulmuş çay (*Camellia sp.*) yaprakları suda kaynatılır, iki günde 1 kez 1 lt kadar içirilir (EK1-KK3). İshal olan büyük ve küçükbaş hayvana çok demli çay (*Camellia sp.*) içirilmesi gerekir (EK1-KK3,54,66). 300 gr kadar “Sıraç otu” (sıraca otu) (*Scrophularia sp.*) 1 litre suda kaynatılır, keçilere 1 çorba kaşığı kadar, sığırlara 1 çay bardağı içirilir (EK1-KK7). “Sımak” (*Rhus coriaria*) yedirilir (EK1-KK25,75) veya kaynatılıp suyu içirilir (EK1-KK75). “Sımak” (*Rhus coriaria*) ağacının yaprakları yakılır, külü suya konur bekletilir, süzülüp içirilir (EK1-KK63). Kuru ot (EK1-KK28,64), ezilmiş nar (*Punica granatum*) kabuğu (EK1-KK28), kuru çay (*Camellia sp.*) yeme karıştırılarak (EK1-KK28,52,66,79) ya da suyla karıştırılarak (EK1-KK44,57,62), kırılmamış arpa (*Hordeum sp.*) (EK1-KK47), kuru “pirpirim” (*Portulaca oleracea*) (EK1-KK50), limon (*Citrus limon*) gibi ekşi şeyler (EK1-KK64), yoğurt (EK1-KK65), çay (*Camellia sp.*) demlenir içine ekmek konulup (EK1-KK69) yedirilir (EK1-KK28,44,47,50,52,57,62,64-66,69,79). Kola (EK1-KK27), kına (*Lawsonia inermis*) sulandırılarak (EK1-KK28), meşe (*Quercus sp.*) ağacının meyvesi “mazı” dövülerek toz haline getirilir, suyla karıştırılıp (EK1-KK29,33,37,52,78) içirilir (EK1-KK27-29,33,37,52,78). Mazı tozunun miktarı önemli, çok içirildiğinde bağırsaklara kötü etkisi olabilir (EK1-KK37). Bir bardak kadar çay (*Camellia sp.*), kahve (*Coffea sp.*) ve limon (*Citrus limon*) karışımı (EK1-KK41), karbonat ve kabartma tozu karışımını (EK1-KK43), “paryavşağı” (acı yavşan) (*Teucrium polium*) otu kaynatılarak suyu (EK1-KK49), “hurnif otu”nun (*Prosopis farcta*) tohumu öğütülür (EK1-KK50,53) içirilir (EK1-KK41,43,49,50,53). “Cirtatan” (*Ecballium elaterium*) otunun meyveleri kaynatılarak suyu içirilir (EK1-KK41) veya burnuna bir iki damla damlatılır (EK1-KK43).

Buzağı ishallerinde demli çay (*Camellia sp.*) (EK1-KK37,65) ya da yoğurda çay (*Camellia sp.*) katılarak (EK1-KK40), kahve (*Coffea sp.*) içirilir (EK1-KK37,40,65). Ayrıca buzağılara 2 yemek kaşığı buğday (*Triticum aestivum*) nişastası 2-3 gün yedirilir (EK1-KK54). Palamut öğütülüp suyla içirilir (EK1-KK70). Ağız sütü (kolostrum) içirilir (EK1-KK81).

**Kabızlık:** Büyük ve küçükbaş hayvanlarda kabızlık olduğunda zeytin (*Olea europaea*) yağı (EK1-KK2,75), 1 litre kadar ayçiçek (*Helianthus annuus*) yağı bir defada (EK1-KK8,15,54) ya da yine bir defada 1 litre kadar sıvıyağ [ayçiçek (*Helianthus annuus*)/ zeytin (*Olea europaea*) yağı] (EK1-KK6,52) içirilir. Sabun rendelenip hayvanın makatına yerleştirilir (EK1-KK6) ya da arap sabunu makattan fitil gibi kullanılır (EK1-KK11). Hayvanın arka bölgesi sabunlu su ile yıkanır (EK1-KK35,36,64). Tek seferde 50 gram kadar arap sabunu hayvana yutturulur (EK1-KK11). Taze kayısı veya gün kuru (*Prunus armeniaca*) 5-6 tane suda haşlanıp günde 1 kez bir hafta boyunca içirilir (EK1-KK19). Bolca şeker pancarı (*Beta vulgaris*) küspesi yedirilir (EK1-KK20). Pekmez [dut (*Morus sp.*) / üzüm (*Vitis sp.*)] yağı [ayçiçek (*Helianthus annuus*)/ zeytin (*Olea europaea*) yağı] karışımı içirilir (EK1-KK50). “Hiro” (*Alcea striata*) otu kaynatılıp suyu içirilir (EK1-KK53).

**Meme Şişkinliği ve Sertleşmesi:** Meme bazen şişer ve sertleşir. Bu durumda bir hafta boyunca memeye zeytin (*Olea europaea*) yağı (EK1-KK2,15,18,19, 43,79), gres yağı (EK1-KK56), tereyağı (EK1-KK59), vazelin (EK1-KK18) sürülür (EK1-KK2,15,18,19,43,56,59,79). Zeytin(*Olea europaea*)yağı ve pekmez [dut (*Morus sp.*)/üzüm (*Vitis sp.*)] kaynatılır, ılıyınca memeye sürülür (EK1-KK42). Sıcak ekmek memeye bastırılır, sonrasında zeytin (*Olea europaea*) yağı sürülür ve süt sağılır (EK1-KK55). “Kökün otu” (yabani sarımsak) (*Allium sp.*) memeye sürülür. (EK1-KK46).

**Mastitis:** Meme yeşil sabun ve sıcak su ile yıkanır. Temiz sıcak havlu memeye bastırılır (EK1-KK27). Zeytin (*Olea europaea*) yağı veya sabun ile masaj yapılır (EK1-KK57). Gres yağı sürülür (EK1-KK78).

**Meme Siğili:** Yörede “*bolig*” olarak adlandırılır (EK1-KK1). Siğil yılan derisi ile sarılır (EK1-KK1) veya yılan derisi yedirilir (EK1-KK2,26). Bu amaçla 20 cm kadar yılan derisi (yılan elbisesi) eklemek arasına katılır günde 1 defa iki gün boyunca yedirilir (EK1-KK9).

Meme siğilinde ilkbaharda çıkan, yaprakları ispanağa benzer “*nasır otu*” “*siğil otu*” (*Heliotropium europaeum*) hayvana yedirilir (EK1-KK37, 51) ya da ezilip siğil üzerine sürülür (EK1-KK70). “*Batuf*” (*Hypericum retusum*) haşlanıp yedirilir (EK1-KK71). Günde 2-3 kez 4-5 gün bol tuzla siğil ovulur (EK1-KK81). Gres yağı ve tuz karışımı (EK1-KK55), tereyağı (EK1-KK65) siğil üzerine sürülür (EK1-KK55,65). Memede siğil sayısı kadar ipe düğüm atılır, Felak ve Nas sureleri okunur, ip toprağa gömülür (EK1-KK33). Siğil ipe kökünden bağlanır, kendiliğinden düşer (EK1-KK70). Dua okunur (Hoca hangi ayeti okuduğunu söylemiyor) (EK1-KK72). Siğil kesilir, kızgın demirle dağlanır (EK1-KK78).

**Kızgınlığa getirme:** Kızgınlığa gelmeyen ya da yeterince kızgınlık belirtisi göstermediği düşünülen ineklere “*onca*” (yonca) (*Medicago sp.*) 20 gün boyunca yem ile birlikte bol miktarda yedirilir (EK1-KK2). Bir avuç kadar tuz haftada bir kez 2-3 hafta kadar yeme katılır (EK1-KK12,14,42,55,62). Dağdan toplanan “*keven*” (*Astragalus sp.*) doğranıp yeme 1 ay boyunca katılır (EK1-KK17). Yeşil ot (EK1-KK39) ya da sadece saman yedirilir (EK1-KK45).

**Doğum sonrası bakım:** Doğum sonrasında hayvan çabuk toparlansın, güçlensin diye yarım litre pekmez [dut (*Morus sp.*) / üzüm (*Vitis sp.*)] yarım litre suya karıştırılarak içirilir (EK1-KK8,17). İlk su, un (*Triticum aestivum*) ve yağ karışımı, doğum sonrası ineklerde “*çökme*” (hipokalsemi) olmasın diye verilir. Bunun için 1 lt kadar suya hafif rengini değiştirecek kadar un katılır, 200 ml kadar da ayçiçek (*Helianthus annuus*) yağı eklenir. Doğum yapan hayvana bir defalık içirilir (KK16). Un (*Triticum aestivum*) su ile bulamaç yapılır, içirilir (EK1-KK61). Yeni doğan buzağının daha iyi gelişmesi için sütün içine incir (*Ficus carica*) koyup yedirilir (EK1-KK42) ya da yumurta içirilir (EK1-KK53). Doğumda buzağı ölürse, inek başka buzağıyı kabul etsin diye, ölü buzağının üzerindeki canlı buzağıya sürülür (EK1-KK40).

**Eşin düşmemesi:** Halk arasında “*eşi atamama*” (EK1-KK65,68) “*son atamama*” (EK1-KK55) da denir. Doğum sonrası eşin kolay düşmesi amacıyla “*pirpirim*” (*Portulaca oleracea*) ve kabak (*Cucurbita sp.*) kaynatılarak suyu hayvana içirilir. Kalan posa da hayvana yedirilir. Tek seferlik bir uygulamadır (EK1-KK1). Büyükbaş hayvanlarda 1 kg kadar “*pirpirim*” 2 lt su içinde kaynatılıp hayvan iyileşene kadar günde bir kez içirilir (EK1-KK8). İki kg kabak 2 kg suda haşlanır, suyu içirilir, kabak da hayvana yedirilir (EK1-KK11,12). Küçükbaş hayvanlarda yarım kg “*pirpirim*” suda kaynatılıp suyu içirilir, artıkları yeme karıştırılır, yedirilir (EK1-KK10,13,19). “*Pirpirim*” (pırpar) (*Portulaca oleracea*) (EK1-KK32,42,81) veya buğday (EK1-KK69) yedirilir (EK1-KK32,42,69,81).

Büyük ve küçükbaş hayvanlara pekmez [dut (*Morus sp.*) / üzüm (*Vitis sp.*)] ılık su ile karıştırılıp içirilir (EK1-KK17,30,72,75). Bir kaç gün süre ile günde 1-2 kez ılık su içirilir (EK1-KK17,18). Kuru “*pirpirim*” (*Portulaca oleracea*), az un ve tuz ile yal yapılarak yedirilir (EK1-KK22, 23). Ardıç (*Juniperus sp.*) katranı ile yumurta karıştırılır, yumurta pişmeyecek kadar ısıtılıp hayvana içirilir (EK1-KK22). Şekerli su (EK1-KK30,68,77), şekerli şerbet (EK1-KK32), un ve sıcak su karışımı (EK1-KK64), un, şeker su karışımı (EK1-KK79), elma kaynatılıp suyu (EK1-KK55) içirilir (EK1-KK30,32,55,64,68,77,79). Şeker, un, kepek karıştırılır, ılık su eklenir hayvana içirilir (EK1-KK42,56,62,70,73) (çok verilince ishal olur) (EK1-KK42). Hayvan eşi atamayınca sarkan yavru zarlarına taş bağlanır, düşün diye (EK1-KK65).

**Nazar:** Nazar değmesin diye muska (EK1-KK6,12,46,66,69,73,79) veya nazar boncuğu (EK1-KK69) takılır. Keskin Baba Türbesinin toprağı suya karıştırılır, hayvanlarının üzerine sürülür (EK1-KK53).

**Huysuz, sağıma izin vermeyen hayvan:** Yörede hayvanlarda muska kullanımı yaygındır. Hayvanlar huzursuzlandığı zaman muska yapılır (EK1-KK35,40,41,45,47,48,62,63,64,66,72,75), boynuna asılır (EK1-KK35,40,45,47,64,72), boynuzlarının arasına bağlanır (EK1-KK41,47,63) ya da Hocaya okutulur (EK1-KK45). Huysuz hayvana Gürgen

ağacının bir parçası boynuzuna takılır (EK1-KK40). Eski bir yatırdan kazık alınıp gelinir, eve çakılır (EK1-KK41). Huysuzlanan hayvana Çamdere mevkiinde “*Dilek ağacı*”nın dibindeki kazığa ip bağlayıp çakıyorlar. Bu yapıldığında hayvanın iyileşeceğine inanılır (EK1-KK50).

Sağırma izin vermediğinde muska yapılır, hayvanın boynuna veya boynuzuna takılır (EK1-KK5,13,23,42,43,51,52,57,58,64,65,68,70,79). Bir sopaya ip bağlanır ziyaret çevresine çakılır (KK61). Hocalar “*Süt hayvan sahibinin hakkıdır, süte müdahale edilebilir*” der (EK1-KK52) Muska yazılan kâğıt suda bekletilip suyu içirilir (EK1-KK5). Hoca şekere okur, hayvana okunmuş şeker yedirilir (EK1-KK43)

Muska, sütü kesilen (EK1-KK14) ya da azalan (EK1-KK35) hayvana yapılır (EK1-KK14,35). Ayet-El-Kürsi duası muskaya yazılır (EK1-KK23). Sütte koku varsa ve mayalanmıyorsa türbeden temiz toprak alınır, süte atılırsa durum düzelir (EK1-KK51).

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Çalışma ile Adıyaman ilinde, hayvan hastalıklarında bitkisel (45), hayvansal (14) ve madensel (25) kaynaklı ilaç ham maddelerinin kullanıldığı ve bu hastalıkların tedavisinde “*Dini-sihri*”, “*Ampirik*” ve “*Rasyonel*”e yakın tedavi yöntemlerinin uygulandığı saptanmıştır.

Kırık tedavisinde Razi'nin (10. yüzyıl) kireçle yumurta akı karışımı kullandığı bilinmektedir. Veteriner hekimliği folkloruna ait çalışmalarda (19, 24, 30, 32) yapılan incelemeler sonucu, hayvanlarda kırık tedavisinde, öncelikle kırık kemik uçlarının birleştirildiği sonra çıtalarla sabitlenerek arpa unu ve yumurta, arpa unu ve pekmez, sabun rendesi ve yumurta akı, keçe ile yumurta akı ve bal mumu, keçi kılı ile yumurta veya tuz, yumurta ve sabun, yumurta ve tuz, un ile tuz ve yumurta, beyaz kil toprak ile yumurta ve tuz, tereyağı ile un ve yumurta gibi karışımların uygulandığı görülmektedir. Çalışmamızda kırık tedavisinde öncelikle kırık kemik uçlarının birleştirilip tahta veya kamyş ile sabitlenerek keçe ile tuz ve yumurta sarısı, yumurta, tuz ve un karışımları, yumurta sarısı veya yumurta akı ile hazırlanan karışımların veya kil kullanılarak kırığın sarıldığı saptanmıştır. Elde edilen bulgular 10. yüzyıldan beri yapılagelen geleneksel uygulamaların yörede sürdürüldüğünü göstermektedir. Ek olarak, Adıyaman'da uygulanan kırık tedavisinin, Anadolu'nun çeşitli yörelerinde kırık tedavisinde kullanılan ilaç ham maddeleri ve uygulanan yöntemlerle benzer, rasyonel tedavi yöntemlerine yakın bir nitelik taşıdığı söylenebilir.

Baytarnamelerde yaptığımız incelemelerde ishal tedavisinde arpa ve sumak (12), arpa kepeği ve nar (9), dövülmüş palamut ve iç yağı (14) yedirildiği, folklorik çalışmalarda ise yoğurt, yumurta, kahve, kına (8); demli çay, yumurta akı, kola (6); yavşan otu (1); meşe kabuğu, yumurta sarısı, kola (24); limon, meşe, nar kabuğu, göztaş, peryavşan (32); çay (2); çay ve kahve (19) kullanıldığı bildirilmiştir. Yörede ishal durumunda sumak, nar kabuğu, arpanın kullanımlarının, köklerinin baytarnamelere kadar uzandığı, veteriner hekimliği folkloruna ait çalışmalarla benzer uygulamalar olduğu saptanmıştır. “*Sıraç otu*” (sıraca otu), “*Hurnif otu*”, “*Cirtatan*”ın ishalde kullanımı bu çalışma ile saptanmıştır. Folklorik çalışmalarda kolostrumun ishal yapıcı etkisi bildirilse de (19, 24) yörede ishal olan hayvana ağız (kolostrum) içirildiği bulgusuna ulaşılmıştır. Çay, sumak, nar kabuğu, paryavşığı, kına, meşe ve kahvenin içerdikleri tanen nedeniyle büzücü etkisi olduğu (4) bilinmektedir. Yörede bu bitkiler ile yapılan ishal tedavisinin rasyonel yöntemlere yakın olduğu ileri sürülebilir.

Veteriner hekimliği folklorunda kabızlık tedavisi için pekmez, zeytinyağı, ayçiçek yağı, kayısı, sinameki (1, 8, 19, 24, 32) kullanılmış, ayrıca Elazığ ve Muş'ta hayvanın arkasına (rektum) sabun konulduğu bildirilmiştir (19, 32). Yörede yapılan uygulamaların literatürler uyumlu olduğu görüldü. Bu literatür bilgilerindeki uygulamalara ek olarak, “*Hiro*” otunun kaynatılıp suyunun içirildiği bulgusuna ulaşıldı. Sinameki, Hiro, zeytinyağı (4) ve kayısının (5) müşil etkisi dikkate alındığında yapılan tedavinin rasyonele yakın olduğu düşünülebilir.

Yörede uyuz tedavisinde zeytinyağı, katran ve karışımların (10, 11, 14, 20, 31) ve folklorik çalışmalarda katran ve tütün, motoryağı, tereyağı, is (32) katran ve zeytinyağı (1), zeytinyağı (6), tereyağı, katran (24), katran (29) kullanımı görülmektedir. Anadolu'da uyuz tedavisinde varlığını sürdüren uygulamalarla karşılaşılan uygulamaların benzer olduğu, ayrıca zeytinyağı ve katran uygulamalarının köklerinin eski Roma Uygarlığına (26) kadar uzandığı ileri sürülebilir. Kar ile ovma uygulamasının yöreye özgü bir uygulama olduğu, tütün suyu ile uyuzlu bölgenin

yıkanmasının da tütünün içerdiği alkaloidlerden dolayı (4), parazit mücadelesinde etkili ve rasyonele yakın nitelikli bir yöntem olduğu da söylenebilir.

Şap hastalığında folklorik literatürde sirke, katran (30) domates salçası, katran, sumak, şap, tuz, göztaşı, sirke, tereyağı (32), katran, sirke, sumak, şap (6), domates, sirke sumak, şap, çamaşır sodası, karbonat, benzin, katran (24), domates, limon (19), domates ve sumak (22), katran (3) gibi ilaç ham maddeleri kullanılmış; bunların Adıyaman'da şap hastalığında kullanılan ham maddeler ile uyumlu olduğu gözlenmiştir. "*Kürf*"ün şap hastalığında kullanımı ilk kez bu çalışmada saptanmıştır. Sirke, limon, sumak, şap ve göztaşının antiseptik (6), katranın sekonder enfeksiyonları önleyici (7) özelliği göz önüne alındığında şap için kullanılan tedavi metotlarının önemli bir bölümünün rasyonel olduğu kabul edilebilir. Ancak, şapta karşılaşılan ayak yaraları için hasta hayvanların bataklikta veya çamurda yürütülmesi uygulaması Yüksel (32)'in Elazığ'da saptadığı "*Hayvan çamurda yürütüldüğünde ayağındaki pisliğin çamura geçtiğine inanılması*" ile örtüşmekte ve ampirik bir uygulama olduğu ileri sürülebilir.

Meme başı veya meme çevresindeki siğillerde dağlama yapılarak veya muska yazılarak (30) tedavi uygulandığı, hayvana yılan gömleği yedirildiği (1, 24, 32) folklorik araştırmaların bulguları arasında yer almaktadır. Bu bulgular ışığında tedavide yılan derisinin hayvana yedirilmesi uygulamalarının folklorik araştırmaların bulgularıyla paralel olduğu ve ayrıca dini sihri tedavi yönteminin hala uygulandığı söylenebilir.

Aktinomikoz hastalığında menengiç sakızı (32), katran (3, 30, 32) kullanıldığı bulgularına ulaşıldı. Malatya, Elazığ ve Gaziantep'te (32) aktinomikoz tedavisinde şişlik üzerine tava veya tahta kazan kapağı, Orta Anadolu Bozlak Kültürü folklorunda (30) tuğla, kiremit veya bir tava ateşte kızdırılarak şişliğin üzerine bastırılması şeklindeki uygulamanın tahta parçasının şişlik üzerine bastırılıp şişliğin dağılmasının sağlanması şekline dönüştüğü düşünülebilir.

Soğan (2, 6, 8, 24), kabak (6), ebegömece ve buğdayın (24) apse tedavinde kullanımı folklorik çalışmalarda bildirilmiştir. Adıyaman'da benzer drogların kullanıldığı; ayrıca "*gilicok*", menengiç yaprağı, "*iro çiçeği*", dut pekmezi, vazelin uygulaması da saptanmıştır. Ampirik bir uygulama olduğu ileri sürülebilir.

İnsan ve hayvan dışkısının ilaç olarak kullanımının Eski Mısır, Eski Roma ve Yunan Uygarlığına kadar dayandığı hatta 18. yüzyılın sonuna kadar da en gözde ilaçlardan olduğu bildirilmektedir (6). Apsede tedavisinde kullanılan insan dışkısının da aradan geçen yüzyıllar hatta binyıllara rağmen insanların bildikleri ve doğru olduğuna inandıkları uygulamalara inatla bağlılıklarını sürdürdükleri hatta dışkı uygulaması ile de hayvan hastalıklarının tedavisinde süregelen menfur maddelerin bir örneği olduğu ileri sürülebilir.

Malatya'da eş düşmeyen hayvana semizotu ve kuru soğan (32), Elazığ'da pekmez içirilip, soğan, semizotu ve elma yedirildiği (22), Orta Anadolu'da ve Konya Bölümünde soğan, yumurta yedirilip, şekerli su, pekmez içirildiği ve sarkan yavru zarlara taş gibi ağır bir cisim bağlandığı (24, 25), Muş'ta su iltılıp içine tuz ve un karıştırılarak içirildiği (19) bildirilmektedir. Adıyaman'da eş düşmemesi durumunda kullanılan ilaç ham maddelerinin ve tedavi yöntemlerinin literatür ile uyumlu olduğu görülmüş ve bu uygulamaların ampirik nitelik taşıdığı söylenebilir.

Dini – sihri tedavi yöntemleri çoğunlukla nedeni anlaşılmayan, tedavilerden sonuç alınmadığında veya alınmayacağı düşünüldüğünde başvuru yöntemlerdir (7). Yörede; *Coenurus cerebralis*, sancı, siğil, Yel hastalığında, ayrıca huysuzlanan, sağıma izin vermeyen, sütü azalan, sütünde koku olan ve nazar değmesinden korkulan hayvanlara dini sihri yöntemler uygulanmaktadır.

Anadolu'da sancı tedavisinde, 19. yüzyıldan beri (13) çeşitli ağaçların (erik, iğde, kuşburnu, çam, pınar, çıtlık gibi) dallarından elde edilen sancı çubukları kullanıldığı (1, 6, 24, 30) bildirilmektedir. Eski Türklerden günümüze kalan ağaç kültüne göre ağaç, her şeyden önce var olmayı, yaşam, canlılık ve bereketi temsil etmektedir (17). Bu bağlamda çalışmada sancılanan hayvanı iyileştireceğine inanılan "*sabah güneş doğmadan, yabani menengiç ağacından dal koparılması*" uygulamasının, farklı yörelerde sancı çubuğu ve farklı ağaçlarla yaşatılan bu geleneğin, Adıyaman'da yöreye özgü menengiç ağacı kullanılarak ağaç kültürünün günümüze bir yansıması olduğu ileri sürülebilir.

Huysuz hayvana Gürge ağacının bir parçasının boynuzuna takılması, yatırdan kazık alınıp eve çakılması, "*Dilek ağacı*"nın dibindeki kazığa ip bağlanması da yine ağaç kültü ile ilişkilendirilebilecek örnekler arasında sayılabilir.

Adıyaman'da hayvan hastalıklarının tedavisinde bitkisel, hayvansal ve madensel droglar ile tedaviler dışında; çıkık durumlarında çıkık olan eklem bölgesindeki deri delinerek deri altına hava üflenip sakız gibi maddelerle bölgenin tıkanması, şişkinlik, iştahsızlık, zehirlenme, sancı, sarılık gibi durumlarda kulak kesilerek kan akıtılması, koyunlarda apse, yaralanma ve uyuz olduğunda bölgenin kızgın demir ile dağlanması gibi uygulamaların kökenlerinin bazen farklılıklar gösterse de eski uygarlıklara (Eski Mısır, Roma), baytarnamelere (9, 10, 14, 20, 21, 31) ve folklorik çalışmalara (1, 6, 19, 23, 24, 32) dayandığı ve yörede hala uygulamalara devam edildiği söylenebilir.

Veteriner hekimliği folkloruna ait çalışma (1-3, 6-8, 19, 22-25, 29, 30, 32) ve baytarnamelere (9-12, 14, 20, 21, 31) yapılan taramalar sonucu bitkisel ilaç ham maddelerden “*Ardıç katranı*” eşin düşmemesi, “*Ayçiçeği*” yara, sancı giderici, güçten düşen hayvanı kuvvetlendirmek, “*Batuf*” siğil, “*Buğday*” ishal, “*Domates*” boynuz kırığı, “*Erik*” yara, akrep / yılan sokması, aktinomikoz, “*Hiro*” kabızlık, “*Kabak*” eşin düşmemesi, “*Paryavşığı otu*” iştahsızlık, “*Keven*” kızgınlığa getirme, güçten düşen hayvanı kuvvetlendirmek, “*Kına*” ishal, “*Kürf*” şap hastalığı, “*Pirpirim*” iştahsızlık ve yara, “*Işkın*” güçten düşen hayvanı kuvvetlendirmek, “*Sıraca otu*” ishal ve sarılık, “*Siğil otu*” siğil, “*Soğan*” burun akıntısı, “*Sumak*” şişkinlik, “*Üzüm*” kabızlık, “*Yonca*” kızgınlığa getirme, “*Yılan derisi*” apse, “*Tereyağı*” siğil ve sancı, “*Yumurta*” karın şişliği, apse ve hayvanı kuvvetlendirme, “*Ayran*” akrep / yılan sokması, “*Kolostrum*” ishal, “*Balmumu*” boynuz kırığı, “*Hayvan derisi*” yaralanma ve travma, “*Süt*” sancı, “*Gres yağı*” siğil ve deri çatlakları, “*Karbonat*” ishal, “*Maden suyu*” zehirlenme, “*Motor yağı*” boynuz kırığı, “*Mürekkep*” deri yaralanmaları ve şap, “*İs*” mantar, “*Vazelin*” apse, “*İncir*” yeni doğan buzağının güçlenmesi amaçlı kullanılması ilk defa bu çalışma ile saptanmıştır.

Sonuç olarak, Adıyaman ilinin veteriner hekimliği folkloru açısından kökenleri Eski uygarlıklara ve baytarnamelere uzanan zengin bir birikime sahip olduğu, yörede hayvan hastalıklarının tedavisinde hala ampirik ve dini-sihri yöntemlerin uygulandığı ayrıca günümüz modern tedavi yöntemlerine benzer uygulamaların da yapıldığı ileri sürülebilir.

### Teşekkür

Saha çalışmaları boyunca misafirperverliklerden dolayı Adıyaman halkına, Veteriner hekim Ziyat Özeyranoğlu, Veteriner hekim Sırrı Öztürk, Veteriner hekim Veysi Öztürk ve Veteriner hekim Yusuf Onur Yıldırım nezdinde tüm veteriner hekimlere teşekkür ederim.

### Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması veya finansal destek bildirmemiştir

### Yazar Katkısı Beyanı

Fikir/kavram: Seda Çavuş ALAN, Abdullah ERYOL

Deney tasarımı: Seda Çavuş ALAN, Abdullah ERYOL

Denetleme/Danışmanlık: Rahşan ÖZEN

Veri toplama: Seda Çavuş ALAN, Abdullah ERYOL

Veri analizi ve yorum: Seda Çavuş ALAN, Abdullah ERYOL, Rahşan Özen

Kaynak taraması: Seda Çavuş ALAN, Abdullah ERYOL

Makalenin yazımı: Seda Çavuş ALAN, Rahşan ÖZEN

Eleştirel inceleme: Rahşan ÖZEN

### Etik Onay

Bu makaledeki sunulan verilerin, bilgilerin ve dokümanların akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edildiği, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçlarının bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunulduğuna dair yazarlardan etik beyan alınmıştır.

## Kaynaklar

1. **Arslan ES (1998):** *Ege Bölgesi Folklorunda Veteriner Hekimliği ve Hayvancılık Üzerine Araştırmalar*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağ Bil Enst, Ankara.
2. **Aslım G, Sinmez ÇÇ (2017):** *Aksaray İli Folklorunda Aksaray Malaklısı Yetiştiriciliği*. Eurasian J Vet Sci, **33(3)**, 148-157.
3. **Avcı A, Özen R (2016):** *Kara Hekim: Katran'ın Antalya Veteriner Hekimliği Folklorunda Hayvan Hastalıklarının Tedavisinde Kullanımı*. Fırat Univ J Health Sci, **30(1)**, 39-44
4. **Baytop T (1984):** *Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün)*. İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
5. **Deniz L, Serteser A, Kargoğlu M (2010):** *Uşak Üniversitesi ve yakın çevresindeki bazı bitkilerin mahalli adları ve etnobotanik özellikleri*. AKÜ Fen Bilimleri Dergisi **1**, 57-72.
6. **Diñçer F (1967):** *Türk Folklorunda Veteriner Hekimliği Üzerine Araştırmalar*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fakültesi Yayınları: 214, Ankara.
7. **Diñçer F (1976):** *Türk folklorunda veteriner hekimlik (beş doğu ilimizde yeni örnekleriyle)*. İn. I. Ulusal Türk Folklor Kongresi Bildirileri, Cilt 4, DSİ Basım ve Foto Film İşletme Müdürlüğü, Ankara.
8. **Doğanay S (1982):** *Afyon Folklorunda Veteriner Hekimlik Araştırma ve İncelemeleri*. İn. II. Milletlerarası Türk Folklor Bildirileri Cilt 4: G. Ü. Basım-Yayın Yüksekokul. Basımevi, 131-151, Ankara.
9. **Erk N (1959):** *İslam Medeniyet Çağında Veteriner Tababette Gelişmeler ve "Naseri"*. Doçentlik Tezi, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yay: 109, Ankara.
10. **Erk N (1961):** *"Tuhfetülfarisin Fi Ahval-i Huyul El-Mücahaddin" Adlı Kitabın İlimler Tarihi Yönünden İncelenmesi*. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi, **17(4)**, 495-511.
11. **Erk N (1962):** *A Study of the Veterinary Section İbn Al-Awwam's "Kitab al-Fâlâhâ"*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, **8(3)**, 241-250.
12. **Erk N (1962):** *Dokuzuncu yüzyıla ait "Kitab al-haly val-baytara" üzerinde inceleme*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, Cilt VIII, No. 4, Ankara.
13. **Erk N (1972):** *Türkiye'de veteriner hekimlik, Godlewsky ve Sommer*. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 281, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
14. **Erk N, Diñçer F (1967):** *XV inci ya da XVI ncı Yüzyıla Ait Olduğu Sanılan Bir Baytarname İncelemesi*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, Cilt: XIV, No:2, Ankara.
15. **Furkan MK (2016):** *Adıyaman ilinde yetişen bazı bitkilerin etnobotanik özellikleri*. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bil Enst, Adıyaman.
16. **Gelse A (2012):** *Adıyaman ve çevresinin etnobotanik özellikleri*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bil Enst, Van.
17. **Gürsoy Ü (2012):** *Türk Kültüründe Ağaç Kültü ve Dut Ağacı*. Türk Kültürü ve Hacı Bektaş Veli Araştırma Dergisi, 61, 43-54.
18. **Karasszon D (1988):** *A concise history of veterinary medicine*. Akademiai Kiado, Budapest.
19. **Kardaş C (2019):** *Muş'ta halk veterinerliği ve geleneksel tedavi yöntemleri*. Ürün Yayınları, Ankara.
20. **Özen A (1999):** *Milli Kütüphanedeki yazma baytarnameler üzerinde tarihsel incelemeler*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
21. **Özen A Taşkın Ü (2010):** *Baytarname-i Kenan Efendi*. Bizim Büro Basımevi, Ankara.
22. **Özen R, Doğan G (2017):** *Elazığ yöresinde veteriner hekimliği folklorunda kullanılan bitkisel ilaç ham maddeleri*. Lokman Hekim Dergisi, **7(3)**, 166-177.
23. **Salman M (1948):** *Halk hekimliği ve halk veterinerliği*. İn: Milli Kültür Araştırmaları: VIII, Ulus Basımevi, 35-66, Ankara.
24. **Sinmez ÇÇ (2011):** *Bozlak kültüründe folklorik veteriner hekimliği ve hayvancılık üzerine araştırma*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağ Bil Enst, Konya.

