

ISSN: 1306-6137  
e-ISSN: 2147-9615



**Atatürk Üniversitesi  
Veteriner Bilimleri Dergisi**

**Atatürk University  
Journal of Veterinary Sciences**

<http://dergipark.gov.tr/ataunivbd>

**Yıl/Year: 2017**

**Cilt/Volume: 12**

**Sayı/Number: 1**



ISSN: 1306-6137  
e-ISSN: 2147-9615

**Atatürk Üniversitesi  
Veteriner Bilimleri Dergisi**

**Atatürk University  
Journal of Veterinary Sciences**

<http://dergipark.gov.tr/ataunivbd>

**Nisan / April**

**Yıl/Year: 2017**

**Cilt/Volume: 12**

**Sayı/Number: 1**



ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ  
VETERİNER BİLİMLERİ DERGİSİ

ISSN: 1306 - 6137 / e-ISSN: 2147 - 9615

ATATÜRK UNIVERSITY  
JOURNAL OF VETERINARY SCIENCES



**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ ADINA SAHİBİ / OWNER**

Prof. Dr. Yavuz Selim SAĞLAM

**YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD**

**Baş Editör / Editor-in-Chief**

Doç. Dr. Mustafa Sinan AKTAŞ

**Editör / Editor**

Prof. Dr. Ekrem LAÇIN

**Editör Yardımcıları / Associate Editors**

Prof. Dr. Ömer ÇOBAN  
(İstatistik Editörü / *Statistical Editor*)

Doç. Dr. Özgür KAYNAR  
(Bölüm Editörü / *Section Editor*)

Yrd. Doç. Dr. Elif DOĞAN  
(Bölüm Editörü / *Section Editor*)

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Serkan EROL  
(Bölüm Editörü / *Section Editor*)

Yrd. Doç. Dr. Serkan YILDIRIM  
(Bölüm Editörü / *Section Editor*)

Yrd. Doç. Dr. Serdar ALTUN  
(Bölüm Editörü / *Section Editor*)

**YAYIN KURULU ÜYELERİ / EDITORIAL BOARD MEMBERS**

Dr. Mustafa ATASEVER, TÜRKİYE / TURKEY

Dr. Zekai HALICI, TÜRKİYE / TURKEY

Dr. Mustafa ALIŞARLI, TÜRKİYE / TURKEY

Dr. Aleksandra GORECKA-BRUZDA, POLONYA / POLAND

Dr. Ardita JAHJA-HOXHA, KOSOVA / KOSOVO

Dr. Daniel ZAHNER, ALMANYA / GERMANY

Dr. Eva VOSLAROVA, ÇEK CUMHURİYETİ / CZECH REPUBLIC

Dr. Tanvir RAHMAN, BANGLADEŞ / BANGLADESH

**İngilizce Danışmanı  
English Adviser**

Arş. Gör. Çiğdem SEVİM

**Sekreteryası ve Web Tasarım  
Secretariat and Web Design**

Yrd. Doç. Dr. Serdar ALTUN

**Dizgi  
Typesetter**

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Serkan EROL

Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., Nisan, Ekim ve Aralık aylarında olmak üzere yılda 3 kez yayımlanır. Bu dergi, **ELSEVIER-Scopus, CAB Abstract, CABI full text, EBSCO, TÜBİTAK-ULAKBİM-Yaşam Bilimleri Veritabanı ve Türkiye Atıf Dizini** tarafından taranmaktadır.

Atatürk University J. Vet. Sci. is published tri-annually in April, October and December. This journal is abstracted in **ELSEVIER-Scopus, CAB Abstract, CABI full text, EBSCO, TUBİTAK-ULAKBİM-Life Science Database and TR Index Subject Databases.**

**Yazışma Adresi / Correspondence Address**

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veteriner Bilimleri Dergisi Editörlüğü, 25240, Kampüs  
Erzurum / TÜRKİYE

Tel : +90 442 2317222, Fax: +90 442 2317244

E-posta: atavetderg@atauni.edu.tr; vetdergisi@atauni.edu.tr

**Yıl / Year: 2017**

**Cilt / Volume: 12**

**Sayı / Number: 1**

## Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 2017; 12(1)

### Bu Sayının Hakem ve Danışman Listesi / List of Referees and Advisors for This Issue

- Prof.Dr. Alkan KAMILOĞLU, Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Ayhan ATA, Mehmet Akif Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Bülent POLAT, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Derviş ÖZDEMİR, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Ertuğrul ELMA, Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Fikret ÇELEBİ, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Mustafa ATASEVER, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Nilüfer SABUNCUOĞLU ÇOBAN, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Orhan YILMAZ, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Sait ŞENDAĞ, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Serdar PAŞA, Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Yavuz Selim SAĞLAM, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof.Dr. Zafer OKUMUŞ, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Doç.Dr. Başak HANEDAN, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Doç.Dr. Duygu BAKI ACAR, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Doç.Dr. Gülşah ÇANAKÇI ADIGÜZEL, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Doç.Dr. Meryem ATASEVER, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Doç.Dr. Murat SELÇUK, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Doç.Dr. Nazan GEZER İNCE, İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Assoc. Prof. Dr. László ÓZSVÁRI, Szent István University, Faculty of Veterinary Science, HUNGARY.
- Yrd.Doç.Dr. Elif DOĞAN, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Yrd.Doç.Dr. İbrahim AKIN, Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Yrd.Doç.Dr. Nergis ULAŞ, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Yrd.Doç.Dr. Şebnem PAMUK, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.

\* Hakem listesi akademik unvan ve isme göre alfabetik olarak sıralanmıştır.

## Araştırma Makaleleri / Research Articles

- |   |       |
|---|-------|
| ▶ <b>Marimuthu SURESH, Abdul Hameed MOHAMED SAFIULLAH, Gopalan KATHIRAVAN, Nachiappa NARMATHA.</b> Incidence of Clinical Mastitis Among Small Holder Dairy Farms in India ( <i>Hindistan'da Küçük Ölçekli İşletmeler Arasında Klinik Mastitis İnsidensi</i> )   | 1-13  |
| ▶ <b>Alkan KAMILOĞLU, Derya KILIÇOĞLU.</b> Clinical, Laboratory, Radiographic, Ultrasonographic Diagnosis and Surgical Treatment of Feline Lower Urinary Tract Urolithiasis: Study Carried Out of Ten Cats ( <i>Kedilerde Alt Üriner Sistem Ürolitiyazisinin Klinik, Laboratuvar, Radyografik, Ultrasonografik Tanısı ve Cerrahi Sağaltım: Çalışma On Kedi Üzerinde Yapıldı</i> )   | 14-21 |
| ▶ <b>Semine DALĞA, Kadir ASLAN, Gülseren KIRBAŞ.</b> Hemşin Koyunu Mandibula'sı Üzerinde Morfometrik Bir Çalışma ( <i>Morphometric Analysis on the Mandible of Hemsin Sheep</i> )   | 22-27 |
| ▶ <b>Mustafa KOÇKAYA, Meltem ŞİRELİ, Yusuf ÖZŞENSOY.</b> Sürü Koruma Görevi Yapan ve Kulübe Şartlarında Tutulan Kangal Köpeklerinin Kan Hematolojik Düzeylerinin Karşılaştırılması ( <i>Comparison of Blood Hematological Parameters from Kangal Shepherd Dogs Used for Herding Duties and Kept in Kennel Conditions</i> )  | 28-33 |
| ▶ <b>Onur YILMAZ, Gürbüz GÖKÇE.</b> Sığırlarda Enfeksiyöz Solunum Sistemi Hastalıkları Kompleksinde (BRDC) Klinik, Hematoloji, Biyokimya, Oksidatif Stres, Akut Faz Proteinler Üzerinde Araştırmalar ( <i>Investigations on Clinic, Haematology, Biochemistry, Oxidative Stress, Acute Phase Proteins in Infectious Respiratory Disease Complex (BRDC) in Cattle</i> )  | 34-44 |
| ▶ <b>Mehmet Salih KAYA, Servet BADEMİRAN, Mehmet KÖSE, Eyyüp Hakan UÇAR, Hasan MUTLU, Mehmet Osman ATLI.</b> Sığırlarda Gebelikle İlişkili Glikoproteinlerin Tespitinde Kullanılan İki Test Kitinin Karşılaştırılması ( <i>Comparison of Two Test Kits for the Detection of Pregnancy Associated Glycoproteins in Cattle</i> )  | 45-53 |
| ▶ <b>İbrahim ŞEKER, Abdurrahman KÖSEMAN, Durhasan MUNDAN.</b> Biyogüvenlik için Gerekli Bazı Faktörler Bakımından Malatya İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Değerlendirilmesi ( <i>The Determination of Dairy Farms in Terms of Some Factors Affecting Biosecurity in Malatya</i> )  | 54-62 |
| ▶ <b>Cengiz ERARSLAN, Fikret KARACA.</b> Üreme Mevsiminde Vajinal Sünger ve Kulak İmplantı Uygulamalarıyla Senkronize Edilen Kıl Keçilerinde Farklı Zamanlarda Yapılan Servikal Tohumlamaların Gebelik Oranlarına Etkisi ( <i>The Effect of Cervical Inseminations Performed in Different Times on Pregnancy Rates in Hair Goats Synchronized with Vajinal Sponge and Ear Implant Treatments in the Breeding Season</i> ) | 63-70 |

## Olgu Sunumları / Case Reports

- |   |       |
|---|-------|
| ▶ <b>Rahime YAYGINGÜL, Nuh KILIÇ, Erkmen Tuğrul EPİKMEN, İbrahim AKIN, Hamdi AVCI.</b> Paraorbital Malignant Histiocytosis in a Holstein Calf ( <i>Holştayn Irkı Bir Danada Paraorbital Malignant Histiyoitozis</i> ) | 71-75 |
| ▶ <b>Çağrı GÜLTEKİN, Kemal YANIK.</b> Dislocation of the Os Carpi Radiale in a Dog ( <i>Bir Köpekte Os Carpi Radiale Çıkığı</i> )   | 76-79 |
| ▶ <b>Ayşe Merve KÖSE, Şule Yurdağül ÖZSOY, Gökhan DOĞRUER.</b> Bir Köpekte Vajinal Leyomyosarkom ( <i>Vaginal Leiomyosarcoma in a Bitch</i> )   | 80-83 |

## Derlemeler / Reviews

- |   |        |
|---|--------|
| ▶ <b>Şebnem PAMUK.</b> Geleneksel Afyon Kaymağı Üretimi ( <i>Production of Traditional Afyon Kaymağı</i> )  | 84-89  |
| ▶ <b>Fadime TONBAK, Mustafa ATASEVER, Mehmet ÇALICIOĞLU.</b> Kanatlı Etlerinde <i>Salmonella</i> Riski ( <i>Salmonella Risk in Poultry Meat</i> ) | 90-98  |
| ▶ <b>Mehmet AKKÖSE, Celal İZCİ.</b> Koyun ve Keçilerde Digital Dermatitis ( <i>Digital Dermatitis in Sheep and Goats</i> )                        | 99-100 |



## Incidence of Clinical Mastitis Among Small Holder Dairy Farms in India

Marimuthu SURESH<sup>1</sup>, Abdul Hameed MOHAMED SAFIULLAH<sup>2</sup>✉, Gopalan KATHIRAVAN<sup>3</sup>,  
Nachiappa NARMATHA<sup>1</sup>

1. Veterinary College and Research Institute, Department of Animal Husbandry Economics, Namakkal, INDIA.
2. Madras Veterinary College, Department of Animal Husbandry Economics, Chennai, INDIA.
3. Madras Veterinary College, Department of Animal Husbandry Statistics and Computer Application, Chennai, INDIA.
4. Veterinary College and Research Institute, Department of Veterinary and Animal Husbandry Extension Education, Namakkal, INDIA.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
18.12.2015	13.06.2016	30.04.2017

**Abstract:** This study examines the incidence of clinical mastitis among dairy cattle under small holder farming condition to facilitate derivation of economic weight of mastitis in the planning process. Multistage random sampling technique was adopted to choose the final 40 households having cows affected from a population of total 110 dairy cows during the period between January and March 2013. The association of literacy of farmers, family size, lactation numbers and season with the incidence of mastitis was highly significant ( $P<0.01$ ) and the association of breed, milk yield, stage of lactation, udder morphology, management practices, type of floor, nail cutting habit of milk-man and previous occurrence of mastitis with the current incidence of mastitis was significant ( $P<0.05$ ). The mastitis incidence was more prevalent in fifth lactation during rainy season, in crossbred Holstein Friesian, in higher average daily milk yield of more than 15 litres, during early stage of lactation (53.65%), in cows having pendulous udder (60.00%) and previous occurrence of mastitis, and in cows kept on muddy soil floor.

**Keywords:** Clinical Mastitis, Incidence, Milking method, Small dairies.

## Hindistan'da Küçük Ölçekli İşletmeler Arasında Klinik Mastitis İnsidensi

**Öz:** Bu çalışmada, bireysel sürülerde mastitis kontrolünü destekleyen tahminler yapabilmek ve planlama sürecinde mastitisin ekonomik ağırlığını azaltabilmek amacıyla küçük ölçekli çiftliklerde süt inekleri arasında klinik mastitis insidensi araştırıldı. Çok kademeli tesadüfi örnekleme tekniği, Ocak-Mart 2013 tarihleri arasındaki dönemde toplamda 110 süt ineği popülasyonunda, etkilenmiş olan ineklere sahip 40 haneden seçim yapmak için uygulandı. Çiğçilerin okur yazarlığı, aile büyüklüğü, laktasyon sayısı ve sezonda mastitis insidans ilişkisi son derece anlamlıydı ( $P<0.01$ ) ve ırk, süt verimi, laktasyon evresi, meme morfolojisi, çalışma yönetimi, zemin tipi, yetiştiricinin tırnak kesme alışkanlığı ve geçmişte oluşmuş mastitis ile var olan mastitis insidensi anlamlıydı ( $P<0.05$ ). Yağışlı sezonda beşinci laktasyondaki melez Holşyan-Friesian ırkı, 15 litreden daha fazla süt verimli sarkık meme yapısına sahip (%60.00), daha önceden mastitis geçirmiş ve çamurlu toprak zeminde tutulan hayvanlarda laktasyonun erken döneminde (%53.65) mastitisin daha yaygın olduğu bulundu.

**Anahtar Kelimeler:** İnsidens, Klinik Mastitis, Küçük işletmeler, Sağım metodu.

## INTRODUCTION

The impressive increase in contribution of livestock subsector in India to the agricultural GDP from 13.90 per cent in 1980 to 31.70 per cent in 2006, indicates the importance of livestock subsector in the growth of the agricultural sector. Of the livestock enterprises, dairying plays an inevitable role in the livelihood of poor in the wake of shrinking agricultural land holdings and widening fragmentation. India has the credit of being the largest producer as well as the highest consumer of milk in the world, besides herding the world's largest cattle and buffalo population (1). In the Indian context of poverty and malnutrition, milk has a special role to play for its many nutritional advantages as well as providing supplementary income to some 70 million farmers in over 0.5 million remote villages. Mastitis is the most expensive disease of dairy industry resulting in severe economic losses from reduced milk production, treatment cost, increased labor, milk withheld following treatment and premature culling (2,3). This disease is a multi-etiological complex disease, which is defined as inflammation of parenchyma of mammary glands, could have an infectious or non-infectious etiology. It is characterized by physical, chemical and usually bacteriological changes in milk and pathological changes in glandular tissues (4,5) occurring commonly throughout the world (6-8). Mastitis is also the most complex diseases of dairy cows that generally involved interplay between management practices and infectious agents, having different causes, degrees of intensity, and variations in duration and residual effects (9,10).

Majority of livestock owners are only marginal farmers with an average herd size of 3.7 cattle and buffaloes. Tamil Nadu, one of the leading states produces 5.38 per cent of country's milk production with a daily milk production of 145.88 million litres.

The major part of milk production in the State is from cows, maintained under small holder production system. In this context, it is proposed to study the incidence of clinical mastitis among dairy cattle under small holder farming conditions, in order to provide estimates supporting decisions regarding mastitis control in individual herds and to facilitate derivation of appropriate economic weight of mastitis in the planning process.

## MATERIALS and METHODS

Multistage random sampling technique was adopted to choose the final 40 households owning 110 dairy cows of which 40 were affected due to mastitis and surveyed during the period between January and March 2013. In order to choose households, specifically owning mastitic animals, case registers of the veterinary dispensaries were consulted to prepare the list of owners. In the first stage, of the 15 blocks (blocks constitute districts which in turn constitute the states of India) of Namakkal District, four blocks viz., Namakkal, Rasipuram, Namagiripet and Pudukhattrum were chosen randomly. Consequently in the second stage, one village from each block was selected at random. In the third stage, 10 households (owning mastitic animals) from each of the sample village were selected randomly. Percentage analysis was employed to analyze the incidence of mastitis, their predisposing factors and the resulting economic losses in the smallholder dairy farms of Namakkal District.

## Statistical Analysis

Non-Parametrical chi-square ( $\chi^2$ ) test was used for the evaluation of the data (11). Analyses were performed using statistical package SPSS Ver.19 developed by IBM co, USA.



## RESULTS and DISCUSSION

Incidence of mastitis in different categories of farm size is presented in Table 1. Farm sizes are classified based on Prabu et al.(12) as stated, the sample farmers were classified into four different groups on the basis of land holding sizes as landless (without land), marginal farmers (land up to 2.5 acres), small farmers - (2.5 to 5 acres) and large farmers more than 5 acres. Overall figures indicated the incidence of mastitis in small including landless, medium and large farmers were 35.71, 43.9, 25.93 per cent respectively. Chi-square analysis revealed that the incidence of mastitis was independent of farm size of the sample farmers.

**Table 1.** Relationship between farm size and incidence of mastitis.

**Tablo 1.** Çiftlik büyüklüğü ve mastitis insidensi arasındaki ilişki.

Categories	No of animals affected	Percentage of animals affected
Small including land less	15 (42)	35.71
Medium	18 (41)	43.90
Large	7 (27)	25.93
Total	40 (110)	36.36

(Figures in parentheses indicate total number of animals exposed)  
Incidence in cows is independent of farm size of the sample farmers ( $\chi^2=2.47^{NS}$ ;  $P>0.05$ )

The incidence of mastitis in different level of educational status of the sample farmers is presented in Table 2. The overall figures indicated a higher incidence of mastitis was noticed in case of illiterate farmers than the literate farmers. The percentage of mastitis incidence among illiterate, primary, secondary and collegiate farmers was 61.11,

34.78, 25.93 and 12.5 per cent respectively. It revealed that when the level of educational status increased, the incidence level of mastitis decreased. Chi-square analysis revealed that the incidence of mastitis was highly associated with the educational status of farmers ( $P<0.01$ ).

**Table 2.** Relationship between educational status and incidence of mastitis.

**Tablo 2.** Eğitim durumu ve mastitis insidensi arasındaki ilişki.

Educational status	No of animals affected	Percentage of animals affected
Illiterate	23 (33)	61.11
Primary	8 (25)	34.78
Secondary	6 (28)	25.93
Collegiate	3 (24)	12.50
Overall	40 (110)	36.36

(Figures in parentheses indicate total number of animals exposed)  
Incidence in cows is highly associated with educational status of the of farmers ( $\chi^2=24.66^{**}$ ;  $P<0.01$ )

Singh and Narinder (13) stated that the education significantly affected the method of milking. Improvement in education level led to better management practices by the farmers (14).

The incidence of mastitis in different level of herd size of sample farmers is presented in Table 3. The herd sizes were categorized with three ranges i.e. 1-3, 4-6 and more than 6 cows. Overall figure indicated the incidences of mastitis according to the above herd sizes were 41.46, 36.11 and 30.30 per cent respectively. It was observed that the incidence of mastitis decreased with the degrees of herd size. Chi-square analysis showed that the herd size was independent of mastitis in cow.

**Table 3.** Relationship between herd size and incidence of mastitis.

**Tablo 3.** Sürü büyüklüğü ve mastitis insidensi arasındaki ilişki.

Herd size	No of animal affected	Percentage of animal affected
1-3	17 (41)	41.46
4-6	13 (36)	36.11
more than 6	10 (33)	30.30
overall	(40) 110	36.36

(Figures in parentheses indicate total number of animals exposed)  
Incidence in cows is independent of animal size of the sample farmers ( $\chi^2=0.99^{NS}$ ;  $P>0.05$ )

The incidence of mastitis with family size of the sample farmer is presented in Table 4. In this study, the family size was categorized to small and large family followed by Narsalagi (13). The overall figures indicated that the incidence of mastitis in small family size (up to 4 members) and large family size (more than 4 members) was 20.68 and 53.85 per cent respectively. Chi square analysis indicated that the incidence of cows was highly associated with family size of the sample farmers ( $P<0.01$ ).

**Table 4.** Relationship between family size and incidence of mastitis.

**Tablo 4.** Aile büyüklüğü ve mastitis insidensi arasındaki ilişki.

Family size	No of animals affected	Percentage of animals affected
Small	12 (58)	20.68
Large	28 (52)	53.85

(Figures in parentheses indicate total number of animals exposed in respective categories)  
Incidence in cows is highly associated with family size of the sample farmers ( $\chi^2=13.03^{**}$ ;  $P<0.01$ )

Gangasagare (16) categorized families of the dairy farmers into two type i.e. category-1 (Joint family) and category-2 (Single family). The results revealed highly significant ( $P<0.01$ ) differences between the two categories. It indicated that animals

maintained by a joint family were not properly cared, contrary to this, in a singly family were properly cared. This finding is in concordance with the finding of the present study indirectly.

Table 5 showed the incidence of mastitis among different breeds of cows. Overall figures indicated that the crossbred Holstein-Friesian (HF) had the highest incidence rate of 40.91 per cent, while crossbred Jersey had a slightly lesser incidence of 35.09 per cent. But nondescript cows exhibited a relative resistant against mastitis. As result, the incidence rate was 22.22 per cent. Chi-square analysis indicated the incidence of mastitis was in significant association with different cattle breeds ( $P<0.05$ ).

**Table 5.** Breed wise incidence of mastitis in cows.

**Tablo 5.** İneklerde mastitisin ırk insidensi.

Breed	No of animals affected	Percentage of animals affected
Crossbred HF	18 (44)	40.91
Crossbred Jersey	20 (57)	35.09
Non-descript	2 (9)	22.22
Overall	40 (110)	36.36

(Figures in parentheses indicate total number of animals exposed)  
Incidence in cows is associated with breed ( $\chi^2=6.89^*$ ;  $P<0.05$ )

Exotic cows like Holstein Friesian (HF), Jersey or HF and Jersey cross-bred dairy cows were more susceptible to mastitis than Desi (Zebu) breed of cows (17). Significant differences in incidence of mastitis among different genetic groups of cows had also been reported by Danuser (18). Jadhav et al. (19) confirmed higher incidence with increase in Holstein inheritance.

The relationship between milk yield and incidence of mastitis is presented in Table 6. The incidence of mastitis appeared to increase with the increase in average daily milk yield. Percentage of incidence was observed to be 20.69 per cent, 28.26 per cent, 60.71 per cent and 57.14 per cent in cows yielding an average daily milk in the preceding week

of lesser than 10, 10.1 to 15, 15.1 to 20 and above 20 litres respectively. Chi-square analysis revealed a significant association ( $P<0.05$ ) of incidence of mastitis with milk yield in cows. Bunch et al. (20) and Taneja et al. (21) had also found significant association between incidence of mastitis and milk yield.

**Table 6.** Relationship between milk yield and incidence of mastitis.

**Tablo 6.** Süt verimi ve mastitis insidensi arasındaki ilişki.

Average daily milk yield in liters in the preceding week before infection	No of animals affected	Percentage of animals affected
> 10	6 (29)	20.69
10.1 to 15	13 (46)	28.26
15.1 to 20	17 (28)	60.71
>20	4 (7)	57.14
Overall	40 (110)	36.36

(Figures in parentheses indicate total number of animals exposed)  
Incidence in cows is associated with milk yield of the cow ( $\chi^2=6.82^*$ ;  $P<0.05$ )

The incidence of mastitis with different stages of lactation is displayed in Table 7. It can be concluded that the incidence was more in early stage than mid and later stage of lactation (53.65, 30.30 and 22.22 per cent respectively). Chi-square analysis revealed that the incidence of mastitis was significantly associated with the stage of lactation ( $P<0.05$ ).

Similar results of higher incidence of mastitis were revealed in early stage of lactation by Bunch et al. (20), Houben et al. (21), Persson Waller et al. (23), Steeneveld et al. (24) and Barkema et al. (6). The incidence of mastitis was higher during just after parturition (first 2 months of lactation) and first 2-3

weeks of dry period (25). Taneja et al. (21) stated that the incidence was the highest (56.1 per cent) in the first stage of lactation and lowest (16.3 per cent) in the third stage. Milk yield showed a large decline in animals affected in the first stage of lactation, marked by a corresponding decrease in lactation length. The highest number of clinical mastitis cases appeared during the first three months of lactation than the remainder of the lactating period (26).

**Table 7.** Relationship between stage of lactation and incidence of mastitis.

**Tablo 7.** Laktasyon aşaması ve mastitis insidensi arasındaki ilişki.

Stage of lactation	No of animals affected	Percentage of animals affected
Early	22 (41)	53.65
Mid	10 (33)	30.30
Late	8 (36)	22.22

(Figures in parentheses indicate total number of animals exposed)  
Incidence in cows is associated with stage of lactation ( $\chi^2=6.82^*$ ;  $P<0.05$ )

When analyzing the relationship between lactation number and incidence of mastitis, Overall figures indicated that the incidence rate of first, second, third, fourth, fifth and above fifth was 21.74, 26.09, 28.57, 45.45, 46.67 and 54.17 per cent. Respectively (Table 8). Our survey revealed that the incidence continued to increase with increasing lactation number. Chi-square analysis showed that the incidence of cows was highly associated with lactation number ( $P<0.01$ ).

The similar observation was reported differently by many researchers. Increase in mastitis incidence was with increase in parity and age of the animals (27,28). Multiparous cows were generally in higher risk of developing clinical mastitis than the single stage of mastitis (7).

**Table 8.** Relationship between lactation number and incidence of mastitis.

**Tablo 8.** Laktasyon sırası ve mastitis insidensi arasındaki ilişki.

Lactation number	No of animals affected	Percentage of animals affected
1	5 (23)	21.74
2	6 (23)	26.09
3	4 (14)	28.57
4	5 (11)	45.45
5	7 (15)	46.67
more than 5	13 (24)	54.17
Overall	40 (110)	36.36

(Figures in parentheses indicate total number of animals exposed)  
Incidence in cows is highly associated with lactation number ( $\chi^2=18.22^{**}$ ;  $P<0.01$ )

In Table 9, the involvement of different quarters of mammary gland in mastitis infection is shown. Of the total number of 160 quarters for 40 animals, the affected quarters were 54 (33.76 per cent). Table 9 depicted that the percentage of quarters affected in front left, front right, both front, hind left, hind right and both hind were 6.88, 6.25, 1.25, 8.75, 7.50 and 3.13 per cent respectively. It revealed that the incidence of mastitis was more in rear quarters than front quarters. Among left and right side, the left side had more incidence than right side. Least incidence of most mastitis was noticed in front right quarters. Incidence of clinical mastitis was higher in hind quarters.

The similar observations noticed by Taneja et al. (21) stated that incidence of mastitis more in left hind quarters (33.33 per cent). Kulkarni et al. (29) found that the higher hind quarter involvement than forequarters were because of frequent contamination of dung and urine than forequarters. Pearson and Mackie (11) stated that large capacity mass was vulnerable to direct trauma and the nearness of teats

to the floor especially in older animals contaminated or subjected to injury more readily than others.

**Table 9.** Quarters sides of udder affected.

**Tablo 9.** Etkilenen meme lobunun lokalizasyonu.

Sides of udder	No of quarters affected	Percentage of quarters affected
Front left	11	6.88
Front right	10	6.25
Both front	2	1.25
Hind left	14	8.75
Hind right	12	7.50
Both hind	5	3.13
Overall	54 (160)	33.76

(Figure in parentheses indicate total number of quarters exposed)

Details of number of clinically affected quarters at a time with mastitis in cows were shown in Table 10. Among the 40 mastitis infected cows, single quarter affected was seen in 24 cases (60.00 per cent), two quarters in 10 cases (25.00 per cent), three quarters in 5 cases (12.50 per cent) and four quarters affected in only one case (2.50 per cent). Table 10 shows that the incidence of mastitis was more in single quarter involvement than more than one quarters involvements. The results related to the involvement of single quarter was more common in mastitis as found by Singh and Baxi (30), Kulkarni et al. (29) and Saini et al. (31).

With the view of analyzing the relationship between udder morphology and incidence of mastitis, the relevant details are presented in Table 11. The sample farmers holding animals were classified into two types, based on udder morphology like pendulous and non-pendulous. When an animal was categorized with pendulous udder having abdominal udder and lengthy or leaky teats. Out of 52 cows of pendulous udder examined, 24 (46.15 per cent) were found to be mastitic and out of 58 cow

with non-pendulous udder, 16 (27.58 per cent) were mastitic. This exposed that animals with pendulous or abdominal, large-sized, bottle-shaped or leaky teats were more prone to udder infections to develop mastitis than non-pendulous udder. Chi-square analysis also evidenced that incidence of mastitis was significantly associated with udder morphology of cows ( $P < 0.05$ ).

**Table 10.** Number of quarters affected at a time.

**Tablo 10.** Aynı anda etkilenen çeyreklerin sayısı.

No of quarter affected	No of animals affected	Percentage of animals affected
1	24	60.00
2	10	25.00
3	5	12.50
4	1	2.50
Overall	40	100.00

**Table 11.** Relationship between udder morphology and incidence of mastitis.

**Tablo 11.** Meme morfolojisi ve mastitis insidensi arasındaki ilişki.

Udder morphology	Mastitic	Non mastitic	Total
Pendulous	24 (46.15) <sup>a</sup> (60.00) <sup>b</sup>	28	52
Non pendulous	16 (27.58) <sup>c</sup> (40.00) <sup>d</sup>	42	58
Overall	40	70	110

<sup>a</sup>(Figures in parentheses indicate percentage of mastitis cases with pendulous udder)

<sup>b</sup>(Figures in parentheses show percentage of animals with pendulous udder to the total mastitic cases)

<sup>c</sup>(Figures in parentheses display percentage of mastitis cases with non-pendulous udder)

<sup>d</sup>(Figures in parentheses express percentage of animals with non-pendulous udder to the total mastitic cases)

Incidence in cows is associated with udder morphology of the cow ( $\chi^2=4.08^*$ ;  $P < 0.05$ )

This outcome is in agreement with the following findings, Sori et al. (32) reported that infection rate of mastitis in cows with pendulous udder was more than non-pendulous udder.

Schalm et al. (33) found that animals with abdominal udder or teat were more susceptible to the udder infection. The morphological abnormalities in udder or teat tend to favour

incomplete milking leading to multiply the pathogenic organisms in udder.

In this study the seasonal incidence of mastitis has been categorized into three types like summer, rainy and winter season (Table 12). Our survey revealed that the incidence of mastitis was found to be more in rainy season (41.36 per cent) than in summer (35.14 per cent) and winter season (31.25 per cent). Majority of mastitis cases were reported during the rainy season with a slightly higher proportion in summer than in winter. Chi square analysis revealed the incidence in cow was highly associated with season ( $P < 0.01$ ).

**Table 12.** Seasonal incidence of mastitis.

**Tablo 12.** Mastitisin mevsimsel insidensi.

Season	No of animals affected	Percentage of animals affected
Summer (March-June)	13 (37)	35.14
Rainy (July-October)	17 (41)	41.36
Winter (November-February)	10 (32)	31.25
Overall	40 (110)	36.36

(Figures in parentheses indicate total number of animals exposed)

Incidence in cows is highly associated with season ( $\chi^2=25.91^{**}$ ;  $P < 0.01$ )

The result was similar to the higher incidence of mastitis in rainy season as evinced by Jadhav et al. (34). Occurrence of mastitis during rainy season suggested its association with similar climate of the Southern-Ethiopia and Southern-India (35). In India, the majority of mastitis cases was reported in rainy and summer months but less in winter months (19,25).

The relationship between some managerial practices and incidence of mastitis was also studied (Table 13). The following managerial practices were surveyed: animals shed hygiene, type of milkman, milkman's hygiene, method of milking, system of rearing and existence of suckling calves followed in the sample farmers. For the purpose of analysis

animals shed hygiene and milk man's hygiene were classified into hygienic and less hygienic, based on cleaning and sanitation procedures followed and disinfectants used. Type of milk-man was classified into owner and hired milk-man. Method of milking was classified into full hand, striping and knuckling methods. System of rearing was classified into semi-intensive and intensive. Existence of suckling calves was classified into presence and absence.