25. **Sinmez ÇÇ, Yaşar A (2016):** *Konya Bölümü folklorik veteriner hekimliğinde ruminantlarda doğum bilgisi ve jinekoloji*. Kafkas Univ Vet Fak Derg, **22(3)**, 409-415.
26. **Smithcors JF (1958):** *Evolution of the veterinary art*. Balliere, Tindall and Cox, London.
27. **Şar S (2011):** *Bazı üzüksü meyvelerin kullanımlarının eczacılık ve tıp tarihi açısından incelenmesi*. Lokman Hekim Dergisi, **1(2)**, 1-6.
28. **Tavukçu H (2016):** *Geleneğin yeniden keşfi bağlamında halk hekimliği (Ankara kent örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sos Bil Enst, Ankara.
29. **Yaşar A, Sinmez CC, Aşım G (2015):** *İç Anadolu Bölgesi Konya Bölümü folklorunda ruminantların paraziter hastalıkları ve tedavi yöntemleri*. Kafkas Univ Vet Fak Derg, **21(1)**, 1-7.
30. **Yerlikaya H (2002):** *Elazığ ve çevresinde hayvan hastalıklarında halk hekimliği üzerine araştırmalar*. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. **8(2)**, 131-138.
31. **Yiğit A (2011):** *İlm-i Fürusiyet İsimli Baytarnamenin Veteriner Hekimliği Tarihi, At Yetiştiriciliği ve Hastalıklar Açısından İncelenmesi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağ Bil Enst, Ankara.
32. **Yüksel E (2012):** *Aşağı Fırat Havzasında veteriner hekimliği folkloru üzerine araştırmalar*. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Sağ Bil Enst, Elazığ.

**EK-1: Kaynak Kişi (KK) Listesi**

KK1.Mehmet Keskin, 42 yaşında, önlisans, çiftçi. KK2.Muhammed Arıcı,43 yaşında, önlisans, serbest. KK3.Celal Kaplan,42 yaşında, lisans, öğretmen. KK4.Mustafa Avcı, 51 yaşında, ortaokul, esnaf. KK5.İbrahim Sel, 60 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK6.Yusuf Sel, 32 yaşında ortaokul, serbest. KK7.Süleyman Öcal, 33 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK8.Mehmet Gazi Gümüş, 42 yaşında, ortaokul, çiftçi. KK9.Yahya Yaylagül, 38 yaşında, ortaokul, serbest. KK10.Mahmut Keskin, 56 yaşında, ilkokul, hayvan ticareti. KK11.Mikail Keskin, 41 yaşında, ortaokul, çiftçi. KK12.Hüseyin Öcal, 50 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK13.Hacı Bulut, 46 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK14.Ramazan Ces,64 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK15.Ali Çitil, 63 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK16.Mehmet Bulut, 36 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK.17.Meryem Bulut, 65 yaşında, okur-yazar değil, hayvancılık. KK18.Mehmet Şükrü Acar, 43 yaşında, önlisans, çiftçi. KK19.Mustafa Avcı 40 yaşında, ortaokul, çiftçi. KK20.Mustafa Yanık,47 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK21.Yusuf Erbil. 70 yaşında, ilkokul, hayvancılık. KK22.Mustafa Kuzu, 72 yaşında, ilkokul, hayvancılık. KK23.Çetin Kılıç, 43 yaşında, lise, çiftçi. KK24.Bekir Sarımsak,65 yaşında, okur-yazar, at yetiştiricisi. KK25. Mustafa Şahin. 34 yaşında, lise, serbest. KK26.Nazım Güler, 62 yaşında, okur-yazar değil, hayvancılık. KK27. Gaffar Güler. 37 yaşında, lise, hayvancılık. KK28.Abuzer Fırat, 60 yaşında, ilkokul, hayvancılık. KK29.Ahmet Özilik, 69 yaşında, okur-yazar değil, çiftçi. KK.30.Ali Yüce. 55 yaşında, lisans, emekli. KK31.Abdurrahman Erkmen.65 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK32.Ali Güven,60 yaşında, ilkokul, hayvancılık. KK33.Mehmet Kamışlı, 5 yaşında, lise, hayvancılık. KK34.Hacı Yetiş. 25 yaşında, ortaokul, serbest. KK35.Abdurrahman Tabba.70 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK.36. Ensar Işık,42 yaşında, ortaokul, çiftçi. KK37.Hamza Gitmez,62 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK38. Özcan Ergün,40 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK39.Osman Bilgin, 51 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK40. Murat Keskin, 38 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK41.Abdurrahman Bilgin, 54 yaşında, okur-yazar, çiftçi. KK42. İsmail Demir, 37 yaşında, ortaokul, çiftçi. KK43.Nihat Solak, 54 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK44.Halil Yavcık,47 yaşında, ilkokul, hayvancılık. KK45.Mahmut Yaman,52 yaşında, okur-yazar, çiftçi. KK46. Hacı Öztürk, 63 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK47.Mustafa Mamayi,32 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK48. Zafer Öztürk, 39 yaşında, ortaokul, çiftçi. KK49. Mustafa Er, 61 yaşında, okur-yazar, çiftçi. KK50.Ömer Ekici, 54 yaşında, ortaokul, muhtar. KK51.Orhan Yılmaz, 48 yaşında, ortaokul, çiftçi. KK52.Tuncay Bozkurt, 35 yaşında, lise, hayvancılık. KK53.Hamit Saydam, 45 yaşında, lise, muhtar. KK54.Abuzer Çağlın, 40 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK55.Arif Gül, 59 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK56. Ahmet Balkanöz, 44 yaşında, ortaokul, çiftçi. KK57. Ömer Mamayi, 28 yaşında, ortaokul, çiftçi. KK58.Mehmet İpek, 53 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK59.Mehmet Özbek, 62 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK60.Ali Akarslan, 47 yaşında, ortaokul, çiftçi. KK61.Mehmet Akarslan, 56 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK62.Abdullah Yıldız, 55 yaşında, lise, hayvancılık. KK63.Abdülmecid Ertan, 45 yaşında, ortaokul, çiftçi. KK64.Faik Erdal, 62 yaşında, ilkokul, hayvancılık. KK65.Şevket Berk, 51 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK66.Mehmet Delikanlı, 62 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK67.Saadet Tepe, 55 yaşında, ilkokul, hayvancılık. KK68.Nazif Bilgin, 49 yaşında, ilkokul, hayvancılık. KK69.Şevket Karadede, 44 yaşında, lise, çiftçi. KK70.Necati Yolcu, 43 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK71.Ömer Bilgin, 27 yaşında, ortaokul, hayvancılık. KK72.İhsan Kaya, 50 yaşında, ortaokul, hayvancılık. KK73.Baki Kaya, 50 yaşında, ilkokul, serbest. KK74.Mehmet Serkaya, 68 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK75.Basri Gürbüz, 41 yaşında, lise, çiftçi. KK76.Yılmaz Özgen,33 yaşında, ilkokul, çiftçi. KK77.Salih Erdem, 44 yaşında, lise, hayvancılık. KK78.Mehmet Nuri Ertaş, 64 yaşında, ilkokul, hayvancılık. KK79.Orhan Yılmaz, 49 yaşında, okur-yazar, hayvancılık. KK80.Osman Erşahin, 43 yaşında, ilkokul, hayvancılık. KK81. Murat Kılıç, 41 yaşında, ilkokul, hayvancılık.





DOI: 10.33188/vetheder.852898

Olgu Sunumu / Case Report

## Bir kedideki nekrotizan fasiit olgusundan izole edilen iki zoonotik bakteri: *Streptococcus canis* ve *Staphylococcus felis*

Ayfer GÜLLÜ YÜCETEPE <sup>1,a\*</sup>, Neval Berrin ARSERİM <sup>2,b</sup>, Nida ÖZCAN <sup>3,c</sup>, Hakan CENAK<sup>4,d</sup>, Oktay KESKİN <sup>1,e</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye. <sup>2</sup>Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye <sup>3</sup> Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye. <sup>4</sup>Doğa Veteriner Kliniği, Şanlıurfa, Türkiye.

ORCID: 0000-0002-9842-3305 <sup>a</sup>; 0000-0002-7097-0091 <sup>b</sup>; 0000-0001-6898-7516 <sup>c</sup>; 0000-0002-6969-3533 <sup>d</sup>; 0000-0002-5977-7872 <sup>e</sup>

## MAKALE BİLGİSİ /

## ÖZET:

ARTICLE  
INFORMATION:

## Geliş / Received:

12 Ocak 2021

12 January 2021

## Kabul / Accepted:

19 Mart 2021

19 March 2021

## Anahtar Sözcükler:

Kedi,

*Streptococcus canis*,*Staphylococcus felis*,

Nekrotizan fasiit.

## Keywords:

Cat,

*Streptococcus canis*,*Staphylococcus felis*,

Necrotizing fasciitis.

Nekrotizan fasiit (NF) deri altı ve fasiyal dokuların hızla yayılan, potansiyel olarak hayati tehlike yaratan bakteriyel bir enfeksiyonu olup, hastalığın etiolojisinde farklı bakteriler yer alır. Bu bildiride bir özel veteriner kliniğine yüzde yara şikâyetiyle getirilen 2 yaşında, 3 kg ağırlığındaki dişi tekir kedinin klinik muayenesinde NF olası tanısı konulan bir olgu sunu amaçlanmıştır. Hasta kedinin klinik muayenesinde genel durumun iyi olduğu, yüz bölgesinin her iki tarafında irinleşmemiş nekrotik lezyonlar olduğu saptandığı için Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalına başvuruldu. Lezyonlu bölgelerden alınan steril swab örneklerinden %7 koyun kanlı agar ekim yapılarak aerobik ve anaerobik olarak inkübe edildi. Oluşan koloniler identifikasyona alındı. Klasik biyokimyasal testlerle *Staphylococcus* spp. ve *Streptococcus* spp. olarak saptanan etkenler MALDI-TOF'la (Bruker Corporation; Billerica, MA, USA) aynı zamanda zoonoz ajanlar olan *Staphylococcus felis* ve *Streptococcus canis* identifiye edildi. Kirby-Bauer disk difüzyon tekniğiyle yapılan antibiyotik duyarlılık testine göre *Staphylococcus felis* tetrasiklin, penisilin, enrofloksasin, ampisilin, gentamisin, eritromisin, vankomisin, novobiosin, amoksisilin/klavulonik asit ve imipenem'e duyarlı, neomisin ve streptomisin'e orta derecede duyarlı ve oksasilin'e dirençli bulunurken, *Streptococcus canis* penisilin, oksasilin, enrofloksasin, ampisilin, eritromisin, vankomisin, amoksisilin/klavulonik asit ve imipenem'e duyarlı, neomisin, tetrasiklin, novobiosin'e orta derecede duyarlı, streptomisin ve gentamisin'e dirençli olarak saptandı. Bu sonuçlara göre tedavi olarak 10 gün süre ile enrofloksasin + amoksisilin/klavulonik asit kombinasyonu yapıldı. Tedavi, 2 hafta kantaron yağı, sonrasında aloea-vera sıvısı ve jeli, ayrıca propolisle desteklendi. Tedavi süresi sonucunda klinik iyileşme gözlemlendi. Sonuç olarak farklı bakteriler tarafından oluşturulabilen NF olgularında başarılı bir tedavi için, etiolojinin ve duyarlı antibiyotiklerin belirlenmesinin hayvan ve insan sağlığı açısından önemli olduğu sonucuna varıldı.

### ***Two zoonotic bacteria isolated from a cat with necrotizing fasciitis: Streptococcus canis and Staphylococcus felis***

## ABSTRACT:

Necrotizing fasciitis (NF) is a potential life-threatening bacterial infection spreading into subcutaneous and fascial tissues rapidly. Several different bacteria involve in the etiology of the disease. In this report, a case has been presented with a probable diagnosis of necrotizing fasciitis from a two-year-old female tabby cat weighing 3 kilograms which is admitted to a veterinary clinic with the complaint of fascial wound. The cat was brought to Harran University Faculty of Veterinary Medicine Microbiology department because she has necrotic lesions without pus in her two sides of face. General condition of cat was evaluated as normal. Swabs taken from lesions were cultured on blood agar. After incubation period, isolated bacteria were identified as *Staphylococcus* spp. and *Streptococcus* spp. by classical biochemical tests and as *Staphylococcus felis* ve *Streptococcus canis*, which are also zoonotic agents, by MALDI-TOF (Bruker Corporation; Billerica, MA, USA). According to Kirby-Bauer disk diffusion antibiotic sensitivity test results, *Staphylococcus felis* was found to be sensitive to tetracycline, penicillin, enrofloxacin, ampicillin, gentamicin, erythromycin, vancomycin, novobiocin, amoxicillin/clavulanic acid, and imipenem, mildly resistant to neomycin and streptomycin and resistant to oxacillin. *Streptococcus canis* was found to be sensitive to penicillin, oxacillin, enrofloxacin, ampicillin, erythromycin, vancomycin, amoxicillin/clavulanic acid and imipenem, mildly resistant to neomycin, tetracycline and novobiocin and resistant to streptomycin and gentamicin. According to these results, a treatment regimen involving enrofloxacin and amoxicillin / clavulanic acid combination was given during 10 days. Treatment was also supported by oil of century, aloe vera gel and propolis for two weeks. At the end of treatment clinical improvement was observed. As conclusion, it was thought that an effective treatment should include the determination of the etiological agents of NC and to use effective antibiotics to these agents for both animal and human health.

**How to cite this article:** Yücepe AG, Arserim NB, Özcan N, Cenak H, Keskin O: Bir kedideki nekrotizan fasiit olgusundan izole edilen iki zoonotik bakteri: *Streptococcus canis* ve *Staphylococcus felis*. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 92(2): 173-180, 2021, DOI: 10.33188/vetheder.852898

\* Sorumlu Yazar e-posta adresi / Corresponding Author e-mail address: ayfergullu@harran.edu.tr

## 1. Giriş

Nekrotizan fasiit (NF) deri altı ve fasiyal dokuların hızla yayılan ve potansiyel olarak hayati tehlike yaratan bakteriyel bir enfeksiyonu olup, etkenlerin normal giriş yolları küçük cilt yaralanmalarıdır. Enfeksiyondan birkaç gün sonra, lokalize eritem, ödem ve etkilenen bölgede şiddetli ağrı gibi enfeksiyon belirtileri görülür (29). İnsanlarda birden fazla bakteri türü bu nadir hastalığa neden olabilir. Bu bakteriler arasında A grubu Streptokoklar (Grup A streptococcus), *Klebsiella*, *Clostridium*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* ve *Aeromonas hydrophila* sayılabilir (33, 36). İnsanlarda direk NF oluşturan bu etkenlerin yanı sıra, evcil hayvanlar ve bazı su canlılarından insanlara bulaşan ve nekrotize fasiit meydana getiren zoonotik etkenler de bulunmaktadır. Bunlar arasında kedi ve köpeklerden *Capnocytophaga canimorsus*, *Pasteurella multocida*, *Streptococcus zooepidemicus*, *Streptococcus canis*, A grubu Streptokoklar gibi streptokok türleri, *Staphylococcus pseudintermedius* ve *Staphylococcus intermedius* gibi stafilokok türleri bulunur (36). Su canlılarından ise *Vibrio* türleri (10), *Edwardsiella*, *Escherichia*, *Salmonella* ve *Klebsiella* türleri sayılabilir (31).

NF vakalarında, bakteriler vücuda girdiğinde hızla yayılır. Kasları, yağ dokuyu, kan damarlarını çevreleyen bağ dokuyu ve sinirleri enfekte ederler. Bu enfeksiyon aynı zamanda fasyanın yanındaki dokulara da zarar verir. Bazen bu bakteriler tarafından üretilen toksinler, enfekte ettikleri dokuları yok ederek ölmesine neden olurlar. Bunun sonucunda ise hastalar uzuvlarını kaybedebilir veya ölebilirler (13). NF çok kısa bir süre içinde ölümcül olabilir. Doğru tanı, hızlı antibiyotik tedavisi ve cerrahi müdahale enfeksiyonu durdurmak için önemlidir (18). NF tanısı klinik bulgulara, cerrahi bulgulara, histopatoloji sonuçları ve bilenen bir etiyolojik ajanın pozitif kültürüne dayanır. Tedavinin en önemli bileşeni, bakteriyel odağı çıkarmak ve fasiyal dokularda daha fazla yayılmayı önlemek için tüm nekrotik dokunun cerrahi eksizyonudur (21).

## 2. Olgu Tanıtımı

Bir özel veteriner kliniğine yüzde yara şikâyeti ile getirilen 2 yaşında, 3 kg ağırlığındaki dişi tekir kedinin klinik muayenesinde genel durumun iyi olduğu, yüz bölgesinin her iki tarafında irinleşmemiş nekrotik lezyonlar olduğu saptandı ve kas dokularındaki tedaviye yanıt alınamayan lezyonlarından dolayı NF olası tanı nedeniyle Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalına başvuruldu. Hasta sahibi ile aydınlatılmış onam formu imzalatıldı. Lezyonlu bölgelerden alınan steril svap örneklerinden %7 koyun kanlı agara (Oxoid) ve Trypticase soya agara (Oxoid) iki seri ekimleri yapıldı ve bir seri aerobik, diğer seri de anerobik koşullarda 37°C'de inkubasyona bırakıldı. 24 saatlik inkubasyondan sonra görülen S tipli, beyaz renkli yuvarlak koloniler ve 48 saat inkubasyondan sonra görülen küçük, yuvarlak, β hemolitik pigmentersiz koloniler identifikasyona alındı. Mikroskopide Gram boyama ile beyaz kolonilerden Gram pozitif koklar, küçük şeffaf koloniden zincir formulu Gram pozitif koklar görüldü. Biyokimyasal testlerle *Staphylococcus* spp. ve *Streptococcus* spp. olarak saptanan etkenler MALDI-TOF (Bruker Corporation; Billerica, MA, USA) ile *Staphylococcus felis* ve *Streptococcus canis* olarak tanımlandı. İzolasyon ve identifikasyonları yapılan mikroorganizmalardan *S. canis* ve *S. felis*'in antibiyotiklere duyarlılığı "Kirby Bauer disk difüzyon yöntemi" ile saptandı (6).

Kirby-Bauer disk difüzyon tekniği ile yapılan antibiyotik duyarlılık testine göre *S. felis*, tetrasiklin, penisilin, enrofloksasin, ampisilin, gentamisin, eritromisin, vankomisin, novobiosin ve imipenem'e duyarlı, neomisin ve streptomisin'e orta derecede duyarlı ve oksasilin'e dirençli bulunurken, *S. canis* penisilin, oksasilin, enrofloksasin, ampisilin, eritromisin, vankomisin ve imipenem'e duyarlı, neomisin, tetrasiklin ve novobiosin'e orta derecede duyarlı, streptomisin ve gentamisin'e dirençli olarak saptandı (Tablo 1).

Elde edilen sonuçlara göre tedavi olarak enrofloksasin + amoksisilin/klavulanik asit kombinasyonu ile 6 gün süre ile tedavi yapıldı. Tedavi, 2 hafta kantaron yağı, sonrasında aloea vera sıvısı ve jeli, ayrıca propolis ile desteklendi. 20 günlük tedavi süresi sonucunda tam olarak klinik iyileşme gözlemlendi.

**Tablo 1:** *S. canis* ve *S. felis* izolatlarının antibiyotik duyarlılık sonuçları.**Table 1:** Antibiotic susceptibility test results of *S. canis* and *S. felis* isolates.

Kullanılan antibiyotik diskleri (OXOID) ve zone çapları (CLSI)				<i>S. canis</i>		<i>S. felis</i>	
	Dirençli (R)	Az duyarılı (I)	Duyarlı (S)	Ölçülen Zon çapı	Sonuç	Ölçülen Zon çapı	Sonuç
Gentamisin (10µg)	≤12 mm	13-14 mm	≥15 mm	12 mm	R	18 mm	S
Tetrasiklin (30µg)	≤14 mm	15-18 mm	≥19 mm	16 mm	I	24 mm	S
Oksasilin (1µg)	≤24 mm	-	≥25 mm	25 mm	S	10 mm	R
Penisilin (10U)	≤28 mm	-	≥29 mm	50 mm	S	45 mm	S
Enrofloksasin (5µg)	≤10 mm	11-12 mm	≥15 mm	28 mm	S	34 mm	S
Ampisilin (10µg)	≤28 mm	-	≥29 mm	30 mm	S	35 mm	S
Eritromisin (15 µg)	≤13 mm	14-22 mm	≥23 mm	33 mm	S	23 mm	S
Vankomisin (30µg)	-	-	≥17 mm	21 mm	S	18 mm	S
Novobiosin (30µg)	≤17 mm	18-21	≥22 mm	20 mm	I	30 mm	S
İmipenem (10µg)	≤13 mm	14-15 mm	≥16 mm	52 mm	S	54 mm	S
Neomisin (10µg)	≤13 mm	14-15 mm	≥16 mm	14 mm	I	14 mm	I
Streptomisin (10 µg)	≤11 mm	12-14 mm	≥15 mm	0 mm	R	12 mm	I

### 3. Tartışma ve Sonuç

NF, nadir görülen fakat sekonder olarak da etkilenebilecek olan kas ve derinin, derialtı bağ dokusundan ayrılması ile ilişkili olan ciddi bir enfeksiyondur (8). İnsanlarda bu durum “et yiyen hastalık” olarak adlandırılmıştır. Çok fazla tanıtımının olması ve medya da dikkat çekmesi sonucu sağlık hizmetleri çalışanları ile genel nüfus arasında, hastalığın farkındalığı arttırılmıştır (37). NF, kedilerde az sayıda vaka tanımlanmasına rağmen hem insan hem de veterinerlikte tarif edilen nadir, hızla yayılan, bakteriyel yumuşak doku enfeksiyonu olarak tanımlanmıştır (4, 34, 37). NF’li vakalar polimikrobiyal sinerjistik enfeksiyon ile tanımlandığında, görülen en yaygın yardımcı izolatların Streptokok ve Enterobacteriaceae olduğu bildirilmiştir (39). Veteriner hekimlikte, bir kedide sadece bir polimikrobiyal nekrotizan yumuşak doku enfeksiyonu vakası olduğunu (3), bu vakanın vücudun genital, perianal ve perineal bölgelerinde, çoğu vakada alt gastrointestinal sistemin normal florasının sebep olduğu spesifik bir NF tipi olan Fournier’in kangreni olgusu olduğu bildirilmiştir (3,5). Sunulan vakada da derinin derialtı bağ dokusundan ayrılması ile etkilenen yüzünün nekrotik lezyonlu bölgesinden, daha çok üriner sistem ve deri enfeksiyonlarında rolü olan *S. felis* ile *S. canis* bakterileri izole edilmiştir ve bu iki bakterinin sinerjik etkisi ile polimikrobiyal enfeksiyon tablosunun şekillendiği gözlemlenmiştir.

Geniş doku nekrozu, intravasküler tromboz ve akut hücresel inflamatuvar yanıt, NF’nin karakteristik özellikleri olarak belirtilmiştir (40). Diğer klinik bulgular, nekrotik deri ve doku yüzeyinde eksudat birikimi ile gelişen şiddetli ağrı ve ödemdir (35). Sunulan vakada da aynı şekilde nekrotik doku yüzeyinde ağrı, ödem ve eksudat birikimi şekillenmiştir (Şekil 1). Erken teşhis edilmediği takdirde, durumun ağır ve potansiyel olarak hayati tehlike arz edebileceğini (1), öte yandan bu durumun hızla tanınması, ardından geniş spektrumlu antibiyotik tedavisinin uygulanması ve cerrahi müdahale ile yaranın temizlenmesi yaşamı tehdit eden bu enfeksiyondan başarılı bir sonuç almak için kritik öneme sahip olduğu belirtilmiştir (2).



**Şekil 1:** Yüzde oluşan irinleşmemiş nekrotik doku (Tedavi öncesi)  
**Figure 1:** Non-purulent necrotic tissue on the face (Before treatment)

*S. canis*, piyojenik Lancefield grup G familyasına aittir ve patojenitesi uzun zamandan beri Veteriner hekimler tarafından bilinen bir mikroorganizmadır (11). *S. canis*'in çeşitli hayvan türlerinde deri, solunum yolu, genital ve idrar yolları enfeksiyonlarına neden olduğu, ayrıca bakteriyemi ve meme enfeksiyonlarına (mastitis)'da yol açtığı bildirilmiştir (14). Gelen vakada ise sadece yüz bölgesinin her iki tarafında irinleşmemiş nekrotik lezyonların şekillendiği görüldü. Nájera F ve ark (30) ölü olarak bulunan bir İber vaşağı (*Lynx pardinus*)'ndan yaptıkları otopsi sonucunda, sol biceps femoris ve interkostal kaslarda oluşan nekrotik alanlardan *S. canis*'in izole edildiğini ve PCR ile doğrulandığını, bunun da nekrotizan fasiit tanısı olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan bir çalışmada *S. canis*'in, 2 yıl içerisinde barınak kedilerinde üç ayrı bölgede salgınlar şeklinde ortaya çıktığı bildirilmiştir. Barınaklardan otopsi için başvuru alan 20 kedenin iki ayrı patolojik tablonun saptandığı ve bir grup kede (barınak 1 ve 2 de bulunan), klinik bulgular yönünden nekrotizan sinuzitis, menenjit ve kronik solunum yolu enfeksiyonlarının şekillendiği, diğer grupta ise (barınak 3 de bulunanlar), toksik şok sendromunun oluştuğu deri ülserleri ile hızla şekillenen nekrotizan fasiitis, sepsis ve ölüm tablosunun şekillendiği ve çoğu vakada *S. canis*'in tanımlanan tek patojen olduğu saptanmıştır (34). Bordeaux Üniversitesi hastanesinde Nisan 1997-Mayıs 2002-tarihleri arasında yapılan bir çalışmada, 6404 tane streptokok izole edilmiştir. Bunlar arasında, Grup G streptokok içeren 129 suşun 80'i *S. canis* (% 1) olarak izole edilmiştir ve bunlardan sadece 54 hastanın klinik ve mikrobiyolojik bilgilerini belirtmişlerdir. Klinik bulgular yönünden *S. canis*'in daha çok yumuşak doku ve deri üzerinde özellikle topallıkta oluştuğu, ikinci olarak ise bakteriyemi de oluştuğu saptanmıştır (12).

*S. felis*, yeni bir koagülaz negatif stafilokok türü olarak ilk defa 1989'da tanımlanmıştır (16). *Staphylococcus* türleri, sağlıklı kedilerin deri yüzeyinde yaklaşık % 25 oranında bulunan salya ve derilerinden en çok izole edilen türler olduğu belirtilmiştir (22). *S. felis*, koyun kanlı agar da küçük çaplı hemoliz oluşturur ve tavşan plazması kullanılarak yapılan testte koagülaz negatiftir (16). Kedi pyoderma kültüründen en yaygın izole edilen organizma *S. pseudointermedius* olmasına rağmen ayrıca *S. aureus* ve *S. felis*'te izole edilmiştir (32). Yapılan bir çalışmada bir kedinin deri lezyonundan elde edilen, genellikle organizmada fırsatçı deri patojeni olarak tanımlanan, biofilm ve proteolitik enzim gibi virülens faktörlerine sahip olan *S. felis* izole edilmiştir (20). Yapılan bir başka çalışmada 148 yetişkin kedinin lumbosakral bölgesinden alınan deri kazıntısı sonucu, 98 tane stafilokok suşu elde edilmiştir. Bu 98 suştan 37'si *S. felis* olarak izole edilmiştir (22). Litster ve ark (23) yaptığı çalışmada önceleri tanımlanamayan, kede alt idrar yolu patojeni olan *S. felis*'in, üçüncü en yaygın izolat olduğu saptanmıştır. Klinik bulgular yönünden alt idrar yolu enfeksiyonu bulunan kedilerden izole edilen tüm *S. felis* pozitif numuneler, aseptik olarak sistosentez yoluyla elde edilmiştir ve sonuç olarak *S. felis* pozitif UTIs'in prevelansının yüksek olması (%19,8 kültüre edilen bakteriyel izolatların), bu organizmanın kedilerde yaygın idrar yolu patojeni olduğunu öne

sürmüşlerdir.

Yapılan bir çalışmada antimikrobiyal duyarlılık test sonucuna göre tüm *S. canis* izolatlarının penicilin G ve ampiciline duyarlı, tetracycline (duyarlı suşların sadece %33.8'i) ise daha az duyarlı olduğu, vancomycin (%10.5), chloramphenicol (%7), erythromycin (%3.5) ve clindamycin (%2.3)'e karşı dirençli olduğu gösterilmiştir (25). İngrey ve ark. (17) yaptığı çalışmada enrofloksasinin, *S. canis* üzerine etkili olan bir bakteriyofajın ortaya çıkmasında etkili olduğu bildirilmiştir. Sunulan vakanın tedavisinde de enrofloksasin kullanıldı ve tedavide etkili olduğu görüldü. Costa RS ve ark (7) Brezilya'da bir veteriner kliniğine getirilen evcil dişi kedinin sol pelvik bölgesi üzerinde ödem ve cilt nekrozunun oluştuğunu, ödem sıvısından saf olarak elde edilen kültürden ise MALDI-TOF (Bruker Corporation; Billerica, MA, USA) ve Vitek sistemi kullanılarak *S. canis* suşu identifiye edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca izolatın tetrasikline dirençli, klindamisin, eritromisin, levofloksasin, penisilin ve vankomisine ise duyarlı olduğu belirtilmiştir. Yapılan bu çalışmada ise aynı şekilde izole edilen suşlar MALDI-TOF (Bruker Corporation; Billerica, MA, USA) sistemi ile identifiye edildi ve Kirby-Bauer disk difüzyon tekniği ile yapılan antibiyotik duyarlılık testine göre *S.canis*'in penisilin, oksasilin, enrofloksasin, ampisilin, eritromisin, vankomisin ve imipenem'e duyarlı, neomisin, tetrasiklin ve novobiosin'e orta derecede duyarlı, streptomisin ve gentamisin'e dirençli olduğu saptandı.

*S. felis*'in antimikrobiyal duyarlılık profili hakkında farklı raporlar yayınlanmıştır (16). Metisilin ve çoklu ilaç direnci *S. felis* izolatları arasında tanımlanıyor iken (22, 28), diğer çalışmalarda antimikrobiyal direnç seviyesinin düşük olduğu bildirilmiştir (23, 24). Yapılan başka bir çalışmada, kedilerden alınan klinik örneklerden 39 tane *S. felis* suşu izole edilmiştir. Suşların hepsi koagülaz negatiftir ve novobiocin ve basitracine karşı duyarlı olduğu belirtilmiştir (16). Kirby-Bauer disk difüzyon tekniği ile yapılan antibiyotik duyarlılık testine göre *S. felis*'in, tetrasiklin, penisilin, enrofloksasin, ampisilin, gentamisin, eritromisin, vankomisin, novobiosin ve imipenem'e duyarlı, neomisin ve streptomisin'e orta derecede duyarlı ve oksasilin'e dirençli olduğu saptandı.

İlk defa Yunanlılar tarafından keşfedilen Propolis, doğal antibiyotik olarak kullanılmıştır (19). Propolisin antibakteriyel etkisi, özellikle Gram (-) basiller ve Gram (+) koklar üzerinde gözlemlenmiştir. Propolisin besiyerlerinde in vitro olarak antibiyotiklerin etkisini artırıp, etki sürelerini uzatarak sinerjik etki yarattığı tespit edilmiş ve böyle bir etkileşimin MIC (minimal inhibitör konsantrasyonunu) değerinin oluşması için uygulanması gereken antibiyotik miktarını düşürdüğü belirtilmiştir (15). Propolise karşı genellikle Gram (+) bakterilerin, Gram (-) bakterilere oranla daha hassas olduğu bildirilmiştir (26).

Kantaron yağının içeriğindeki hiperforinin, antibakteriyel etkiden sorumlu olduğu ayrıca MRSA ve PRSA da dahil tüm test edilmiş Gram (+) bakterilerde büyümeyi inhibe ettiği ve antibakteriyel aktiviteye Hiperisinin de eşlik ettiği saptanmıştır (38). Yapılan bir başka çalışmada ratlara uygulanan sarı kantaron yağının yara iyileşmesini hızlandırdığını göstermiştir (27). Aloe vera'nın ise; yara iyileşmesi, antiinflamatuvar özelliği dahil birçok önemli tedavi edici özelliğe sahip olduğu iddia edilmiştir (9). Sunulan vakada ise antibiyotik tedavisine ek olarak 2 hafta kantaron yağı, sonrasında aloea vera sıvısı ve jeli, ayrıca propolis ile yara iyileşmesi desteklendi. 20-günlük tedavi süresi sonucunda tam olarak klinik iyileşme gözlemlendi (Şekil 2).

Sonuç olarak, *S. canis* ve *S. felis* enfeksiyonu, invaziv hastalık dahil çok çeşitli klinik belirtilerle ortaya çıkabilir. Bu tür enfeksiyonlar özellikle kedilerde nadir görülse de NF gibi yaşamı tehdit eden ciddi enfeksiyonlara neden olabilirler. Farklı bakteriler tarafından oluşturulabilen NF olgularında başarılı bir tedavi için, etiyolojinin ve duyarlı antibiyotiklerin belirlenmesinin gerek hayvan ve gerekse insan sağlığı açısından önemli olduğu, enfeksiyonun erken teşhisinin yanısıra tedavide antibiyotik kullanımı ile birlikte fitoterapinin de uygulanmasının hastalığın prognozunda etkili bir sonuç oluşturabileceği kanısına varıldı.



**Şekil 2:** Tedavi sonrası  
**Figure 2:** After treatment

### **Çıkar Çatışması Beyanı**

Makalenin yazar/yazarları, çalışma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

### **Etik Onay**

Bu makaledeki sunulan verilerin, bilgilerin ve dokümanların akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edildiği, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçlarının bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunulduğuna dair yazarlardan etik beyan alınmıştır.

### **Yazar Katkısı Beyanı**

Fikir/kavram: Oktay KESKİN, Ayfer GÜLLÜ YÜCETEPE

Deney tasarımı: Oktay KESKİN, Nida ÖZCAN, Neval Berrin ARSERİM,

Denetleme/Danışmanlık: Oktay KESKİN

Veri toplama: Oktay KESKİN, Ayfer GÜLLÜ YÜCETEPE, Hakan Cenak

Veri analizi ve yorum: Oktay KESKİN, Ayfer GÜLLÜ YÜCETEPE, Nida ÖZCAN, Neval Berrin ARSERİM

Kaynak taraması: Oktay KESKİN, Ayfer GÜLLÜ YÜCETEPE

Makalenin yazımı: Oktay KESKİN, Ayfer GÜLLÜ YÜCETEPE

Eleştirel inceleme: Oktay KESKİN

**Kaynaklar**

1. **Anne M** (2008): *Necrotizing fasciitis: a diagnostic and management challenge*. Erişim adresi: <http://www.owm.com/article/491> Erişim tarihi: 05.02.2009
2. **Bellapianta JM, Ljungquist K, Tobin E, Uhl R** (2009): *Necrotizing fasciitis*. JAAOS, **17**, 174-182.
3. **Berube DE, Whelan MF, Tater KC, Bracker KE** (2010): *Fournier's gangrene in a cat*. JVECC, **20**, 148–154.
4. **Brachelente C, Wiener D, Malik Y, Huessy D** (2007): *A case of necrotizing fasciitis and septic shock in a cat caused by Acinetobacter Baumannii*. Veterinary Dermatology **18**, 432-438.
5. **Burch DM, Barreiro TJ, Vanek VW** (2007): *Fournier's gangrene: be alert for this medical emergency*. JAAPA, **20**, 44–47.
6. **Clinical Laboratory Standards Institute** (2017): *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Fifth Informational Supplement*. CLSI, M100-S25, Wayne.
7. **Costa RS, Costa FB, Barros RR** (2018): *Antimicrobial treatment of necrotizing fasciitis and septic polyarthritis in a cat associated with Streptococcus canis infection*. Veterinary Dermatology, **29(1)**, 90.
8. **Cunningham JD, Silver L, Rudikoff D** (2001): *Necrotizing fasciitis: a plea for early diagnosis and treatment*. Mt Sinai J Med, **68**, 253-261.
9. **Davis RH, Stewart GJ, Bregman PJ** (1992): *Aloe vera and the inflamed synovial pouch model*. J Am Podiatr Med Assoc, **82**, 140-8.
10. **Eastaugh J, Shepard S** (2010): *Infectious and toxic syndromes for fish and shellfish consumption: a review*. Arch Intern Med 1989; **149**: 1735–1740.93 cases. Vet Pathol, **47**,387-95.
11. **Facklam R** (2002): *What happened to the atreptococci: overview of taxonomic and nomenclature changes*. Clin Microbiol Rev, **15**, 613-630.
12. **Galpérine T, Cazorla C, Blanchard E, Boineau F, Ragnaud JM, Neau D** (2007): *Streptococcus canis infections in humans: retrospective study of 54 patients*. J Infect, **55(1)**, 23-26.
13. **Hakkarainen TW, Kopari NM, Pham TN, Evans HL** (2014): *Necrotizing soft tissue infections: review and current concepts in treatment, systems of care, and outcomes*. Curr Probl Surg, **51**, 344-62.
14. **Hassan AA, Akineden O, Usleber E** (2005): *Identification of Streptococcus canis isolated from milk of dairy cows with subclinical mastitis*. J Clin Microbiol, **43**, 1234-8.
15. **Heşen İF, Tilgen F, Er H** (1996): *Propolis: Tıbbi özellikleri ve oftalmolojik kullanımı*.
16. **Igimi S, Kawamura S, Takahashi E, Mitsuoka T** (1989): *Staphylococcus felis, a new species from clinical specimens from cats*. Int. J Syst Bacteriol, **39**, 373–377.
17. **Ingrey KT, Ren J, Prescott JF** (2003): *A fluoroquinolone Induces a Novel Mitogen-Encoding bacteriophage in Streptococcus canis*. Infection and Immunity, **71(6)**, 3028-3033.
18. **Kihiczak GG, Schwartz RA, Kapila R** (2006): *Necrotizing fasciitis: a deadly infection*. J Eur Acad Dermatol Venereol, **20**, 365-369.
19. **Kutluca S, Genç F, Korkmaz A** (2006): *Propolis*. 57. Samsun Tarım İl Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi, Samsun.
20. **Kwaszewska A, Lisiecki P, Szemraj M, Szewczyk EM** (2015): *Animal Staphylococcus felis with the potential to infect human skin*. Med Dosw Mikrobiol, **67**, 69–78.
21. **Lamm CG, Ferguson AC, Lehenbauer TW, Love BC** (2010): *Streptococcal infection in dogs: a retrospective study of 393 cases*. Vet Pathol, **47**, 387-95.
22. **Lilenbaum W, Nunes ELC, Azeredo MAI** (1998): *Prevalence and antimicrobial susceptibility of staphylococci isolated from the skin surface of clinically normal cats*. Letters in Applied Microbiology, **27(4)**, 224-228.
23. **Litster A, Moss SM, Honnery M, Rees R, Trott DJ** (2007): *Prevalence of bacterial species in cats with clinical signs of lower urinary tract disease: recognition of Staphylococcus felis as a possible urinary tract pathogen*. Vet Microbiol, **121**, 182–188.
24. **Litster A, Thompson M, Moss S, Trott DJ** (2011): *Feline bacterial urinary tract infections: an update on an evolving clinical problem*. Vet J, **187(1)**, 18–22.
25. **Lyskova P, Vydralova M, Kralocova and Mazurova J.** (2007): *Prevalence and characteristics of*

- Streptococcus canis* Strains isolated from Dogs and Cats. Acta Vet Brno, **76**, 619-625.
26. **Mirzoeva OK, Grishanin RN, Calder PC** (1997): *Antimicrobial Action of Propolis and Some of Its Components: The Effects on Growth, Membrane Potential and Motility of Bacteria*. Microbiol Res, **152**, 239–246.
27. **Mukherjee PK, Verpoorte R, Suresh B** (2000): *Evaluation of in-vivo wound healing activity of Hypericum patulum (Family: Hypericaceae) leaf extract on different wound model in rats*. J Ethnopharmacol, **70**, 315–321.
28. **Muniz I, Penna B, Lilenbaum W** (2013): *Meticillin-resistant commensal staphylococci in the oral cavity of healthy cats: a reservoir of meticillin resistance*. Vet Rec, **173(20)**, 502.
29. **Naidoo SL, Campbell DL, Miller LM, Nicastro A** (2005): *Necrotizing fasciitis: a review*. JAAHA, **41**, 104–109.
30. **Nájera F, Sánchez-Cuerda S, Gil-Molino M, Varela E, Serra R, Soler F, Palacios MJ** (2019): *Fatal Streptococcus canis Necrotizing Fasciitis and Myositis in a Free-Ranging Iberian Lynx (Lynx pardinus)*. JWD, **55(3)**, 717-720.
31. **Nemetz T, Shotts E** (1993): *Zoonotic diseases*. 214–220. In: Stoskopf M. (Ed), Fish medicine. WB Saunders Co., Philadelphia.
32. **Patel A, Lloyd DH, Howell SA, Noble WC** (2002): *Investigation into the potential pathogenicity of Staphylococcus felis in a cat*. Veteriner Rec, **150(21)**, 668-669.
33. **Paz Maya S, DualdeBeltrán D, Lemercier P, Leiva-Salinas C** (2014): *Necrotizing fasciitis: an urgent diagnosis*. Skelet Radiol, **43**, 577–89.
34. **Pesavento PA, Bannasch MJ, Bachman RB, Byrne BA, Hurley KF** (2007): *Fatal streptococcus canis infections in intensively housed shelter cats*. Veterinary Pathology, **44**, 218-221.
35. **Prescott, JF, Miller CW, Mathews KA, Yager JA, Dewinter L** (1997): *Update on canine streptococcal toxic shock syndrome and necrotizing fasciitis*. Can Vet J, **38**, 241-242.
36. **Puvanendran R, Huey JCM, Pasupathy S** (2009): *Necrotizing fasciitis*. Can Fam Physician, **55**, 981-987.
37. **Sura R, Hinckley LS, Risatti GR, Smyth GA** (2008): *Fatal necrotising fasciitis and myositis in a cat associated with Streptococcus Canis*. Vet Rec, **162**, 450-453.
38. **Süntar I, Akkol EK, Keleş H, Oktem A, Başer KHC, Yeşilada E** (2011): *A novel wound healing ointment: a formulation of Hypericum perforatum oil and sage and oregano essential oils based on traditional Turkish knowledge*. J Ethnopharmacol, **134(1)**, 89-96.
39. **Wong CH, Chang HC, Pasupathy S, Khin LW, Tan JL, Low CO** (2003): *Necrotizing fasciitis: clinical presentation, microbiology, and determinants of mortality*. J Bone Joint Surg, **85(A)**, 1454–1460.
40. **Worth AJ, Marshall N, Thompson KG** (2005): *Necrotising fasciitis associated with Escherichia coli in a dog*. New Zealand Vet J, **53**, 257-260.





DOI: 10.33188/vetheder.871288

Olgu Sunumu / Case Report

## A case of ectrodactyly in a 2-years-old mixed breed dog

**Birkan KARSLI<sup>1, a\*</sup>, Merve BAKICI<sup>1, b</sup>**

<sup>1</sup> University of Kırıkkale, Faculty of Veterinary Science, Department of Surgery, Kırıkkale, Turkey  
ORCID: 0000-0003-4208-3134<sup>a</sup>; 0000-0001-8833-3499<sup>b</sup>

### MAKALE BİLGİSİ /

#### ARTICLE INFORMATION:

*Geliş / Received:*  
30 Ocak 2021  
30 January 2021

*Revizyon / Revised:*  
11 Nisan 2021  
11 April 2021

*Kabul / Accepted:*  
20 Mayıs 2021  
20 May 2021

*Anahtar Sözcükler:*  
Ektrodaktili  
Köpek  
Pankarpal atrodez

*Keywords:*  
Ectrodactyly  
Dog  
Pancarpal arthrodesis

### ABSTRACT:

Ectrodactyly is a rare anomaly seen in the appendicular skeleton and characterized by a cleft or split between bone and soft tissue in the distal regions of the extremities. Ectrodactyly may be associated with the absence and hypoplasia of several carpal-metacarpal bones, phalanx duplication, or metacarpal synostosis. In this case report, a 2-years-old mixed breed male dog was presented with a cleft in the left forelimb and inspectional abnormality with a cleft. In the radiographic images, it was observed that the fourth phalanx and the fourth distal carpal bone were absent in the related extremity, the cleft extended up to the carpal joint and there was an incongruity between the radius and ulna. The cleft between the metacarpal bones was stabilized using 2 lag screws and corticocancellous bone graft. The incongruity between the carpal joints was eliminated by pancarpal arthrodesis and ulna ostectomy was performed for the incongruity between radius and ulna. It has been observed that postoperative physical therapy exercises with correlated methods have positive long-term results in the related extremity.

### 2 yaşlı melez ırk bir köpekte ektrodaktili olgusu

#### ÖZET:

Ektrodaktili, apendiküler iskelette görülen nadir bir anomali olup, ekstremitelerin distal bölgelerinde kemik ve yumuşak doku arasında şekillenen yarık ya da bölünme ile karakterizedir. Ektrodaktili birkaç karpal-metacarpal kemiğin yokluğu/hipoplazisi, phalanks duplikasyonu ya da metacarpal sinostoz ile ilişkili olabilir. Bu olgu sunumunda 2 yaşında, melez ırk, erkek bir köpek, sol ön ekstremitelerini yukarıda tutma ve dış bakıda gözlenebilen bir yarık şikayeti ile getirildi. Alınan radyografik görüntülerde ilgili ekstremitede dördüncü phalanx'ın ve dördüncü distal carpal kemiğin olmadığı, yarığın carpal ekleme kadar uzandığı ve radius ile ulna arasında uyumsuzluk olduğu görüldü. Metacarpal kemikler arasındaki yarık 2 adet lag vidası ve kortikokansellöz kemik grefti kullanılarak stabilize edildi. Carpal eklemler arasındaki uyumsuzluk pancarpal artrodez yöntemi ile giderildi ve radius ile ulna arasındaki uyumsuzluk için ulna ostektomisi uygulandı. Uygulanan korrektif yöntemler ile operasyon sonrası uygulanan fizik tedavi egzersizlerinin, ilgili ekstremitedeki uzun dönem sonuçlarının olumlu olduğu gözlenmiştir.

## 1. Introduction

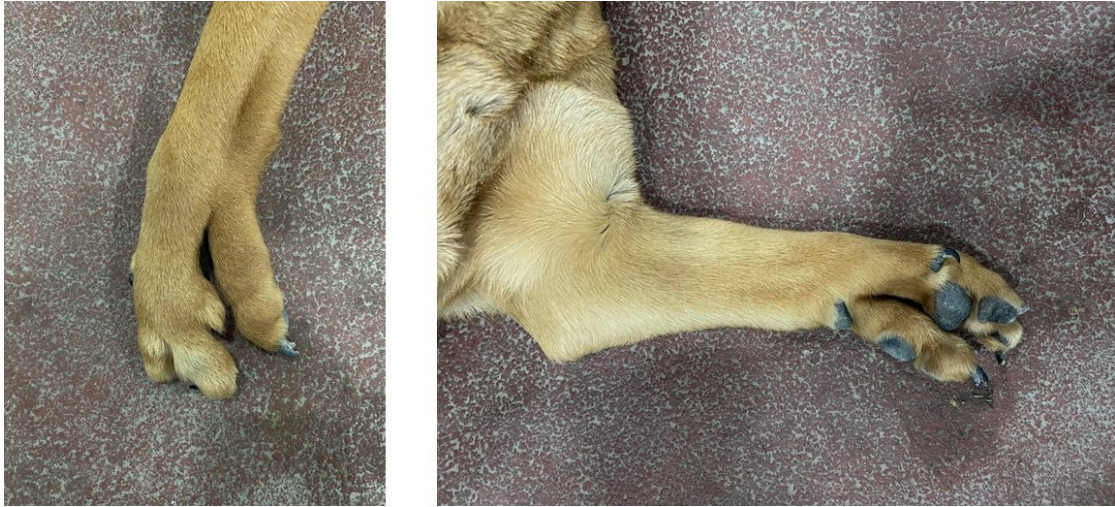
Ectrodactyly is rare dysostosis of the appendicular skeleton. It is a congenital abnormality that occurs due to the deficiency of one or more structural components, which is shaped by a developmental disorder during embryogenesis (9). It is known with various names including splint hand deformity-hipodactyly-oligodactyly or lobster claw syndrome (4).

It is characterized by a cleft or division that is shaped in varying degrees between bone and soft tissue in the distal regions of the extremities (2, 21). Ectrodactyly can be associated with absence / hypoplasia of the carpal-metacarpal bone, phalanx duplication, or metacarpal synostosis (4, 12). The cleft can extend from phalanges to metacarpal bones, carpal joints, and even antebrachium (2, 15). Ulna can be shorter in the affected extremity and luxation in the elbow joint (8, 14).

The disease is generally unilateral. Up to now, two bilateral cases have been presented (3, 4). The disorder has been seen in many mammal species such as dogs (11), cats (20), foals (1), sheep (17), calves (18), primates (5), tigers (16), and amphibians (10). In humans, it is frequently seen with tibial aplasia, craniofacial defects (cleft palate), and urogenital anomalies (13). In this study, it was aimed to increase the quality of life of the dog by performing the surgical management of ectrodactyly, which is a rare case.

## 2. Case Story

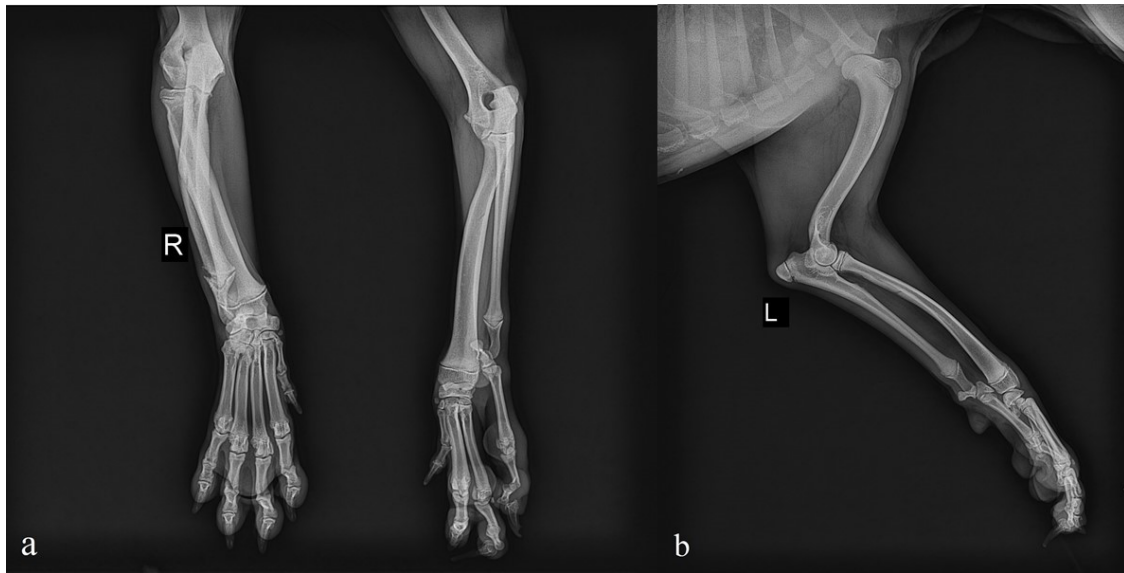
A 2-years-old male mixed breed dog was presented with non-weight bearing left forelimb and cleft on the paw to Kırıkkale University Veterinary Faculty Research and Application Hospital. During the physical examination, it was observed that there was a cleft between the third and fifth phalanx, including bone and skin, extending to the carpal joint region (Figure 1).



**Figure 1:** Cleft from the distal phalanx to the carpal area in the left forelimb.

*Şekil 1: Sol ön extremitede distal phalanxtan carpal bölgeye kadar uzanan yarık.*

It was seen that the fourth finger and the fourth distal carpal bone were absent in the dorsopalmar and laterolateral radiographs, and there was a lateral deviation in the third and fifth distal phalanges. Although the ulna of the affected limb was shortened compared to the contralateral limb, elbow dislocation did not occur. (Figure 2a and 2b). The identification of the skeleton of the manus is given in figure 3.



**Figure 2:** Dorsopalmar (a) and M / L (b) radiographic images of the affected limb.

**Şekil 2:** Etkilenen ekstremitenin dorsopalmar (a) ve M / L (b) radyografik görüntüsü.



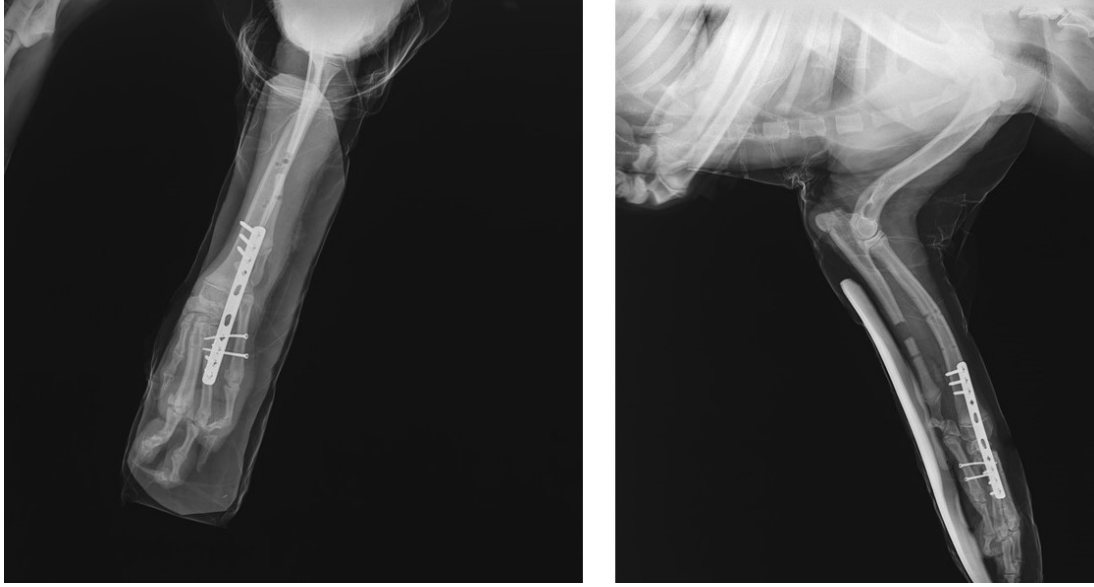
**Figure 3:** Dorsopalmar radiography of the affected limb. R-radius; U-ulna; DUE- distal ulnar epiphysis; DRE- distal radial epiphysis; A-accessory carpal bone; UCB-ulnar carpal bone; IMR- intermediolateral bone; S- Sesamoid bone; DCB I-II-III-distal carpal bone I-II-III; MB-metacarpal bone; PSB-proximal sesamoid bones; PP-proximal phalanx; MP-middle phalanx; DP-distal phalanx.

**Şekil 3:** Etkilenen ekstremitenin dorsopalmar radyografisi. R-radius; U-ulna; DUE-distal ulnar epifiz; DRE-distal radial epifiz; A-os carpi accessorium; UCB-os carpi ulnare; IMR-os carpi intermedium; S-Os sesamoideum; DCB I-II-III-os carpale I-II-III; MB-os metacarpale; PSB-os sesamoideum proximale; PP-phalanx proximalis; MP-phalanx media; DP-phalanx distalis.

Induction of anesthesia was performed with 1 mg/kg i.m. xylazine (Xylazine Bio 2%; Bioveta, Czech Republic) and 6 mg/kg i.m. ketamine HCl (Ketasol 10%; Richterpharma, Austria). Anesthesia was maintained with isoflurane (Adeka, Turkey) and a continuous rate infusion of lactated Ringer's solution 10 ml/kg/h i.v. (Ringesol, Vilsan, Turkey) was administered 0.2 mg/kg butorphanol i.v. (Butomidol; Richterpharma, Austria) was administered perioperatively. In the postoperative period, 0.2 mg/kg meloxicam s.c. (Maxicam; Sanovel, Turkey) was used for

analgesia (4 days). For the antimicrobial treatment, 25 mg/kg p8h cefazoline iv (Eqizolin; Tüm team ilaç A.Ş, Turkey) was administered for five days.

Bone and soft tissue reconstruction technique with ulna ostectomy and pancarpal arthrodesis was applied in the surgical procedure, proximal ulnar ostectomy, with the removal of 1 cm of bone was performed. A corticocancellous autogenous bone graft taken from the proximal humerus was placed between the third and fifth metacarpal bones and fixed with two 2 mm lag screws bicortically. Periostectomy of the antebrachiocarpal-intercarpal-carpometacarpal joint surfaces and pancarpal arthrodesis of the joint was performed by placing three screws proximally and distally with a multiaxial locking plate (Figure 4).



**Figure 4:** A / P and M / L view of the extremity on postoperative radiographic images.

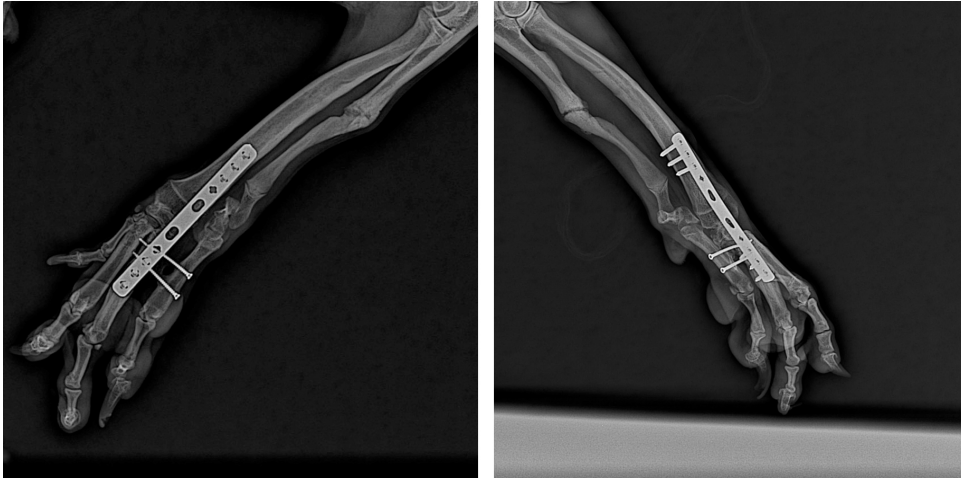
**Şekil 4:** *Extremitenin postoperatif dönemde alınan A / P ve M / L radyografik görüntüsü.*

The limb was put on a gutter splint for two weeks and the dog's movements were restricted. At the end of the second week, passive movements (extension and flexion) and controlled walks were started. Controlled walks were applied with 0.75 kg of leg weights attached to the extremity. The patient was discharged after applying physical therapy exercises for 3 weeks. At that time, it was observed that the animal used its extremity from time to time while walking (Figure 5a). It was observed that the bone healed on the radiographs taken in the postoperative 3rd month (Figure 6). It was seen that the animal was using its extremity comfortably in the examination performed in the postoperative 6th month (Figure 5b).



**Figure 5:** Clinical photographs of the dog postoperative third week (a) and sixth month (b).

**Şekil 5:** Köpeğin postoperatif üçüncü hafta (a) ve altıncı aydaki (b) klinik görüntüsü.



**Figure 6:** A / P and M / L radiography taken at the third month postoperative control.

**Şekil 6:** Postoperatif üçüncü ay kontrolünde alınan A / P ve M / L radyografik görüntü.

### 3. Discussion and Conclusion

Although cases of ectrodactyly in humans are generally seen with abnormalities such as cleft palate associated with ectodermal dysplasia, cleft palate was described in only one case in animals (8, 19). Ectrodactyly is usually related to abnormalities in the medial and central ray. The effect of the fourth phalanx, in this case, is similar to previous studies (2, 4). Soft and bone tissue separation most often involved the metacarpus. Although concomitants ipsilateral elbow luxation might occur in animals with ectrodactyly due to the difference in length between ulna and radius in the ipsilateral extremity (4, 7), this alteration was not observed in the presented case. Carrington et al. (4) reported that

abnormalities such as bone hypoplasia, soft tissue contraction, and bone fusion (syndactyly) can be seen in dogs with ectrodactyly. In this study, there is a shortening and hypoplasia of ulna. In previous studies, dogs treated for ectrodactyly were mostly between the ages of 2 and 3 months old (2, 6 - 8, 14, 15, 22). However, in this study, the age at which brought to the hospital for treatment was two years old. Since the rate of bone healing in young and adult animals is not the same, a comparison regarding healing could not be made. On the other hand, a case of ectrodactyly was described in a 3-years-old dog and was not surgical treatment due to the presence of concurrent spinal deformation (3). In this study, reconstructive surgery techniques were used.

No treatment is required when the extremity function is not affected in cases. Reconstruction techniques should be applied with severe disorders. The primary purpose of reconstruction techniques is to stop the progression of the deformity and to increase the animal's quality of life (2, 6 - 8). The most common technique used in ectrodactyly is carpal arthrodesis or pancarpal arthrodesis (2). The aim of this study is not to prevent the progression of the deformity, but to correct the abnormality and to facilitate the animal to use its extremity. Carpal arthrodesis has been used successfully in various animals (2). In this study, pancarpal arthrodesis was applied to eliminate instability in the carpal region. Leg weights are effective for building muscle and can increase proprioceptive input (23). We also applied exercises with leg weights to strengthen the muscles of the region that became atrophic due to not using the extremity and to encourage the animal to use its extremity.

In conclusion, it was thought that pancarpal arthrodesis, physical therapy, and ulna ostectomy can be used as alternative methods in the treatment of ectrodactyly cases seen in different animal species. It was seen that the affected extremities are effective in increasing the living standard of the animal by using these methods together.

### Conflict of Interest

The authors declared that there is no conflict of interest.

### Funding

This study was not supported or not studied granting by any foundation.

### Authors' Contributions

Idea / concept: Birkan Karşlı, Merve Bakıcı  
Experiment design: Merve Bakıcı  
Supervision / Consultancy: Birkan Karşlı  
Data collecting: Sedat Sevin, Birkan Karşlı, Merve Bakıcı  
Data analysis and interpretation: Birkan Karşlı, Merve Bakıcı  
Literature search: Merve Bakıcı  
Writing the article: Merve Bakıcı  
Critical review: Birkan Karşlı, Merve Bakıcı

### Ethical Statement

An ethical statement was received from the authors that the data, information and documents presented in this article were obtained within the framework of academic and ethical rules and that all information, documents, evaluations and results were presented in accordance with scientific ethics and moral rules.