**Table 13.** Relationship between some management practices and incidence of mastitis.

**Tablo 13.** Bazı çiftlik yönetimi uygulamaları ve mastitis insidensi arasındaki ilişki.

Particulars	Practice followed	No of animals affected	Percentage of animals affected
Animal shed-hygiene	Hygienic	6 (35)	17.14
	Less hygienic	34 (75)	45.33
Type of milk-man	Owner	17 (61)	27.87
	Hired milk man	23 (49)	46.94
Milk-man's hygiene	Hygienic	9 (41)	21.95
	Less hygienic	31 (69)	44.93
Method of milking	Full hand	2 (13)	15.38
	Striping	14 (44)	31.82
	Knuckling	24 (53)	42.12
System of rearing	Semi intensive	19 (67)	28.36
	Intensive	21 (43)	48.84
Existence of suckling calves	Presence	(29) 48	60.42
	Absence	(11) 62	17.74

(Figures in parentheses indicate total number of animals exposed)  
Incidence in cows is associated with animal shed hygiene ( $\chi^2=4.81^*$ ;  $P<0.05$ ), type of milk man ( $\chi^2=4.27^*$ ;  $P<0.05$ ), milk man's hygiene ( $\chi^2=5.87^*$ ;  $P<0.05$ ), method of milking ( $\chi^2=6.82^*$ ;  $P<0.05$ ), system of rearing ( $\chi^2=4.75^*$ ;  $P<0.05$ )  
Incidence in cows is highly associated with existence of calves ( $\chi^2=21.29^{**}$ ;  $P<0.01$ )

Animal shed hygienic practices included in terms of providing hygienic feed and water, ventilation for free air movement inside the shed, proper removal of dung and animal wastage, washing of animal shed with disinfectants tending to reduce

the mastitis incidence in cows. Less hygienic animal shed favor the higher incidence (45.33 per cent) of mastitis in cows than that of hygienic sheds (17.14 per cent) with 34 out of 75 less hygienic and 6 out of 35 hygienic cows getting affected with mastitis respectively. Chi-square analysis revealed that incidence of mastitis was associated with animal shed hygiene ( $P<0.05$ ). Incidence of mastitis was more in hired milk-man (46.94 per cent) than owner (27.87 per cent). A chance of transmission of diseases from one farm to another farm is more common in hired milk man than owner. Chi-square analysis suggested that the incidence of cow was significantly associated with type of milk-man ( $P<0.05$ ). Milk-man's hygiene specified in terms of normal health condition and free from zoonotic diseases, wearing clean cloth, properly hand washing before and after milking with antiseptic solution. Chi-square analysis revealed that milk man's hygiene was significantly associated with mastitis ( $P<0.05$ ). Hutabaratet al. (36) also found that hygienic milking practices reduced the quarter infection rate to 7.5 per cent from above 33 per cent.

Method of milking also influenced the incidence of mastitis. Of these milking methods, full hand method was better than other methods. But most of the milkmen did not prefer this method, because it consumes more time. Striping and knuckling method caused more damage to the teat tissues leading to more prone to mastitis. Most of the milk-man preferred this method, because of less time consuming and ease of milking. Results showed that higher incidence of mastitis was in knuckling (42.12 per cent) than striping (31.82 per cent) and full hand method (15.38 per cent). Chi-square also evidenced the incidence was significantly associated with method of milking ( $P<0.05$ ). Similar result was found by Sudhan and Sharma (25) also reported knuckling and striping method could damage teat tissue by increasing the risk of intramammary infections.

Incidence of mastitis under semi-intensive management rearing was lower than intensive rearing because of lesser contact between the

animals during grazing. Table shows that mastitis in intensive rearing (48.84 per cent) was higher than the semi intensive rearing (28.36 per cent). Chi-square analysis revealed incidence of mastitis was significantly associated with system of rearing ( $P<0.05$ ). The results coincided with Siraj Arga et al. (37) that the incidence rate of mastitis was larger under the intensive management system, compared to semi intensive system.

Existence of suckling calves also influenced the incidence of mastitis. Presence of suckling calves increased the mastitis incidence than absence. Table 13 shows the incidence in presence of calves (60.42 per cent) was higher than absence of calves (17.74 per cent). Chi square analysis revealed that incidence was highly significant with existence of calves ( $P<0.01$ ). The result was in agreement with Sharif and Muhammad (38) stating that during suckling the pathogens might get entry into teats and often damages the udder leading to develop the disease.

Table 14 exposes the relationship between type of flooring and mastitis. Occurrence of mastitis was more in animal house with muddy soil than concrete floor. Because of muddy floor with improper cleaning, high amount of moisture lead to more prone to soiling the teat and dirtiness of udder to easy penetration of microorganisms into teat and develop udder infection. Table 14 shows that incidence of mastitis in animals maintained in animal house with muddy soil (41.86 per cent) was greater than concrete floor (16.67 per cent). Chi-square analysis found to be significant association with type of flooring ( $P<0.05$ ). Mekibib et al. (39) reported greater incidence of mastitis in muddy soil floor and cracked concrete, than good concrete floor.

In this study, condition of nail cutting of the milk-man could be categorized into proper (once in a week) and improper. Table 15 indicated the incidence of mastitis with improper nail cutting (43.24 per cent) was greater than proper nail cutting (22.22 per cent). Improper nail cutting could cause more mastitis than compared to proper nail cutting. The chances for transmission of pathogen from one

animal to other animals were more due to improper nail cutting habit of milk man. Chi-square analysis revealed that incidence in cows was significant association with nail cutting of milk man ( $P<0.05$ ).

**Table 14.** Relationship between type of flooring and incidence of mastitis.

**Tablo 14.** Zemin tipi ve mastitis insidensi arasındaki ilişki.

Type of flooring	No of animals affected	Percentage of animals affected
Concrete floor	4 (24)	16.67
Muddy soil floor	36 (86)	41.86
Overall	40 (110)	36.36

(Figures in parentheses indicate total number of animals exposed)  
Incidence in cows is associated with type of flooring ( $\chi^2=5.15^*$ ;  $P<0.05$ )

**Table 15.** Relationship between nail cutting habit of milk-man and incidence of mastitis.

**Tablo 15.** Bakıcının tırnak kesim alışkanlığı ve mastitis insidensi arasındaki ilişki.

Condition of nail cutting habit	No of animals affected	Percentage of animals affected
Proper	8 (36)	22.22
Improper	32 (74)	43.24
Overall	40 (110)	36.36

(Figures in parentheses indicate total number of animals exposed)  
Incidence in cows is associated with nail cutting habit of milk man ( $\chi^2=4.62^*$ ;  $P<0.05$ )

Table 16 shows the association between the previous occurrence of mastitis and current incidence of mastitis. In this study, total mastitis cases were categorized into presence of previous occurrence and absence of previous occurrence. Overall figures indicated that the influence of mastitis in presence of previous occurrence (57.58 per cent) was more than absence of previous occurrence (27.27 per cent). Chi-square analysis emphasizes the incidence of mastitis was associated with previous occurrence of mastitis ( $P<0.05$ ).

**Table 16.** Previous occurrence of mastitis and current incidence of mastitis.

**Tablo 16.** Geçmişte mastitis gelişimi ve şu anki mastitis insidensi.

Previous occurrence of mastitis	No of animals affected	Percentage of animals affected
Presence	19 (33)	57.58
Absence	21 (77)	27.27

(Figures in parentheses indicate total number of animals exposed)  
Incidence of mastitis is associated with previous occurrence of mastitis ( $\chi^2=3.97^*$ ;  $P<0.05$ )

Table 17 shows the frequency of previous occurrence of mastitis. For better analysis the presence of previous occurrence was further categorized into once, twice and more than twice. Overall figures indicated that the incidence of mastitis with one time occurrence (68.00 per cent) was higher with two times (37.50 per cent) and more than two times (33.33 per cent). Chi-square analysis revealed that incidence of mastitis highly associated with frequency of previous occurrence of mastitis ( $P<0.05$ ).

**Table 17.** Frequency of previous occurrence of mastitis and incidence of mastitis.

**Tablo 17.** Geçmişte mastitisin meydana gelme sıklığı ve mastitis insidensi.

Frequency of previous occurrence of mastitis	No of animals affected	Percentage of animals affected
Once	15 (22)	68.00
Two times	3 (8)	37.50
More than two	1 (3)	33.33
Overall	19 (33)	57.58

(Figures in parentheses indicate total number of animals exposed)  
Incidence of mastitis is highly associated with frequency of previous occurrence of mastitis ( $\chi^2=110.29^*$ ;  $P<0.05$ )

A total of 40 sample farms, having mastitis affected animals were surveyed. Total animal holdings of sample farmers were 110 animals. Chi-square analysis was carried out to study the

association between farm size, literacy of farmers, herd size, family size, breed, milk yield, stage of lactation, lactation numbers, category of quarters affected, number of quarter clinically affected at a time, udder morphology, season, managerial practices, type of floor, nail cutting habit of milk man, previous occurrence of mastitis with the current occurrence of mastitis.

Highly significant association ( $P<0.01$ ) on incidence of mastitis was noticed with the literacy level of farmers, family size, lactation numbers and season. Significant association ( $P<0.05$ ) noticed with type of breed, milk yield level, stage of lactation, udder morphology, type of floor, nail cutting habit of milk man and previous occurrence of mastitis.

Higher incidence of mastitis was noticed among livestock owners with illiteracy (61.11 per cent) followed by primary (34.78 per cent), secondary (25.93 per cent) and collegiate (12.5 per cent) education. The incidence was also found to be more in large family size of the farmers (53.85 per cent) than small family size (20.68 per cent). Increased occurrence of mastitis was noticed as lactation number advances, with lactation of 5 and more than 5, the rate of incidence was observed at 46.67 and 54.17 per cent, respectively. Mastitis incidence was found to be higher during rainy season (41.36 per cent) followed by summer (35.14 per cent) and winter (31.25 per cent). Less hygienic animal shed (45.33 per cent) favored higher incidence than hygienic animal shed (17.14 per cent).

The incidence was higher among crossbred Holstein Friesian (40.91 per cent) followed by crossbred Jersey (35.09 per cent) and non-descript (22.22 per cent) cows. The incidence also was higher among cows with average daily milk yield of 15.1 to 20 liters followed by average daily milk yield of more than 20 liters, 10.1 to 15 liters, 5.1 to 10 liters and less than 5 liters. Incidence was found to occur more frequently during early stage of lactation (53.65 per cent) than mid stage of lactation (30.30 per cent) and late stage of lactation (22.22 per cent). Incidence of mastitis with cows having pendulous udder (60.00



per cent) was higher than with non-pendulous udder (40.00 per cent). More incidences were noticed in households milking with hired milk man (46.94 per cent) than owner milk man (27.87 per cent). Milkman with less hygiene (44.43 per cent) favored the higher incidence than hygienic milk-man (21.95 per cent). Incidence was higher in knuckling method of milking (42.12 per cent) followed by stripping method (31.82 per cent) and full hand method (15.38 per cent). Semi intensive rearing (28.36 per cent) had lesser incidence than intensive rearing (48.84 per cent). Existence of calves suckling with the milch animals (60.42 per cent) had higher incidence than their absence of suckling calves (17.74 per cent). Incidence was more among animals kept on muddy soil floor (41.86 per cent) than concrete floor (16.67 per cent). Incidence was higher in animals milked by improper nail cutting habit of milk-man (43.24 per cent) than proper nail cutting (22.22 per cent). Incidence was more in presence of previous occurrence of mastitis (57.58 per cent) than absence of previous occurrence (27.27 per cent).

#### Acknowledgement

Authors thank the anonymous referees for suggesting improvement in the manuscript. Authors also extend their sincere gratitude to Tamil Nadu Veterinary and Animal Sciences University for providing physical and financial support.

#### REFERENCES

1. Government of India, 2012. 19<sup>th</sup> Livestock Census – All India Report. Ministry of Agriculture, Department of Animal Husbandry and Dairying, New Delhi, India.
2. Miller GY., Barlet PC., Lance SE., Anderson J., Heider LE., 1993. Cost of clinical mastitis and mastitis prevention in dairy herds. *J Am Vet Med Assoc*, 202, 1230-1236.
3. Bhikane AV., Kawitkar SB., 2000. Hand book for Veterinary Clinician. Venkatesh Books, Udgir, India.
4. Radostits OM., Gay CC., Blood DC., Hinchcliff KW., 2000. Mastitis. In "Veterinary Medicine", 9<sup>th</sup> ed., 603-687, W.B. Saunders Company, London.
5. Bradley AJ., 2002. Bovine mastitis: An evolving disease. *Vet J*, 164, 116-128.
6. Barkema HW., Schukken YH., Lam TJ., Beiboer ML., Wilmink H., Benedictus G., Brand A., 1998. Incidence of clinical mastitis in dairy herds grouped in three categories by bulk milk somatic cell counts. *J Dairy Sci*, 81, 411-419.
7. Rajala-Schultz PJ., Grohn YT., McCulloch CE., Guard CL., 1999. Effects of clinical mastitis on milk yield in dairy cows. *J Dairy Sci*, 82, 1213-1220.
8. Sviland S., Waage S., 2002. Clinical bovine mastitis in Norway. *Prevent Vet Med*, 54, 65-78.
9. Alert C., 1995. Mastitis vaccines; Alternative strategies for control of environmental mastitis. *Large Anim Vet Med*, 50, 10-14.
10. Harmon RJ., 1994. Symposium: Mastitis and genetic evaluation for somatic cell count. *J Dairy Sci*, 77, 2103-2112.
11. Pearson JKL., Mackie DP., 1974. Factors associated with the occurrence, cause and outcome of clinical mastitis in dairy cattle. *Vet Rec*, 105, 456-463.
12. Prabu M., Safiullah AMD., Selvam S., 2004. Evaluation of economic losses due to foot and mouth disease in bovines of salem district. *Agricultural Econom Res Rev*, 17, 77-84.
13. Singh R., Singh N., 1999. Effect of socio-economic variables on management of milking practices under different farming systems. *Indian J Anim Product Management*, 15, 31-32.
14. Pushpa P., 2006. A study on livestock production systems of rural and periurban livestock owners. M.Sc. (Agri.) Thesis, University of Agricultural Sciences, Dharwad.
15. Narsalagi NM., 1990. Study on the profile of Mahila mandals in Dharwad taluka of Dharwad district. M.Sc. (Agri.) Thesis, University of Agricultural Sciences, Dharwad.
16. Gangasagare PT., Karanjkar LM., 2009. Status of milk Production and economic profile of dairy farmers in the marathwada region of