### References

1. **Azizi S, Kuhi M, Kheirandish R, Asadabadi A, Abdoli V** (2017): *Two foals with ectrodactyly in hindlimb: first report*. *Comp Clin Pathol*, **26**, 723-725.
2. **Barrand KR** (2004): *Ectrodactyly in a westhighland white terrier*. *J Small Anim Pract*, **45**, 315–318.
3. **Carvalho FR, Dominguez AS, Morales PC** (2010): *Bilateral ectrodactyly and spinal deformation in a mixed-breed dog*. *Can Vet J*, **51**, 47-49.

4. **Carrig, CB, Wortman, JA, Morris EL, Blevins WE, Root CR, Hanlon GF, Suter PF** (1981): *Ectrodactyly (split-hand deformity) in the dog*. Veterinary Radiology, **22**, 123-144.
5. **Cooper JE, Purton P, Poswillo DE** (1990): *A lobster claw abnormality in the common marmoset (Callithrix jacchus)*. Laboratory Animals, **24**, 151-155.
6. **Ferreira MP, Alievi MM, Beck CAC, Voll J, Muccillo MS, Gomes C** (2007): *Ectrodactyly in dog: case report*. Arq Bras Med Vet Zootec, **59**, 910-913.
7. **Harasen G** (2010): *Surgical management of ectrodactyly in a Siberian husky*. Can Vet J, **51**, 421-42.
8. **Innes JF, McKee W, Mitchell RAS, Lascelles BDX, Johnson KA** (2001): *Surgical reconstruction of ectrodactyly deformity in four dogs*. Vet Comp Orthop Traumatol, **14**, 201-209.
9. **Jubb KVF, Kennedy CP, Palmer N** (2007): *Pathology of domestic animal*, 5th edn. In: Maxie G (ed), Academic Press, New York.
10. **Meteyer CU, Loeffler IK, Fallon JF, Converse KA, Green E, Helgen JC, Kersten S, Levey R, Eaton L, Burkhart JG** (2000): *Hindlimb malformation in free living northern leopard frogs (Rana pipiens) from Maine, Minnesota and Vermont suggest multiple etiologies*. Teratology, **62**, 151-171.
11. **Montgomery M, Tomlinson J** (1985): *Two cases of ectrodactyly and congenital elbow luxations in the dog*. J Am Anim Hosp Assoc, **21**, 781-785.
12. **Oliveira D, Artoni SMB** (2002): *Ectrodactilia em cão (Canis domestica)*. Ciência Rural, Santa Maria, **32**, 1063-1065.
13. **Pinette M, Garcia L, Wax JR, Cartin A, Blackstone J** (2006): *Familial ectrodactyly*. J Ultrasound Med. **25**, 1465.
14. **Pisoni L, Del Magno S, Cinti F, Dalpozzo B** (2014): *Surgical induction of metacarpal synostosis for treatment of ectrodactyly in a dog*. Vet Comp Orthop Traumatol, **27**, 166-171.
15. **Pratschke K** (1996): *A case of ectrodactyly in a dog*. Irish Vet J, **49**, 412-413.
16. **Rahal SC, Volpi RS, Teixeira CR, Machado VMV, Soares GDP, Neto CR, Linn K** (2012): *Congenital deformity of the paw in a captive tiger: Case report*. BMC Vet Res, **29**, 8- 98.
17. **Ramadan RO** (1993): *Hemimelia and ectrodactyly in a Najdi sheep*. Agri-Practice, **14**, 30-32.
18. **Rao AVN, Murthy TS** (1981): *Ectrodactyly in a buffalo calf*. Ind Vet J, **58**, 834.
19. **Roelfsema N, Cobben J** (1996): *The EEC syndrome: A literature study*. Clinical Dysmorphology, **5**, 115-127.
20. **Searle AG** (1953): *Hereditary "splint-hand" in the domestic cat*. Ann Eugen, **17**, 279-283.
21. **Towle HA, Breur GJ** (2012): *Miscellaneous Orthopedic Condition*. 1112-1126. In: Tobias KM, Johnston SA (ed). Veterinary Surgery: Small Animal. St Louis, Missouri: Elsevier, Saunders.
22. **Yardımcı C** (2017) *Surgical management of ectrodactyly in a Turkish Kangal dog*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, **64**, 229-233.
23. **Zink C, Dyke JBV** (2018): *Canine sport medicine and rehabilitation*. 2nd edn. Willey Blackwell.



DOI: 10.33188/vetheder.875381

Derleme / Review

## Kanatlılarda kontakt dermatit

**Hilal ÇAPAR AKYÜZ<sup>1,a\*</sup>, E. Ebru ONBAŞILAR<sup>1,b</sup>**

<sup>1</sup> Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye  
ORCID: 0000-0002-4741-6893<sup>a</sup>; 0000-0002-1321-0280<sup>b</sup>

### MAKALE BİLGİSİ /

ARTICLE  
INFORMATION:

Geliş / Received:

05 Şubat 2021

05 February 2021

Kabul / Accepted:

02 Mayıs 2021

02 May 2021

Anahtar Sözcükler:

Kontakt dermatit

Kanatlı

Hayvan refahı

Keywords:

Contact dermatitis

Poultry

Animal welfare

### ÖZET:

Kontakt dermatit, kanatlılarda yaygın görülen bir deri problemidir. Bu hastalık hayvan refahının belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Üretici bakımından ise önemli ekonomik kayıplara yol açabilmektedir. Enfeksiyöz olmayan bu hastalık ayak tabanı (ayak tabanı yanığı), diz (diz yanığı) ve göğüsü (göğüs yanığı) etkilemektedir. Hastalığın ortaya çıkmasında; genotip, cinsiyet, canlı ağırlık, beslenme, bağırsak enfeksiyonları, altlık özellikleri ve kümes koşulları gibi pek çok faktör etkili olabilmektedir. Başlıca nedeni ise altlıktaki nem içeriğinin yüksek olmasıdır. Altlıktaki nem oranını etkileyen faktörler; altlığın türü, altlık derinliği, çevre sıcaklığı, havalandırma, nispi nem, suluk idaresi ve birim alandaki piliç yoğunluğu olarak sıralanabilmektedir. Genotip bu hastalığın ortaya çıkmasındaki diğer önemli faktördür. Hızlı büyüyen piliçlerde canlı ağırlık arttıkça yürüme yeteneğinde bozulmalar meydana gelmekte ve bu durum ayak tabanı ile diz yanık oranlarını artırmaktadır. Göğüs yanıkları ayrıca yüksek göğüs ağırlığı ve zayıf göğüs tüylenmesi ile ilişkilendirilebilmektedir. Kontakt dermatit etçi piliçlerde, hindilerde ve Pekin ördeklerinde tespit edilmiştir. Özellikle hindilerde görülme sıklığı etçi piliçlere göre daha fazla olmaktadır. Bununla birlikte altlıklı sistemde yetiştirilen yumurtacı tavuklar ile etçi piliç damızlıklarda da görülebilmektedir. Kontakt dermatitin önlenmesinde kümes içi koşullar ön plana çıkmaktadır. Refah kriterleri göz önüne alınarak yapılan kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde, kontakt dermatit yaygınlığının azalacağı ön görülmektedir.

### Contact dermatitis in poultry

#### ABSTRACT:

Contact dermatitis is a common skin problem in poultry. This disease plays an important role in determining animal welfare. In terms of the producer, it can cause significant economic losses. This non-infectious disease affects the foot pad (foot pad dermatitis), hock (hock burn) and breast (breast burn). Many factors such as genotype, sex, body weight, nutrition, intestinal infections, litter quality and poultry house conditions can be effective to emergence of the disease. The main reason is high moisture content in the litter. Factors affecting the moisture ratio in litter; litter type, litter depth, ambient temperature, ventilation, relative humidity, drinker management and broiler density per unit area. Genotype is another important factor in the occurrence of this disease. As body weight increases in fast-growing broilers, walking ability deteriorates and this rises the rates of foot pad dermatitis and hock burns. Breast burns can also be associated with high breast weight and poor breast feathering. Contact dermatitis has been detected in broilers, turkeys and pekin ducks. Especially in turkeys, its incidence is higher than in broilers. However, it can be seen in laying hens and broiler breeders raised in the litter system. In the prevention of contact dermatitis, poultry house conditions are prominent. It is predicted that the prevalence of contact dermatitis will decrease in poultry breeding based on the welfare criteria.

**How to cite this article:** Akyüz HÇ, Onbaşilar EE: Kanatlılarda kontakt dermatit. *Veteriner Hekimler Dergisi*, 92(2): 188-197, 2021, Doi: 10.33188/vetheder.875381

\* Sorumlu Yazar e-posta adresi / Corresponding Author e-mail address: [hcapar@ankara.edu.tr](mailto:hcapar@ankara.edu.tr)



## 1. Giriş

Kontakt dermatit kanatlılarda zemin, altlık ve tünek gibi sert yüzeyler ile temas eden derinin epidermis tabakasında oluşan enfeksiyöz olmayan lezyonlardır (29, 35). Kontakt dermatit; ayak tabanı, diz ve göğüste yanıklar şeklinde görülmektedir (35). Bu lezyonlar deride renk değişimi ile başlamakta, ileri aşamasında ülser neden olmaktadır (54). Ayrıca söz konusu lezyonlar ağrı, sekonder enfeksiyonlar, bacak ve eklem sorunlarına da neden olabilmektedir (49, 31). Ayak tabanı yanıkları ilk olarak 1980'lerde bildirilmiştir (30, 52), ve günümüzde ekonomik kayıplara yol açmakla birlikte bir refah kriteri olarak da değerlendirilmektedir (32, 23, 75). Avrupa Birliği'nde 2007 yılında yürürlüğe giren mevzuata göre, kanatlı hayvan yetiştiriciliği yapan ticari çiftliklerde ayak tabanı dermatitlerinin görülme oranını azaltılmak amacıyla kümeslerdeki yerleşim sıklığının kontrol altında tutulması gerektiği bildirilmiştir (27). Alınan karara göre piliç kümeslerinde maksimum yoğunluk 39 kg/m<sup>2</sup> olmalıdır. Bununla birlikte belirli kriterler yerine getirilmesi şartıyla, yoğunluk 3 kg/m<sup>2</sup> fazladan artırılabilir. Fakat en uygun yoğunluk 35 kg/m<sup>2</sup> olarak kabul edilmektedir (45).

Dermatitlerin görülme sıklığı etçi piliçlerde daha çok olmakla birlikte, altlıklı sistemlerde yetiştirilen yumurtacı ve damızlık tavuklarda da görülmektedir (71, 37). Ayak tabanı yanıkları etçi piliçlerde üretimin üçüncü haftasında görülmeye başlamaktadır (70). Haslam ve ark. (32), yaptıkları çalışmada her bir etçi piliç sürüsünde orta veya şiddetli düzeyde dermatit görülme yüzdesini; ayak tabanında % 11.02, dizde % 1.29 ve göğüste % 0.02 olduğunu bildirmişlerdir. Souillard ve ark., (64) yaptıkları çalışmada organik etçi piliçlerde % 21.9 düzeyinde ayak tabanı yanıklarının oluştuğunu tespit etmişlerdir. Kontakt dermatit görülme oranını mevsim de etkileyebilmektedir. Dinev ve ark., (22) mevsimin etkisini inceledikleri çalışmalarında etçi piliçlerde kontakt dermatitlerin en çok % 12.77 oranı ile sonbahar-kış ve ilkbahar mevsimlerinde, en düşük de % 9.1 oranı ile yaz mevsiminde görüldüğünü bildirilmişlerdir. Diğer yandan kontakt dermatit görülme oranı kanatlı türlerine göre de değişiklik göstermektedir. Hindilerde ayak tabanı yanıkları etçi piliçlere göre daha sık oluşmaktadır. Bunun nedeni hindilerin etçi piliçlere göre daha ileri yaşta kesilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (35). Krautwald-Junghanns ve ark (42), 2007-2012 yılları arasında hindiler üzerine yaptıkları çalışmada; hindilerin hepsinde ayak tabanı yanığı tespit etmişlerdir. Bu çalışmaya göre lezyonların % 63.3'ü yetiştiriciliğin ilk haftasında görülmeye başlanmakta ve özellikle 22-35 günlük yaşlarda artış göstermektedir. Bununla birlikte ayak tabanı yanıkları hindilerde en çok Ekim-Ocak ayları arasında ortaya çıkmakta olup, şiddetli lezyonlar % 20, hafif lezyonların ise % 78 oranında görüldüğü tespit edilmiştir (10).

Araştırmalarda, kümeslerde refah düzeyini artırabilmek amacıyla hayvan odaklı ve yönetim kaynaklı önlemlerin alınabileceği belirtilmektedir. Buna göre öncelikli olarak hayvan odaklı, sonrasında ise yönetim kaynaklı önlemlerin alınması daha uygun olmaktadır (28, 12). Hayvan odaklı ölçümde, doğrudan hayvanların sağlık durumu ve davranışlarına göre değerlendirilme yapılmaktadır (76). Böylece refah koşullarının uygun biçimde tespit edilebilmesi sağlanmaktadır. Arnould ve ark. (5)'na göre kontakt dermatitler piliçlerin refahını değerlendirmek için uygulanabilir parametrelerdir. Bu derlemenin amacı kanatlılarda yaygın olarak görülen kontakt dermatiti tanımlamak, oluşum nedenlerini ve ölçme kriterlerini belirlemek, alınabilecek önlemleri tartışmaktır.

## 2. Kontakt dermatit oluşumunda etkili faktörler

Kontakt dermatit oluşumunda genotip, cinsiyet, canlı ağırlık, deri yapısı, rasyon, bağırsak enfeksiyonları, altlık özellikleri ve kümes koşulları gibi pek çok faktör etkili olabilmektedir (49, 50, 59, 61, 73). Başlıca neden altlıktaki nem oranının (% 30'dan yüksek nem) artmasıdır (4). Altlıktaki nem oranını etkileyen faktörler; altlığın türü, altlık derinliği, aydınlatmadaki ışığın dağılımı, fotoperiyot, çevre sıcaklığı, havalandırma, nispi nem, suluk idaresi ve birim alandaki piliç yoğunluğudur (49, 63). Optimum kümes içi koşulların sağlanması kontakt dermatitin kontrol altında tutulması için önemlidir. Sohsuebgarm ve ark. (63), yaptıkları çalışmaya göre kümes içi sıcaklık arttıkça ayak tabanı yanıklarının görülme oranı azalmış ama nispi nem düzeyi artması ve havalandırma hızının azalması durumunda ise artmıştır. Kümes içinde birim alandaki hayvan yoğunluğunun kontakt dermatit oluşumuna etkisi bulunmaktadır. Matković ve ark., (48), düşük ve yüksek yerleşim yoğunluklarının (sırasıyla 12 piliç/m<sup>2</sup> ve 20 piliç/m<sup>2</sup>) kontakt dermatite etkisini karşılaştırmışlar ve yüksek yoğunluktaki grupta ayak tabanı yanıklarının görülme sıklığının arttığını bildirmişlerdir.

Bunun nedeni hareketlerdeki kısıtlanma olabilmektedir. Yapılan çalışmalarda piliçlerin birim alandaki yoğunluğunun azaltılmasıyla hareketliliğin arttığını ve böylece ayak tabanı yanıklarının görülme sıklığının azaldığını bildirmişlerdir (40,65).

Kümeslerdeki kontakt dermatit oluşumundaki temel etken altlık kalitesidir. Sıklıkla kullanılan altlık materyalleri talaş ve pirinç kavuzudur. Altlık materyali ne kadar emici özellikte ise kontakt dermatit görülme oranı da o kadar düşmektedir. Altlıktaki nem oranı gibi amonyak oranı ile düşük temas da kontakt dermatitin görülme sıklığını azaltmaktadır (37,58). Shepherd ve ark., (60) etçi piliç kümeslerinde altlıktaki nem seviyelerini kontrol etmek için altlık derinliğinin en az 7.6 cm olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bazı işletmeler, kanatlı kümeslerinde kuru altlık koşullarını sağlayabilmek için yerden ısıtma yöntemi uygulamış ve hindilerde kontakt dermatitlerin görülme sıklığını azaltmada etkili olduğunu bildirmişlerdir (1). Özellikle hindilerin yetiştirilme süreleri etçi piliçlere göre daha uzun olduğu için, kümes içi altlığın kontrolü daha önemlidir (35). De Baere ve Zoons (19) yaptıkları çalışmada altlık materyali olarak odun talaşı ile buğday samanını karşılaştırmıştır. Buna göre her iki altlıkta da besi performansı etkilenmemekle birlikte odun talaşında ayak tabanı yanıkları daha düşük oranda görülmüştür. Bazı araştırmalarda, altlık kalitesini arttırmak amacıyla *Yucca schidigera*, sepiolit ve zeolit gibi doğal maddeler eklenmiştir (55, 56). Zeolitin de nem ve amonyak absorbe etme yeteneğinden dolayı altlık kalitesini arttırabileceği ve kontakt dermatit yönünden olumlu etkisi olabileceği öne sürülmüştür (20). Varol Avcılar ve ark. (69)'nın yaptıkları çalışmaya göre altlığa % 25 ve % 50 düzeylerinde sepiolit eklenmesi altlıktaki pH, nem ve amonyak seviyelerinin azalmasına yardımcı olmuştur. Etçi piliç kümeslerindeki altlık üzerine yapılan araştırmalarda, peletlenmiş buğday samanının altlık kalitesini arttırdığı ve ayak tabanı yanıklarının görülme sıklığını azalttığı tespit edilmiştir (39, 77). Altlık materyali olarak peletlenmiş buğday samanı kullanılan etçi piliç kümeslerinde, besinin 24. (P<0.001) ve 29. (P<0.01) günlerinde saman talaşı ve parçalanmış kağıt kullanılanlara göre ayak tabanı yanıklarının daha düşük oranda görüldüğü, göğüs yanıklarının görülme sıklığı bakımından ise herhangi bir farklılığın olmadığı bildirilmiştir. Ayçiçeği çekirdeği kabuklarının kullanımı ise samana göre ayak tabanı ve göğüs yanıkları görülme oranlarını azaltmıştır (57).

Altlıktaki nem oranını artıran bir diğer faktör de beslemedir. Rasyonlara ham protein minimum seviyede katılmalı ve sindirilebilir optimum yoğunlukta amino asitler kullanılmalıdır (11). Rasyonlarda yüksek ham protein konsantrasyonları (soya küspesinin ana ve tek protein kaynağı olarak kullanılması) ve yüksek elektrolit dengesi (Na ve K) dışkıyı daha sulu hale getirmekte, dolayısıyla altlıktaki nem ve amonyak oranını arttırmaktadır (49). Soya küspesi, yüksek su tutma kapasitesine sahip lif, fermente olabilen karbonhidrat ve potasyum gibi daha yüksek su atılımından sorumlu olabilecek diğer bileşenleri içermektedir. Fazla protein böbreklerden katabolize olup ürik asit şeklinde atılırken yan ürün olarak da amonyak oluşmaktadır. Rasyonlarda K ve Na'nın aşırı kullanılması, yüksek su tüketimine neden olmakta bu da altlığın daha çok ıslanmasına yol açmaktadır (70, 35). Öte yandan Abd El-Wahab ve ark. (2) yaptıkları araştırmada; 44 günlük piliçlerde ayak tabanı yanıklarının görülme sıklığı, rasyona alg katılan (%4.5) yem ya da soya küspesine kısmen kolza küspesi katılan (%14.5) yem ile beslenen piliçlerde, rasyona soya küspesi (%32.5) katılan ya da kan unu katılan (%4.5) yemlerle beslenenlere kıyasla belirgin olarak daha yüksek olduğu görülmüştür. Veldkamp ve ark. (70) hindiler üzerinde yaptıkları araştırmada; soya içeren rasyonun, soya içermeyen rasyonlara kıyasla altlıklarda daha yüksek nem içeriğine sahip olduğu ve bunun da ayak tabanı yanıklarının görülme oranını artırdığı tespit edilmiştir. Mısır veya buğday bazlı rasyonların, altlıktaki nem oranında etkili olmadığı, ancak mısır ile beslenen hindilerde görülen ayak tabanı yanıklarının buğday ile beslenenlerden daha yüksek olduğu görülmüştür (62). Öte yandan rasyondaki Zn ve biyotin eksiklikleri, epidermin çevresel etkilere karşı direncini düşürebilmektedir (49). Aynı şekilde rasyondaki Zn, Cu ve Mn gibi minerallerin deri yaralarının iyileşmesinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca probiyotik ve prebiyotiklerde bağırsak sağlığını iyileştirirerek altlık kalitesini olumlu etkilemektedir (14).

Kontakt dermatit oluşumunda kümes içi tasarım ve ekipmanların da etkili olabileceği dikkate alınmalıdır. Kümes ekipmanları arasında kullanılan suluk çeşidi ve suluk idaresi önemlidir. Ekstrand ve ark. (25) yaptıkları bir araştırmada nipel sulukların askılı suluklara göre altlığın daha az ıslanmasına neden olduğunu bildirmişlerdir. Aydınlatmanın etkisi de söz konusu olabilmektedir. Ayak tabanı yanıklarının oluşumu 5 lüks gibi düşük ışık şiddetinde yetiştirilen piliçlerde 20 lüks gibi yüksek ışık şiddetinde yetiştirilenlere göre daha yüksek düzeyde çıkabilmektedir. Bunun nedeni olarak piliçlerin yüksek ışık şiddetinde daha hareketli olduğu böylece kontakt dermatit oluşumunun azaldığı düşünülmüştür (21). Aynı şekilde kesikli aydınlatma programının da ayak tabanı yanıklarını azalttığı

kaydedilmiştir (18, 68). Chuppava ve ark (15), kümeste farklı zemin tasarımlarının hindilerde ayak sağlığına etkisini incelemek amacıyla 4 farklı uygulama bölmesi oluşturmuşlardır. Birinci bölmede düz taban üzerine kuru odun talaşı, ikinci bölmede alttan ısıtılmalı düz taban üzerine kuru odun talaşı kaplanmıştır. Üçüncü bölmede alan ikiye bölünmüş olup yarısı kuru odun talaşı ile kaplanmış olup diğer yarısında plastik çıtalarla ızgara zemin oluşturulmuş, dördüncü bölmede ise tabanı tamamen ızgara zeminle döşenmiş ve içine kum dökülmüştür. Buna göre 21. günde hindilerde ayak tabanı yönünden en iyi sonucu dördüncü grup vermiştir. Bu grupta ayaklar altlığa en az temas etmektedir ve ayaklarda geçici esneme hareketlerin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Benzer bir çalışma piliçlerde kontakt dermatitin derin altık ve ızgaralı zeminde oluşum sıklığını belirlemek için yapılmıştır (13). Buna göre derin altık, diz ve ayak tabanı yanıklarını artırmıştır. Fakat yaşla birlikte, göğüs ağırlığının da artmasıyla, göğüs yanıkları ızgaralı zeminde artmıştır ( $P < 0.05$ ). Bu sonuçlara göre ızgaralı zeminde diz ve ayak tabanı yanıkları azalmıştır. Göğüs yanıklarından korunmak içinse bu sistemde yetiştirilecek piliçlerin kesim ağırlığının fazla yüksek olmaması dikkate alınmalıdır. Kümes tipi de kümes içi koşulları etkileyeceğinden altlık kalitesi ve zararlı gazların yoğunluğunu değiştirebilmektedir. Louton ve ark. (45)'nin yaptıkları çalışmada dışarı açılıp kapanabilen yarı-açık kümes (Louisiana tipi kümes) ile kapalı kümes tiplerini karşılaştırmışlardır. Söz konusu yarı-açık kümes tipinde, açıp-kapama için otomatik perde sistemi mevcuttur ve doğal havalandırma kullanılmaktadır. Bu yüzden kapalı kümeslere göre daha az maliyetli olmaktadır (45). Diğer yandan dış hava koşullarına bağlı olduğu için yüksek nem veya sıcak rüzgar gibi olumsuz durumlara da maruz kalabilmektedir. Bu tip kümeslerde, kapalı kümeslere oranla daha fazla amonyak ve karbondioksit gazı tespit edilmiş olup altlık kalitesi de olumsuz etkilenmiştir (45).

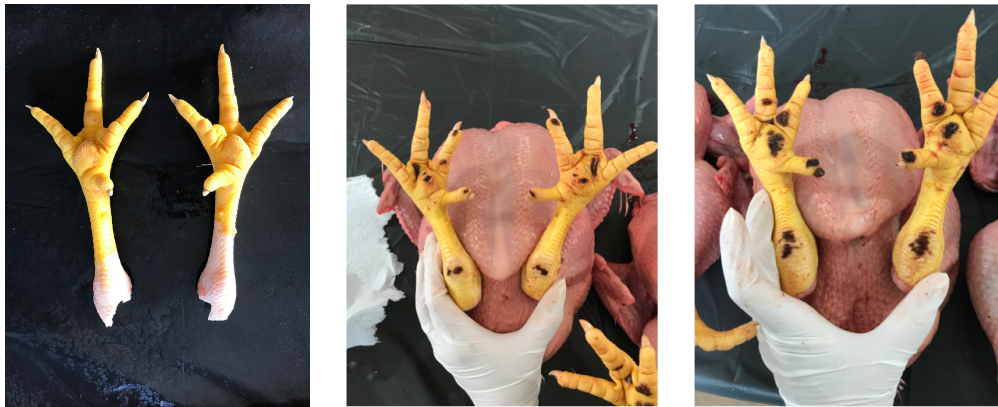
Genotip ile çevre etkileşimi ayak tabanı yanıklarının ortaya çıkmasında etkilidir (6). Genetik varyasyon ayak tabanı ve diz yanıklarına duyarlılıkta önemli bir faktördür (49). Kalıtım derecesi ayak tabanı için  $0.31 \pm 0.12$  ve diz yanıkları içinse  $0.08 \pm 0.08$  olduğu bildirilmiştir (41). Yavaş ve hızlı büyüyen etçi piliçlerde ayak tabanı yanıklarının yaygınlık oranını karşılaştıran Kyvsgaard ve ark. (44); hızlı büyüyenlerde % 48.7 yavaş büyüyenlerde ise % 42.1 oranında ayak tabanı yanıklarının görüldüğünü tespit etmişlerdir. Hindilerle ilgili yapılan bir çalışmada farklı dört hindi hibriti karşılaştırılmış, hızlı büyüyen hibritlerde daha erken ayak tabanı yanıklarının görüldüğü bildirilmiştir (36). Hızlı büyüyenlerde canlı ağırlık arttıkça yürüme yeteneğinde bozulmalar meydana gelmekte ve bunun sonucunda da ayak tabanı ve diz yanık oranları artmaktadır (6, 45). Yapılan çalışmalarda kemik gelişiminin, hızlı büyüyen etçi piliçleri olumsuz etkilediği bu nedenle yürüme kabiliyetinde bozulma olduğu (66), bacak zayıflığı ve sakatlığının ayak tabanı ve diz yanıklarına duyarlılığı artırdığı bildirilmiştir (43, 32). Erken büyüme dönemindeki hareketlilik, özellikle kemik ve kasları güçlendirerek dermatit oluşumunu engellemektedir (58). Vücut ağırlığı ile yürüme yeteneği arasında yüksek ve negatif korelasyon (0.8) mevcuttur (38, 16). Ayrıca cinsiyet söz konusu olduğunda dişilere göre canlı ağırlığı daha fazla olan erkeklerde, kontakt dermatit görülme oranı dişilerden daha fazla olmaktadır (59). Hızlı büyüyen etçi piliç ve hindi hibritlerinde çoğu zaman göğüs bölgesinde tüylenmenin az olması göğüs yanıklarının gelişmesine neden olabilmektedir. Ayrıca söz konusu hibritler ağır göğüs kasına sahip olduğu için yanıkların görülme oranı da artmaktadır (35).

### 3. Kontakt dermatitlerde ölçüm kriterleri

Kanatlılarda kontakt dermatitlerinin ölçülmesi, karkas değerlendirme işlemleri ile birlikte genellikle kesimhanelerde yapılmaktadır. Özellikle ayak tabanı yanıkları için bu ölçümler, tavuk ayaklarını besin olarak tüketen Uzak Doğu ülkeleri için oldukça önemlidir. Lezyonların derecesine göre sol ve sağ ayak tabanları ve dizler skorlama sistemi ile incelenmektedir (74). Ayak tabanı yanıkları genellikle 1- 1.5 cm çapında kahverengi- siyah kabuklu lezyonlardır. Lezyonların boyutu küçük çapta aşınmalar ya da derin dokuya kadar inen ülserleşme şeklinde olabilmektedir. Lezyonların derinliği, şiddetine göre; 1-2 mm ya da 5-6 mm arasında değişmektedir (22). Diz yanıkları başlıca dorsal tarsometatarsal eklem bölgesinde 2- 3 cm<sup>2</sup> 'lik lezyonlardır. Burada aşınma ve bazen de kanama şekillenebilmektedir. Şiddetli lezyonlarda deri nekrotik ve kirliliği gri renkte görünmektedir. Göğüs yanıkları ise çeşitli şekil ve boyutlarda görülebilen göğüs derisindeki lezyonlardır. Şekilleri bazı durumlarda 2-3 ile 5-6 cm çapında yuvarlak ya da 3-4 ile 7-8 cm uzunluğunda şerit benzeri/ dikkörtgen biçiminde olabilmektedir. Şiddetli lezyonlarda deri altı dokularda ödem meydana gelebilmekte ya da yüzeysel göğüs kasları etkilenebilmektedir (22).

Skorlama sisteminde çeşitli metotlar kullanılmaktadır. İkili puanlama sisteminde lezyonun olup olmaması şeklinde değerlendirilmektedir (34). Üçlü puanlama sisteminde ise lezyonlar derinlik veya şiddete göre derecelendirilmektedir (3). Bu puanlamaya göre lezyon yok veya çok hafif ise 0, hafif lezyonlar için 1 ve şiddetli lezyonlar için 2 puan kullanılmaktadır (26). AB mevzuatı da üçlü puanlama sistemini kullanmaktadır (Resim 1). Puanlanan her bir ayak numunesi ile genel sürü ortalaması hesaplanmaktadır. Böylece hesaplanan ortalama sürü puanları, sonraki sürülerde birim alana yerleştirilecek olan hayvan sayısını belirleme kullanılmaktadır (35). Bu ölçümlerin haricinde 4, 5 veya 7 puanlık sistemler gibi daha ayrıntılı puanlama sistemleri de mevcuttur (51, 53). Fakat bazı araştırmalarda puanlama sisteminde basit puanlamamanın yeterli olabileceği belirtilmektedir (33). Heitmann ve ark., (33), 4 puanlık sistemle 3 puanlık sistemi karşılaştırmış, görsel değerlendirmenin yanı sıra histopatolojik parametreler de kullanmışlardır. Buna göre lezyonlarda derinlik ve genişlik arasında bir kolerasyon (0.73) tespit edilmiş olup; az şiddetli (1; 2) puanlamalar görsel ve histolojik değerlendirmelerle örtüştüğü ancak çok şiddetli (3; 4) puanlamalar arasındaki farklılığın çok önemli olmadığını vurgulamışlardır.

Son yıllarda, sürü yönetiminin daha kolay sağlanabilmesi için yeni teknolojiler geliştirilmektedir (72, 9, 7). Otomatik bilişim sistemleri, etçi piliçlerin davranışları, konumları, hareketleri, büyümesi ve refahını izlemek için kullanılmaya başlanmıştır. Bu gözetleme sistemlerinin avantajı, hayvanlara dokunmadan, rahatsız etmeden ve stres oluşturmadan sürekli biçimde bilgi toplanabilmesidir (67). Ticari etçi piliç ve hindi sürülerinin çiftlik içi refah değerlendirmesi için kullanılan transekt yöntemi mobil uygulamalar ile geliştirilmiştir (i-WatchBroiler ve i-WatchTurkey) (47, 46). Transekt yönteminde, hayvanların suluk ve yemlik hatları arasında gerçekleştirdikleri yürüyüşler esas alınmakta ve önceden belirtilmiş etçi piliç refahı parametrelerine (24) göre değerlendirilmektedir. Ben Sassi ve ark., (8) yaptıkları çalışmada transekt methodunun i-WatchBroiler uygulaması ile birlikte kullanımının ticari etçi piliç kümeslerinin değerlendirmesinde daha hızlı, etkili, pratik ve uygulanabilir olduğunu belirtmişlerdir. Bu yöntem, refahla ilgili sorunları ve ekonomik kayıpları azaltmak için değerli bir araç olarak düşünülebilmektedir. Ayrıca daha gelişmiş teknolojilerde insan gözlem faktörünü minimuma indirecek makineler de geliştirilmektedir. Bu makineler insan değerlendirmesi ile kıyaslanırsa; kullanım kolaylığı, nesnellik ve kapsamlık gibi potansiyel avantajlara sahiptir. Son araştırmalar, ticari sürülerdeki etçi piliç aktivitesinin ayak tabanı yanıklarının yaygınlığını tahmin etmek ve görülme oranını en aza indirmek için oldukça elverişli olduğunu saptamışlardır (17).



a

b

c

**Şekil 1:** Üçlü puanlama sistemi (a) lezyon yok, 0 (b) az-orta şiddetli lezyon, 1 (c) şiddetli lezyon, 2

**Figure 1:** Triple scoring system (a) no lesion, 0 (b) mild to moderate lesion, 1 (c) severe lesion, 2

## 5. Sonuç

Kontakt dermatit, özellikle etçi kanatlı yetiştiriciliğinde daha sık görülen önemli bir refah sorunudur. Bu hastalığın oluşumunda temas edilen altlığın türü, kalitesi ve derinliği ile kümes içindeki nem, sıcaklık, aydınlatma ve havalandırma düzeyleri, yerleşim sıklığı, bağırsak sağlığı, kümes tipi ve ekipmanları önemli rol oynamaktadır. Altlıklı sistemlerde yetiştirilen kanatlı hayvanlarda, altlıktaki nem oranının yüksek olması durumunda ayak tabanı ve diz yanıklarının görülme riski artmaktadır. Göğüs yanıkları, ayak tabanı ve diz yanıkları ile benzer bir etiyolojiye sahiptir. Bununla birlikte göğüs yanıkları zayıf göğüs tüylenmesi ve yüksek canlı ağırlık ile de ilişkili olabilmektedir. Kontakt dermatit oluşumunda bir diğer önemli faktör ise genotiptir. Hızlı büyüyen hibritlerde bu durum daha fazla görülmektedir. Bunun nedeni hızlı canlı ağırlık artışına bağlı olarak görülen yetersiz kemik gelişimi ve yürüyüş bozuklukları sonucunda daha fazla oturma davranışının görülmesidir. Kümeslerde kaliteli altlıkların kullanılması, yerleşim sıklığının yoğun olmaması ve rasyonun iyi ayarlanması oldukça önemlidir. Araştırmalar, kontakt dermatitin görülme oranını düşürmek için çevre koşullarının optimum seviyede tutulması gerektiğini vurgulamışlardır.

## Çıkar Çatışması Beyanı

Makalenin yazarları arasında bu derleme çalışması kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## Yazar Katkısı Beyanı

Fikir/kavram: Hilal Çapar Akyüz

Kaynak taraması: Hilal Çapar Akyüz

Makalenin yazımı: Hilal Çapar Akyüz, E. Ebru Onbaşılar

## Etik Onay

Bu makaledeki sunulan verilerin, bilgilerin ve dokümanların akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edildiği, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçlarının bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunulduğuna dair yazarlardan etik beyan alınmıştır

## Kaynaklar

1. **Abd El-Wahab A, Beineke A, Beyerbach M, Visscher CF, Kamphues J** (2011): *Effects of floor heating and litter quality on the development and severity of foot pad dermatitis in young turkeys*. Avian Diseases, **55**, 429–434.
2. **Abd El-Wahab A, Visscher C, Kamphues J** (2018): *Impact of different dietary protein sources on performance, litter quality and foot pad dermatitis in broilers*. Journal of Animal and Feed Sciences, **27**, 148-154.
3. **Allain V, Mirabito L, Arnould C, Colas M, Le Bouquin S, Lupo C, Michel V.** (2009): *Skin lesions in broiler chickens measured at the slaughterhouse: relationships between lesions and between their prevalence and rearing factors*. British Poultry Science, **50**, 407–417.
4. **Amer MM** (2020): *Footpad dermatitis (FPD) in chickens*. The Korean Journal of Food & Health Convergence, **6**, 11-16.
5. **Arnould, C., A. Butterworth, and U. Knierim.** (2009): *Standardisation of clinical scoring in poultry*. 7–30. B. Forkmann, L. Keeling (ed.) In Assessment of Animal Welfare Measures for Layers and Broilers. Cardiff University Press, Cardiff, UK.
6. **Ask B** (2010): *Genetic variation of contact dermatitis in broilers*. Poultry Science, **89**, 866-875.
7. **Ben Sassi N, Avero's X, Estevez I** (2016): *Technology and poultry welfare*. Animals, **6**, 62–83.

8. **Ben Sassi N, Aver'os X, Estevez I** (2019): *The potential of the transect method for early detection of welfare problems in broiler chickens*. Poultry Science, **98**, 522–532.
9. **Berckmans D.** (2014). *Precision livestock farming technologies for welfare management in intensive livestock systems*. Revue Scientifique et Technique, **33**, 189-196.
10. **Berg CC** (1998): *Foot-pad dermatitis in broilers and turkeys*. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
11. **Bilgili SF, Hess JB, Donald J, Fancher B** (2010): *Practical considerations for reducing the risk of pododermatitis*. Aviagen Brief, **1**, 1-8.
12. **Butterworth A** (2013): *On-farm broiler welfare assessment and associated training*. Brazilian Journal of Poultry Science, **15**, 71–77.
13. **Çavuşoğlu E, Petek M, Abdourhamane IM, Akkoc A, Topal E** (2018): *Effects of different floor housing systems on the welfare of fast-growing broilers with an extended fattening period*. Archives Animal Breeding, **61**, 9–16.
14. **Chen J, Tellez G, Escobar J, Vazquez-Anon M** (2017): *Impact of Trace Minerals on Wound Healing of Footpad Dermatitis in Broilers*. Scientific Reports, **7**, 1-9.
15. **Chuppava B, Visscher C, Kamphues J** (2018): *Effect of different flooring designs on the performance and foot pad health in broilers and turkeys*. Animals, **8**, 70.
16. **Dawkins MS, Donnelly CA, Jones TA** (2004): *Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density*. Nature, **427**, 342–344.
17. **Dawkins MS, Roberts SJ, Cain RJ, Nickson T, Donnelly CA** (2017): *Early warning of footpad dermatitis and hockburn in broiler chicken flocks using optical flow, bodyweight and water consumption*. Veterinary Record, **180**, 499–499.
18. **de Baere K.** (2008): *Lichtschema's bij vleeskuikens*. Pluimvee 46 [in Dutch].
19. **de Baere, K. and Zoons, J.** (2004) Strooiselmateriaal in pluimveestallen. Pluimvee 40 [in Dutch].
20. **de Oliveira MC, Gonçalves BN, Pádua GT, da Silva VG, da Silva DV, Freitas AI** (2015): *Treatment of poultry litter does not improve performance or carcass lesions in broilers*. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, **28**, 331-338.
21. **DEFRA** (2010): *Foot pad dermatitis and hock burn in broilers: risk factors, aetiology and welfare consequences*. Department of Agriculture, Food and Rural Affairs, London, United Kingdom.
22. **Dinev I, Denev S, Vashin I, Kanakov D, Rusenova N** (2019): *Pathomorphological investigations on the prevalence of contact dermatitis lesions in broiler chickens*. Journal of Applied Animal Research, **47**, 129-134.
23. **EFSA** (2010): *EFSA Panel on Animal Health and Welfare. Scientific opinion on the influence of genetic parameters on the welfare and the resistance to stress of commercial broilers*. EFSA Journal, **8**, 1666.
24. **EFSA Panel on Animal Health and Welfare** (2012): *Scientific opinion on the use of animal-based measures to assess welfare of broilers*. EFSA Journal, **10**, 2774.
25. **Ekstrand C, Algers B, Svedberg J** (1997): *Rearing conditions and foot-pad dermatitis in Swedish broiler chickens*. Preventive Veterinary Medicine, **31**, 167–174.
26. **Ekstrand C, Carpenter TE, Andersson I, Algers B** (1998): *Prevalence and control of foot-pad dermatitis in broilers in Sweden*. British Poultry Science, **39**, 318–324.
27. **European Union (EU)** (2007): *Council directive 2007/43/EC laying down minimum rules for the protection of chickens kept for meat production*. Official Journal of the European Union, **182**, 19–28.
28. **Forkman B** (2009). *Assessment of animal welfare measures for layers and broilers*. Univ., School of City and Regional Planning.
29. **Frosch PJ, John SM** (2011): *Clinical aspects of irritant contact dermatitis*. In *Contact Dermatitis*. 305-345. Springer, Berlin, Heidelberg.
30. **Greene JA, McCracken RM, Evans RT** (1985): *A contact dermatitis of broilers-Clinical and pathological findings*. Avian Pathology, **14**, 23- 38.

31. **Hartcher KM, Lum HK** (2020). *Genetic selection of broilers and welfare consequences: a review*. World's Poultry Science Journal, **76**, 154-167.
32. **Haslam SM, Knowles TG, Brown SN, Wilkins LJ, Kestin SC, Warriss PD, Nicol CJ** (2007): *Factors affecting the prevalence of foot pad dermatitis, hock burn and breast burn in broiler chicken*. British Poultry Science, **48**, 264-275.
33. **Heitmann S, Stracke J, Petersen H, Birgit Spindler B, Kemper N** (2018): *First approach validating a scoring system for foot-pad dermatitis in broiler chickens developed for application in practice*. Preventive Veterinary Medicine, **154**, 63–70.
34. **Hocking PM, Mayne RK, Else RW, French NA, Gatliffe J** (2008): *Standard European footpad dermatitis scoring system for use in turkey processing plants*. World's Poultry Science Journal, **64**, 323–328.
35. **Hocking PM, Veldkamp T** (2019): *Poultry Feathers and Skin: The Poultry Integument in Health and Welfare*. 70-83. In OA Olukosi, V Olori, A Helmbrecht, S Lambton, N French (Ed), Contact Dermatitis in Domestic Poultry (No. 32). CABI, UK.
36. **Hocking PM, Wu K** (2013): *Traditional and commercial turkey show similar susceptibility to foot pad dermatitis and behavioural evidence of pain*. British Poultry Science, **54**, 281-288.
37. **Kaukonen E, Norring M, Valros A** (2016): *Effect of litter quality on foot pad dermatitis, hock burns and breast blisters in broiler breeders during the production period*. Avian Pathology, **45**, 667–673.
38. **Kestin SC, Gordon S, Su G, Sorensen P** (2001): *Relationship in broiler chickens between lameness, liveweight, growth rate and age*. Veterinary Record, **148**, 195–197.
39. **Kheravii SK, Swick RA, Choct M, Wu SB** (2017): *Potential of pelleted wheat straw as an alternative bedding material for broilers*. Poultry Science, **96**, 1641–1647.
40. **Kiani A, von Borstel UK** (2019): *Impact of different group sizes on plumage cleanliness and leg disorders in broilers*. Livestock Science, **221**, 52–56.
41. **Kjaer JB, Su G, Nielsen BL, Sorensen P** (2006): *Foot pad dermatitis and hock burn in broiler chickens and degree of inheritance*. Poultry Science, **85**, 1342-1348.
42. **Krautwald-Junghanns ME, Bergmann S, Erhard MH, Fehlhaber K, Hübel J, Ludewig M, Mitterer-Istyagin H, Ziegler N, Bartels T** (2013): *Impact of selected factors on the occurrence of contact dermatitis in turkeys on commercial farms in Germany*. Animals, **3**, 608-628.
43. **Kristensen HH, Perry GC, Prescott NB, Ladewig J, Ersbøll AK, Wathes CM** (2006): *Leg health and performance of broiler chickens reared in different light environments*. British Poultry Science, **47**, 257–263.
44. **Kyvsgaard NC, Jensen HB, Ambrosen T, Toft N** (2013): *Temporal changes and risk factors for foot-pad dermatitis in Danish broilers*. Poultry Science, **92**, 26-32.
45. **Louton H, Bergmann S, Reese S, Erhard M, Bachmeier J, Rösler B, Rauch E** (2018): *Animal- and management-based welfare indicators for a conventional broiler strain in 2 barn types (Louisiana barn and closed barn)*. Poultry Science, **97**, 2754–2767
46. **Marchewka J, Estevez I, Vezzoli G, Ferrante V, Makagon MM** (2015): *The transect method: a novel approach to on-farm welfare assessment of commercial turkeys*. Poultry Science, **94**, 7–16.
47. **Marchewka J, Watanabe TTN, Ferrante V, Estevez I** (2013): *Welfare assessment in broiler farms: transect walks versus individual scoring*. Poultry Science, **92**, 2588–2599.
48. **Matković K, Marušić D, Ostović M, Pavičić Z, Matković S, Kabalin AE, Lucić H** (2019): *Effect of litter type and perches on footpad dermatitis and hock burn in broilers housed at different stocking densities*. South African Journal of Animal Science, **49**, 546-554.
49. **Mayne RK** (2005): *A review of the aetiology and possible causative factors of foot pad dermatitis in growing turkeys and broilers*. World's Poultry Science Journal, **61**, 256–267.
50. **Mayne RK, Else RW, Hocking PM** (2007a): *High litter moisture alone is sufficient to cause footpad dermatitis in growing turkeys*. British Poultry Science, **48**, 538–545.

51. **Mayne RK, Powell F, Else RW, Kaiser P, Hocking PM** (2007b): *Foot pad dermatitis in growing turkeys is associated with cytokine and cellular changes indicative of an inflammatory immune response*. Avian Pathology, **36**, 453–459.
52. **McFerran JB, McNulty MS, McCracken RM, Greene JA** (1983): *Enteritis and associated problems*. 129-138. Proc. International Union of Immunological Societies: Disease Prevention and Control in Poultry Production. No. 66, University of Sydney, Australia.
53. **McKeegan D.** (2010): *Foot pad dermatitis and hock burn in broilers: risk factors, aetiology and welfare consequences*. Research Project Final Report, Faculty of Veterinary Medicine, University of Glasgow, Scotland, UK.
54. **Meluzzi A, Fabbri C, Folegatti E, Sirri F** (2008): *Survey of chicken rearing conditions in Italy: effects of litter quality and stocking density on productivity, foot dermatitis and carcass injuries*. British Poultry Science, **49**, 257-264.
55. **Onbaşlar EE, Erdem E, Ünal N, Kocakaya A, Torlak E** (2013): *Effect of Yucca schidigera spraying in different litter materials on some litter traits and breast burn of broilers at the fifth week of production*. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, **19**, 749-753.
56. **Onbaşlar EE, Erdem E, Ünal N, Kocakaya A, Torlak E** (2014): *Effect of Yucca schidigera additions to different litter materials on broiler performance, footpad dermatitis and litter characteristics*. European Poultry Science, **78**.
57. **Popescu S, El Mahdy C, Diugan EA, Petrean AB, Borda C** (2018): *The effect of bedding type on the welfare quality of broiler chickens*. Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies, **51**, 86-92.
58. **Riber AB, Van De Weerd HA, De Jong IC, Steinfeldt S** (2017): *Review of environmental enrichment for broiler chickens*. Poultry Science, **97**, 378-396.
59. **Shepherd EM, Fairchild BD** (2010): *Footpad dermatitis in poultry*. Poultry Science, **89**, 2043-2053.
60. **Shepherd EM, Fairchild BD, Ritz CW** (2017): *Alternative bedding materials and litter depth impact litter moisture and footpad dermatitis*. Journal of Applied Poultry Research, **26**, 518–528.
61. **Sherlock L, McKeegan DEF, Cheng Z, Wathes CM, Wathes DC** (2012): *Effects of contact dermatitis on hepatic gene expression in broilers*. British Poultry Science, **53**, 439–452.
62. **Smith A, Rose SP, Wells RG, Pirgozliev V** (2000): *Effect of excess dietary sodium, potassium, calcium and phosphorus on excreta moisture of laying hens*. British Poultry Science, **41**, 598–607.
63. **Sohsuebngarm D, Kongpechr S, Sukon P** (2019): *Microclimate, Body Weight Uniformity, Body Temperature, and Footpad Dermatitis in Broiler Chickens Reared in Commercial Poultry Houses in Hot and Humid Tropical Climates*. World, **9**, 241-248.
64. **Souillard R, Répérant J-M, Experton C, Huneau-Salaun A, Coton J, Balaine L, Le Bouquin S** (2019): *Husbandry practices, health, and welfare status of organic broilers in France*. Animals, **9**, 1-12.
65. **Tahamtani FM, Pedersen IJ, Riber AB** (2020): *Animal well-being and behavior - Effects of environmental complexity on welfare indicators of fast-growing broiler chickens*. Poultry Science, **99**, 21–29.
66. **Tullo E, Aletti G, Micheletti A, Naldi G, Fernandez AP, Vranken E, ... , Guarino, M** (2018): *The influence of microclimate on the development of foot pad dermatitis in broilers*. In 10th International Livestock Environment Symposium (ILES X), American Society of Agricultural and Biological Engineers.
67. **Tullo E, Fontana I, Peña Fernandez A, Vranken E, Norton T, Berckmans D, Guarino M** (2017): *Association between environmental predisposing risk factors and leg disorders in broiler chickens*. Journal of Animal Science, **95**, 1512–1520.
68. **Van Harn J** (2009): *Invulling lichteisen EU-welzijnsrichtlijn voor vleeskuikens – vier lichtschema's vergeleken*. ASG-Rapport 172 [in Dutch].
69. **Varol Avçılar Ö, Kocakaya A, Onbaşlar EE, Pirpanahi M** (2018): *Influence of sepiolite additions to different litter materials on performance and some welfare parameters of broilers and litter characteristics*. Poultry Science, **97**, 3085-3091.
70. **Veldkamp T, Hocking PM, Vinco LJ** (2017): *Less foot pad lesions by nutritional adjustments*. In Proceedings of the 11th Turkey Science and Production Conference, 24-25.



71. **Wang G, Ekstrand C, Svedberg J** (1998): *Wet litter and perches as risk factors for the development of foot pad dermatitis in floor-housed hens*. *British Poultry Science*, **39**, 191–197.
72. **Wathes CM, Kristensen HH, Aerts JM, Berkman D** (2008): *Is precision livestock farming an engineer's daydream or nightmare, an animal's friend or foe, and a farmer's panacea or pitfall?*. *Computers and Electronics in Agriculture*, **64**, 2-10.
73. **Weber C, Sinclair A, Veldkamp T, Vinco LJ, Hocking PM** (2015): *Footpad dermatitis and pain assessment in turkey poults using analgesia and objective gait analysis*. *British Poultry Science*, **56**, 522–530.
74. **Welfare Quality** (2009): *Welfare Quality® assessment for poultry: broilers, laying hens*. A. Butterworth, C. Arnould, T. Fiks van Niekerk, I. Veissier, L. Keeling, G. van Overbeke, V. Bedaux, (Ed). Welfare Quality® Consortium, Lelystad, the Netherlands.
75. **Wyneken CW, Sinclair A, Veldkamp T, Vinco LJ, Hocking PM** (2015): *Footpad dermatitis and pain assessment in turkey poults using analgesia and objective gait analysis*. *British Poultry Science*, **56**, 522–530.
76. **Zapf R, Schultheiß U, Archilles W, Schrader L, Knierim U, Herrmann H-J, Brinkmann J, Winckler C** (2015): *Tierschutzindikatoren: Vorschläge für die betriebliche Eigenkontrolle*. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), Darmstadt, Germany.
77. **Zikic DI, Djukic-Stojcic MI, Bjedov SI, Peric LI, Stojanovic SI, Uscebrka GI** (2017): *Effect of litter on development and severity of foot-pad dermatitis and behavior of broiler chickens*. *Brazilian Journal of Poultry Science*, **19**, 247-254.



DOI: 10.33188/vetheder.891760

Derleme / Review

## Türkiye su ürünleri sektöründe mevcut durum, sorunlar ve çözüm önerileri

**İsmail ŞAKIMA<sup>1, a\*</sup>, Mustafa Bahadır ÇEVİRİMLİ<sup>2, b</sup>**

<sup>1</sup> Tarım ve Orman Bakanlığı Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

ORCID: 0000-0002-6404-805X<sup>a</sup>; 0000-0001-5888-242X<sup>b</sup>

### MAKALE BİLGİSİ /

ARTICLE  
INFORMATION:

*Geliş / Received:*

6 Mart 2021

6 March 2021

*Revizyon / Revised:*

18 Mayıs 2021

18 May 2021

*Kabul / Accepted:*

27 Mayıs 2021

27 May 2021

*Anahtar Sözcükler:*

Balıkçılık

Desteklemeler

Dış ticaret

Hayvancılık ekonomisi

Su ürünleri sektörü

*Keywords:*

Aquaculture sector

Fishery

Foreign trade

Livestock economics

Supports

### ÖZET:

Dünya nüfusundaki hızlı artış, yükselen yaşam standartları ve tüketim alışkanlıklarındaki değişiklikler, balık ve diğer balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği ürünlerine olan talebi her geçen gün artırmaktadır. Türkiye ve dünyadaki balıkçılık ve su ürünleri sektörü, hayvancılık sektörünün sürekli gelişen, ülkelere ihracat geliri ve gıda güvenliğine katkı sağlayan önemli bir alt üretim dalıdır. Bu çalışmada su alanı bakımından zengin coğrafi yapıya sahip olan Türkiye'nin balıkçılık ve su ürünleri sektörünün mevcut durumu değerlendirilmiş ve dünyadaki mevcut durumla karşılaştırılmıştır. Türkiye'nin balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği sektöründe yükselen ivmeyi sürdürerek dış ticarete rekabet gücünün artırılması gerekmektedir. bunun için üretim planlaması, katma değerli ürünlerin üretilmesi, balık stoklarının sürdürülebilir olarak yönetilmesi ve verimlilik artışı hedeflenmelidir. Türkiye'de balıkçılık ve su ürünleri sektöründe araştırma ve geliştirme faaliyetleri desteklenerek, hammadde olan dışa bağımlılığını azaltabilecektir. Sektör gelişimi açısından gündemde tutulması gereken diğer konular arasında uluslararası standartları karşılayan yeni işleme tesislerinin kurulması ve mevcut tesislerde maksimum verim sağlanması yer almaktadır.

### *The Current Situation, Problems and Solutions in Turkey's fisheries and aquaculture sector*

#### ABSTRACT:

The rapid increases in world population, rising standards of living and changes in consumption habits increase demands for fish and other fisheries and aquaculture products every day. The fisheries and aquaculture sector in Turkey and the world is an important sub-production branch of the livestock sector that continuously develops, providing export income to countries and contributing to food security. In this study, it is evaluated the current situation of Turkey's fisheries and aquaculture sector that have rich water areas in terms of geographical structure and compared it to the current situation in the world. Competitiveness in foreign trade needs to be increased by maintaining a rising momentum in Turkey's fisheries and aquaculture sector. For this, production planning, production of value added products, sustainable management of fish stocks and increase in productivity should be targeted. By supporting research and development activities in the fisheries and aquaculture sector in Turkey, this can able to reduce foreign dependency on raw materials. Other issues that should be kept on the agenda in terms of sector development include establishing new processing facilities that meet international standards and ensuring maximum efficiency in existing facilities.

## 1. Giriş

Hayvansal gıdalar insanların beslenmesinde önemli protein kaynaklarının başında gelmektedir. Hayvansal kökenli gıdalar içerisinde balık, besin değeri ve özellikle proteinin oranının yüksek olması bakımından önemli bir yeri olduğu söylenebilir. Balık etinin protein değeri %18-20 civarındadır. Balık yağı diğer yağlara göre en fazla omega-3 yağ asidinin bulunduğu kaynaktır (22). Sağlıklı ve doğru beslenmenin önemini bilen uluslar, protein kaynaklarını zenginleştirmek ve çeşitlendirmek maksadıyla hayvansal kökenli ürünlerin üretimine daha fazla uğraş vermektedirler. Besin öğeleri içerisinde kıymetli bir gıda olan su ürünlerinin işlenmesi, depolanması ve pazarlanmasında yüksek standartların yakalanması ve korunması gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de öncelikler arasına girmiştir (5). Balık stoklarında farklı sebeplerden dolayı meydana gelen azalma, denizlerde ve iç sularda akuatik kaynakların doğru ve etkin değerlendirilmesi yönünde yeni zorunlulukları ortaya çıkarmıştır. Bu sebepten su ürünleri yetiştiriciliği, hâlihazırda hayvancılığın diğer alt sektörlerine göre yüksek ivmeyle büyümeye devam etmektedir (4). Su ürünleri sektörü, hayvancılık sektörü içerisinde; başta gıda olmak üzere sağlık, çevre, turizm, imalat ve lojistik sektörleri ile yakın ilişkileri nedeniyle iktisadi ve sosyal kalkınma açısından son derece önem arz eden bir konumdadır (11). Su ürünleri yetiştiriciliği yalnızca beslenmede değil, istihdam yaratması, birçok ülke için döviz girdisi, kırsal kalkınmadaki rolünün artması ve yoksullukla mücadelede ucuz hayvansal protein temini açısından da önemli rol oynamaktadır (22). Bu durumu teyit eden “2018 Dünyada Balıkçılık ve Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Durumu” başlığıyla yayınlanan FAO raporunda; “balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliğinin milyonlarca insanın, gıda, beslenme ve istihdamı açısından hayati önem taşıdığı, sektörün ekonomik kalkınmaya ve yoksullukla mücadeleye karşı yaptığı katkının arttığı” (14) ifade edilmiştir.

## 2. Dünya Su ürünleri Sektöründe Mevcut Durum

Su ürünleri yetiştiriciliği dünyada hızla gelişmekte ve tüm gıda sektörü içerisinde önemi gittikçe artmaktadır. Avcılık yolu ile elde edilen avlanabilir ürün miktarı sınırlı olduğundan, aşırı avcılık nedeniyle ilerleyen yıllarda avcılık stoklarında azalmaya neden olur. Dünyada su ürünleri üretiminin yüzde 37’si yetiştiricilik yoluyla elde edilmektedir. Uzun vadede yetiştiricilik sektörünün üretim bakımından avcılık sektörünü geçmesi beklenmektedir. Dünya su ürünleri üretimi Tablo-1’de incelendiğinde avcılık yoluyla elde edilen su ürünleri miktarı değişken seyir gösterirken, yetiştiricilik yoluyla elde edilen üretimin yıllar içinde artış gösterdiği görülmektedir (4, 16).

**Tablo 1:** Dünya su ürünleri üretimi (ton)

**Table 1:** World fisheries and aquaculture production (metric tons)

Yıllar	Avcılık (Ton)			Yetiştiricilik (Ton)			Toplam(Ton)
	Deniz	İçsu	Toplam	Deniz	İçsu	Toplam	
2010	76.278.358	10.863.861	87.142.219	21.861.535	35.945.661	57.807.196	144.949.415
2011	81.136.060	10.502.636	91.638.696	22.737.131	37.105.127	59.842.258	151.480.954
2012	77.767.502	10.881.090	88.648.592	23.925.870	39.576.434	63.502.304	152.150.896
2013	78.832.286	10.915.515	89.747.801	24.855.137	42.130.065	66.985.202	156.733.003
2014	79.349.911	11.045.110	90.395.021	26.225.099	44.329.027	70.554.126	160.949.147
2015	80.521.369	11.149.469	91.670.838	27.039.998	45.772.262	72.812.260	164.483.098
2016	78.285.821	11.365.442	89.651.263	28.578.979	47.978.996	76.557.975	166.209.238
2017	81.222.361	11.908.155	93.130.516	30.055.941	49.554.288	79.610.229	172.740.745
2018	84.421.966	12.021.387	96.443.353	30.782.285	51.339.568	82.121.853	178.565.206

Kaynak: BSGM 2020

Not: Üretim rakamlarına su bitkileri ve deniz memelileri dahil değildir.

FAO verilerine göre dünyada bulunan yaklaşık 11 milyon yetiştiricilik işletmesinde (5 milyon adedi Çin’de) 360 tür üretilmektedir. Bu 360 türün 25 adedinin ticari değeri bulunmaktadır.

**Tablo 2:** Dünya su ürünleri yetiştiriciliği bölgesel dağılımı**Table 2:** World aquaculture regional distribution

Kıtalar/Mil.Ton	2001	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Pay(%)
Asya Kıtası	30,3	39,2	52,5	54,8	59,0	62,6	65,5	68,3	89,1
Amerika Kıtası	1,7	2,2	2,6	2,8	3,0	3,1	3,3	3,2	4,4
Avrupa Kıtası	2,1	2,1	2,5	2,7	2,9	2,8	2,9	2,9	4,0
Afrika Kıtası	0,4	0,6	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	2,2
Okyanusya Kıtası	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
Toplam	34,6	44,3	59,1	61,9	66,5	70,2	73,6	76,5	100

Kaynak: FAO 2016

Yine, FAO verilerine göre Tablo 2’de de görülebileceği gibi, Asya kıtasındaki ülkeler dünyadaki su ürünleri yetiştiriciliğinin %89,1’ni karşılamaktadır (13, 22).

**Tablo 3:** Bazı ülkelerin su ürünleri üretimi (2018)**Table 3:** Fisheries and aquaculture productions of some countries (2018)

Ülkeler	Avcılık(Ton)		Yetiştiricilik(Ton)			Toplam (Ton)	
	Deniz	İçsu	Toplam	Deniz	İçsu		
ABD	4.722.132	22.437	4.744.569	203.687	264.498	468.185	5.212.754
AB Toplamı	5.307.684	105.062	5.412.746	1.085.242	279.175	1.364.417	6.777.163
Bangladeş	654.687	1.216.538	1.871.225	214.583	2.190.833	2.405.416	4.276.641
Brezilya	489.382	224.910	714.292	76.530	528.470	605.000	1.319.292
Çin	12.684.012	1.963.808	14.647.820	17.968.335	29.591.445	47.559.780	62.207.600
Ekvador	598.684	123	598.807	510.360	29.390	539.750	1.138.557
Endonezya	6.707.545	508.712	7.216.257	1.905.703	3.546.103	5.451.806	12.668.063
Fas	1.356.219	15.502	1.371.721	477	660	1.1137	1.372.858
Filipinler	1.889.188	162.973	2.052.161	503.461	322.599	826.060	2.878.221
Hindistan	3.620.145	1.700.108	5.320.253	805.300	6.260.700	7.066.000	12.386.253
İran	723.248	105.624	828.872	69.759	369.959	439.718	1.268.590
Japonya	3.103.902	27.023	3.130.925	612.821	30.054	642.875	3.773.800
Kanada	784.603	43.124	827.727	181.149	10.174	191.323	1.019.050
G.Kore	1.330.351	5.755	1.336.286	539.345	29.005	568.350	1.904.636
Malezya	1.455.612	6.089	1.461.701	116.124	101.770	217.894	1.679.595
Meksika	1.468.915	223.625	1.692.540	176.995	70.197	247.192	1.939.732
Mısır	104.696	268.590	373.286	265.979	1.295.478	1.561.457	1.934.743
Myanmar	1.144.00	889.110	2.033.110	23.458	1.106.892	1.130.350	3.163.460
Nijerya	485.967	392.188	878.155	90	291.233	291.323	1.169.478
Norveç	2.488.670	309	2.488.979	1.354.813	129	1.354.942	3.843.921
Peru	7.150.352	19.465	7.169.817	42.199	61.398	103.597	7.273.414
Rusya	4.839.916	268.942	5.108.858	30.373	169.132	199.505	5.308.363
Şili	2.122.431	0	2.122.431	1.265.180	874	1.266.054	3.388.485
Tayland	1.510.936	196.200	1.707.136	478.580	412.284	890.864	2.598.000
Tayvan	811.177	3.737	814.914	164.181	119.020	283.201	1.098.115
Türkiye	283.955	30.139	314.094	209.370	105.167	314.537	628.631
Vietnam	3.190.749	156.290	3.347.039	1.346.150	2.787.850	4.134.000	7.481.039

Kaynak: BSGM 2020

Ülkeler bazında su ürünleri üretimi incelendiğinde ise Tablo 3’de bariz bir şekilde gösterildiği gibi Çin, dünyanın en büyük su ürünleri üreticisi konumundadır.