- Maharashtra. *Vet World*, 2, 317-320.
17. Sharma N., 2003. Epidemiological study on sub clinical mastitis in dairy animals: Role of vit E and Selenium supplementation on its control in cattle. M.V.Sc. thesis, submitted to IG.KVV., Raipur (C.G.) India.
  18. Danuser J., Luginbuhl J., Gaillard C., 1987. Diseases and reasons for disposal in Swiss dairy breeds—frequencies, repeatabilities and effect on milk production. *Anim Breed Abstracts*, 56, 2642.
  19. Jadhav KL., Tripathi VN., Kale MM., 1995. Incidence and economics of mammary disorders in Holstein Sahiwal crossbred cows. *Indian J Dairy Sci*, 48, 382-385.
  20. Bunch KJ., Heneghan DJS., Hibbitt KG., Rowlands GJ., 1984. Genetic influences on clinical mastitis and its relationship with milk yield, season and stage of lactation. *Livestock Product Sci*, 11, 91-99.
  21. Taneja UK., Dwivedi VK., Saxena MM., Nivsarkar AE., Nautiyal LP., 1989. Incidence of mastitis and production losses in crossbreds. *Indian J Anim Sci*, 59, 1346-1348.
  22. Houben EHP., Dijkhuizen AA., Vanarendonk JAM., Huirne RBM., 1993. Short-term and long-term production losses and repeatability of clinical mastitis in dairy cattle. *J Dairy Sci*, 76, 2561-2578.
  23. Persson Waller K., Bengtsson B., Lindberg A., Nyman A., Ericsson Unnerstad H., 2009. Incidence of mastitis and bacterial findings at clinical mastitis in Swedish Primiparous Cows—influence of breed and stage of lactation. *Vet Microbiol*, 134, 89-94.
  24. Steeneveld W., Hogeveen H., Barkema HW., van den Broek J., Huirne RBM., 2008. The influence of cow factors on the incidence of clinical mastitis in dairy cows. *J Dairy Sci*, 91, 1391-1402.
  25. Sudhan NA., Sharma N., 2010. Mastitis—an important production disease of dairy animals. *Smvs' dairy year book*.
  26. Corbett R., 2009. Minimizing the effects of immunosuppression through management and nutrition. In: *Proc. NMC Annual Meeting*, 113-119.
  27. Empel W., Grabowski R., Kozanecki M., Brzozowski P., 1987. Effect of month of calving, age and milkyield on the health of dairy cow. *Vet Bulletin*, 58, 4290.
  28. Kirk JH., Bartlett PC., 1988. Economic impact of mastitis Michigan Holstein dairy herds using a computerized record system. *Agri-practice*, 9, 3-6.
  29. Kulkarni MA., Kale KM., Chavan IG., 1982. Studies on the incidence of subclinical mastitis. *Livestock adv*, 7, 19.
  30. Singh KB., Baxi KK., 1980. Studies on the incidence and diagnosis of subclinical mastitis in milch animals. *Indian Vet J*, 57, 723.
  31. Saini SS., Sharma JK., Kwatra MS., 1994. Prevalence and etiology of subclinical mastitis among crossbred cows and buffaloes in Punjab. *Indian J Dairy Sci*, 47, 103-106.
  32. Sori H., Zerihum A., Abdicho S., 2005. Dairy cattle mastitis in and around Sebeta, Ethiopia. *Int J Appl Res Vet Med*, 3, 332-338.
  33. Schalm OW., Carroll JE., Jain NC., 1971. *Bovine Mastitis*. 1st ed., 132-153, Lea and Febiger, Philadelphia.
  34. Jadhav KL., Tripathi VN., Kale MM., 1991. Days and cost of treatment of various health disorders in Holstein Friesian X Sahiwal crosses. *Indian J Anim Product Manage*, 7, 17-26.
  35. Demelash BD., Debela E., Beyene F., 2005. Prevalence and risk factors of mastitis in lactating dairy cows in Southern Ethiopia. *Int J Appl Res Vet Med*, 3, 189-198.
  36. Hutabarat TSP., Witono S., Unruh DHA., 1986. Preliminary study on management factors associated with mastitis and milk production losses in small holder, hand milking dairy farms in Central Java, Indonesia. *Proceedings of International symposium on Veterinary Epidemiology and Economics*, 4, 151-155.
  37. Siraj A., Tadesse G., Tessema TS., Zewdu E., 2012. Bacterial pathogens and udder infection dynamics during the early lactation period in

- primiparous cows in Ambo Town, Central Ethiopia. *Global Vet*, 8, 403-408.
38. Sharif A., Muhammad G., 2009. Mastitis control in dairy animals. *Pakistan Vet J*, 29, 145-148.
39. Mekibib B., Furgasa M., Abunna F., Megersa B., Regassa A., 2010. Major pathogen in dairyfarms of Holeta town, central Ethiopia. *Vet World*, 3, 397-403.





## Clinical, Laboratory, Radiographic, Ultrasonographic Diagnosis and Surgical Treatment of Feline Lower Urinary Tract Urolithiasis: Study Carried Out of Ten Cats\*

Alkan KAMILOĞLU<sup>1</sup>✉, Derya KILIÇOĞLU<sup>3</sup>

1. Kafkas University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery, Kars, TURKEY.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
22.05.2016	14.12.2016	30.04.2017

**Abstract:** In this study, it was aimed to present the results of diagnosis and treatment of urinary tract urolithiasis in 10 cats brought to our clinic. Ten cats with urinary tract complaint used for the study. Urolithiasis diagnosis was made through urine analysis, direct and indirect radiography and ultrasonographic findings. Eight cases were applied operative procedure and two cases were administered medical treatment. Accomplishment was gained with chalcolithic diet and infection control along with operative procedure in two of four cats with struvite urolith. Urethrotomy, cystotomy and urohydropropulsion were performed to remove calcium oxalate, calcium carbonate, calcium phosphate and ammonium urate urolith. Pets were postoperatively controlled on the 30<sup>th</sup> day in order to check whether uroliths were reappeared. In this study, it was found that frequency of uroliths in descending order may be sorted as struvite, calcium oxalate, ammonium urate, calcium carbonate and calcium phosphate. Consequently for the diagnosis of urolithiasis, it is required to evaluate urine pH, crystalluria, hematuria, urine leukocyte values and stone analysis along with the results obtained from direct positive contrast radiography and ultrasonography. Operative approach is indicated for urolith cases and post-operative special diets and medical treatment according to urolith type prevent relapse.

**Keywords:** Cat, Cystotomy, Urethrotomy, Urocystolithiasis, Urolithiasis.

## Kedilerde Alt Üriner Sistem Ürolitiazisinin Klinik, Laboratuvar, Radyografik, Ultrasonografik Tanısı ve Cerrahi Sağaltım: Çalışma On Kedi Üzerinde Yapıldı

**Öz:** Bu çalışmada; kliniğimize getirilen 10 kedide alt üriner sistem urolithiasis teşhisi ve sağaltımı sonuçlarının sunulması amaçlanmıştır. Çalışmada üriner sistem şikayeti olan 10 kedi kullanıldı. Ürolitiazis tanısı, idrar analizi, direkt ve indirekt radyografi ve ultrasonografik bulgular ile konuldu. Sekiz olguda operatif işlem, iki olguda medikal tedavi gerçekleştirildi. Strüvit ürolitli dört kediden ikisinde operatif uygulama yanında kalkolitik diyet ve enfeksiyon kontrolü ile başarıya ulaşıldı. Kalsiyum oksalat, kalsiyum karbonat, kalsiyum fosfat ve amonyum urat ürolitleri üretrotomi, urohydropropulsion, sistotomi, üretro- sistotomi yöntemleri ile uzaklaştırıldı. Hayvanlar postoperatif 30. günde kontrol edilerek ürolitlerin tekrar oluşup oluşmadığı kontrol edildi. Bu çalışmada alt üriner sistem ürolitlerinin strüvit, kalsiyum oksalat, amonyum urat, kalsiyum karbonat ve kalsiyum fosfat sıklık sırasına göre olduğu saptandı. Sonuç olarak; ürolitiazisin tanısını koymada; idrar pH'sı, kristalüri, hematüri, idrar lökosit değerleri ve taş kimyasal analizi, direkt ve pozitif kontrast radyografi ile ultrasonografinin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Ürolit olgularında operatif yaklaşımın endike olduğu ve operasyon sonrası ürolit tipine göre özel diyet ve medikal tedavinin nöksleri engellediği, kanısına varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Kedi, Sistotomi, Üretrotomi, Üretrolitiazis, Ürolitiazis.

✉ Alkan KAMILOĞLU

Kafkas University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery, Kars, TURKEY.  
e-mail: akamiloglu@hotmail.com

\*This research is made from the same headline Master Thesis.

## INTRODUCTION

**U**rolithiasis is a common name given to lithiasis in any part of the urinary system and its results. If it occurs in urinary bladder, it is called as urocystolithiasis; if it occurs in urethra, it is called as ureterolithiasis (1,2). Abnormal microscopic precipitates in urine are called crystal, crystals in urine are known as crystalluria and macroscopic concentrations of crystals are called as urolith (1-6). Risk affecting the formation of urolith include race, age, sex, anatomical and functional anomalies of urinary system, metabolic anomalies, urinary system infections, diet and urine pH (3,4,7).

Low urinary tract uroliths are common in both male and female cats. However, urethral obstructions are more common in male cats since their urethras are long and narrower (6,8-10). Also, it was reported that urethral obstruction is localized behind os penis (11).

Struvite (magnesium-ammonium-phosphate) and calcium oxalate are the most common bladder stones in cats. However, urate, calcium phosphate, silicate, cystine, xanthine and mixed stones are less common bladder stones in cats (1,7,12). While struvite stones are commonly seen in female cats (especially in cross-breed female cats), calcium oxalate stones are commonly seen in male cats. Besides, silicate, urate and cysteine stones are also commonly seen in male cats (6,9).

The course of urolithiasis is different in cats compared to other animals. It is generally named Feline Urological Syndrome (FUS). Urethral plugs seen in FUS patients include typically struvite. Urine pH is 6-8 in healthy cats. There is no significant difference in urine pH values of health cats and cats with FUS. However, struvite is less likely to dissolve in basic medium. Therefore, alkaline urine is a risk factor for struvite stones. Struvite crystals are commonly seen especially in urine with a pH above 6.8. Also, formation of struvite stones is easier in a urinary tract with bacterial infection. These bacteria increase the pH of urine and reduce the solubility of

struvite. In the case of acidic urine, calcium oxalate crystals form (3,13). Calcium oxalate stones commonly form in cats with hypercalcaemia and hypercalciuria. If the pH of urine decreases, the formation of calcium oxalate crystals accelerates (6,10). However, the risk of formation of calcium oxalate is higher in cats fed with canned pet food with a high amount of carbohydrates. It was observed that calcium oxalate stones are less likely to form in the cats fed with dry pet foods with a high amount of protein, calcium, phosphorus, magnesium, sodium, potassium and chloride (14).

It was reported that radiopaque stones can be determined and information on their shapes and numbers of these stones can be obtained by direct radiography (8,11). However, some researchers reported that incorrect results are obtained since uro-cystoliths in urinary tract usually cannot be determined radiographically (9,15,16). Some researchers (17,18) reports that uroliths which cannot be determined by direct radiography can be determined by contrast radiography. In literatures, it was reported that uroliths are observed as hyperechoic lesions in ultrasonographic examinations, they create strong echo with acoustic shadow in their distals and, uroliths in bladder fall in the side down which the patient lies during the ultrasonographic examination (15,18-20).

It was reported that the disease may recur in some cases which the final diagnosis of urolithiasis was established and treated accordingly (3,20). In a study Osborne et al. (4), cases of recurrent struvite urolithiasis were reported in cats.

In this study, it was aimed to present the results of diagnosis and treatment of urinary tract urolithiasis in 10 cats brought to our clinic.

## MATERIALS and METHODS

Working material consists of 10 cats with different race, age and gender which were brought with the complaints of urinary tract and found to

have findings such as difficulty urinating, haematuria, thamuria and urine incontinence as a result of medical history taken and clinical examination made (Table 1). Distribution by breed, age, sex and diet of

totally 10 cases with lower urinary tract urolithiasis which constitute the study material of this study was recorded.

**Table 1.** Distribution of cases according to breed, age, sex and diet.

**Tablo 1.** Olguların tür, yaş, cinsiyet ve beslenme şekline göre dağılımı.

Case no	Breed	Age	Sex	Diet
1	Persian	6	♂	Homemade food
2	Tuxedo	2.5	♂	Food
3	Orange Tabby	2	♀	Food
4	Bombay	3	♂	Food
5	Van Cat	2.5	♂	Homemade food
6	Orange Tabby	2	♀	Food
7	Calico	5	♂	Food
8	Van Cat	4	♂	Homemade food
9	Orange Tabby	2	♀	Food
10	Van Cat	3	♂	Food

Physical, chemical and biochemical analyses that carried out on pre-operative Table 2 and on the 30<sup>th</sup> day of the post-operative period urine samples of the cases showed in Table 3. It was found that urine color and appearance turned to normal, and pH, protein, leukocyte and urine density reverted back to normal limits.

According to the results obtained from the chemical analysis of uroliths of the cases, urolith types were determined as struvite, calcium oxalate, ammonium urate, calcium carbonate and calcium phosphate (Table 4).

Radiographic and ultrasonographic imaging methods were employed. Direct and indirect images of the cases were taken. 6-12 ml/kg sodium amidotrizoate (Urografin 76%; Schering) diluted with %0.9 NaCl solution that given into the bladder via urinary catheter. Urination was stimulated by

applying external pressure on the bladder. When urinary appear in the external urethral orificium L/L radiographs were taken and evaluated. Ultrasonographic examination was made with full bladder. Imaging process was carried out by comparing longitudinally and transversally.

Urine sample was collected by sterile cat catheter, through massaging bladder or during urination. The collected urine samples were subjected to physical and chemical analyses such as color, turbidity, pH, blood, hemoglobin, protein analyses. Also, after the urine samples were centrifuged at 3000 rpm for 3 minutes, microscopic examinations were made on the remaining precipitate. Thus, the samples were evaluated in terms of erythrocyte, leucocyte, epithelial cells and crystals.

Besides these analyses, uroliths obtained by surgical operations on lower urinary tracts of seven cases were analyzed biochemically. Analysis of Uroliths was made by Department of Biochemistry, Faculty of Veterinary Medicine in Kafkas University. Diet and medical treatment to be applied to the patients were determined based on the results of such analyses.

All surgical operations were carried out with general anesthesia. The patients were administered 0.08 mg/kg of medetomidin (Tomidin, 10 ml, Provet) and 5-7.5 mg/kg of ketamine (Ketasol 10%, 10 ml-Richter Pharma ag) intramuscularly. Movable uroliths in urethra were removed by urohydropropulsion method in one case, by urethrotomy in two cases, by both urethrotomy and cystotomy in two cases and by only cystotomy in three cases.

Foods which contain low amount of magnesium and phosphor but high amount of salt therefore will increase the acidity of urine were recommended for four cases diagnosed with struvite urolith based on the urolith analysis. Foods containing low protein and

purine concentration were recommended for one case diagnosed with urate uroliths while foods with reduced protein and Na concentration were recommended for three cases diagnosed with calcium oxalate urolith. The same diet was applied for the cases diagnosed with calcium carbonate urolith. Nitrofurantoin (piyeloseptyl 25 mg/100 ml) or 5-15 mg/kg cefazolin sodium (cefozin 1 g IM, IV) were administered to the patients in order to eliminate bacterial infection and the treatment was continued with amino-acid supplement, oral methionine or prescription diet (purina u/r) in order to increase the acidity of urine.

## RESULTS

While complaints such as difficulty in urination, hematuria and urine incontinence were reported in medical histories obtained from patient owners, in clinical examinations, hematuria and pollakiuria were determined in five cases; hematuria and dysuria in four cases; and urine incontinence and urinary tract symptoms such as hematuria and polyuria were determined in one case.

**Table 2.** Results of preoperative biochemical urine analysis.

**Tablo 2.** Preoperatif idrar biyokimyasal analiz sonuçları.

No	Hematuria	Appearance		pH	Protein	Leukocyte	Density
1	+	Turbid	Straw	Color	++	-	1035
2	+	Turbid	Reddish	6.2	+++	1-2 pcs	1040
3	-	Clear	Straw	7.5	+	-	1025
4	+	Turbid	Reddish	6.4	+++	1-2 pcs	1040
5	-	Clear	Straw	7.4	++	-	1035
6	+	Turbid	Reddish	6.1	+++	-	1045
7	+	Clear	Straw	7.3	+	-	1038
8	+	Turbid	Reddish	7.5	++	1-2 pcs	1038
9	+	Turbid	Pink	6.5	++	-	1035
10	-	Clear	Straw	7.5	++	-	1042



**Table 3.** Results of biochemical urine analysis on post-operative 30<sup>th</sup> day.**Tablo 3.** Postoperatif 30. günde idrar biyokimyasal analiz sonuçları.