### Üretim:

Su ürünleri sektöründe üretim, avcılık ve yetiştiricilik yoluyla gerçekleşmektedir. Avcılık yoluyla balıkçılık, en eski uğraşlardan biri olup, günümüzde de Dünya’da ve Türkiye’de sosyo-ekonomik açıdan önemini korumaktadır. Son yüzyılda gelişen teknoloji, artan nüfus ve hayvansal proteine olan talep su ürünleri kaynakları üzerinde olan baskının artmasına neden olmuştur. Su ürünleri kaynaklarının yenilenebilir olmasına rağmen sonsuz olmadığı gerçeği sonucu ile karşı karşıya kalınmıştır (2, 23). Su ürünleri kaynaklarının etkin ve verimli kullanımı ve yönetimi konusunda tüm dünyada sorunlar yaşanmaktadır. Bu sorunların bir bölümünü idari denetim ve kontrol sorunları oluştururken, diğer bir kısmını ise balıkçı filosunun etkin ve verimli yönetilememesinden kaynaklanan sorunlar oluşturmaktadır. Birçok ülkede balıkçı filosunun artışı ve teknolojik kapasitesinin yükselişi, sınırlı canlı kaynağın paylaşımında ve su ürünleri gelirlerinde de problemlere yol açmaktadır. Su ürünleri otoriteleri, kaynakların etkin ve verimli kullanıldığı takdirde sürdürülebilir üretimin mümkün olduğunu ifade etmektedir (9, 23). Su ürünleri yetiştiriciliği ise tüm dünya da istikrarlı büyüme hızıyla devam eden bir sektördür. FAO tarafından tüm gıda sektörleri içerisinde hızlı gelişen ve sürekli büyüyen bir sektör olarak lanse edilmektedir (14). Tablo 4’de gösterildiği gibi 2010 yılında tüm dünya genelinde 57,8 milyon ton gerçekleşen yetiştiricilik üretimi, 2018 yılında 82,1 milyon tona ulaşmıştır (23).

**Tablo 4:** Dünya’da su ürünleri avcılık ve yetiştiricilik üretimi (Milyon Ton)

**Table 4:** Fisheries and aquaculture production in the world (Million metric tons)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Avcılık	87,1	91,6	88,6	89,7	90,4	91,7	89,7	93,1	96,4
Yetiştiricilik	57,8	59,8	63,5	67,0	70,6	72,8	76,6	79,6	82,1
Toplam	144,9	151,5	152,2	156,7	160,9	164,5	166,2	172,7	178,6

Kaynak: BSGM 2020

2010 ile 2018 yıllarını yetiştiricilik açısından kıyasladığımızda %42,04’lük bir artış oranının gerçekleştiği, avcılık üretiminde ise %10,67’lik artış oranının gerçekleştiği görülmektedir. Toplam üretim açısından bakacak olursak, 2010 ile 2018 yılındaki değişimin %23,25’lik artış gösterdiği gözükmemektedir.

### Tüketim:

Sağlıklı beslenmenin öncelik haline geldiği günümüzde, su ürünleri tüketimi en değerli besin öğelerinin başında geldiği birçok platformda konu uzmanları tarafından sıklıkla ifade edilmektedir. Özellikle diyet-perhiz listelerinde protein kaynağı olarak liste başında yer verilen su ürünlerinin, tüketimi konusunda etkin rol alan bazı faktörler vardır. Artan ve yaşlanan nüfus, ekonomik gelişim ve küreselleşme politikalarının yansımaları, coğrafi yapı, kaynakların yoğun kullanımı ve üretim teknolojileri gibi faktörler, su ürünleri tüketiminin cazibesini arttıran unsur olduğu söylenebilir (8, 18, 23). Ülkeler arasında, yıllık kişi başına tüketimi 1 kg’dan 100 kg’a kadar değişmektedir. Okyanus, deniz ve büyük iç su kaynaklarına yakın ülkelerde tüketim genellikle daha yüksektir (TAGEM 2019, Çımat ve Duran 2018). Genel olarak yapılan tüketim hesaplamalarında, dünyada su ürünleri tüketimi 20 kg, Avrupa’da 24-25 kg, Türkiye’de ise ortalama 6-8 kg olarak olduğu bildirilmektedir (19). Gelecekte kişi başı tüketimin, 2030 yılında ortalama 21,5 kg seviyesine yükseleceği öngörülmektedir. 2050 yılında dünya nüfusunun yaklaşık 10 milyara ulaşacağına ilişkin değerlendirmeler ışığında artan nüfusa paralel olarak gıda ihtiyacının karşılanabilmesi için gıda ürünleri üretiminin de % 70 civarında bir artış olması gerektiği vurgulanmaktadır (8, 15). Bu bağlamda talep artışına bağlı olarak bu sektörde de üretimin günden güne önem kazanacağı söylenebilir.

### Ekonomik veriler:

Su ürünleri ekonomik açıdan değerlendirildiğinde tüm dünyada yoğun arz ve talep seyri gösteren, buna bağlı olarak ülkeler arasında ekonomik iş birliği süreçlerini geliştiren önemli konulardandır. Tüketim alışkanlıklarının en önemli belirleyici unsur olmasının yanında küreselleşme politikalarının yansımaları olarak pazarlama kabiliyetinde gerçekleşen gelişme ülkelerin farklı su ürünlerine olan taleplerini de arttırmaktadır. Buna bağlı olarak avcılık ve yetiştiricilik yapan ülkelerin hem birbirleri arasında hem de avcılık ve yetiştiricilik kapasitesi düşük ya da yeterli olmayan ülkelerle yoğun su ürünleri ticari faaliyetleri olmaktadır.

Tablo-5 incelendiğinde Dünya su ürünleri ticaretinde önemli ithalatçı ülkelere bakacak olursak; ABD, Çin, Japonya, Fransa, İtalya, Almanya ve Güney Kore'dir. İhracat rakamları en yüksek olan ülkeler ise; Çin, Norveç, Vietnam, ABD, Tayland, Şili ve Danimarka'dır.

**Tablo 5:** Bazı ülkelerin su ürünleri ihracatı ve ithalatı (2017)

*Table 5: The export and import of fisheries and aquaculture products of some countries (2017)*

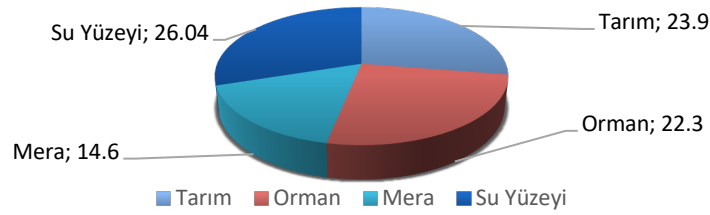
Ülkeler	İhracat		İthalat	
	Miktar(Ton)	Değer (1000 \$)	Miktar(Ton)	Değer (1000 \$)
Almanya	901.309	2.900.472	1.153.316	5.751.523
ABD	1.704.658	6.224.512	2.777.117	21.715.094
Çin	4.255.401	20.572.259	4.625.127	10.707.997
Danimarka	1.216.563	4.889.447	1.370.401	3.776.490
Fransa	347.747	1.178.331	1.168.286	6.725.391
Hollanda	1.429.222	5.288.370	1.103.228	4.301.519
İspanya	1.183.998	4.662.247	1.757.899	7.998.176
İsveç	779.570	4.141.322	736.292	4.932.341
İtalya	157.159	825.988	1.111.411	6.563.005
Japonya	593.289	2.090.013	2.418.544	15.044.535
Güney Kore	448.693	1.710.416	1.466.421	5.113.163
Norveç	2.627.962	11.306.385	640.261	1.221.336
Polonya	396.968	2.202.794	585.141	2.329.577
Portekiz	263.982	1.184.734	534.659	2.393.641
Rusya	2.222.528	4.523.125	616.603	1.980.252
Şili	1.150.222	5.993.690	162.716	388.334
Tayland	1.355.218	6.035.793	1.919.110	3.581.985
Türkiye	162.762	862.014	264.580	453.988
Vietnam	1.822.326	8.580.758	625.363	1.754.855

Kaynak: BSGM 2020

İhracat ve ithalat rakamlarını değerlendirirken üretimin belirleyici olmasının yanında, işleme sonucu ikincil ürün pazarlama ve doğrudan aracılık yaparak ithalata bağlı ihracatın da gerçekleştiği konusunu vurgulamak gerekir. Ayrıca birçok ülkenin su ürünleri ithalat rakamlarının içeriğinde balık yemi olarak kullanılmak üzere balık unu ve yağı gibi unsurları ihtiva eden su ürünlerinin de yer aldığını belirtmek gerekir. Bu sebeple ülkemizde ve tüm dünyada da ithalat ve ihracat rakamlarını doğrudan tüketim açısından değerlendirmek eksik bir yaklaşım olabilir. Dış ticaret açısından en önemli konuma sahip olan su ürünleri; karides, ton balığı ve somondur (5, 6, 19).

### 3. Türkiye'de Su ürünleri Sektöründe Mevcut Durum

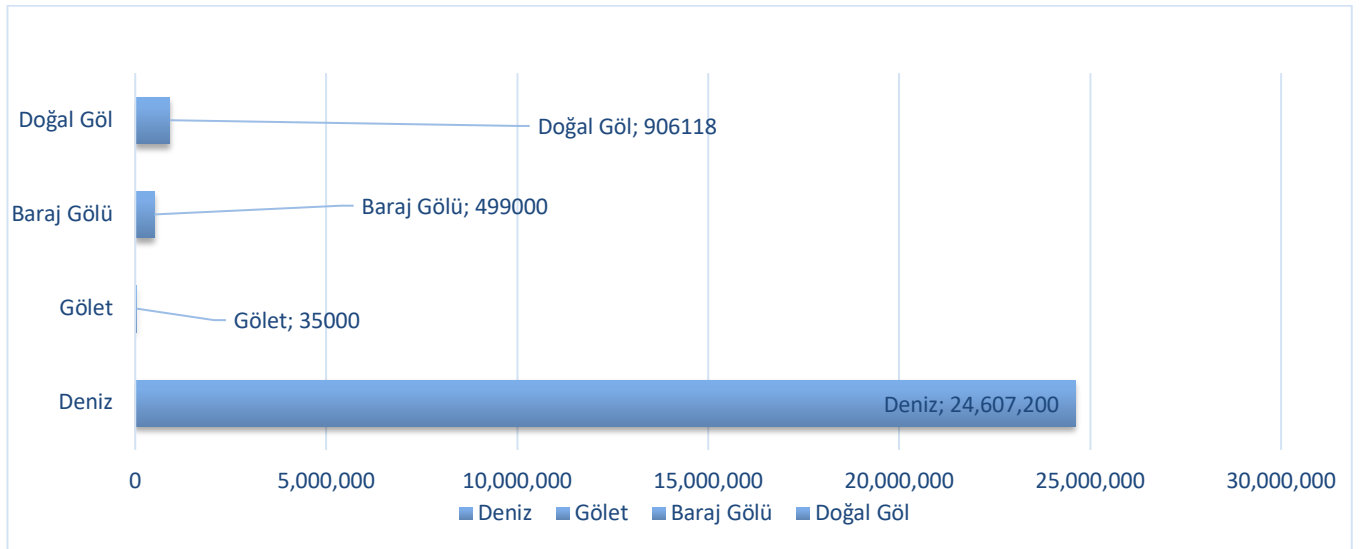
Türkiye, üç tarafı denizlerle çevrili, birçok göl ve gölete sahip coğrafi özelliğiyle su ürünleri açısından büyük bir potansiyele sahip olan bir ülkedir. Şekil 1'de görülebileceği üzere, ülkemizdeki su ürünlerinin üretim alanı toplam tarım alanlarıyla yakın bir değere sahiptir (7). Mavi vatan tabiriyle anılan bu alanın büyüklüğüne rağmen, sektörün ekonomiye katkısı henüz yeterli düzeye ulaşmamıştır (4).



**Şekil 1:** Türkiye'nin toprak ve su yüzeyi varlığı ve dağılımı (milyon hektar) (7)

**Figure 1:** Turkey's soil and water surface assets and distribution (million hectares) (7)

Türkiye'nin su yüzey kaynakları incelendiğinde ise, üretim açısından denizlerden istifade edilecek alanın daha yüksek düzeyde olduğu (Şekil 2) görülmektedir (7).



**Şekil 2:** Türkiye'nin su yüzeyi varlığı ve dağılımı (ha) (7)

**Figure 2:** The water surface existence and distribution of Turkey (ha) (7)

Ekolojik olarak sahip olduğu uygun koşullar nedeniyle birçok türe sahip olan denizlerimiz ve iç sularımız, avcılık ve yetiştiricilik açısından zengin kaynaklar durumundadır. Karadeniz'de 247, Marmara Denizi'nde 200, Ege Denizi'nde 300 ve Akdeniz'de 500 balık türü bulunmaktadır. Ekonomik olarak değerlendirilen türlerin sayısı ise yaklaşık 100 civarındadır (4, 8).

Kalkınma planlarında yer verilerek üzerinde durulan önemli bir konu olan su ürünleri yetiştiriciliği, Türkiye açısından ekonomik potansiyeli gereği genel bir politika olarak benimsenmiştir. Su ürünlerinde sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla; doğal kaynakların etkin ve verimli kullanımı, yetiştiricilik ve açık deniz balıkçılığın geliştirilmesi konularını esas almaktadır. Bu kapsamda su ürünleri ıslah ve yetiştiriciliği, kaynakların doğru kullanımı, üretimin artırılması, su ürünleri arz-talep dengesinin sağlanması, doğal su ürünleri stoklarının korunarak desteklenmesi, yeni istihdam imkânlarının oluşturulması ve yüksek miktarlarda döviz girdisi sağlayacak şekilde su ürünleri ihracatının geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir (4, 8).

**Üretim:**

Türkiye'nin su ürünleri avcılık üretimi yıllar itibarı ile dalgalı bir değişim gösterirken, yetiştiricilik üretimi sürekli bir artış eğilimindedir. Tablo-6 incelendiğinde Türkiye'de su ürünleri üretimi 2018 yılında 628.631 ton olarak gerçekleşmiş, avcılıkla yapılan üretim 314.094 ton olurken, yetiştiricilik üretimi ise 314.537 ton olarak gerçekleşmiştir (22). 2019 yılında ise 836.524 tonluk üretim ile rekor bir üretim miktarına ulaşılmıştır. Bu üretimin 463.168 tonluk kısmı avcılık yoluyla elde edilirken, 373.356 tonluk kısmı ise yetiştiricilik yoluyla elde edilmiştir (6).

**Tablo 6:** Türkiye'de su ürünleri üretim miktarı (ton)**Table 6:** The amount of fisheries and aquaculture production in Turkey (metric tons)

Yıllar	Avcılık (Ton)			Yetiştiricilik (Ton)			Toplam(Ton)
	Deniz	İçsu	Toplam	Deniz	İçsu	Toplam	
2011	477.658	37.097	514.755	88.344	100.446	188.790	703.545
2012	396.322	36.120	432.442	100.853	111.557	212.410	644.852
2013	339.047	35.074	374.121	110.375	123.018	233.393	607.515
2014	266.078	36.134	302.212	126.894	108.239	235.133	537.345
2015	397.731	34.176	431.907	138.879	101.455	240.334	672.241
2016	301.464	33.856	335.320	151.794	101.601	253.395	588.715
2017	322.173	32.145	354.318	172.492	104.010	276.502	630.820
2018	283.955	30.139	314.094	209.370	105.167	314.537	628.631
2019	431.572	31.596	463.168	256.930	116.426	373.356	836.524

Kaynak: BSGM 2020

Ülkemizde denizlerde ve içsularda avcılığı yapılan ve ekonomik olarak değerli olan türler; hamsi, sardalya, istavrit, palamut, lüfer, çaça, mezigit, tekir, barbunya, kalkan, deniz salyangozu, karidesler, midye, orkinos, sazan ve inci kefalidir.

Tablo 7'de avcılığı yapılan önemli deniz ürünlerinin 2018 ve 2019 yıllarındaki üretim miktarları ve değişim yüzdesine yer verilmiştir. Tablodan da görülebileceği gibi hamsi en dikkat çekici türdür. Türkiye'nin avcılık potansiyeli aynı zamanda yetiştiricilik açısından da çok önemli bir husustur. Çünkü balık yeminde kullanılan balık unu ve yağı, avcılık yoluyla elde edilen su ürünlerinden elde edilmektedir (23).

**Tablo 7:** Türkiye'de avcılığı yapılan önemli deniz ürünlerinin üretim miktar ve payları**Table 7:** The production volumes and shares of major sea fisheries capture products of Turkey

Türler	2018		2019		2018-2019 % Değişim
	Miktar (ton)	Toplam İçindeki Payı (%)	Miktar (ton)	Toplam İçindeki Payı (%)	
Hamsi	96.452	34,0	262.544	60,8	172,2
Çaça	20.057	7,1	38.078	8,8	89,8
Beyaz Kum Midyesi	44.533	15,7	36.627	8,5	-17,8
Palamut-Torik	30.920	10,9	1.578	0,4	-94,9
Sardalya	18.854	6,6	19.119	4,4	1,4
İstavrit	20.678	7,3	19.505	4,5	-5,7
Mezigit	6.814	2,4	8.941	2,1	31,2
Lüfer	5.767	2,0	1.213	0,3	-79,0
Deniz Salyangozu	9.672	3,4	11.646	2,7	20,4
Tekir	2.915	1,0	2.342	0,5	-19,7
Barbunya	1.399	0,6	1.719	0,4	21,5
Diğer Balıklar ve Diğer Deniz Ürünleri	25.844	9,1	28.218	6,5	9,2
TOPLAM	283.955	100	431.572	100	52,0

Kaynak: BSGM 2020



Tablo 8'de içsu ürünleri avcılığı açısından önemli olan bazı türlerin yıllar itibariyle üretim miktarları gösterilmektedir.

**Tablo 8:** Türkiye'de içsu ürünleri avcılığı üretim miktarı (ton)

**Table 8:** The amount of production of inland fisheries capture in Turkey (tonnes)

Türler	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gümüş Balığı	3.609	5.012	6.471	4.930	4.640	4.892	4.630	4.744
Gümüşü Havuz B.	5.090	5.495	5.408	6.745	7.652	7.035	6.134	6.555
İnci Kefali	9.621	9.600	8.310	8.850	9.950	9.830	9.945	9.970
Kefal	1.138	1.094	1.192	1.161	1.136	1.424	1.088	1.102
Salyangoz	1.193	1.431	1.547	733	1.317	1.156	1.521	1.828
Sazan	9.973	8.277	8.036	7.223	4.736	3.543	2.906	3.058

Kaynak: BSGM 2020

Yıllar itibariyle avlanma miktarı değişiklik gösterse de avcılığı yapılan diğer türlere kıyasla miktar olarak iç sularda en çok avcılığı yapılan tür, inci kefalidir. Ayrıca gümüşü havuz balığı, gümüş balığı, sazan, kefal ve salyangoz iç sularda avcılık açısından önemli diğer türlerdir.

Avcılık potansiyelini, denizlerdeki tür ve miktar çokluğu ile birlikte avcılık kapasitesini belirleyen balıkçı gemileridir. Avrupa Birliği üye ülkeleri ile Türkiye'nin balıkçı gemi sayılarını karşılaştırmak gerekirse Türkiye'nin av filosunun rekabet açısından kısmen iyi olduğu Tablo-9 incelendiğinde görülecektir.

**Tablo 9:** Avrupa Birliği ülkelerinde balıkçı gemi sayıları (adet)

**Table 9:** The number of fishing vessels in the European Union countries (number)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Yunanistan	16.913	16.403	15.854	15.661	15.567	15.351	15.176	14.977	14.934
İtalya	13.431	13.023	12.696	12.594	12.424	12.300	12.260	12.250	12.059
İspanya	10.855	10.510	10.121	9.873	9.631	9.397	9.244	9.083	8.976
Portekiz	8.425	8.333	8.245	8.199	8.155	8.035	7.955	7.913	7.851
Fransa	7.216	7.205	7.138	7.120	7.062	6.904	6.833	6.510	6.379
İngiltere	6.460	6.389	6.360	6.303	6.276	6.232	6.197	6.151	6.046
Diğer	20.074	19.928	19.960	27.044	26.805	25.984	25.914	25.723	25.615
AB Toplam	83.374	81.791	80.374	86.794	85.920	84.203	83.579	82.607	81.860
Türkiye	17.440	17.165	16.998	16.437	15.877	15.680	15.663	15.406	15.352

Kaynak: BSGM 2020

Avcılık açısından gemi sayısı kadar, gemilerin boy ve avcılık kapasitesi de önemli konulardır. 12 m'den büyük gemilerin, daha fazla avlanma kapasitesini oluşturan özellikleri ile kıyıda daha uzak alanlarda avlanabilme donanımlarına sahip olması avcılık açısından önemli hususlardandır. Bu açıdan, ülkemizin avcılık filosuna bakacak olursak, toplam av filosundaki gemi sayısı her ne kadar yüksek olsa da, avcılık yapan gemilerin çoğunluğu 12 m'nin altındaki gemilerden oluşmaktadır. Tablo-10'da yer alan Türkiye'nin 2019 yılı itibariyle mevcut balıkçı gemilerinin boy dağılımı ve adetlerini inceleyecek olursak; 12 m'nin altındaki gemi (deniz) sayısı:13726 (%89,6), 12 m'nin üzerindeki gemi (deniz) sayısı:1586 (%10,4). Ayrıca, denizde faaliyet gösteren 102 adet yardımcı gemi mevcuttur (6).

**Tablo 10:** Türkiye’de balıkçı gemilerinin boy dağılımı (2019) (adet)**Table 10:** Length distribution of fishing vessels in Turkey (2019) (number)

Faaliyet Alanı	Boy Grubu (m)							Toplam
	0-4,9	5-7,9	8-9,9	10-11,9	12-19,9	20-29,9	30+	
Deniz	700	8.970	3.256	800	849	465	275	15.315
İçsu	272	2.130	254	22	62	0	0	2.740
Toplam	972	11.100	3.510	822	911	465	275	18.055

Kaynak: BSGM 2020

Ülkemizin mevcut avcılık filosunu genel avcılık açısından değerlendirecek olursak, geniş ve uzak sahalarda avcılık yapan gemi sayısının daha az olması, kıyı şeridinde yakın alanlarda av baskısı oluşturmakla birlikte aynı alandan elde edilen üretimin tür ve miktar açısından da daha kısıtlı kalınması gibi dezavantajları beraberinde getireceği söylenebilir. Daha geniş alanlarda ve derinliklerde avcılık yapma kapasitesine sahip olan 12 m’nin üzerindeki gemilerin avcılık üretimi açısından tür ve miktar olarak elde ettiği üretim ise, toplam avcılık üretimi açısından daha fazla olmaktadır. Türkiye’nin av filosunun çoğunluğunun 12 m’nin altında olması, kıyı balıkçılığı açısından önemli olsa da, toplam üretimde daha çok belirleyici olan 12 m’den büyük gemilerin oluşturduğu potansiyeli sağlaması mümkün değildir.

Su ürünleri yetiştiriciliğinin üretim miktarını, tesislerin fiziki kapasiteleri belirlemektedir. Ülkemizde 2019 yılı itibariyle mevcut tesislerin kapasite miktarlarıyla birlikte toplam adetleri Tablo 11’de gösterilmiştir.

**Tablo 11:** Türkiye’de su ürünleri yetiştiricilik tesislerinin kapasitelerine göre dağılımları (2019)**Table 11:** The distribution by the capacities of aquaculture facilities in Turkey (2019)

Grup	Kapasite Grubu (Ton)	Tesis Sayısı (Adet)	Toplam Proje Kapasitesi(Ton/Yıl)
Deniz	0-50	154	3.540
	51-100	18	1.535
	101-250	15	2.594
	251-500	59	19.976
	501-1000	88	77.514
	1001>	100	201.070
	<b>TOPLAM</b>	<b>434</b>	<b>306.229</b>
İçsu	0-50	1.178	19.110
	51-100	106	9.399
	101-250	185	36.674
	251-500	109	47.879
	501-1000	112	96.081
	1001>	3	7.400
<b>TOPLAM</b>	<b>1.693</b>	<b>216.543</b>	
Deniz+İçsu	0-50	1.332	22.650
	51-100	124	10.934
	101-250	200	39.268
	251-500	168	67.855
	501-1000	200	173.595
	1001>	103	208.470
<b>TOPLAM</b>	<b>2.127</b>	<b>522.772</b>	

Kaynak: BSGM 2020

Toplam yetiştiricilik tesislerinin %62,62’sini 0-50 ton kapasiteli tesisler oluşturmaktadır. Düşük kapasiteli tesislerde yapılan üretim, toplam üretimdeki payı %4,33’lük orana karşılık gelmektedir. 1001 ton ve üzeri tesis sayısına

baktığımızda ise toplam tesis sayısının %4,84'lük kısmını oluşturduğu görülmektedir. Toplam üretimdeki payı ise %39,87 oranındadır. Yıllık toplam üretimi sürekli artış gösteren yetiştiriciliğin ana unsuru olan yetiştiricilik tesislerinin kapasite artırımının sağlanması ve yeni kurulacak tesislerde ise üretim kapasitelerinin 50 ton üzeri olması, toplam üretimin artırılması için elzemdir. Ayrıca mevcut üretim yapılan sahalarda atıl kalan kapasitenin de üretime kazandırılması gibi hususlarda yapılacak çalışmalar yetiştiriciliğin gelişimi ve büyümesi açısından önemli kazanımlar sağlayacaktır (6, 19).

2010-2019 yılları arasında deniz ve içsu yetiştiricilik üretim miktarlarındaki değişim ve üretim değeri Tablo 12'de sunulmuştur.

**Tablo 12.** Türkiye'de deniz ve içsu yetiştiricilik üretim miktarı ve üretim değeri

**Table 12:** Marine and inland aquaculture production amount and value in Turkey

Yıllar	Üretim Miktarı		Üretim Değeri	
	Toplam Üretim (ton)	Önceki Yıla göre artış (%)	Toplam Değer (TL)	Önceki Yıla göre artış (%)
2010	167.141	-	1.066.778.600	-
2011	188.790	13,0	1.270.028.140	19,1
2012	212.410	12,5	1.605.293.700	26,4
2013	233.393	9,8	1.704.471.151	6,2
2014	235.133	0,7	2.160.070.890	26,7
2015	240.334	2,2	2.569.208.590	18,9
2016	253.395	5,4	3.239.320.980	26,1
2017	276.502	9,1	4.049.199.270	25,0
2018	314.537	13,8	5.606.828.410	38,5
2019	373.356	18,7	7.694.124.480	37,23

Kaynak: BSGM 2020

2019 yılında gerçekleşen toplam üretim, 2010 yılındaki toplam üretimle kıyasladığımızda %123,37'lik artış gerçekleştiği görülmektedir. Üretim değeri açısından 2010 yılında gerçekleşen üretimin, 2019 yılındaki gerçekleşen üretimle karşılaştığımızda ise %621,24'lük bir artışın söz konusudur. Bu durum genel olarak ülkemizin yetiştiricilik açısından gösterdiği gelişimin, ekonomik açıdan da önemli bir hacme sahip olduğunu ifade etmektedir.

Ülkemizde yetiştiricilik açısından önemli olan türler olarak karşımıza çıkan Alabalık, Çipura ve Levrek 'in yıllara bağlı üretim miktarlarındaki değişimler Tablo 13'de gösterilmektedir.

**Tablo 13.** Türkiye'de yetiştiriciliği en çok yapılan türlerin üretim miktarları (ton)

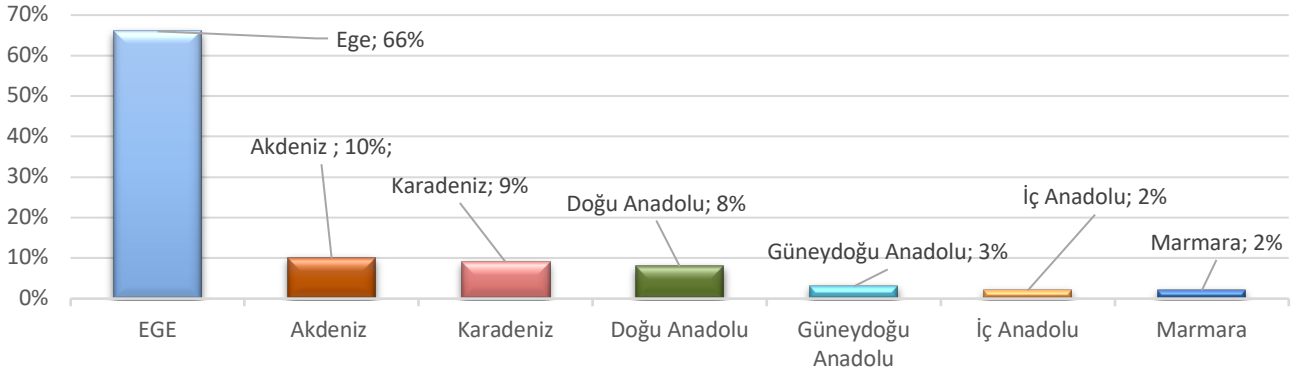
**Table 13:** The production amounts of the most commonly cultured species in Turkey (metric tons)

Yıllar	Alabalık			Çipura	Levrek
	İçsu	Deniz	Toplam		
2012	111.335	3.234	114.569	30.743	65.512
2013	122.873	5.186	128.059	35.701	67.913
2014	107.983	5.610	113.593	41.873	74.653
2015	101.166	6.872	108.038	51.844	75.164
2016	101.297	5.716	107.013	58.254	80.847
2017	103.705	5.952	109.657	61.090	99.971
2018	104.887	9.610	114.497	76.680	116.915
2019	116.053	9.692	125.745	99.730	137.419

Kaynak: BSGM 2020

Tabloyu incelediğimizde 2012 yılından 2019 yılına kadar ki süreçte iç sularda yetiştiriciliği yapılan alabalık üretiminde çok büyük miktarlarda olmasa da inişli ve çıkışlı bir değişim gösterdiği görülmektedir. Denizlerde yapılan alabalık yetiştiriciliğinde ise sürekli artış olmuştur. 2012 yılında denizlerde yetiştiriciliği yapılan alabalık üretiminin, 2019 yılında gerçekleşen miktarla kıyasladığımızda %199,69'luk oranla artışın gerçekleştiği gözükmektedir. Aynı yıllarda gerçekleşen değişimin çipura da %224,39'lık artış oranı, levrekte ise %109,76'lık artış oranı ile gerçekleşmiştir.

Yetiştiricilik açısından ülkemiz coğrafi bölgeleri ilişkin bilgiler Şekil 3'te sunulmuştur (6).



**Şekil 3:** Türkiye’de yetiştiricilik üretiminin coğrafi bölgelere göre dağılımı (%)

**Figure 3:** Distribution of aquaculture production by geographical regions in Turkey (%)

Bölgelere göre su ürünleri yetiştiricilik üretim oranlarına bakacak olursak %66’lık oranla en fazla üretimin Ege bölgesinde gerçekleştiği görülmektedir. Akdeniz bölgesinde %10, Karadeniz bölgesinde %9, Doğu Anadolu bölgesinde %8, Güneydoğu Anadolu bölgesinde %3, İç Anadolu ve Marmara bölgelerinde ise %2’lik üretim payı söz konusudur (6).