No	Hematuria	Appearance	Color	pH	Protein	Leukocyte	Density
1	-	Clear	Straw	6.8	-	-	1025
2	-	Clear	Straw	6.6	+	1-2 pcs	1030
3	-	Clear	Straw	7.0	-	-	1030
4	-	Clear	Straw	6.7	+	-	1035
5	-	Clear	Straw	6.7	-	-	1025
6	Dead						
7	-	Clear	Straw	6.8	-	-	1030
8	-	Clear	Straw	6.9	-	1-2 pcs	1025
9	-	Clear	Straw	6.8	-	-	1030
10	-	Clear	Straw	6.9	-	-	1025

**Table 4.** Results of urolith analysis.**Tablo 4.** Ürolit analiz sonuçları.

Case no	Urolith Type
1	Ammonium urate
2	Calcium oxalate
3	Struvite
4	Calcium oxalate
5	Struvite
6	Calcium oxalate
7	Struvite
8	Calcium carbonate
9	Calcium phosphate
10	Struvite

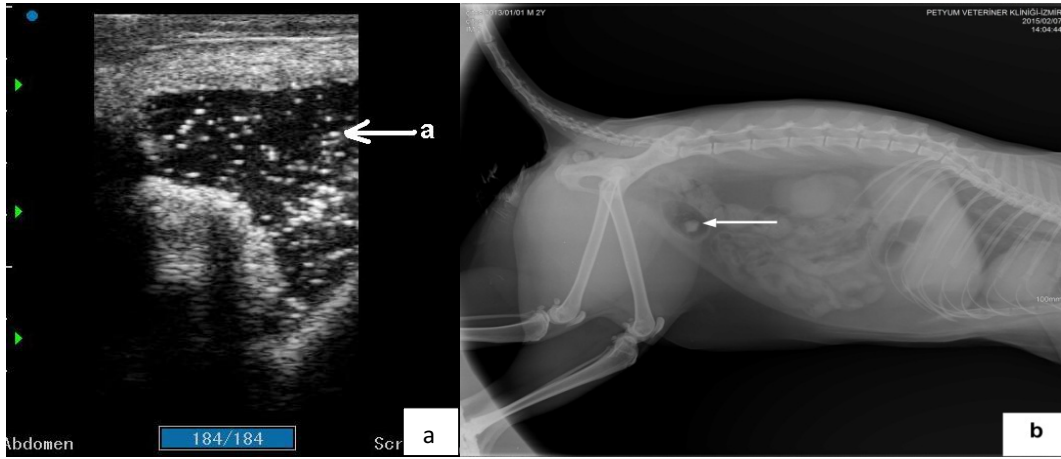
While uroliths were determined in urinary bladders of the cases in ultrasonographic

examination (Case no: 5, Fig. 1a), urinary bladder thickening was also observed.

While no urolith findings were found in six cases (Case no: 1, 2, 4, 6, 8, 9,) during direct radiography, uroliths were found in the same cases during contrast radiography. However, urolith findings were found in the remaining four cases (Case no: 3, 5, 7, 10) during direct radiography (Case no: 3, Fig. 1b). Urethrotomy was applied for two cases (Cases no: 4, 8) with urethral obstruction while ureterocystotomy was applied for other two cases (Cases no: 2, 5). Moveable uroliths in urethra were removed by Urohydropropulsion method (retrograde) (Case no: 1) and by cystotomy method in three cases (Case no: 3, 6, 9, Fig. 2) (Table 5).

**Table 5.** Operation results.**Tablo 5.** Operasyon sonuçları.

Case no	Technique	30 <sup>th</sup> day after the operation
1	Urohydropropulsion	Returned to normal
2	Ureterocystotomy	no crystal, 1-2 leucocytes
3	Cystotomy	Returned to normal
4	Urethrotomy	no crystal, 1-2 leucocytes
5	Ureterocystotomy	Returned to normal
6	Cystotomy	Not evaluated
7	Diet and Medical Treatment	Returned to normal
8	Urethrotomy	Returned to normal
9	Cystotomy	Returned to normal
10	Diet and Medical Treatment	Returned to normal



**Figure 1. a.** Ultrasonographic view of case no. 5 (a: struvite uroliths) **b.** Direct L/L; radiological view of case no. 5.  
**Şekil 1. a.** Olgu 5'in ultrasonografik görünümü (a: struvit ürolitleri) **b.** Direkt L/L; Olgu 5'in radyolojik görünümü.

In the period following the operation, hematuria was determined in two cases (Case no: 4, 8), urethral stricture in one case (Case no: 2). No complications developed in four cases after the surgical operations (Case no: 1, 3, 5, 9). One of the cases died (Case no: 6). Wound complications developed in one case (Case no: 2). It was determined that urethral catheter did not pass behind os penis during the urethral catheter insertion in one case (Case no: 9) and frequent getting in position to urinate and frequent urination was determined in one case (Case no: 6). It was determined that one case have been previously undergone cystotomy due to calcium phosphate urolith. Recurrence was observed in this case and uroliths were removed by cystotomy (Case no: 9).



**Figure 2.** Uroliths removed by surgical operation from case no. 5.

**Şekil 2.** Olgu 5'ten operasyonla uzaklaştırılan ürolitler.

While seven cases administered with diet and medical treatment in the post-operative period (Case no: 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9) and two cases administered with diet and medical treatment without a surgical operation (Case no: 7, 10) returned to normal, one case died due to insufficient post-operative care and diet (Case no: 6).

#### DISCUSSION and CONCLUSION

Lower urinary tract uroliths are commonly seen in both female and male cats. However, urethral obstructions are more common in male cats since their urethras are longer and narrower than those of female cats (1,6,8-10). Also, it was reported that urethral obstruction is generally localized behind os penis (11). We were determined that lower urinary tract urolithiasis which situated behind the os penis are commonly seen in male cats.

While struvite (magnesium ammonium phosphate) and calcium oxalate stones were the most common bladder stones in cats, urate, calcium phosphate, silicate, cysteine, xanthine and mixed stones have been found less in research (1,7,12). In this study as previous research the most common type of bladder stone was struvite (40%). However, other types of bladder stones included calcium oxalate (30%), ammonium urate (10%), calcium carbonate (10%) and calcium phosphate (10%) have been detected.

It was suggested that radiopaque stones can be determined and information on their shapes and numbers can be obtained by direct radiography (4,15,20). However, some researchers reported that incorrect results are obtained since uro-cystoliths in urinary tract usually cannot be determined radiographically (9,16). Some researchers Alkan (17), Kealy and Mcallister (18) reports that uroliths can be determined by contrast radiography which cannot be determined by direct radiography. In this study, radiopaque uroliths with various shapes, size and numbers were found by direct radiographic examination in six cases diagnosed with clinical strangury, pollakiuria or hematuri. However the presence of uroliths was determined by contrast radiography and ultrasonographic examination in four cases that urolith findings were not seen by direct radiography. It was concluded that direct and contrast radiography should be evaluated together with ultrasonographic data for diagnosis of lower urinary tract urolithiasis in cats.

It was reported Kealy and Mcallister (18), Johann (19) that uroliths are observed as hyperechoic lesions in ultrasonographic findings, they create strong echo with acoustic shadow in their distals and uroliths in bladder fall in the side down which the patient lies during the ultrasonographic examination. In our study, uroliths which have various size and numbers, hyperechoic appearance, acoustic shadow in their distal and displace as the patient moves were found by ultrasonographic examinations.

Reasarchers Osborne and Finco (3) showed that the disease may recur in some cases which the final diagnosis of urolithiasis was established and treated accordingly. In another study Osborne et al. (4), it was reported that there are cases of recurrent struvite urolithiasis in cats. In this study, it was determined that recurred one case diagnosed with struvite urolithiasis and have been previously operated in order to remove uroliths. Also, it was concluded that crystalluria should be monitored that critical for the success of treatment and recurrence of the disease.

It was determined in our research that struvite crystals were commonly seen in the cases with a high urine pH. Although struvite crystals are commonly seen especially in urine with a pH above 6.8, no significant difference reported by researchers in urine pH values of healthy cats and cats with feline urological syndrome (FUS) (4,13). It is known that urethral plugs seen in patients with FUS include typically struvite. On the other hand, bacterial infection in the urinary tract facilitates the formation of struvite stones by increase the urine pH and decrease the solubility of struvite (1,3,13). Conversely, when the pH of urine decreases, the formation of calcium oxalate crystals accelerates (6,10). Moreover, calcium oxalate stones commonly form in cats with hypercalcaemia and hypercalciuria. Also, the risk of formation of calcium oxalate is higher in cats fed with canned pet food with a high amount of carbohydrates. On the contrary, it was showed that Lekcharoensuk et al. (14), Albanan et al. (7), calcium oxalate stones are less likely to form in the cats fed with dry pet foods with a high amount of protein, calcium, phosphor, magnesium, sodium, potassium and chloride. It was reported that Houston et al. (12), Osborne and Finco (3), the aim of the treatment should be prevent the changing on pH that formed these uroliths. Because of struvite is likely to form in basic medium and, calcium oxalate, urate, cysteine, calcium phosphate and silicate uroliths are likely form in acidic medium. In this study, it was determined that the patients responded to the treatment based on the urine analysis made on the 30th days after the operation. It was also concluded that the treatment accomplished by the diet and medical treatment applied depending on the urolith type to disrupt the necessary pH of the medium for the recurrence of uroliths.

Consequently; the most common urolith type is struvite and other common types of uroliths include calcium oxalate, ammonium urate, calcium carbonate and calcium phosphate respectively. Clinical, laboratory, radiological and ultrasonographic findings should be evaluated to make the diagnosis of urolithiasis. Diet and medical

treatment to be applied with or without a surgical operation is critical to prevent recurrence of the disease.

#### REFERENCES

1. Albasan H., Osborne CA., Lulich JP., Sancak A., 2013. Urolithiasis in dogs and cats. *Turkish Clin J Vet Sci*, 4, 39-52.
2. Bistner SI., Ford BR., 1995. Urinary emergencies. In "Handbook of Veterinary Procedures and Emergency Treatment", 4, 760-95, W.B. Saunders Company.
3. Osborne CA., Finco DR., 1995. Canine and feline urolithiasis. In "Canine and Feline Nephrology and Urology", 798-889, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
4. Osborne CA., Kruger MJ., Lulich PJ., Polzin DJ., Leckharoensuk C., 2000. Feline lower urinary tract diseases. In "Textbook of Veterinary Internal Medicine", Ed, Ettinger SJ 1710-47, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
5. Osborne CA., 2000. Urinary stones, cause, treatment, prevention. In "Veterinary Internal Medicine", W.B. Saunders Company, Philadelphia.
6. Picavet P., Detilleux J., Verschuren S., Sparkes A., Lulich J., Osborne CA., Istasse L., Diez M., 2007. Analysis of 4495 canine and feline uroliths in the benelux. *J Anim Physiol Anim Nutr*, 91, 247-251.
7. Albasan H., Osborne CA., Lulich JP., Ulrich LK., Koehler LA., 2012. Effects of storage in formalin on composition of canine and feline uroliths. *J Am Vet Med Assoc*, 241, 1613-6.
8. Bumin A., Temizsoylu D., 2000. Radiographic and ultrasonographic diagnosis and surgical treatment of urinary bladder stones in dogs. *Vet J Ankara Univ*, 38, 213-221.
9. Feeney DA., Weichselbaum RC., Jessen CR., Osborne CA., 1999. Imaging canine urocystoliths. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 29, 59-72.
10. Fossum TW., 2007. Surgery of the bladder and urethra. In "Small Anim Surg", 25, 663-1, Mosby.
11. Smith CW., 1993. Surgical Diseases of Urethra In "Textbook of Small Animal Surgery", Ed, D. Slatter, 107, 1462-73, W.B Saunders Company.
12. Houston DM., Moore AEP., Favrin MG., Hoff B., 2003. Canine urolithiasis: A look at over 16 000 urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre from February 1998 to April. *Can Vet J*, 45, 225-230.
13. Sarierler M., 2012. Private veterinary surgery; Urinary tract diseases. In "Veterinary Surgery" Ed, Görgül S, 319-31, Medipres Mat.Edu. Ltd. Co. Malatya.
14. Lekcharoensuk C., Osborne CA., Lulich JP., Pusoonthornthum R., Kirk CA., Ulrich LK., Koehler LA., Carpenter KA., Swanson LL., 2002. Associations between dietary factors in canned food and formation of calcium oxalate uroliths in dogs. *Am J Vet Res*, 63, 163-169.
15. Johnston GR., Walter PA., Feeney DA., 1995. Diagnostic imaging of the urinary tract. In "Canine and Feline Nephrology and Urology", Ed, Osborne CA., Finco DR., 11, 230-6, A Waverly Company.
16. Burk RL., Feeney DA., 2003. The abdomen urinary system. In "Small Anim Radiol Ultrason", 3, 355-427, Saunders Company.
17. Alkan Z., 1999. Soft tissues, urinary system. In "Vet Radiol", Edition 1, 5, 260-8, Mina Agency Ltd. Co. Ankara.
18. Kealy JK., Mcallister H., 2000. The abdomen the urinary system. In "Diagnostic Radiology and Ultrasonography of the Dog and Cat", 3rd Ed.2, 96-127, W.B Saunders Company.
19. Johann L., 2006. The urinary tract. In "Diagnostic Ultrasound in Small Animal Practice", Ed, P. Mannion, 7, 109-114, Blackwell Science Ltd.
20. Park RD., 1994. "Textbook of veterinary diagnostic radiology". Ed, Thrall DE, 459-474, W.B Saunders Company.



## Hemşin Koyunu Mandibula'sı Üzerinde Morfometrik Bir Çalışma\*

Semine DALĞA<sup>1</sup>✉, Kadir ASLAN<sup>2</sup>, Gülseren KIRBAŞ<sup>2</sup>

1. Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı, Kars, TÜRKİYE.
2. Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Kars, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
16.07.2016	14.12.2016	30.04.2017

**Öz:** Bu çalışmanın amacı literatürde rastlanılmayan Hemşin koyunu mandibula'sı üzerinde morfometrik analizler yapmaktır. Çalışmada Doğu Karadeniz Bölgesinin Artvin ve Rize illerinde yaygın olarak et ve süt için yetiştirilen Hemşin koyunu mandibula'sı farklılıklarının klasik morfometri yöntemleri kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 20 adet erişkin erkek Hemşin koyunu mandibula'sı kullanıldı. Mandibulalar kafadan ayrılıp deri ve kaba etleri temizlendikten sonra, hidrojen peroksit ile 25-30 dakika süreyle masere edildi. Mandibula'larda elektronik kumpas aracılığı ile 16 farklı noktalar arası uzunluk ölçüldü. Daha sonra mandibula'lar Canon Digital Camera Zoom Lens 5X fotoğraf makinası ile fotoğraflandı. Fotoğraflar bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra elde edilen bütün ölçülerin ortalaması, standart sapma ve korelasyon değerleri SPSS (18.0) versiyon programında belirlendi. Yapılan korelasyon analizi neticesinde uzunluk U1 ve U5 arasında, uzunluk U1 ve U6 arasında, benzer şekilde uzunluk U2 ve U6 arasında ve uzunluk U5 ile U6 arasında pozitif güçlü bir korelasyon mevcut iken, uzunluk U9 ve U16 arasında negatif yönde güçlü bir korelasyonun olduğu görüldü. Erkek Hemşin koyun mandibulalarının ölçüleri literatürde belirtilen benzer çalışmalar ile karşılaştırıldığında, çalışmadaki değerlerin daha yüksek olduğu belirlendi. Literatürde rastlanılmayan bu çalışmanın daha sonrasında yapılacak Anatomik çalışmalara yardımcı olacağı kanaatine varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Hemşin koyunu, Mandibula, Morfometri.

## Morphometric Analysis on the Mandible of Hemsin Sheep

**Abstract:** The objective of this study is to conduct morphometric analyzes on male Hemsin sheep which is not found in literature. The objective of this study is to specify the differences on the mandible of Hemsin sheep via conventional morphometry procedures, which is commonly bred in provinces of Artvin and Rize of Eastern Black Sea Region for meat and milk consumption. For this purpose, twenty mandible of male adult Hemsin sheep have been used. After the mandibles left the head and the skin and muscle were cleaned, they were macerated with hydrogen peroxide for 25-30 minutes. The mandibles were measured from 16 different measurement points with the help of an electronic compass. Than mandibles were photographed by a Canon Digital Camera Zoom Lens 5X. After the pictures had been computerized, the mean, standard deviation and correlation values were identified on SPSS (18.0) software. According to the correlation analysis, there was a strong positive correlation between the values of the L1, L5 and L1, L6, similarly L2, L6 and L5, L9 in Hemsin sheep while negative correlation was strong and statistically important between L9 and L16 in Hemsin sheep. When the values of adult male Hemsin, were compared with similar studies in the literature, it was determined that the values in the study were higher. This study which was not found in the literature, was concluded to be useful for later anatomical studies.

**Keywords:** Hemsin sheep, Mandible, Morphometry.

✉ Semine DALĞA

Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı, Kars, TÜRKİYE.  
e-posta: sdalga91@gmail.com

\*Bu çalışma, "3<sup>rd</sup> INTERNATIONAL VETISTANBUL GROUP CONGRESS MAY 17-20 2016 SARAJEVO, BOSNIA AND HERZEGOVINA" da poster bildiri olarak sunulmuştur.

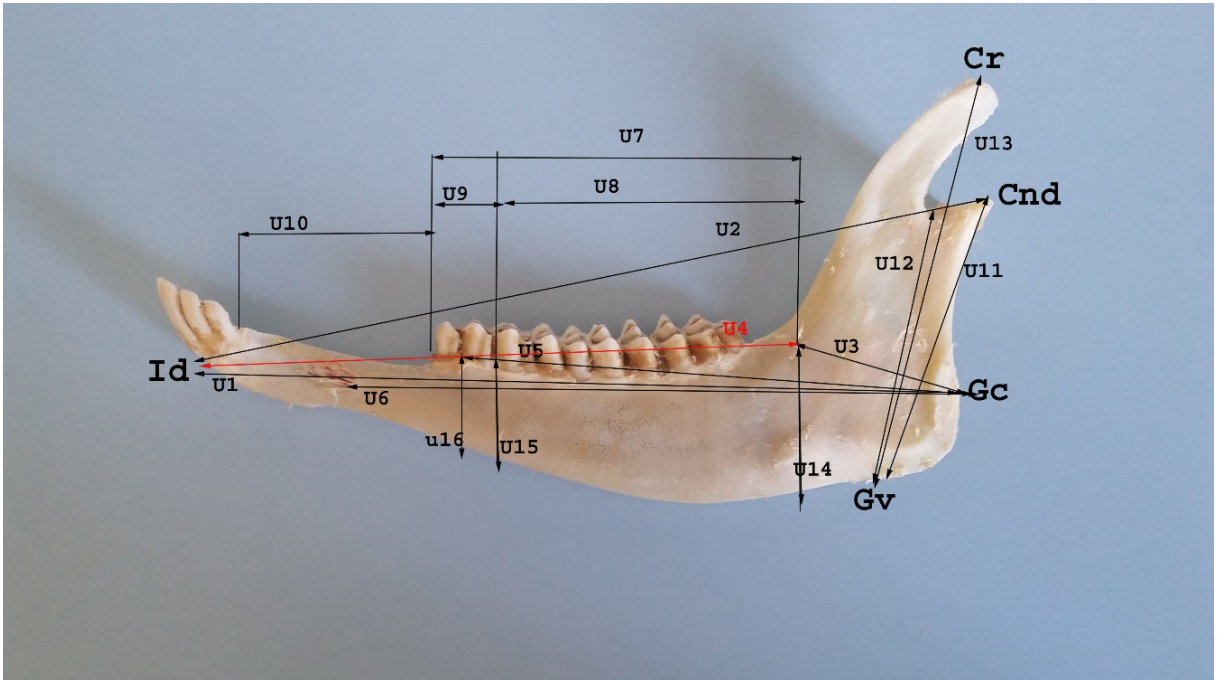
## GİRİŞ

**A**raştırmada kullanılan Hemşin koyunu, Doğu Karadeniz illerinden Artvin ve Rize’de yaygın olarak et ve sütü için yetiştirilen bir koyun ırkıdır. Anavatanı Türkiye olan Hemşin koyunu yörenin yağışlı ve nemli iklimine tamamen adapte olmuştur (1). Bu çalışmada erişkin erkek Hemşin koyunu mandibula’sı farklılıklarının morfometri yöntemlerini kullanarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Yöntem olarak morfometri, belirli iki nokta arasındaki genişlik, uzunluk veya açı ölçümlerini rakamsal ya da grafiksel olarak istatistiksel analize tabi tutmaya olanak sağlayan bir araştırma metodudur (2). Literatürde (3-6) farklı metotlar kullanılarak çeşitli hayvan türleri mandibulası üzerinde bazı morfometrik çalışmalar yapıldığı bildirilmiştir. Mandibula’ nın gelişmesi, büyüme hormonları (7), büyüme faktörleri (8), ırk (9) ve mekanik stres gibi (10) çeşitli faktörlerle ilişkilidir. Yapılan deneysel çalışmalar, büyüme dönemindeki hayvanların seks hormonlarının baskılanmasının özellikle

mandibula’nın büyümesini engellediğini göstermiştir (11).

## MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada, materyal olarak kullanılan farklı yaş ve canlı ağırlıkta olan 20 adet erişkin erkek Hemşin koyunu mandibula’ları Artvin ili Ardanuç ilçesi belediye mezbananesinden temin edildi. Mandibulalar kafadan ayrılıp deri ve kaba etleri temizlendikten sonra, hidrojen peroksit ile 25-30 dakika masere edildi ve elektronik kumpas (0.00,BTS,UK) aracılığıyla literatür bilgilerine uygun olarak 16 farklı noktadan uzunlukları ölçüldü (Şekil 1),(12). Mandibulalar, Canon Digital Camera Zoom Lens 5X fotoğraf makinası ile fotoğraflandıktan sonra elde edilen bütün ölçülerin ortalama, standart sapma ve korelasyon değerleri SPSS (18.0) versiyon programında belirlendi. Araştırmada Nomina Anatomica Veterinaria (13) terimleri esas alındı.



**Şekil 1.** Mandibula üzerindeki ölçüm noktaları.

**Figure 1.** The points of measurement on the mandible.

**Condylion (cnd);** processus condylaris'in caudal en uç noktası, **Cr (coronion);** processus coronideus'un caudal en uç noktası, **Gonionventrale (Gv);** Angulus mandibula'nın inferior uç noktası, **Gonioncaudale (Gc);** Processus angularis'in caudal en uç noktası, **Infradentale (Id);** İncisiv dişler arasındaki alveolün rostro-superior noktası.

U1: Gc ile Id arası uzunluk

U2: Proc. Condylarisin aboral kenarı ile Id arası uzaklık

U3: Gc ile 3. Molar dişin arka alveolar kenarı arası uzunluk

U4: 3. Molar dişin arka alveolar kenarı ile Id arası uzunluk

U5: Gc ile 2. Premolar dişin ön alveolar kenarı arası uzunluk

U6: Gc ile Foramen mentalen'in aboral kenarı arası uzunluk

U7: İlk premolar diş ile son molar diş arası uzunluk

U8: İlk ile son molar diş arası uzunluk

U9: İlk ile son premolar diş arası uzunluk

U10: Diestema uzunluğu

U11: Gv ile Cnd arası uzunluk

U12: Gv ile inc. mandibula'nın en derin noktası arası uzunluk

U13: Gv ile Cr arası uzunluk

U14: 3. Molar dişin arka alveolar kenarı seviyesindeki mandibula yüksekliği

U15: 1. Molar dişin ön alveolar kenarı seviyesindeki mandibula yüksekliği

U16: 2. Premolar dişin ön alveolar kenarı seviyesindeki mandibula yüksekliği

### BULGULAR

Çalışmamızda, Hemşin Koyunu, ortalama, standart sapma, değerleri Tablo 1'de, Korelasyon analizi Tablo 2'de ve bazı koyun ırklarının mandibula'larının ölçüleri Tablo 3'te gösterilmiştir. *Hemşin* koyunu mandibula uzunluğu (U1)  $167.87 \pm 17.11$ , mandibula yüksekliği (U13)  $94.20 \pm 7.65$  olarak ölçülmüştür.

**Tablo 1.** Erkek Hemşin Koyun Mandibula'larının Ortalama ve Standart Sapma değerleri.

**Table 1.** The mean and standard deviations values of mandibles male Hemsin sheep.

Ölçüler	Hemşin koyunu ort.+sd (mm)	Ölçüler	Hemşin koyunu ort.+sd (mm)	Ölçüler	Hemşin koyunu ort.+sd (mm)	Ölçüler	Hemşin koyunu ort.+sd (mm)
U1	$167.87 \pm 17.11$	U5	$111.63 \pm 12.71$	U9	$14.51 \pm 0.96$	U13	$94.20 \pm 7.65$
U2	$176.95 \pm 15.71$	U6	$137.87 \pm 13.38$	U10	$43.74 \pm 3.32$	U14	$37.93 \pm 1.84$
U3	$50.94 \pm 6.81$	U7	$68.87 \pm 5.78$	U11	$68.52 \pm 4.68$	U15	$21.65 \pm 1.48$
U4	$121.76 \pm 10.15$	U8	$57.2 \pm 3.83$	U12	$62.02 \pm 4.48$	U16	$19.09 \pm 1.33$

**Tablo 2.** Erişkin Erkek Hemşin koyunlarında mandibula ölçülerinin korelasyon değerleri ("\*\*"P<0.05, "\*\*\*"P <0.01).**Table 2.** The correlation values of mandible in adult male Hemsin sheep ("\*\*"P <0.05, "\*\*\*"P <0.01).

	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	U11	U12	U13	U14	U15	U16
U1	1	,992**	,977**	,969**	,997**	,997**	,629**	,900**	-,371	,893**	,831**	,784**	,742**	,527*	,897**	,639**
U2		1	,946**	,979**	,985**	,988**	,658**	,917**	-,370	,871**	,804**	,739**	,677**	,572**	,905**	,639**
U3			1	,922**	,975**	,982**	,562**	,870**	-,331	,925**	,886**	,873**	,859**	,515*	,861**	,565**
U4				1	,962**	,968**	,671**	,965**	-,232	,865**	,857**	,773**	,685**	,668**	,933**	,582**
U5					1	,995**	,632**	,883**	-,413	,895**	,826**	,771**	,733**	,507*	,908**	,686**
U6						1	,630**	,911**	-,376	,916**	,860**	,811**	,768**	,571**	,913**	,636**
U7							1	,643**	-,218	,517*	,510*	,423	,334	,461*	,624**	,458*
U8								1	-,040	,832**	,900**	,837**	,731**	,808**	,893**	,401
U9									1	-,396	-,034	,050	-,007	,140	-,379	-,814**
U10										1	,914**	,849**	,813**	,663**	,902**	,548*
U11											1	,965**	,899**	,767**	,828**	,300
U12												1	,974**	,674**	,707**	,173
U13													1	,528*	,635**	,183
U14														1	,704**	,090
U15															1	,713**
U16																1



**Tablo 3.** Bazı Koyun Irklarının Mandibularlarının Morfometrik Ölçüleri.**Table 3.** The morphometric values of mandible of some sheep races.

Uzunluk	Hemşin	Morkaraman	Tuj	Mehra-Ban
U1	16.78	15.24	14.78	15.76
U10	4.38	3.72	3.64	3.98
U11	6.85	6.21	6.09	7.75
U13	9.42	8.7	8.54	9.57

**TARTIŞMA ve SONUÇ**

Bu çalışmada erişkin erkek Hemşin koyunu mandibula'sı morfometrik yöntemlerle incelendi. Avdic ve ark. (14) koyun (*Ovis Aries*) ve Roe geyiğinde yaptığı çalışmada mandibula'daki ölçüm noktalarını, U1=17.6, U7=6.20, U10= 4.66, U11= 6.80, U13=9.96 ve U15=2.33 cm olarak belirtmişler, Demiraslan ve ark. (15) Morkaraman ve Tuj koyunlarındaki belirtilen uzunlukları sırasıyla; Morkaramanda U1=15.24, U7=6.85, U10=3.72, U11=6.21, U13=8.7, U15=2.12 cm, Tuj koyununda ise U1=14.78, U7=6.61, U10=3.64, U11=6.09, U13=8.54, U15=2.06 cm olarak belirtmişlerdir. Çalışmamızda ise belirtilen uzunluklar sırasıyla U1=17.11, U7=5.78, U10=3.32, U11=4.68, U13=7.65, U15=1.48 cm olarak ölçülmüştür. Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda erkek Hemşin koyunu mandibularları'nın ort. standart sapma verilerinin, Morkaraman ve Tuj koyunu mandibula uzunluk değerleri ile benzerlik gösterirken bazı uzunluk değerlerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Demiraslan ve ark. (15) Morkaraman ve Tuj koyunu mandibularları üzerine yaptıkları morfometrik çalışmayı, Karimi ve ark.'nın (16) Mehra-ban koyunundaki yaptıkları benzer çalışma ile karşılaştırdığında, en uzun ve en yüksek mandibula ölçülerinin sırasıyla Mehra-ban, Morkaraman ve Tuj koyunu şeklinde olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda ise Hemşin koyunu mandibula ölçülerinin daha önceden yapılan üç koyun ırkı mandibula ölçü değerlerinden daha fazla olduğundan dolayı sıralamanın Hemşin, Mehra-ban, Morkaraman ve Tuj koyunu şeklinde olabileceği kanaatine varılmıştır.

Sonuç olarak yapılan korelasyon analizi neticesinde uzunluk U1 ve U5 arasında, uzunluk U1 ve U6 arasında, uzunluk U2 ve U6 arasında ve uzunluk U5 ile U6 arasında pozitif güçlü bir korelasyon mevcut iken, uzunluk U9 ve U16 arasında negatif yönde güçlü bir korelasyonun olduğu tespit edilmiştir.

Literatürde rastlanılmayan bu çalışmanın daha sonra yapılacak Anatomik çalışmalara yardımcı olabileceği kanaatine varıldı.

**KAYNAKLAR**

1. Akçapınar H., 2000. Koyun Yetiştiriciliği. İsmat Matbaacılık, 2. Baskı, 109-115, Ankara.
2. Rohlf FJ., Marcus LF., 1993. A revolution in morphometrics. Trends Ecol Evol, 8, 129-132.
3. İnce Gezer N., Pazvant G., 2010. Morphometry of the mandible in rats (wistar Albino). J Fac Vet Med İstanbul Univ, 36, 51-56.
4. Yalçın H., Kaya MA., Arslan A., 2010. Comparative geometrical morphometries on the mandibles of Anatolian Wild sheep (*Ovis gmelini anatolica*) and Akkaraman sheep (*Ovis aries*). Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 16, 55-61.
5. Akbulut Y., Demiraslan Y., Gürbüz İ., Aslan K., 2014. Yeni Zelanda tavşanı (*Oryctolagus cuniculus* L.)'nda cinsiyet faktörünün mandibula morfometrisine etkisi. Fırat Üniv Sağıl Bil Vet Derg, 28, 15-18.
6. Gürbüz İ., Demiraslan Y., Gülbaz F., Aslan K., 2016. Malakan Atı mandibula' sının cinsiyete göre morfometrik özellikleri. Eurasian J Vet Sci, 32, 136-40.
7. Hwang CJ., Cha JY., 2004. Orthodontic treatment with growth hormone therapy in a girl of short stature. Am J Orthod Dentofac, 126, 118-126.
8. Delatte M., Von den Hoff JW., Maltha JC., Kuijpers-Jagtman AM., 2004. Growth stimulation of mandibular condyles and femoral heads of newborn rats by IGF-I. Arch Oral Biol, 49, 165-175.
9. Oshikawa M., Sugano N., Ishigaki R., Ito K., 2004. Gene expression in the developing rat mandible: a gene array study. Arch Oral Biol, 49, 325-329.
10. Bresin A., Kiliaridis S., Strid KG., 1999. Effect of

- masticatory function on the internal bone structure in the mandible of the growing rat. *Eur J Oral Sci*, 107, 35-44.
11. Fujita T., 2004. Effects of sex hormone disturbances on craniofacial growth in newborn mice. *J Dent Res*, 83, 250-254.
  12. Von den driesch A., 1976. A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. PP. 31-34. Peabody Museum Bulletin I. Cambridge M.A., Harvard University.
  13. International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature, 2012. General Assembly of the World Association on Veterinary Anatomists. *Nomina Anatomica Veterinaria*, 5th edition, Gent, pp: 16-17.
  14. Avdic R., Hadziomerovic N., Tandir F., Pamela B., Velida C., 2013. Analysis of morphometric parameters of the Roe deer mandible (*Capreolus Capreolus*) and mandible of the sheep (*Ovis Aries*). *Veterinaria*, 62, 1-9.
  15. Demiraslan Y., Gülbaz F., Özcan S., Dayan Orhun M., Akbulut Y., 2014. Morphometric analysis of the mandible of Tuj and Morkaraman sheep. *J Vet Anat*, 7, 75-86.
  16. Karim I., Hadipour M., Nikbakht P., Motamedi S., 2011. The lower jawbone of Mehreban sheep: a descriptive morphometric approach. *World's Vet J*, 2, 57-60.