### Türkiye’de su ürünleri sektöründe maliyet yapısı:

Su ürünleri sektöründe maliyeti oluşturan masraf unsurları incelendiğinde, avcılık açısından en önemli maliyet unsurunun akaryakıt giderleri ile işçilik olduğu gözükmektedir. Özellikle deniz balıkçılığı yapan gemilerin toplam giderlerinin ortalama olarak %36’ü akaryakıt, %30’si işçüğü ödemelerinden meydana gelmektedir. Girdi maliyetleri yetiştiricilik açısından ele alındığında ise; en önemli masraf unsuru yem giderleridir (23). Su ürünleri yetiştiriciliğinde üretimi meydana getiren avcılık ve yetiştiricilik arasında sürdürülebilirlik bağlamında önemli bir ilişki söz konusudur. Yetiştiricilik açısından en önemli konu olan balık yemlerinde kullanılan balık unu ve yağının kaynağı avcılık yoluyla elde edilen ürünlerle sağlanıyor olmasıdır. Türkiye’de avcılık yoluyla elde edilen üretim %70’lik kısmının insan tüketimine sunulması ve doğal olarak yetiştiricilik açısından ihtiyacı karşılayamamasından ötürü sektörü farklı alternatiflere yöneltmek durumunda kalmıştır. Balık unu ve yağı gibi temel hammaddelerin temini için ithalat zorunluluğu oluşmaktadır. Dışa bağımlılık, hem tedarik sürecinde riskler oluşturmakta hem de girdi maliyetlerinde yüksek fiyatları beraberinde getirmektedir. Mevcut ihtiyaç avcılık artırılarak karşılanmak istendiği takdirde, av baskısının oluşturacağı olumsuz süreç, avcılığın sürdürülebilirliği açısından daha fazla risk anlamına geldiği için ithalat süreci kaçınılmaz olmaktadır (18, 19, 23).

### Türkiye’de su ürünleri pazarlama yapısı ve pazarlamada yaşanan sorunlar:

Türkiye’de avcılık yapan gemilerin büyük çoğunluğu 12 metrenin altındaki gemilerdir. Bu gemilerin av miktarı, avcılık üretimi içerisinde düşük düzeydedir. Doğal olarak bu grup içerisinde yer alan üreticilerin sosyo-ekonomik durumları zayıftır. Yetiştiricilik yapan işletmelerde de durum benzerdir. Su ürünleri yetiştiriciliği yapan

tesislerin çoğunluğu yıllık 50 ton'dan daha düşük kapasiteli işletmelerdir. Bu tesislerinde toplam yetiştiricilik içerisindeki payı çok düşük oranlara tekabül etmektedir. Daha büyük kapasiteli işletmelerin ise hem üretim miktarı hem de ciroları daha yüksek olup, doğal olarak sektör içerisinde ve sektöre paydaşlar üzerinde tesiri daha fazla olmaktadır (6, 23). Su ürünleri yetiştiriciliği yapan üreticiler, bizzat kendileri veya araçlar vasıtasıyla komisyonculara getirdikleri su ürünlerini, müzayede yoluyla balık halinde satışa sunarlar. Buradaki satış fiyatı tespiti tür, kilo, adet, kasa ve tazelik gibi ölçütler kullanılarak yapılmakta ve açık arttırma usulü gerçekleşmektedir. Yine üretim miktarı ve arz-talep dengesi gibi faktörler fiyatlar üzerine etki eden önemli hususlar arasında yer alır. Ayrıca çoğu zaman üretici tarafından getirilen balıklar komisyoncular tarafından belli bir süre buhane de muhafaza edilerek, ileri bir tarihte müzayede çıkartılır. Bu süreçte doğal olarak pazarlama fiyatına etki etmektedir. Taze tüketim ve mevsimsel tüketim gibi unsurlarda fiyatlarda dalgalanma etkisi yapmaktadır. Nakliye giderlerinin de girdi maliyetleri içerisinde yer almasına bağlı olarak, Su ürünleri fiyatlarında bölgeler arasında da farklılık görülmektedir. Yetiştiricilik fiyatlarını doğrudan etkileyen en önemli faktör ise yem fiyatlarındaki değişimlerdir. Yem ham maddelerinin genellikle ithal ediliyor olması, döviz kurlarındaki dalgalanmalara bağlı olarak maliyetlerin artışlarına sebebiyet verebilmekte, bunun sonucu da son ürün satışına yansımaktadır (23). Türkiye'de su ürünleri sektörüne hitap eden 210 su ürünleri işleme fabrikası, 13 balık unu-yağı tesis, 3 insan tüketimi amacıyla balık yağı üretim tesisi ve 23 balık yemi fabrikası bulunmaktadır (19).

### Su ürünleri dış ticaretinde mevcut durum:

Türkiye'nin su ürünleri sektöründe dış ticarete mevcut durumu Tablo-14'te gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde Türkiye'nin hem ihracat yapan hem de ithalat yapan bir ülke olduğu görülmektedir.

**Tablo 14:** Türkiye'nin su ürünleri sektöründe dış ticaret durumu

*Table 14: Turkey's foreign trade situation in the fisheries and aquaculture sector*

Yıllar	İHRACAT			İTHALAT		
	Miktar(Ton)	Değer (\$)	Değer (TL)	Miktar(Ton)	Değer (\$)	Değer (TL)
2011	66.738	395.306.914	664.333.252	65.698	173.886.517	290.826.203
2012	74.006	413.917.190	744.907.572	65.384	176.402.894	317.626.975
2013	101.063	568.207.316	1.083.243.678	67.530	188.068.388	359.490.196
2014	115.381	675.844.523	1.481.211.383	77.551	198.273.838	435.961.472
2015	121.053	692.220.595	1.879.701.163	110.761	250.969.660	685.467.749
2016	145.469	790.303.664	2.398.269.090	82.074	180.753.629	548.878.092
2017	156.681	854.731.829	3.128.112.446	100.444	230.111.248	841.383.610
2018	177.500	951.793.070	4.578.607.932	98.315	188.965.220	898.860.692
2019	200.226	1.025.617.723	5.818.776.189	90.684	189.438.745	1.076.277.706

Kaynak: BSGM 2020

2011 yılında 66.738 ton gerçekleşen su ürünleri ihracatı 2019 yılında 200.226 ton olarak gerçekleşerek, %200,01'lik bir artış göstermiştir. Aynı yıllar itibariyle ithalat miktarı ise %38,03'lük artış oranında değişime sahiptir. İhracat rakamlarının, ithalat rakamlarından yüksek olması dış ticaret açısından pozitif bir dengeyi söz konusu olduğunu göstermektedir. İhracat ve ithalat miktarlarının parasal hacmi de sürekli artış göstermiştir. 2019 yılında su ürünlerinde 1.025.617.723\$'lık ihracat rakamına ulaşılmış olup aynı yıl içerisinde 189.438.745\$'lık ithalat gerçekleşmiştir.

İhracat açısından önemli olan türler; alabalık, çipura, levrek, orkinos ve hamsidir. İthalat kapsamında ise uskumru gibi düşük değerli ürünler ile balık yeminde hammadde olarak kullanılmakta olan türler vardır (6, 21).

#### 4. Türkiye su ürünleri sektöründe örgütlenme, destekleme politikalarında mevcut durum ve sorunlar

##### Örgütlenme:

Su ürünleri kooperatifleri, tüm dünya da yaygın olarak kurulan örgütlenme biçimidir. Hemen hemen her ülkede mevcuttur. Gelişmekte olan ülkelerde balıkçılar, rekabet, destekleme ve teşvik, eğitim ve dayanışma, sürdürülebilirlik gibi hususlarda aşama kat edebilmek için kooperatifler, üretici birlikleri, dernekler gibi kuruluşlar altında bir araya gelmişlerdir (26). Ülkemizde birçok tarım ve hayvancılık faaliyetinde olduğu gibi su ürünleri sektöründe de üreticilerin kahir ekseriyetini küçük ölçekli üreticiler oluşturmaktadır. Avcılık, yüksek yoğunlukta kıyı balıkçılığına uygun küçük teknelerle gerçekleştirilirken, yetiştiricilik faaliyetleri ise küçük ölçekli aile tipi işletmelerden oluştuğu gözükmektedir (17, 28). Türkiye’de, 1163 sayılı kanuna istinaden kurulan 565 kooperatif su ürünleri alanında faaliyet göstermekte ve 30.559 balıkçının bu kooperatiflere üyeliği bulunmaktadır (2, 23, 25). Su Ürünleri Kooperatifleri Merkez Birliği, 2004 yılında kurulmuştur. Birliğin amacı; ortak birliklerin ve bunlara bağlı kooperatiflerin su ürünleri avcılık faaliyeti gerçekleştirmesi, üretim, işleme ve pazarlama konularında ortak menfaatleri gözeterek, eğitim çalışmalarında bulunmak, sektöre ilişki yatırım faaliyetlerine katkıda bulunmak olarak ifade edilebilir (23). Su Ürünleri Yetiştiricileri Üretici Merkez Birliği ise 5200 sayılı Tarımsal Üretici Birlikleri Kanunu hükümlerine göre 2009 yılında kurulmuş olan üretici teşkilatlanmasıdır. Birliğin genel amacı; bünyesinde yer alan birliklerin işbirliğini sağlayarak, ulusal düzeydeki su ürünleri üretim planlanma hedeflerine ulaşılması ve pazarlamada karşılaşılan sorunların çözülmesi konularında, uyum ve eşgüdüm sağlayacak kurallar oluşturmak. Uyulması gereken esaslar konusunda üyelerini bilgilendirme ve yönlendirmeler yapmak, üyelerinin ortak çıkarlarını da gözeterek sektörün gelişimine katkı sunmaktır (2, 23). Kooperatif ve üretici birliği örgütlerine üye olan balıkçı ve yetiştirici sayıları oldukça iyi olmasına rağmen, girdi tedariki, pazarlama ve karşılaşılan sorunların çözümünde üretici birlikleri ve kooperatiflerin etkinliği azdır. Ayrıca kooperatif ve birlikler aracılığıyla pazarlama imkânı olmadığından, ürün fiyatlarının belirleme etkinliğinde bu örgütlerin etkisi zayıftır (23).

##### Desteklemeler:

*Tarım ve Orman Bakanlığı desteklemeleri:* Su ürünleri sektörüne yönelik destekleme tedbirleri; üretimin artırılması, yaygınlaştırılması, avcılıkta balık stoklarının korunması ve üreticilerin girdi maliyetlerinin düşürülmesi hedeflenerek 2003 yılında hayata geçirilmiştir. Tablo 15’de 2003-2019 yılları arasında su ürünleri yetiştiricilik desteklemeleri gösterilmektedir.

**Tablo 15:** Türkiye’de su ürünleri yetiştiricilik desteklemeleri

*Table 15: The aquaculture subsidies in Turkey*

Yıllar	Toplam Yetiştiricilik Üretim Miktarı (ton)	Desteklenen Üretim Miktarı (Ton)	Desteklenen Üretim Toplam Üretim İçindeki Payı (%)	Ödenen Destek Tutarı (Milyon TL)
2003	79.943	7.219	9,0	1,1
2004	94.010	26.290	28,0	10,5
2005	118.277	39.513	33,4	38,7
2006	128.943	63.781	49,5	58,9
2007	139.873	92.615	66,2	89,7
2008	152.186	106.757	70,1	92,7
2009	158.729	120.299	75,8	116,1
2010	167.141	150.461	90,0	147,5
2011	188.790	172.513	91,4	180,7
2012	212.410	147.907	69,6	101,8
2013	233.394	165.413	70,9	104,3
2014	235.133	152.284	64,8	97,7
2015	240.334	150.642	62,7	96,8
2016	253.395	70.476	27,8	43,1
2017	276.502	72.324	26,2	51,9
2018	314.537	71.177	22,6	52,5
2019	373.356	69.067	18,5	65,7
TOPLAM	3.366.953	1.678.739	49,9	1.349,8

Tabloda da görüldüğü gibi, 2003-2019 yılları arasında üreticilere, toplam üretimin %49,9'luk kısmına, toplamda 1.349,8 milyon TL destekleme yapılmıştır. Yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan alabalık, çipura ve levrek türleri yanında yeni kültüre alınan türlere de üretimin kilogramı başına destekleme ödemeleri yapılmış, ayrıca yavru balık üretimine de destek verilmiştir. 2009 yılından itibaren tesis başına 2 bin tonun üzerindeki üretime, 2012 yılından itibaren 500 ton üzerindeki üretime destek verilmemiştir. 2013 yılından itibaren yavru balık desteği, 2016 yılından itibaren çipura ve levrek desteği kaldırılmıştır (6, 23, 30).

Av baskısını azaltmak ve balıkçılığın sürdürülebilirliğini temin etmek amacıyla 2012 yılında, gemilerini avcılıktan çıkarmak isteyen balıkçılara gemi boyuna göre destekleme uygulaması yapılmış olup, uygulama esnasında geri alınan gemi sayısı ve gemi sahiplerine ödenen destekleme tutarları Tablo 16'da gösterilmiştir.

**Tablo 16:** Türkiye'de avcılıktan çıkarılan balıkçı gemilerine ödenen destekleme

**Table 16:** Buyback subsidies of fishing vessels removed from fishing in Turkey

Yıllar	Geri Alınan Gemi Sayısı (adet)	Ödenen Tutar (TL)
2013	364	61.984.800
2014	456	53.921.050
2015	191	22.471.000
2017	214	22.426.063
2018	39	4.087.058
<b>TOPLAM</b>	<b>1.264</b>	<b>164.889.970</b>

Kaynak: BSGM 2020

2012-2018 yıllarında 10 m ve üzeri boylarda 1.264 adet balıkçı gemisi ruhsatları iptal edilerek filodan çıkarılmıştır. Bu balıkçılara yaklaşık 165 milyon TL destekleme ödemesi yapılmıştır. Uygulama 2018 yılında sonlandırılmıştır (23).

13.09.2017 yılında Resmi Gazete 'de yayınlanan 30179 sayılı Geleneksel kıyı balıkçılığının kayıt altına alınması ve desteklenmesi tebliği ile kıyı balıkçılığı yapan gemiler destekleme kapsamına alınmıştır (Tablo 17).

**Tablo 17.** Türkiye'de geleneksel kıyı balıkçılığı desteklemeleri

**Table 17:** The subsidies of traditional coastal fishing in Turkey

Yıllar	Faydalanan Gemi Sayısı			Toplam Destekleme Tutarı (TL)		
	Deniz	İçsu	TOPLAM	Deniz	İçsu	TOPLAM
2017	7.525	1.237	8.762	6.037.00	946.500	6.983.500
2018	8.537	1.760	10.297	6.857.750	1.338.750	8.196.500
2019	9.805	2.464	12.269	10.346.250	2.484.500	12.830.750
			<b>TOPLAM</b>	<b>23.241.000</b>	<b>4.769.750</b>	<b>28.010.750</b>

Kaynak: BSGM 2020

2017 yılında küçük ölçekli balıkçı gemisi sahibi 8.762 balıkçıya 6.983.500 TL ödeme yapılmıştır. 2018 yılında 10.297 balıkçıya 8.196.500 TL, 2019 yılında ise 12.269 balıkçıya 12.830.750 TL destekleme ödemesi gerçekleştirilmiştir. Toplamda 28.010.750 TL destekleme ödemesi yapılmıştır (6, 23).

Tablo 18'de Tarım ve Orman Bakanlığının 2020 yılı su ürünleri desteklemeleri görülmektedir (24).

**Tablo 18.** Tarım ve Orman Bakanlığı su ürünleri yetiştiricilik desteklemeleri (2020)**Table 18:** Aquaculture subsidies by the Ministry of Agriculture and Forestry (2020)

Su Ürünleri Desteği		(TL/kg-Adet)
1	Alabalık (kg)	350.000 kg'a kadar (350.000 kg dahil)
2	Yeni Türler (kg)	350.000 kg'a kadar (350.000 kg dahil)
3	Kapalı Sistem Üretim (kg)	350.000 kg'a kadar (350.000 kg dahil)
4	Kilogram Üstü Alabalık Üretimi (kg)	350.000 kg'a kadar (350.000 kg dahil)
5	Midye (kg)	350.000 kg'a kadar (350.000 kg dahil)
6	Sazan (kg)	350.000 kg'a kadar (350.000 kg dahil)
7	Hastalıktan Ari Kuluçkahane Damızlık Alabalık Desteği (adet)	10.000 adet'e kadar (10.000 adet dahil)
8	Toprak Havuzlarda Balık Yetiştiriciliği (kg)	30.000 kg'a kadar (30.000 kg dahil)

Kaynak: TOB 2020

2020 yılında Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından su ürünleri sektörüne verilen desteklemelerin yanında Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu(TKDK) koordinasyonunda uygulanan IPARD programları da, su ürünleri sektöründeki işletmelere desteklemeler sağlamaktadır. Üretimi teşvik açısından son derece önemli olan desteklemelerin, üreticilerin girdilerini azaltmasının yanında üretimde sürdürülebilirliğin sağlanması açısından elzem bir konudur. Bu anlamda yetkili otorite olarak Tarım ve Orman Bakanlığı hem düzenleme ve denetleme hem de destekleme politikalarıyla, sektörün gelişimine önemli katkı vermektedir (6).

*Diğer Desteklemeler:* 1 Ocak 2004 yılından itibaren, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından sağlanan Özel Tüketim Vergisi (ÖTV) sıfırlanmış yakıt kullanımı, balıkçı gemileri açısından da önemli destekleme kalemlerindedir. 2004-2019 yılları arasında balıkçı gemilerinin kullandığı yakıttan alınmayan ÖTV'nin toplam tutarı 2.05 milyar TL civarındadır (6, 23). Ülkemizde 2004 yılından itibaren başlayan iyi tarım uygulamaları desteklemeleri kapsamına 11.07.2011 tarih ve 2011/8 sayılı uygulama genelgesiyle su ürünleri yetiştiriciliği de dâhil edilmiştir. Üretimin artışı kadar çevreye duyarlı ve kalite yönetimi esaslarını dikkate alınması konusunun işlendiği iyi tarım uygulamalarının, su ürünleri kaynaklarının korunması açısından da ayrıca bir öneme sahip olduğu belirtilmelidir (3, 18). Girişimcilik destek programı kapsamında, su ürünleri sektöründe faaliyet gösteren işletmeler KOSGEB desteklerinden faydalanabilmektedirler. İhracat rakamları sürekli artış gösteren su ürünleri sektöründe faaliyet gösteren işletmeler, ihracat sürecinde karşılaştıkları finansman gereksinimlerini, Türk Eximbank'ın sağladığı ihracat kredileri ile karşılamaları mümkündür (17). 10 Şubat 2018 tarihli ve 30328 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanmış olan 2018/11188 karar sayılı tebliği ile yürürlüğe konulmuş olan, T.C. Ziraat Bankası A.Ş. tarafından üreticilere dönük gerçekleşen düşük faizli yatırım ve işletme kredisi uygulaması vardır. Bu kredilerden su ürünleri üreticilerinin de finansman ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla yararlanabilmeleri söz konusudur (6, 17).

*Su ürünleri sigortaları:* Su ürünleri sigortaları, işletmelerde gelir kaybı ve finansal istikrarı sağlayacak şekilde, risk yönetimi açısından son derece önemli bir risk transfer aracıdır. Su ürünleri sigorta ürünlerinin geliştirilmesinde, risklerin belirsizliği ve meydana gelebilecek risklerin sonucunda oluşabilecek maddi kayıpların tahmin edilemez olması gibi birtakım engeller vardır. Bu nedenle, sigorta kullanılabilirliği genel olarak sınırlı kalmıştır. Su ürünleri yetiştiricilerinin risk kategorilerine uygun şekilde nitelendirilmesi, başarılı bir programın geliştirilebilmesi açısından çok önemlidir. Su ürünleri sigorta uygulamaları, 2006 yılında faaliyetine başlayan tarım sigortaları havuzu ve TARSİM tarafından sağlanan devlet destekli sigorta uygulamaları kapsamına 2007 yılından itibaren dâhil edilmiş olup uygulama içerisinde halen devam etmektedir (1, 20, 28).



## 5. Türkiye’de Su Ürünleri Sektörünün Gelişimine Dönük Çözüm Önerileri

### Su ürünleri avcılığı:

Türkiye’de avcılık yoluyla elde edilen üretimde en önemli tür hamsidir. Aşırı av baskısına bağlı olarak avlanma miktarı yıllara bağlı sürekli değişimler gösteren başta hamsi olmak üzere çapa, sardalya gibi göçmen türlerin stoklarının korunması son derece önemlidir. 2012-2018 yılları arasında filodaki balıkçı gemilerinin azaltılması için yapılan uygulama, avlanma sezonu ve av yasakları gibi kontrol ve düzenleme tedbirleri sektör açısından olumlu etkileri olan uygulamalardır. Ayrıca yapay resif uygulaması ile balıkların üreme ve yaşam alanlarına sahip olması sağlanarak stokların korunmasına katkı sağlayıcı aksiyonların üretilmesi de önemlidir. Lakin filodaki mevcut gemilerin motor gücü ve hacimlerin artışı, av araç-gereçlerinin ve teknolojik donanımlarının yükselmesi av baskısı oluşturmaya devam etmektedir. Ülke suları dışında avcılık yapma kapasitesine sahip gemilerin az olması, doğal olarak aynı stoktan yararlanmayı da beraberinde getirmektedir. Ayrıca aynı denizlerde avcılık yaptığımız komşu ülkelerle stokların doğru yönetilmesi açısından sürekli işbirliği içerisinde olmakta son derece önemlidir (12, 23). Avlanan ürünlerin karaya çıkarılacağı noktaların tespit edilmesi ve bu noktalara idari binaların tesis edilmesi, gerekli kontrol ve kayıt işlemlerinin yapılması açısından önemli konulardandır (23). Sektör açısından güncel ihtiyaçlara cevap verecek şekilde 22.11.2019 tarihinde Resmi Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe giren Su ürünleri Kanunu ile birçok açıdan sektöre önemli katkılar sağlayacaktır. Kaçak avcılığın önlenmesi, caydırıcılığı, üreticilerin ve balık stokların korunması, teşvik hususları gibi birçok konuda güncel ihtiyaçlara cevap verecek ikincil mevzuatlarda yapılacak değişikliklerde balıkçılık yönetimi açısından son derece önem arz etmektedir (19, 23).

### Su ürünleri yetiştiriciliği:

Yetiştiricilik faaliyetleri devamlı bir artış eğilimi göstermesine rağmen, yetiştiriciliğe uygun alanlar giderek azalmaktadır. Ülkemizde mevcut yüzey su kaynakları, aynı zamanda içme suyu ve/veya sulama suyu olarak kullanılmaktadır. Ayrıca enerji üretim amacıyla su kaynakları üzerinde kurulan hidroelektrik santraller(HES), başta turizm amaçlı kullanım ve diğer başka sektörlerinde su kaynakları üzerinde geliştirdikleri ekonomik değerler söz konusudur. Bu durum su ürünleri yetiştiricilik tesislerinin gelişimine veya yeni tesis kurulmasına olumsuz etki yapmaktadır (8, 23). Yetiştiricilik maliyeti açısından en önemli iki konu vardır. Bunlar yem ve yumurta/yavrudur. Yem ham maddesi konusunda dışarıya bağımlılık söz konusudur. Üretim potansiyelindeki değişiklikler, pazarlama ağı ve alanlarında oluşan dalgalanmalara bağlı olarak tüm dünyada hammadde ve yem fiyatları yüksek seyretmektedir. Dünya genelinde artış eğilimi gösteren yetiştiricilik üretimi nedeniyle balık yem fiyatlarının ilerleyen yıllarda da yüksek olacağı düşünülmektedir. Yetiştiricilik açısından bu durum değerlendirildiğinde, dışa bağımlılığın söz konusu olması ve yem fiyatların yüksek seyretmesi, üretim maliyetlerinin de artmasına neden olmaktadır (12, 23).

Ülkemizde mevcut bulunan su ürünleri yetiştiricilik tesislerinin birçoğu yıllık 50 ton’dan daha düşük kapasiteyle üretim yapan tesislerdir. Doğal olarak, küçük ölçekli üretim yapan bu grubun yeni teknoloji, yeni üretim teknikleri ve yeni nesil pazarlama yöntemleriyle uyum sorunu yaşamakta ve rekabet açısından dezavantajlı konuma düşmelerine neden olmaktadır (23). Denizlerde kurulan yetiştiricilik tesislerinde, yemlerin depolanması, çalışanlar için sosyal yaşam alanı, su içindeki kafeslere yem sevki için araç-gereçler, hasat edilen ürünün karaya çıkarılması gibi yetiştiricilik faaliyetlerin gerçekleştirilmesi için karaya çıkış noktalarında kullanımlarında olması gereken kıyı alanlarına ihtiyaç söz konusudur. Bu ihtiyacın oluşturduğu alanların kullanımında zaman zaman çevre örgütleri ve turizm işletmecileri ile yaşanan olumsuz süreçler, mevcut tesislerin faaliyetlerini etkilediği gibi yeni kurulması düşünülen tesisler açısından veya mevcut yatırımların büyütülmesi hususunda negatif baskı oluşturmaktadır (9, 23). Yetiştiricilik yoluyla elde edilen su ürünlerine karşı kamuoyunda ve tüketicilerde oluşturulan yetiştiricilik ürünlerinin sağlıksız olduğu gibi yanlış algılar sebebiyle oluşan şüphe, yetiştiricilik ürünlerinin satışını etkilemektedir. Doğal yaşam koşullarına uyumlu yetiştiricilik yapıldığının ve çevre kirliliği oluşturulmadığının belirtilmesi kadar besleme ve yetiştirme koşullarının sağlık açısından herhangi bir olumsuzluk içermediği konusunda doğru bilgilendirme ve görünürlük çalışmalarına fazlasıyla ihtiyaç vardır (23). Ülkemizde 1970’li yıllardan beri alabalık yetiştiriciliği ile ilgili

çeşitli araştırmalar yapılmış olsa da devlet veya özel sektör tarafından yürütülmüş uzun süreli bir ıslah çalışması yoktur. Nitelikli ve sertifikalı yumurta-yavru üretmek ve yetiştirme aşamasındaki önemli miktardaki kayıpları azaltmak için ıslah çalışmalarının yapılması son derece önemli bir konudur. Yetiştiricilerin kendi imkânlarıyla gerçekleştirdikleri faaliyetlere destek verilmelidir. Yetiştiricilik tesislerine, hastalıktan ari anaç, yavru ve yumurta temin etme imkânları sağlanmalıdır (12, 23). Nitelikli damızlık üreten işletmeler kurulması, bu tesislerin desteklenmesi, denetim ve kontrollerin düzenli yapılması önemli ihtiyaçlardandır. Türkiye'deki yumurta ve yavru ihtiyacının sertifikalı işletmeler tarafından sağlanması, bu konuda ihtisaslaşmış tesislerin teşvik ve desteklemelerle sektörde devamlılık göstermesi, sektörün geleceği açısından mühim hususlardandır. Ayrıca sertifikasyon ve biyo-güvenlik uygulamaları, işletmeler arasındaki yumurta, yavru ve balık nakillerinde uygulanacak kontrol mekanizması gibi konularda sektörün hem uluslararası rekabetini arttıracak hem de mevcut kaynakların maksimum verimle kullanımına imkân sağlayacak konular bütünüdür. Sonuç olarak, biyo-güvenlik, sertifikasyon ve damızlık ıslah çalışmaları konuları bir bütün halinde ele alınarak, değerlendirilmelidir (23).

### İşleme-Pazarlama:

Birçok tarımsal ve hayvansal üründe olduğu gibi su ürünleri sektöründe de üreticiler pazarlama da doğrudan etkili değildir. Balıkçı, pazarlamada komisyonculara bağımlı çalışmaktadır. Su ürünleri sektöründe yaygın görülen uygulama ise şöyledir: av sezonu öncesi balıkçı gemi sahipleri bakım-onarım, ekipman alımı ve diğer masrafları için komisyoncusundan avans alır. Borcuna karşılık olarak da av sezonunda avladıkları ürünleri komisyoncusuna getirir. Avcılığı gerçekleştiren üreticilerin, avladıkları ürünlerin fiyatlarının belirlenmesinde rolünün düşük kalması olumsuzlukları beraberinde getirmektedir. Ayrıca tüketim alışkanlığı, av miktarı ve tazelik gibi hususlara bağlı olarak gerçekleşen fiyat dalgalanmaları da üreticileri ekonomik açıdan etkileyen unsurlardır. Avcılığın fazla olduğu dönemlerde doğrudan satışa sunulan miktarlar dışında kalan üretimin su ürünleri işleme fabrikalarına, çok düşük fiyatlarla verilmesi de üreticinin kazancı adına olumsuzluk meydana getiren önemli hususlardandır (12, 23). Fiyat politikalarının belirlenmesinde ve pazarlama kabiliyetleri açısından önemli rol oynaması gereken üretici birlikleri ile kooperatifleri, su ürünleri sektöründe yer alan komisyonculardan daha etkin olmaması da üretici açısından önemli bir sorundur (23). Su ürünleri sektörünün üretimden işlemeye, ürün değerlendirmesinden pazarlama sürecine kadar, bütün süreçlerin bir arada değerlendirilmesi elzemdir. Çok hassas bir ürün olan su ürünlerinin taze tüketim kadar işlenmiş ve doğru muhafaza koşullarının sağlanmış olması da önem arz etmektedir (18).

### Tüketim:

Türkiye'nin su ürünleri tüketimi, Avrupa Birliği ülkeleri ve dünya geneli ortalamasıyla karşılaştırdığımız ilişkin bilgiler Tablo-19'da verilmiştir (10, 26).

**Tablo 19:** Bazı ülkelerde kişi başına düşen su ürünleri tüketim ortalaması (kg)

**Table 19:** Average per capita consumption of fish and fishery products in some countries (kg)

Ülkeler	Tüketim Miktarı (kg)
İzlanda	90,7
Maldivler	90,4
Hong Kong	70,8
Malezya	57,6
İspanya	40
Yunanistan	23,1
Fas	28
Mısır	11,2
Tunus	9,3
Dünya	19,2
Avrupa Birliği	24
Türkiye	7,6

Tablo incelendiğinde Türkiye’de ortalama tüketim miktarının AB ülkelerine göre düşük olduğu görülmektedir. Bu durumu sadece tüketim alışkanlıkları kapsamında değerlendirmek yeterli olmayabilir. Üretilen su ürünlerinin miktar, tür ve bunların fiyatları, tüketicinin alım gücü gibi başka faktörlerde rol almaktadır. Av sezonunda fiyatlar genelde düşmekte, avcılık azaldığında ise ani yükselmeler görülmektedir. Doğal olarak bu durum balık tüketimini olumsuz etkilemektedir. Tüketim miktarını arttıracak çalışmaların yetersiz olması da tüketim ortalamasını düşürmektedir. Yıl boyunca tüketimin sağlanması için işlenmiş ve hazır tüketime sunulan ürün çeşitliliğinin sağlanması, yetiştiricilik yoluyla üretilen su ürünlerine yönelimin artırılması başta olmak üzere mevsimsel ve taze tüketim alışkanlıklarının dışına çıkılması için tüketimin teşvik edileceği yayın ve tanıtımların yapılması çok elzemdir (23, 30).

### **Su ürünleri kaynakları ve çevre:**

Nüfus artışı, teknolojik gelişim ve küreselleşme politikalarına bağlı olarak ortaya çıkan gereksinimlerin tür ve çeşitliliğinin artması, sınırlı doğal kaynakların daha fazla kullanımına neden olmakta ve kaynakların yıpranması, kirlenmesi gibi sonuçları da beraberinde getirmektedir. Su, insan ve diğer canlıların yaşamlarını devam ettirebilmeleri için vazgeçilmez olan dünyadaki en önemli doğal kaynaktır. Bu kaynakların başta endüstriyel ve evsel kökenli kirlilik olmak üzere karşı karşıya kaldığı tehditlerin tespiti ve alınacak tedbirlerin belirlenmesi ve uygulanması, sucul yaşamın korunması kadar dünyanın geleceği açısından da son derece önem arz eden konulardandır. İklim değişikliği, küresel ısınma gibi kısa vadede kontrol edilmesi güç hususlar da su kaynaklarına ve sucul yaşama olumsuz etkisi bulunmaktadır (23). Ekolojik dengenin bozulmasına yol açan sebepler, sucul yaşamda ekonomik olarak değerli türlerin kaybolmasına ve ekonomik olmayan türlerinde çoğalması sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca çeşitli yollarla avcılık ve yetiştiricilik yapılan sahalara ulaşan istilacı türler de ekonomik kayıplar oluşturan önemli sorunlardır. Türkiye açısından başta Akdeniz de görülen balon balığı, aslan balığı ve köpek balığı gibi türler, su ürünleri üretimine olumsuz etki yapmaktadır (12, 23). Denizlerdeki su ürünleri stokları, kıyıdaş ülkeler arasında paylaşılmaktadır. Stokların yönetimi konusu ülkelerin tek başlarına karar vererek hareket edecekleri bir alan değildir. Sürdürülebilirlik ve üretim artışının sağlanması için sucul yaşamın kıyıdaş ülkelerin ortak hareket edeceği işbirlikleri ile korunması, aşırı ve yasadışı avcılığın önlenmesi ve atık yönetimi gibi konularında uyumlu hareket etmeyi gerektirmektedir (23). İç sularda çevresel yönetim planlarının oluşturulması, enerji ve sulama amaçlı kullanımın doğru planlanması, su kirliliğinin önlenmesi ve sucul yaşamın korunması adına düzenleyici, denetleyici ve caydırıcı yasal tedbirlerin uygulanması önemlidir. Ayrıca Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından iç sularda yetiştiriciliğinin geliştirilmesi ve kaynakların korunması adına uygulanan, balıklandırma çalışmaları da iç suların geleceği adına önemli faaliyetlerdendir (18, 23).