## Sürü Koruma Görevi Yapan ve Kulübe Şartlarında Tutulan Kangal Köpeklerinin Kan Hematolojik Düzeylerinin Karşılaştırılması

Mustafa KOÇKAYA<sup>1</sup>✉, Meltem ŞİRELİ<sup>2</sup>, Yusuf ÖZŞENSOY<sup>3</sup>

1. Cumhuriyet Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veterinerlik Fizyolojisi Anabilim Dalı, Sivas, TÜRKİYE.
2. Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veterinerlik Fizyolojisi Anabilim Dalı, Ankara, TÜRKİYE.
3. Cumhuriyet Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veterinerlik Biyometri ve Genetik Anabilim Dalı, Sivas, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
11.05.2016	10.01.2017	30.04.2017

**Öz:** Kangal köpeklerinde düzenli sürü koruma görevini yerine getirme ve bekçilik amacıyla bağlı tutulma durumlarının kan parametrelerine olan etkileri bilinmemektedir. Bu çalışmanın amacı sürü koruma köpeği olan ve kulübe şartlarında bekçilik görevi yapan Kangal köpeklerinin hematolojik düzeylerinin karşılaştırılmasıdır. Bu çalışmada, sürü koruma köpeği olan ve kulübe şartlarında bekçilik görevi yapan toplam 48 adet erkek Kangal köpeğinden kan örnekleri toplanmış ve kan hematolojik düzeyleri otoanalizör ile tespit edilmiştir. Gruplar arası istatistiksel farklılık SPSS v.15 paket programı kullanılarak karşılaştırılmıştır. Karşılaştırılan iki grup arasında eritrosit sayısı (RBC), oksijen taşıyan hücrelerin ortalama büyüklüğü (MCV), ortalama eritrosit hemoglobini (MCH), ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu (MCHC) ve hemoglobin (Hb) değerlerindeki farklar istatistiksel olarak anlamlı ( $P<0.001$ ) bulunmuştur. Buna karşın, akyuvar sayısı (WBC), lenfosit sayısı (Lymph), monosit sayısı (Mono), nötrofil sayısı (Gran), lenfosit yüzdesi (Lymph %), monosit yüzdesi (Mono %), nötrofil yüzdesi (Gran %), trombosit (PLT) ve hematokrit (Hct) değerleri açısından 2 grup arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ). Bu sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, farklı amaçlarla kullanılan Kangal köpeklerindeki kan parametrelerindeki değişikliğin fiziksel aktiviteye ilişkin olduğu ve bu değişikliğin ağır performans sergileyen yarış köpeklerinin kan parametre değişikliklerine benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bekçi köpeği, Fiziksel aktivite, Hemogram, Kangal köpeği, Sürü köpeği.

## Comparison of Blood Hematological Parameters from Kangal Shepherd Dogs Used for Herding Duties and Kept in Kennel Conditions

**Abstract:** Effects of conditions in which Kangal dogs used for herding duties and kept in kennels as guard dogs, on blood parameters are not known. Aim of the study was to compare hematological parameters of Kangal dogs that were used for herding duties and kept in kennels as guard dogs. Blood samples were collected from 48 male Kangal dogs that were used for herding and kept in kennels as guards and blood haematological parameters were determined by using autoanalyzer. Statistical differences between these groups were compared by using SPSS v.15 package software. Statistically significant differences ( $P<0.001$ ) were found between these two groups in parameters of red blood cell count (RBC), mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin (MCH), mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) and hemoglobin (Hb). However, no statistically significant difference ( $P>0.05$ ) were found between these groups in parameters of white blood cell count (WBC), lymphocyte count (Lymph), monocyte count (Mono), neutrophile count (Gran), percentage of lymphocytes (Lymph %), percentage of monocytes (Mono %), percentage of neutrophiles (Gran %), platelet (PLT) and hematocrit (Hct) levels. When the results are taken into account, it was concluded that changes in blood parameters of Kangal dogs used for different purposes were found due to the levels of physical activity, and these changes were found as similar to the changes of blood parameters of racing dogs that are exhibiting excessive performances.

**Keywords:** Guard dogs, Haemogram, Herding, Kangal dog, Physical activity.

✉ Mustafa KOÇKAYA  
Cumhuriyet Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Sivas, TÜRKİYE.  
e-posta: vet\_mustafakockaya@hotmail.com

## GİRİŞ

**T**ürkiye'nin yerli genetik kaynağı ve önemli köpek ırklarından bir tanesi olan Kangal köpekleri günümüzde esas görevi olan sürü korumanın yanı sıra başka birçok amaçla da kullanılmaktadır (1,2). Bu köpeklerin esas görevleri göz önünde bulundurulduğunda, günlük aktivite ihtiyaçlarının oldukça yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Canlılarda, psikolojik stresin önde gelen sebeplerinden birinin türe özgü ihtiyaçların karşılanamaması olduğu bilinmektedir (3). Bu durum, Kangal köpeklerinin bekçilik yapmaları amacıyla günün büyük bölümünde sınırlı bir alanda bağlı olarak tutulmaları sonucunda bu hayvanlarda psikolojik strese neden olabileceği düşüncesini doğurmaktadır.

Akut ve kronik stresin kan parametrelerine olan etkileri çok sayıda araştırmacı tarafından tespit edilmiştir (4,5). Beerda ve ark. (5), köpeklerde kronik stresin nötrofil/lenfosit oranını anlamlı şekilde artırdığını ortaya koymuş ve bu durumun strese bağlı olarak yükselen kateşolamin ve kortizol değerlerinin bir sonucu olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte, hareketsiz bir yaşantı sürdürülmesinin köpeklerin fizyolojisine verdiği zararlar üzerine de literatür bilgisi mevcuttur (6,7). Köpeklerin egzersiz ihtiyaçlarının karşılanmaması başta obezite ve buna bağlı olarak kardiyovasküler hastalıklar, egzersiz ve sıcaklık intoleransı, bağışıklığın azalması ve yaşam süresinin kısalması gibi ciddi durumların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (8,9). Buna karşın düzenli egzersizin köpeklerde fizyolojik, motor ve psikolojik özelliklere olumlu etkilerinin olduğu bildirilmektedir (3,10,11). Akut egzersiz sırasında özellikle nötrofil ve lenfosit sayılarında artış olduğu bilinmekle birlikte, insanlarda düzenli egzersizin lökosit sayılarında herhangi bir değişikliğe neden olmadığı bildirilmektedir (12). Buna karşın, uzun süreli ve yorucu egzersizin olası kas hasarı alanlarına doğru olan lökosit göçü nedeniyle dolaşan kandaki lökosit sayısında azalmaya neden olabileceği de bildirilmektedir (12).

Köpeklerde, düzenli egzersiz ve kısıtlı hareket imkanının akyuvar sayıları üzerine etkileri konusunda çelişkili bilgiler mevcuttur. Spangenberg ve ark. (13), kapalı ortamda tutulan köpeklerin, daha fazla aktivite olanağı ve dış ortama serbest çıkış imkanı bulunan köpeklere oranla daha yüksek seviyede akyuvar ve nötrofil sayısına sahip olduklarını bildirmişlerdir. Bir başka araştırmada (14) ise köpeklerde egzersizin akyuvar sayısı üzerine önemli bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Köpeklerde eritrosit sayısı (RBC), hematokrit (Hct) ve hemoglobin (Hb) miktarlarının egzersiz türüne göre değişiklik gösterdiği bildirilmektedir (15). Örneğin, koşu yarışları ve çeviklik (agility) egzersizleri yapan köpeklerde RBC, Hct ve Hb miktarları artış gösterirken (16,17), arama-kurtarma köpeklerinde olduğu gibi üstün performans gerektirmeyen egzersiz durumlarında RBC, Hct ve Hb miktarlarının değişmediği bildirilmiştir (15).

Kangal köpeklerinde, sürü koruma görevini düzenli olarak yerine getirme durumunda kan parametrelerinde meydana gelen değişikliğin diğer iş köpekleri ile benzerlik derecesi bilinmemektedir. Ayrıca, bu köpeklerde bağlı tutulma sonucu maruz kalınan egzersiz sınırlaması ve kronik stresten dolayı olabilecek fizyolojik değişiklikler ile ilgili herhangi bir literatür bilgisi de mevcut değildir. Bu nedenle bu çalışmada, sürü koruma görevini yerine getiren ve kulübe şartlarında bekçilik görevi yapan sağlıklı Kangal köpeklerine ait bazı kan parametrelerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

**Hayvan Materyali:** Çalışmada, klinik olarak sağlıklı 1-3 yaşlarında 48 adet erkek Kangal köpeği kullanıldı. Bu köpeklerden 24 tanesi düzenli olarak sürü koruma görevini yerine getiren (Grup 1), 24 tanesi ise kulübede bekçilik amacıyla bağlı tutulan (Grup 2) hayvanlardan oluşmaktadır. Grup 1'deki köpeklerin tamamı günün 14 saatini aktif olarak sürü ile dolaşarak geçirirken, grup 2'deki köpeklerin günlük serbest aktivite süresi 40 dakika ile 75 dakika

arasında değişmektedir. İki gruptaki hayvanlar aynı bölgede (rakım: 1225 metre) yetiştirilmiş ve aynı tip beslenme biçimine tabi tutulmuştur. Çalışma için Cumhuriyet Üniversitesi Deney Hayvanları Yerel Etik Kurul Kararı (21.10.2015 tarih ve 74 sayı) alındı.

**Örneklerin Toplanması:** Herhangi bir stres oluşmaması için köpeklerin buldukları ortamdan uzaklaştırılmadan günlük aktivite ve görevlerine devam etmeleri ve kan alma işlemini gerçekleştirecek kişiye 3 günlük direkt etkileşim sürecinde alışmaları sağlandı. Bütün köpeklerden 5 ml kan örneği aktivite öncesi dinlenme halinde vena cephalica antebrachii'den EDTA'lı tüplere alındı. Alınan kan numuneleri soğuk zincirde laboratuvara taşındı.

**Hematolojik Analizler:** Laboratuvara getirilen kanlar bekletilmeden otoanalizör cihazına (Olympus AU 400) yüklendi ve akyuvar sayısı (WBC), lenfosit sayısı (Lymph), monosit sayısı (Mono), nötrofil sayısı (Gran), lenfosit yüzdesi (Lymph %), monosit yüzdesi (Mono %) ve nötrofil yüzdesi (Gran %), eritrosit sayısı (RBC), hemoglobin (Hb), hematokrit (Hct), trombosit (PLT), oksijen taşıyan hücrelerin ortalama büyüklüğü (MCV), ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu (MCHC), ortalama eritrosit hemoglobini (MCH) değerleri belirlendi.

**İstatistiksel Analiz:** Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde, öncelikle normalite testi yapıldı. Test sonucunda normal dağılım gösteren değişkenler (WBC, Lymph, Mono, Gran, Lymph %, Mono %, Gran %, Hb, Hct, MCH ve PLT) için bağımsız gruplar için t-testi, normal dağılım göstermeyen değişkenlerde (RBC, MCV ve MCHC) ise Mann - Whitney U testi kullanıldı. Tüm testlerde SPSS versiyon 15.0 paket programı (18) kullanıldı. Bağımsız gruplarda t-testi yapılan parametreler ortalama  $\pm$  standart hata ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ ), Mann - Whitney U testi yapılan parametreler ortanca şeklinde verilmiştir (Tablo 1).

## BULGULAR

Sürü koruma (Grup 1) ve kulübe şartlarında bekçilik (Grup 2) görevi yapan Kangal köpeklerinin hematolojik değişkenleriyle ilgili değerler Tablo 1 de özetlenmiştir.

**Tablo 1.** Sürü koruma görevi yapan ve kulübe şartlarında tutulan Kangal köpeklerinin hematolojik parametreleri (n=48).

**Table 1.** Hematological parameters of Kangal Dogs that are used for Herding duties and kept in kennels as Guard Dogs (n=48).

Değişkenler	Gruplar		Önemlilik
	$\bar{x} \pm S\bar{x}/ortanca$		
	Sürü koruma görevi yapan	Kulübe şartlarında tutulan	
WBC ( $10^9/L$ )	12.22 $\pm$ 0.29	11.80 $\pm$ 0.34	ns
Lymph ( $10^9/L$ )	2.63 $\pm$ 0.07	2.61 $\pm$ 0.06	ns
Mono ( $10^9/L$ )	1.91 $\pm$ 0.17	1.97 $\pm$ 0.17	ns
Gran ( $10^9/L$ )	8.42 $\pm$ 0.23	8.49 $\pm$ 0.26	ns
Lymph %	19.12 $\pm$ 0.52	20.20 $\pm$ 0.72	ns
Mono %	14.01 $\pm$ 0.50	13.08 $\pm$ 0.55	ns
Gran %	65.69 $\pm$ 0.19	65.43 $\pm$ 0.19	ns
RBC ( $10^{12}/L$ )	6.23	4.83	***
Hb (g/dL)	12.85 $\pm$ 0.23	11.29 $\pm$ 0.20	***
Hct (fL)	27.10 $\pm$ 0.74	35.38 $\pm$ 0.51	ns
MCV	65.65	63.20	***
MCH (pg)	22.86 $\pm$ 0.16	21.78 $\pm$ 0.07	***
MCHC (g/dL)	34.60	33.40	***
PLT ( $10^9/L$ )	315.58 $\pm$ 5.75	314.13 $\pm$ 7.32	ns

L: litre, dL: desilitre, fL: femtolitre, g: gram, pg: pikogram,  
 $\bar{X}$ : Ortalama,  $S\bar{X}$ : Standart hata, ns: önemsiz (P>0.05), \*\*\*: P<0.001  
 L: liter, dL: deciliter, fL: femtoliter, g: gram, pg: picogram  
 $\bar{x}$ : Mean,  $S\bar{x}$ : Standart error of mean, ns: non significant (P>0.05), \*\*\*: P<0.00

Tablo 1 incelendiğinde, tüm değişkenler için elde edilen değerlerin normal sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir. Grup 1 ve Grup 2 arasında RBC, MCV, MCH, MCHC, Hb değerlerindeki farklar istatistiksel olarak anlamlı (P<0.001) bulunurken, WBC, Lymph, Mono, Gran, Lymph %, Mono %, Gran %, PLT, Hct değerlerinde önemli bir fark tespit edilmedi (P>0.05).

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Esas görevi sürü koruma olan Kangal köpekleri, günümüzde sürü koruma dışında birçok farklı amaçla da kullanılmaktadır. Bu köpeklerin sürü içerisindeki fizyolojik değişkenlerine ilişkin çalışmalar (19) bulunmaktadır. Ancak bekçilik görevi gibi amaçlarla kullanılmaları sonucu ortaya çıkan egzersiz kısıtlamasının, bu köpeklerin gerek psikoloji ve gerekse de fizyolojisine olan olası etkilerine ilişkin bir literatür bilgisine rastlanılamamıştır. Stresin hematolojik değişkenlere olan etkisinin stres sırasında salınan kortikosteroidlerden kaynaklandığı bazı literatürler tarafından bildirilmiştir (5,20). Buna göre katekolaminler akut streste immun sistemi aktive ederken, kronik streste ise baskılamaktadır (20,21). Bu durumda kronik stres, dolaşımdaki lenfosit sayısının azalması ve nötrofil/lenfosit oranının artması ile kendini göstermektedir (22). Bu çalışmada, sürü koruma görevi yapan ve bekçilik amacı ile bağlı tutulan Kangal köpekleri arasında akyuvar, nötrofil ve lenfosit sayıları normal fizyolojik sınırlarda bulunmuş ve bu açıdan gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark ( $P>0.05$ ) tespit edilememiştir. Bu sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, egzersiz sınırlamasının bu köpeklerin fizyolojilerini değiştirecek bir stres durumu yaratmadığı düşünülmektedir.

Canlılarda, uzun süre düzenli yapılan fiziksel aktivitelerin RBC, MCV ve Hb değerlerini artırdığı bildirilmiştir (16,23,24). Köpeklerde ise RBC, MCV ve Hb miktarlarındaki değişiklikler egzersiz türüne göre farklılık göstermektedir (15). Sürekli çeviklik egzersizi yapan köpekler ve koşu köpeklerinde RBC, Hct ve Hb miktarlarının arttığı bildirilmektedir (16,17). Bu çalışmada sürü koruma görevi yapan köpeklerin RBC, MCV ve Hb değerlerinin, kulübe şartlarında tutulan köpeklere göre yüksek düzeyde bulunması, diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Akut egzersiz sırasında özellikle nötrofil ve lenfosit sayılarında artış olduğu bilinmekle birlikte insanlarda düzenli egzersizin lökosit sayılarında herhangi bir değişikliğe neden olmadığı bildirilmektedir. Bununla birlikte uzun süreli ve

yorucu egzersiz veya kısa süreli ağır egzersizlerde muhtemel kas hasarı nedeni ile kas hasarına doğru lökosit göçü söz konusudur (12). Kısa süreli ve ağır fiziksel aktivitede kan lenfosit değerlerindeki artışlar kimyasal toksin, oksidatif yanma ve fagositoz ile ilişkilendirilmektedir (16,25,26). Bu çalışmada WBC, Lymph, Mono, Gran, Lymph %, Mono %, Gran % değerleri için sürü koruma görevi yapan ve kulübe şartlarında tutulan köpekler arasında anlamlı fark bulunmaması ( $P>0.05$ ), her iki grup köpeğin de kas hasarına neden olacak derecede yoğun fiziksel aktivitede bulunmadığı düşündürmektedir. Bu çalışmada elde edilen PLT değerleri de bu düşünceyi desteklemektedir. Fiziksel aktivite ile PLT düzeylerinde meydana gelen değişimler ile ilgili farklı bulgular vardır. Bu farklılıkların fiziksel aktivitenin şiddetine bağlı olduğu belirtilmektedir. Dolaşan kandaki PLT değerleri yoğun fiziksel aktivitede artarken, yoğun olmayan fiziksel aktivitede değişmemektedir (27,28). Bu çalışmada sürü koruma görevi yapan köpekler ile kulübe şartlarında tutulan köpeklerin WBC ve PLT düzeyleri bakımından anlamlı farkın bulunmaması yapılan egzersizin her iki grupta da yoğun olmadığını düşündürmektedir.