### **Yeni pazar imkânları :**

Başta Avrupa Birliği (AB) üye ülkeleri olmak üzere, komşu ülke pazarları potansiyelinden yararlanarak ikili ve bölgesel ticari antlaşmalar vesilesiyle dış pazarların geliştirilmesi sektörün gelişimi açısından son derece mühim bir konudur. Zira AB’ye ihraç edilmekte olan en önemli hayvansal ürün su ürünleridir. Sektörün ticari potansiyelinin gelişmesi açısından üretim kadar yeni pazar alanlarının oluşturulması da çok elzemdir.

### **6. Sonuç**

Su ürünleri sektörü, Türkiye’nin hayvancılık başlığı altında sıralanan alt sektörleri içerisinde son dönemde ihracat rakamlarının artışı ile birlikte parlayan ve doğal ekosistem içerisinde, insanlık için de vazgeçilmez bir sektör haline gelmektedir. Bölgesel farklılıkların tüketim tercihleri ve miktarı konusunda değişiklikler olmuş olsa da, en önemli omega-3 kaynağı olması, yüksek protein ihtiva etmesi sebebiyle beslenme açısından da son derece önemli bir yere sahiptir. Avcılık ve yetiştiricilik yoluyla üretim yapılan bu sektörün, teknolojik gelişime açık, sürdürülebilir yöntemlerle, doğanın da korunma önceliğinde olduğu düzenleme ve denetlemelerle Türkiye için önemli kazanımları

olan ekonomik bir faaliyet olduğu rahatlıkla ifade edilebilir. Ayrıca üç tarafı denizlerle çevrili, birçok yöresinde doğal su kaynakları barındıran ülkemizin, tabii koşullar altında sahip olduğu fırsatların yerinde ve kararında değerlendirilmesi son derece önemlidir.

Sektör paydaşları tarafından mavi büyüme olarak ifade edilen su ürünleri üretiminin ve ekonomik değer artışının gerçekleşebilmesi, üretim kadar kişi başına ortalama tüketim miktarının da arttığı durumda tam olarak gerçekleşir. Tüketicinin özendirilmesi kadar alternatif işlenmiş ürünlerin geliştirilmesi, kolay tüketim imkânı oluşturan gıdaların içeriğinde işlenmiş su ürünlerin yer alması gibi konularında üzerine eğilmek önemlidir. Ekolojik sistem, aşırı av baskısı karşısında ekonomik olmayan türlerin geniş yaşam alanları bulmasına yol açarak, yeni ve başka bir dengenin oluşmasına sebep olmaktadır. Stokların korunması üretim açısından önemli olduğu kadar sucul yaşamın korunması ve çevre konularını da ilgilendirmektedir. Kirlilik, iklim değişikliğinin etkileri, istilacı türler ve yasadışı avcılık gibi durumların oluşturduğu tahribatların tespiti ve tedbirlerinin alınması gerekir.

Su ürünleri üretiminin arttırılması ile birbirini tamamlayan diğer endüstri alanlarının da gelişimini sağlamak da, ekonomik kalkınma açısından önemlidir. Su ürünleri sektörünün büyümesi ile birlikte su ürünlerine bağlı yan sektör ve üretim dallarının da gelişeceği ve hatta gelişmesi gerekliliği dikkate alındığında, sektörde uzun vadeli ve sürdürülebilir bir üretim planlamasının yapılması ve hayata geçirilmesi Türkiye açısından bir zorunluluktur. Su kaynaklarında aşırı üretim kadar önemli bir diğer konunun da atıl üretim kapasitesi olduğu unutulmamalıdır. Toplam kapasitesinin çok altında üretim yapılan alanların doğru değerlendirilmesi, Türkiye’de su ürünleri sektörü için bir gerekliliktir. Sektörün taşıdığı potansiyeli, karşılaştığı ve karşılaşılabileceği tehditlerin iyi bilinmesi, sektöre yönelik verilerin sürekli güncellenmesi ve yeni hedeflerin ortaya konması ve bu verilerin araştırma ve geliştirme çalışmalarına öncülük etmesi adına önem arz etmektedir.

### **Çıkar Çatışması Beyanı**

Makalenin yazarları arasında bu derleme çalışması kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır.

### **Finansal Kaynak Beyanı**

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç, firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

### **Yazar Katkısı Beyanı**

Fikir/kavram: İsmail Şakıma, Mustafa Bahadır Çevrimli

Deney tasarımı: İsmail Şakıma, Mustafa Bahadır Çevrimli

Denetleme/Danışmanlık: Mustafa Bahadır Çevrimli

Veri toplama: İsmail Şakıma, Mustafa Bahadır Çevrimli

Veri analizi ve yorum: İsmail Şakıma, Mustafa Bahadır Çevrimli

Kaynak taraması: İsmail Şakıma, Mustafa Bahadır Çevrimli

Makalenin yazımı: İsmail Şakıma, Mustafa Bahadır Çevrimli

Eleştirel inceleme: Mustafa Bahadır Çevrimli

### **Etik Onay**

Bu makaledeki sunulan verilerin, bilgilerin ve dokümanların akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde edildiği, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçlarının bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunulduğuna dair yazarlardan etik beyan alınmıştır.

## Kaynaklar

1. **Arslan MN, Akhan S (2018):** *Dünyada Su Ürünleri Yetiştiricilik Sigortaları Uygulamaları*, JAES, **3(3)**, 152-157.
2. **Arıkan MS, Aral Y (2019):** *Economic analysis of aquaculture enterprises and determination of factors affecting sustainability of the sector in Turkey*, Ankara Üniv Vet Fak Derg, **66**, 59-66.
3. **Atar HH, Kömürlü U (2018):** *Su Ürünlerinde Teşvik Uygulamaları*, Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi, **53(2)**, 662-677.
4. **Aydoğdu Sİ (2015):** *Elazığ Yöresi'nde Gökkuşluğu Alabalığı (oncorhynchus mykiss) Yetiştiriciliği yapan Farklı Kapasitedeki İşletmelerin Yapısal, Teknolojik, Verimlilik ve Çalışanlarının Sosyo-ekonomik Analizleri*, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Elazığ.
5. **BAKA (2012):** *Su Ürünleri Sektör Raporu*, Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı, Isparta.
6. **BSGM (2020):** *Su Ürünleri İstatistikleri Kitabı*. Tarım ve Orman Bakanlığı Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
7. **Birişik N (2019):** *Küresel ve Ulusal Ölçekte Tarım ve Gıda Politikaları*, Tarım-Orman Çalışanları Birliği Sendikası, Ankara.
8. **Çımat A, Duran T (2018):** *Muğla İli Su Ürünleri Kooperatif İşletmelerinin Karşılaştıkları Temel Sorunlar Ve Çözüm Önerileri*, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, **17(66)**, 433-453.
9. **Demir O (2011):** *Türkiye Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Yem Sektörüne Genel Bakış – II*, ISUBÜ Egirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi **7(1)**, 39-49.
10. **Demirel O, Hatırlı SA (202):** *Türkiye'de Hanehalklarının Balık Tüketim Harcamaları: Logit Ve Multinomial Logit Yaklaşımları*, MAKÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, **(7)**, 1022-1045.
11. **Doğan K (2018):** *İstanbul İli Su Ürünleri Kooperatiflerinin Ticari Olanakları Ve Sorunlarının İncelenmesi*, Aquat Res. **1(4)**, 180-191.
12. **DPT (2001):** *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Su Ürünleri ve Su Ürünleri Sanayii Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.
13. **FAO (2016):** *The State of World Fisheries and Aquaculture*. Erişim: [http://www.fao.org/FAO Home/Fisheries&Aquaculture](http://www.fao.org/FAO/FAOHome/Fisheries&Aquaculture). Erişim tarihi:18.05.2021
14. **FAO (2018):** *Dünyada Balıkçılık ve Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Durumu*. Erişim: <http://www.fao.org/3/CA0191TR/ca0191tr.pdf>. Erişim tarihi: 18.05.2021
15. **İZO (2018):** *Gıda, Tarım ve Hayvancılık Sektör Raporları*, Erişim: [İzmir.http://izto.org.tr/demo\\_betanix/uploads/cms/yonetim.ieu.edu.tr/6414\\_1536313627.pdf](http://izto.org.tr/demo_betanix/uploads/cms/yonetim.ieu.edu.tr/6414_1536313627.pdf). Erişim tarihi: 20.04.2020.
16. **Karademir M, Arat ME (2014):** *Su Ürünleri Kooperatiflerinde Karşılaşılan Sorunlar Ve Çözüm Önerileri: İstanbul İli Örneği*, Öneri Dergisi, **11(41)**, 133-156.
17. **Kömürlü U, Atar HH (2019):** *Su Ürünlerinde Kredi Uygulamaları*, Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi, **54(3)**, 1300-1318.
18. **SUYMERBİR (2019):** *7. Su Ürünleri Yetiştiriciliği Çalıştayı*, Su Ürünleri Yetiştiricileri Üretici Merkez Birliği, Antalya.
19. **SUYMERBİR (2020):** *8. Su Ürünleri Yetiştiriciliği Çalıştayı*, Su Ürünleri Yetiştiricileri Üretici Merkez Birliği, Antalya.
20. **Sümer G, Polat Y (2016):** *Dünyada Tarım Sigortaları Uygulamaları Ve TARSİM*, GÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi **18(1)**, 236-263.
21. **Oma İEC (2019):** *Türkiye'de Balık Yetiştiriciliğinde Kullanılan Kalite Sistemlerinin Etkilerinin Balık Sağlığı Açısından Değerlendirilmesi*, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
22. **Örnekçi GN (2018):** *Keban Baraj Gölü'ndeki Su Ürünleri Yetiştiricilik İşletmelerinin 2015 Yılı Yapısal Ve Ekonomik Analizi*, Munzur Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tunceli.
23. **TAGEM (2019):** *Su Ürünleri Sektör Politika Belgesi*, Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
24. **TOB (2020):** *Hayvancılık Desteklemeleri*, Erişim: <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Tarimsal-Destekler/Hayvancilik-Desteklemeleri/Su-Urunleri>. Erişim tarihi:05.05.2020.

25. **TRGM (2021):** *Tarımsal Amaçlı Kooperatiflerin Sayısı*, Erişim: <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/TRGM.pdf>. Erişim Tarihi: 10.02.2021.
26. **TUDAV (2017):** *Türkiye Denizleri Raporu*, Erişim: [https://tudav.org/wp-content/uploads/2018/04/TUDAV\\_2017\\_Denizler\\_Raporu\\_s.pdf](https://tudav.org/wp-content/uploads/2018/04/TUDAV_2017_Denizler_Raporu_s.pdf). Erişim Tarihi: 10.02.2021.
27. **Yazıcı Ö, Atar HH (2017):** *Türkiye' de su ürünlerinde Örgütlenme*, Ziraat Mühendisliği Dergisi, (364), 60 – 64.
28. **Yeşilayer N, Gören HM, Kaymak İE (2013):** *Mevcut Durum ve Destekleme Politikaları Bakış Açısından, Türkiye ve Avrupa Birliği Su ürünleri Yetiştiriciliğinin Karşılaştırılması*, GBAD, (3), 59-75.
29. **Yılmaz S, Yılmaz İ (2017):** *Su Ürünlerinde İzlenebilirliğin Pazarlamadaki Önemi*, Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi, (6), 233-242.
30. **Yüksel F (2017):** *Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Ürün Destekleme Politikalarının Değerlendirilmesi*, Munzur Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tunceli.

# VETERİNER HEKİMLER DERNEĞİ DERGİSİ

## YAYIM KOŞULLARI

1. Dergi, Veteriner Hekimler Derneğinin yayın organı olup, yılda iki kez (Ocak ve Haziran) yayımlanır. Derginin kısaltılmış resmi adı "**Vet Hekim Der Derg**" olup derginin yayım dili Türkçe ve İngilizcedir.
2. Dergide, tamamı daha önce başka bir yerde yayımlanmamış güncel konulara ilişkin özgün bilimsel araştırmalar, derlemeler, olgu sunumları ve kısa bilimsel çalışmalar yayımlanır. **Derleme niteliğindeki çalışmalar, ilgili bilim insanlarından davet usulü ile talep edilir.**
3. Dergide yayımlanmak üzere gönderilen makaleler Editörler Kurulunca değerlendirilerek konu ile ilgili hakemlere gönderilir. Hakemlerin görüşü alındıktan sonra önerilen değişiklik ve düzeltmelerin yapılması için makale yazarı/yazarlarına geri gönderilir; düzeltmeler yapıldıktan sonra yayımlanır. Hakemlerin önerileri dışında makalelerde sonradan ekleme ve çıkartma yapılamaz. Yayımlanması uygun bulunmayan makalelerle ilgili herhangi bir iade yapılmaz.
4. Dergide yayımlanması istenen yazılar uygun formata göre hazırlanmış ve dergi web sitesinde erişime sunulan "**şablon**" a göre düzenlenmelidir. Yazar; Dergide yayımlanması istenen yazıyı ilgili şablonu kullanarak uygun formata getirdikten sonra Dergipark sistemini kullanarak 3 dosya yükleyecektir. Bu dosyalar:
  - (1) Mevcut şablon uygun şekilde doldurularak elde edilen Word dosyası (tablo, şekil, kaynaklar **dahil**).
  - (2) Mevcut şablondan "yazar isimleri, kurum adları, sorumlu yazar iletişim bilgileri" vs. **silinerek** elde edilen Word dosyası (tablo, şekil, kaynaklar **dahil**)
  - (3) "Yazar isimleri, kurum adları, sorumlu yazar iletişim bilgileri" **olmayan** versiyonun pdf dosyasına çevrilmiş hali.
  - ÖNEMLİ BİLGİ: Makaleyi sisteme yükleme adımları sırasında ulusal dizin ve atıf takibi için makalede yer alan kaynakçanın "**ayrıca**" bir kez daha girilmesi istenmektedir. Dolayısıyla hem ana metin hem de ileriki adımlarda belirtilen kaynaklar kısmına giriş yapılmalıdır. Sistemde bu kısım için kaynakça sıra numarası "olmaksızın" her bir kaynakçayı "**enter**" tuşuna basarak ayırmalı (her bir kaynakça arasında bir satır olacak şekilde) ve belirtilen alana kopyalamanız gerekmektedir. Sisteme yüklenecek makale, sistemde "**Makale Dosyaları**" kısmından yüklenecek olup, "Dosya Tipi"ni **tam metin** olarak seçtikten sonra hemen altındaki seçenekten dosya başlığı kısmına "makalenizin adını" yazmanız gerekmektedir. Bu aşamada "**Dosya başlığını metinsel olarak girmek istiyorum**"u tıklatmayı **unutmayınız**. (Bu şekilde sisteme "**makale kısa adı- yazarlı.docx**"; "**makale kısa adı-yazarsız.docx**"; "**makale kısa adı-yazarsız.pdf**" şeklinde üç dosya yüklemeniz beklenmektedir. **Lütfen sisteme yüklediğiniz dosyaların adını verirken kendi adınızı veya kurumunuzu belli edecek isim kullanmayınız.**)
5. Yazıların tamamı, şekil ve tablolar dâhil olmak üzere orijinal bilimsel araştırmalarda ve derlemelerde **15**, kısa bilimsel çalışmalarda **10**, olgu sunumlarında **8** sayfayı geçmemelidir.
6. Makaleler; **başlık, yazar/yazarların isimleri, Türkçe öz ve anahtar sözcükler, yabancı dilde başlık, yabancı dilde öz ve anahtar sözcükler, giriş, gereç ve yöntem, bulgular, tartışma ve sonuç, teşekkür ve kaynaklar** sırası ile hazırlanmalıdır. Anadili Türkçe olmayan iletişim yazarının çalışmasında Türkçe özet şartı aranmaz. Sosyal bilimler alanındaki çalışmalar ile sağlık ve fen bilimleri alanındaki kısa bilimsel çalışmalarda, giriş, gereç ve yöntem, bulgular, tartışma ve sonuç bölümlenmesi yapılmayabilir.
7. Makalenin başlığı kısa ve açık olmalı; ilk sözcüğün başlangıcı büyük, diğerleri küçük harflerle olacak şekilde, yazılmalıdır ("Köpek ve kedilerde uterus patolojileri" gibi). Varsa çalışmaya ilişkin açıklama dipnot işareti ile gösterilmelidir.
8. Yazar/yazarların, ad ve soyadları makale başlığının altına yazılmalıdır; adresleri ve unvanları ilk sayfada dipnot şeklinde belirtilmelidir.
9. Öz, makalenin önemli noktalarını içerecek tarzda kısa ve açık olmalıdır. Türkçe Öz, en az **150**, en fazla **250** sözcük olmalıdır. Anahtar sözcükler **MeSH** (Medical Subject Headings) terimlerine uygunluk açısından Türkiye Bilim Terimleri'nden seçilmeli ve en az **3**, en fazla **5** adet olacak şekilde alfabetik olarak sıralanmalıdır. Yabancı dilde Öz (Abstract, Zusammenfassung, Resume), en az **150**, en fazla **300** sözcük olmalıdır. Yabancı dilde anahtar sözcükler MeSH terimlerine uygun olmalı ve en az **3**, en fazla **5** adet olacak şekilde alfabetik olarak sıralanmalıdır.
10. Giriş bölümünde, çalışma ile doğrudan ilgili kısa literatür bilgisi ve çalışmanın orjinallliği ile ilgili bilgi verildikten sonra, son paragrafta çalışmanın amacı vurgulanmalıdır. Bu bölüm 2 sayfayı geçmemelidir.
11. Gereç ve Yöntem, gereksiz ayrıntıya girilmeden, öz ve anlaşılır biçimde yazılmalıdır. Etik kurul izni gerekli ise mutlak suretle belirtilmelidir. (Kurum, Tarih, sayı numarası ile birlikte)
12. İstatistik analiz sonuçlarının gösteriminde P değerleri tam olarak raporlanmalıdır. P değeri için virgülden sonra 3 hane, tanımlayıcı istatistiklerin raporlanmasında ise virgülden sonra 2 hane yeterlidir. Anadili Türkçe olan makaleler için ondalık ayracı olarak virgül (,), İngilizce olanlar için ise nokta (.) kullanılmalıdır.
13. Bulgular bölümünde, veriler kısa bir şekilde açıklanmalıdır. Tablolarda verilen bulguların metinde tekrarlanmasından kaçınılmalıdır.
14. Bölüm başlıkları sola yaslı biçimde, kalın yazı karakteri ile sözcüklerin ilk harfleri büyük olacak şekilde yazılmalıdır. İkinci derecedeki alt başlıklar sola dayalı olarak kalın yazı karakteri ile sadece ilk harf büyük olacak şekilde küçük harflerle yazılmalıdır. Üçüncü derecedeki başlıklar ise paragraf başında yer almalı ve italik olarak sadece ilk harf büyük olacak şekilde küçük harflerle yazılmalıdır (Bkz. Şablon).
15. Tablo ve şekil başlıkları, Türkçe ve yabancı dilde dergi formatı dikkate alınarak yazılmalıdır. Başlıkların tabloyu yeterli düzeyde açıklayıcı olmasına özen gösterilmelidir. Tablolarda dikey çizgi kullanımından kaçınılmalıdır. Yatay çizgiler ise gerektiğinde yalnızca tablonun ilk satırı ve son satırından sonra kullanılabilir.
16. Yazarlar her bir bilimsel kısaltmanın açılımını metinde ilk geçtiği yerde açıklamalıdır. Latince cins ve tür isimleri italik yazı tipi ile yazılmalıdır. Tüm ölçüler SI (Système Internationale)'ye göre verilmelidir.

17. Tartışma ve Sonuç bölümünde, veriler literatür bilgilerinin ışığında tartışılmalı ve yorumlanmalıdır.

18. Kaynaklar bölümünde, bibliyografik bilgi, alfabetik sıra ile verilmeli, çok yazarlı çalışmalarda yazar adlarının arasına sadece virgül konulmalıdır. Kaynaklar alfabetik ve kronolojik dizin dikkate alınarak sıralanmalı ve numaralandırılmalıdır. Kaynak yazımında yazar adları kalın, konu başlığı italik yazı tipi ile yazılmalıdır. Dergi adlarının kısaltması kullanılmalı ve dergi adı kısaltılmasında "Periodical Title Abbreviations: By Abbreviation"ın son baskısı esas alınmalıdır. Dergi kısaltması içerisinde nokta (.) kullanılmamalıdır. Metin içerisinde kaynak, parantez içerisinde alınmış sıra numarası ile belirtilmelidir. Metin içerisinde kaynak kullanımında, aynı konuyu bildiren 1'den çok kaynak varsa bunlar sıraları itibarıyla küçükten büyüğe doğru sıralanmalı ve sayıları 5'i geçmemelidir. Kaynakta belirtilen yazar isimlerinin tamamı verilmeli, kaynakçada et. al. veya ve ark. şeklinde kısaltma kullanılmamalıdır. et al veya ve ark yalnızca metin içerisindeki kaynak gösteriminde ikiden fazla yazar olması durumunda kullanılabilir.

**Metin içerisinde örnek kaynak gösterimi:** "Lizin amino asiti yumurta kütesini oluşturan protein sentezi ile doğrudan ilişkilidir (1). Lizin amino asitinin rasyonda doğru olarak dengelenmesi kanatlılarda yemden yararlanma oranını artırır. Aynı zamanda yumurta kalitesi ile de yakından ilişkilidir (2). Smiricky-Tjardes ve ark (3), lizin sülfat içerisinde bulunan kurumuş mikroorganizmaların hayvanların performansını olumsuz etkileyebileceği fikrini savunmuştur."

**Yukarıda verilen örneğe ilişkin uygun kaynak gösterimi:**

1. Bailleul PJD, Bernier J, Milgen JV(2000): *The utilization of prediction models to optimize farm animal production systems: the case of a growing pig model*. 379–392 In: Mc Namara JP, France J, Beever DE (Eds.), *Modelling Nutrient Utilization in Farm Animals*, CAB International, Wallingford.

2. Özpınar AA(1997): *The variations in blood ionized calcium, sodium and potassium concentrations with age and laying cycle and the relationships of these ions with eggshell quality*. Arch Geflügelk, **61(6)**,287-290.

3. Smiricky-Tjardes MR, Mavromichalis I, Albin DM (2004): *Bioefficacy of L-lysine sulfate compared with feed-grade L-lysine HCl in young pigs*. J Anim Sci, **82**, 2610–2614.

**Çeşitli kaynak gösterimlerine örnekler:**

**Kaynak, bilimsel çalışma ise:**

Kasperowicz A, Michalowski T (2002): *Assessment of the fructanolytic activities in the rumen bacterium Treponema saccharophilum strain S*. J Appl Microbiol, **92**, 140–146.

Christy RC, Thirunavukkarasu, M (2006): *Emerging importance of animal health economics: A note*. Turk J Vet Anim Sci, **2(3)**, 113–117.

**Kaynak, kitap ise:**

Falconer DS (1960): *Introduction to Quantitative Genetics*. Oliver and Boyd Ltd, Edinburgh

**Kaynak kitaptan bir bölüm ise:**

Bahk J, Marth EH (1990): *Listeriosis and Listeria monocytogenes*. 248-256. In: DO Cliver (Ed), *Foodborne Diseases*. Academic Press, San Diego.

**Kaynak internette yer alıyor ise erişim tarihi ile birlikte yazılmalıdır;**

Otte MJ, Chilonda P (2007): *Animal Health Economics: An introduction*. Erişim: <http://www.fao.org/ag/againfo/resources/en/publications/agapubs/pproc01.pdf>. Erişim Tarihi: 11.05.2008

19. Yazışma adresi, çalışmada şablon içerisinde verilen kısımda yer almalıdır. Çok yazarlı çalışmalarda yazarlardan sadece birinin adı, yazışma adresi olarak belirtilmelidir.

20. Veteriner Hekimler Derneği Dergisinde yayımlanacak olan, hayvan deneylerine dayalı bilimsel çalışmalarda "Etik Kurul Onayı Alınmıştır" ifadesi aranır.

21. Araştırmaya konu olan maddelerin ve ürünlerin ticari adları kullanılmamalıdır.

22. Dergide yayınlanan her türlü makalenin sorumluluğu yazarlarına aittir.

23. Gönderilen makaleler geliş tarihine göre hakeme gönderilir ve yayın kurulunun aldığı kararla yayımlanır. Makale yayımlandıktan sonra yayın hakkı dergiye aittir.









# Veteriner Hekimler Derneği Dergisi

## Journal of The Turkish Veterinary Medical Society

### ETİK BEYAN FORMU / ETHICAL STATEMENT FORM

#### Ethic Declaration (EN)

In this thesis / research article / case case presentation / invited review article, which was prepared for Veteriner Hekimler Derneği Dergisi (*Journal of Turkish Veterinary Medical Sciences*) ;

- I/We have obtained the data, information and documents in the framework of academic and ethical rules,
- I/We provide all the information, documents, evaluations and results in accordance with scientific ethics and moral codes,
- I/We referred to all of the articles I used in this study with appropriate references,
- I/We have not made any changes to the data used and the results,
- The information and findings specified in this study are original.

I/We declare above mentioned issues and accept all rights losses that may arise against me.

Name of The Author(s) (Title)	Date	Signature

**Etik Kurul Raporu & Beyanı:** Araştırmada hayvan kullanılmış ise araştırma etik kurul tarafından onaylanmalı ilgili belge çevrimiçi makale değerlendirme sistemine yüklenmelidir. Hayvan kullanılmayan veri toplanarak gerçekleştirilmiş çalışmalar için verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğine ilişkin ilgili kurum&kuruluşlardan alınmış izin belgesi veya etik beyan formunun doldurulması ve sisteme yüklenmesi gerekmektedir.

**Ethics Committee Report & Statement:** If animals were used in the study, the research should be approved by the ethics committee and the relevant document should be uploaded to the online manuscript evaluation system. For studies carried out by collecting data without animals, it is necessary to fill in the permission document or ethical declaration form obtained from the relevant institutions and organizations that they have obtained the data, information and documents within the framework of academic and ethical rules.



# Veteriner Hekimler Derneği Dergisi

## Journal of The Turkish Veterinary Medical Society

### ETİK BEYAN FORMU / ETHICAL STATEMENT FORM

#### ETİK BEYANI (TR)

Veteriner Hekimler Derneği Dergisi'nde yayınlanmak üzere hazırladığım bu tez/araştırma makalesi/olgu vaka sunumu/davetli derleme çalışmasında;

- Sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi/ettiğimizi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu/sunduğumuzu,
- Çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi/gösterdiğimizi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı/yapmadığımızı,
- Bu çalışmada belirtilen bilgilerin ve bulguların özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim/ederiz.

Yazarların Adı Soyadı (Ünvanı)	Tarih	İmza

**Etik Kurul Raporu & Beyanı:** Araştırmada hayvan kullanılmış ise araştırma etik kurul tarafından onaylanmalı ilgili belge çevrimiçi makale değerlendirme sistemine yüklenmelidir. Hayvan kullanılmayan veri toplanarak gerçekleştirilmiş çalışmalar için verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğine ilişkin ilgili kurum&kuruluşlardan alınmış izin belgesi veya etik beyan formunun doldurulması ve sisteme yüklenmesi gerekmektedir.

**Ethics Committee Report & Statement:** If animals were used in the study, the research should be approved by the ethics committee and the relevant document should be uploaded to the online manuscript evaluation system. For studies carried out by collecting data without animals, it is necessary to fill in the permission document or ethical declaration form obtained from the relevant institutions and organizations that they have obtained the data, information and documents within the framework of academic and ethical rules.

# Veteriner Hekimler Derneği Dergisi

*Journal of the Turkish Veterinary Medical Society*

Cilt / Volume : 92 - Sayı / Issue : 2 - Yıl / Year : 2021

## İÇİNDEKİLER / CONTENTS

### Araştırma Makaleleri / Research Articles

- Entansif hindi yetiştiriciliği işletmelerinde kârlılık ve verimlilik analizleri 96-110  
*Analysis of profitability and productivity of intensive turkey breeding enterprises*  
Cevat SİPAHİ, Yavuz CEVGER
- Samsun ve çevresinde evcil hayvanlarda görülen zehirlenme vakalarının sistematik toksikolojik analiz prensipleri çerçevesinde değerlendirilmesi 111-120  
*Evaluation of poisoning cases in domestic animals in the Samsun province within the frame of systematic toxicological analysis principles*  
Orhan TOKUR, Özge MARANGOZ, Zeyno NUHOĞLU, Saima MUSHTAQ, Aylin PEHLİVAN, Oğuzhan YAVUZ
- Kangal akkaraman koçlarında bazı androlojik özelliklerin belirlenmesi 121-131  
*Determination of some andrologic properties in Kangal Akkaraman Rams*  
Alper KOÇYİĞİT, Oğuz Burak YILMAZ
- Detection of virulence factors of Escherichia coli strains isolated from urogenital system infections in dogs and cats 132-142  
*Kedi ve köpeklerin ürogenital sistem infeksiyonlarından izole edilen Escherichia coli'lerin virulens faktörlerinin belirlenmesi*  
Orkun BABACAN, Müjgan İZGÜR
- Investigation of the effects of different disinfectant solutions on honey bees (Apis mellifera) 143-151  
*Farklı dezenfektan solüsyonlarının bal arıları (Apis mellifera) üzerindeki etkilerinin araştırılması*  
Sedat SEVİN, Ahmet CEYLAN, Özge ÖZGENÇ, Gökhan AKDENİZ, Fatih YILMAZ, Dilek KABAKÇI, Ender YARSAN
- 3D printed models of the digital skeleton of the horse 152-158  
*At Parmak İskeletinin 3B Baskı ile Modellenmesi*  
Caner BAKICI, Orçun GÜVENER, Çağdaş OTO
- Adıyaman ilinde hayvan hastalıklarının tedavilerine ilişkin folklorik uygulamalar 159-172  
*Folkloric practices regarding treatment of animal diseases in Adıyaman*  
Seda ÇAVUŞ ALAN, Abdullah ERYOL, Rahşan ÖZEN

### Olgu sunumları / Case Reports

- Bir kedideki nekrotizan fasiit olgusundan izole edilen iki zoonotik bakteri: Streptococcus canis ve Staphylococcus felis 173-180  
*Two zoonotic bacteria isolated from a cat with necrotizing fasciitis: Streptococcus canis and Staphylococcus felis*  
Ayfer GÜLLÜ YÜCETEPE, Neval Berrin ARSERİM, Nida ÖZCAN, Hakan CENAK, Oktay KESKİN
- A case of ectrodactyly in a 2-years-old mixed breed dog 181-187  
*2 yaşlı melez ırk bir köpekte ektrodaktili olgusu*  
Birkan KARSLI, Merve BAKICI

### Derlemeler / Reviews

- Kanatlılarda kontakt dermatit 188-197  
*Contact dermatitis in poultry*  
Hilal ÇAPAR AKYÜZ, E. Ebru ONBAŞILAR
- Türkiye su ürünleri sektöründe mevcut durum, sorunlar ve çözüm önerileri 198-218  
*The Current Situation, Problems and Solutions in Turkey's fisheries and aquaculture sector*  
İsmail ŞAKIMA, Mustafa Bahadır ÇEVİRİMLİ

### Yayın Koşulları / Instructions to Authors

Yayın Hakkı Devir Formu / Copyright Release Form

Etik Beyan Formu / Ethical Statement Form