Bu çalışmada hematolojik tabloda görülen değişikliklerin tek başına egzersiz veya psikolojik stresle ilişkilendirilmesinde yeterli olmayacağı düşünülmektedir. Çalışılan kan değişkenlerinin yanında davranış değişiklikleri ve kortizol hormonu ölçümü gibi strese ilişkin diğer değişkenlerle desteklenmesine yönelik çalışmalar bulunmaktadır (5,29). Kangal köpeklerinde yapılan bir çalışmada da (19) benzer şekilde kortizol hormonu ve davranış değişikliklerinin stresle ilişkilendirildiği bildirilmiştir.

Sonuç olarak, çalışılan Kangal köpeklerinin kan hematolojik değişkenlerinin genel olarak normal sınırlar içinde bulunduğu, gruplar arasındaki anlamlı farkların ise fiziksel aktiviteye bağlı olduğu düşünülmekle birlikte ileride yapılacak çalışmalarda farklı görevlerde bulunan Kangal köpeklerinin hematolojik ve stres değişkenlerinin karşılaştırılarak bu verilerin desteklenmesi önem taşımaktadır.

**KAYNAKLAR**

1. Altunok V., Maden M., Nizamlioglu M., Togan I., 2001. Some of the frequently used biochemical values of serum and plasma in three different populations of Anatolian shepherd dog. *Rev Med Vet*, 152, 261-264.
2. Marker L., 2005. Using livestock guarding dogs as a conflict resolution strategy on Namibian farms. *Carnivore Damage Prevention News*, 28-32.
3. Hetts S., Clark JD., Calpin JP., Arnold CE., Mateo JM., 1992. Influence of housing conditions on beagle behaviour. *Appl Anim Behav Sci*, 34, 137-155.
4. Kuhn G., Lichtwald K., Hardegg W., Abel HH., 1991. Reaktionen von corticoiden, enzymaktivitäten und hämatologischen parametern auf transportstress bei Hunden. *J Exp Anim Sci*, 34, 99-104.
5. Beerda B., Schilder MBH., van Hooff JARAM., de Vries HW., 1997. Manifestations of chronic and acute stress in dogs. *Appl Anim Behav Sci*, 52, 307-319.
6. Robertson ID., 2003. The association of exercise, diet and other factors with owner-perceived obesity in privately owned dogs from metropolitan Petyh, WA. *Prev Vet Med*, 58, 75-83.
7. Bland IM., Guthrie-Jones A., Taylor RD., Hill J., 2009. Dog obesity: owner attitudes and behaviour. *Prev Vet Med*, 92, 333-340.
8. Kronfeld DS., Donoghue S., Glickman LT., 1991. Body condition and energy intakes of dogs in a referral teaching hospital. *J Nutr*, 121, 157-158.
9. Fettman MJ., Stanton CA., Banks LL., Hamar DW., Johnson DE., Hegstad RL., Johnston S., 1997. Effects of neutering on bodyweight, metabolic rate and glucose tolerance of domestic cats. *Res Vet Sci*, 62, 131-136.
10. Bove AA., Hultgren PB., Ritzer TF., Carey RA., 1979. Myocardial blood flow and hemodynamic responses to exercise training in dogs. *J Appl Physiol*, 46, 571-578.
11. Simkin PA., Huang A., Benedict RS., 1990. Effects of exercise on blood flow to canine articular tissues. *J Orthop Res*, 8, 297-303.
12. Wolach B., 2012. Exercise and the immune system – Focusing on the effect of exercise on neutrophil functions. In “An international perspective on topics in sports medicine and sports injury”, Ed., Zaslav KR, 145-158, InTech, Croatia.
13. Spangenberg EMF., Björklund L., Dahlborn K., 2006. Outdoor housing of laboratory dogs: Effects on activity, behaviour and physiology. *Appl Anim Behav Sci*, 98, 260-276.
14. Clark JD., Rager DR., Crowell-Davis S., Evans DL., 1997. Housing and exercise of dogs: Effects on behavior, immune function, and cortisol concentration. *Comparative Med*, 47, 500-510.
15. Rovira S., Munoz A., Benito M., 2008. Effect of exercise on physiological, blood and endocrine parameters in search and rescue-trained dogs. *Vet Med - Czech*, 53, 333-346.
16. Ilkiw JE., Davis PE., Church DB., 1989. Hematologic, biochemical, blood-gas, and acid-base values in greyhounds before and after exercise. *Am J Vet Res*, 50, 583-586.
17. Rovira S., Munoz A., Benito M., 2007. Fluid and electrolyte shifts during and after agility competitions in dog. *J Vet Med Sci*, 69, 32-35.
18. SPSS Inc, 2006. Copyright (c) SPSS Inc, 1989-2006.
19. Koçkaya M., Şireli M., 2015. Kangal çoban köpeklerinin farklı hayvan sürülerinde gösterdikleri davranışsal ve fizyolojik değişkenlerin karşılaştırılması. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 62, 261-267.
20. Yin D., Tuthill D., Mufson RA., Shi Y., 2000. Chronic restraint stress promotes lymphocyte apoptosis by modulating CD95 expression. *J Exp Med*, 191, 1423-1428.
21. Dhabhar FS., McEwen BS., 1999. Enhancing versus suppressive effects of stress hormones on skin immune function. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 96, 1059-1064.
22. Dominguez-Gerpe L., Rey-Mendez M., 2001. Alterations induced by chronic stress in

- lymphocyte subsets of blood and primary and secondary immune organs of mice. *BMC Immunol*, 2, 7.
23. Lassen ED., Craig AH., Blythe LL., 1986. Effects of racing on haematological and serum biochemical values in greyhounds. *J Am Vet Med Assoc*, 188, 1299-1303.
24. Rovira S., Munoz A., Benito M., 2007. Hematologic and biochemical changes during canine agility competitions. *Vet Clin Path*, 36, 30-35.
25. Brines R., Hoffman-Goetz L., Pedersen BK., 1996. Can You Exercise To Make Your Immune System Fitter?. *Immunol Today*, 17, 252-254.
26. Donovan DC., Jackson CA., Colahan PT., Norton N., Hurley DJ., 2007. Exercise-induced alterations in pro-inflammatory cytokines and prostaglandin Falpha in horses. *Vet Immunol Immunopathol*, 118, 263-269.
27. Chen H., Tang Y., Jen CJ., 1988. Effect of acute exercise on bleeding time, bleeding amount, and blood celi counts: A comparative study. *Thromb Res*, 55, 503-510.
28. Koç H., Sarıtaş N., Büyükipekci S., 2010. Sporcular ile sedanterlerin kan hematolojik düzeylerinin karşılaştırılması. *Sağlık Bil Derg*, 19, 196-201.
29. Salgirli Y., Schalke E., Boehm I., Hackbarth H., 2012. Comparison of learning effects and stress between 3 different training methods (electronic training collar, pinch collar and quitting signal) in Belgian Malinois Police Dogs. *Rev Med Vet*, 163, 530-535.





## Sığırlarda Enfeksiyöz Solunum Sistemi Hastalıkları Kompleksinde (BRDC) Klinik, Hematoloji, Biyokimya, Oksidatif Stres, Akut Faz Proteinler Üzerinde Araştırmalar\*

Onur YILMAZ<sup>1</sup>, Gürbüz GÖKÇE<sup>1✉</sup>

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

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
26.04.2016	17.01.2017	30.04.2017

**Öz:** Bu çalışmada, sığırlarda solunum sistemi kompleksi (BRDC) hastalığında klinik, tedavi, akut faz proteinler, oksidant ve anti oksidant durumu, serum biyokimyası ve hematolojik parametrelerdeki değişimler araştırıldı. Çalışmada toplam 30 sığır kullanıldı. Çalışma kapsamına alınan hasta hayvanlar iki gruba ayrıldı. I. gruptaki hayvanlara (n=10), tulatromycin +Flunixin meglumin + Vitamin E ve selenyum kombinasyonu uygulandı. II. gruptaki hayvanlara (n=10) tulatromycin+ flunixin meglumin uygulandı. Kontrol grubundan (n=10) tek sefer, hasta gruplarda tedavi öncesi (0. gün) ve tedavi sonrası 1, 3 ve 5. günlerde kan ve serum örnekleri alınarak biyokimyasal, hematolojik analizlerle serum akut faz proteinleri (Hp ve SAA), Total antioksidant (TAS) ve Total oksidant düzeyleri (TOS) ölçüldü. Hasta grupların her ikisinde de serum Fe, Ca konsantrasyonlarının tedavi öncesinde (0. gün) kontrol grubuna göre önemli derecede ( $P<0.05$ ) düşük olduğu belirlendi. Bu parametrelerin tedaviyle birlikte klinik iyileşmeye paralel olarak düzeldiği gözlemlendi. Hasta grupların tedavi öncesinde total lökosit sayılarının kontrol grubuna göre önemli derecede yüksek olduğu belirlendi. Her iki tedavi grubundaki hayvanlarda tedavi öncesi serum amyloid A ve haptoglobulin düzeyleri ile TOS değerlerinin kontrol grubuna göre yüksek olduğu belirlendi ( $P<0.05$ ). Sonuç olarak, sığırlarda solunum sistemi hastalıkları kompleksinde hematolojik ve biyokimyasal değişimlerin olduğu ve özellikle de akut faz proteinlerinden serum Hp ve SAA ile oksidatif stres parametrelerinden serum TOS konsantrasyonlarında önemli artışların olduğu saptandı.

**Anahtar Kelimeler:** AFP, Biyokimya, BRDC, Hematoloji, Oksidatif stres.

## Investigations on Clinic, Haematology, Biochemistry, Oxidative Stress, Acute Phase Proteins in Infectious Respiratory Disease Complex (BRDC) in Cattle

**Abstract:** In this study, clinical status, treatment, acute phase proteins, oxidant and antioxidant status, changes in serum biochemistry and hematological parameters in Bovine Respiratory Disease Complex (BRDC) in cattle were investigated. A total of 30 cattle were used in the study. The sick animals included in the study were divided into two groups. Group I (n = 10) given tulathromycin + flunixin-meglumine + Vitamin E and selenium combination. Group II (n = 10) given tulathromycin + flunixin-meglumine. Blood samples were collected one time from the control group (n = 10), and four times (pre-treatment and in 1, 3, 5 days of post-treatment) from the patient groups. Serum acute phase proteins (Hp and SAA), biochemical and hematological analyzes, total antioxidant (TAS) and total oxidant (TOS) levels were determined from all samples. Pre-treatment (day 0) serum Fe and Ca concentrations in both disease groups were significantly ( $P<0.05$ ) lower compared to the control group. It was observed that these parameters improved parallel to clinical improvement with treatment. It was determined that the total leukocyte counts of the patient groups were significantly higher than the control group before the treatment. In both treatment groups, pre-treatment serum amyloid A and haptoglobin levels and TOS levels were higher than the control group ( $P<0.05$ ). In conclusion, it was found that significant increases occurred in serum Hp and SAA concentrations in acute phase proteins and serum TOS concentrations in oxidative stress parameters in Bovine Respiratory Disease Complex, and that there were significant hematologic and biochemical changes in this disease.

**Keywords:** AFP, Biochemistry, BRDC, Haematology, Oxidative stress.

✉ Gürbüz GÖKÇE

Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Kars, TÜRKİYE.  
e-posta: dr-gkce@hotmail.com

\*Bu çalışma aynı başlıklı doktora tezinden özetlenmiştir.

## GİRİŞ

**S**ığırlarda enfeksiyöz solunum sistemi hastalıkları kompleksi (BRDC), pek çok viral ve bakteriyel etken tarafından oluşturulan ve ciddi ekonomik kayıplara yol açan bir hastalık tablosudur (1-3). Bu hastalık kompleksinin oluşmasına neden olan başlıca viral etkenler: Bovine Herpesvirus1 (BHV-1), Bovine Viral Diare Virüsü (BVDV), Parainfluenza-3 (PI-3) ve Bovine Respiratory Syncytial Virüs (BRSV)'dir (4). Bu hastalığın oluşumunda rol oynayan başlıca bakteriyel etkenler: *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Histophilus somnus*, *Mycoplasma bovis*'dir (3).

BHV-1, sığırlarda enfeksiyöz Bovine Rhinotracheitis (IBR), konjunktivitis, enfeksiyöz pustuler vulvovaginitis, balanopostitis ve abortlara neden olmaktadır (4). BHV-1'in oluşturduğu klinik semptomların şiddeti, sekonder bakteriyel etkenlerin varlığına göre değişiklik gösterir. Ergin sığırlar, bu virüsün rezervuarı olarak görev yaptıklarından dolayı, direncin düşmesi hallerinde hastalık semptomları ortaya çıkar. PI-3, paramyxovirus familyasından olup, sığırlarda bakteriyel pnemonilerin oluşmasında predispozisyon sağlayarak, özellikle pasteurellozis'in gelişmesi için ortam hazırlar. Sığırlarda öksürük, solunum güçlüğü ve ateş gibi semptomlar oluştururlar. Özellikle olumsuz çevre faktörlerinin oluşturduğu stres sırasında PI-3 ciddi klinik semptomların gelişmesine neden olmaktadır (1).

Akut faz yanıt (AFY), organizmada oluşan yangı, doku yaralanması, enfeksiyon, neoplastik büyüme veya immünolojik bozukluklar sonucu oluşan homeostasteki bozukluğa karşı organizmanın göstermiş olduğu nonspesifik bir reaksiyondur (5-7). Akut faz cevapta gelişen lokal reaksiyonlar yangı bölgesine lökositlerin infiltrasyonu ve kapiller permeabilitede artışı içermektedir (8). Sistemik reaksiyonlar arasında ise mediyatör olarak bilinen bazı sitokinler aracılığı ile plazma proteinlerinin konsantrasyonundaki artış veya azalışları yer almaktadır. Mediyatör olarak rol oynayan sitokinler arasında interleukin-1 (IL-1  $\alpha$ ,  $\beta$ ), interleukin-6 (IL-6), tümör nekrozis faktör (TNF  $\alpha$ ,  $\beta$ ), Interferon-a,g (IFN-a,g) ve platelet activating factor (PAF) bulunmakta olup bunlar makrofaj, monosit, endotelial hücre ve

lökositler tarafından üretilirler (4). Akut faz yanıtta karaciğerde sentezlenen bazı proteinler artarken bazıları azalmaktadır. Azalanlar negatif, artanlar ise pozitif akut faz proteinler olarak adlandırılır. Pozitif akut faz proteinler Haptoglobulin (Hp), serum amiloid A (SAA) ve C-reaktif proteindir. Negatif AFP'ler ise transferrin ve albümindir (6). Haptoglobulin, Fe kaybının önlenmesi, bakteriyostatik etki, peroksidlerin hidrolize edilmesi ve lenfosit fonksiyonlarında immunomodülatör olarak rol alır. SAA'nın görevleri, nötrofil yıkımlanması, endotoksin detoksifikasyonu ve trombosit aggregasyonunu önlemektir (7). Oksidatif stres, reaktif oksijen türleriyle biyolojik sistemin bu reaktif maddeleri detoksifiye etmesi ve bunların yol açtığı zararların giderilmesi arasındaki dengenin bozulmasıdır. Oksidatif stres sırasında ortaya çıkan başlıca oksidant maddeler: Superoxide anyon, hidrojen peroksit, hidroklorik asit ve peroxynitrite' dir (9).

Bu çalışmada, sığırların solunum sistemi hastalığı kompleksi (BRDC)'inde bazı hematolojik ve biyokimyasal parametreler ile akut faz proteinlerden haptoglobulin ve serum amyloid A ve oksidatif stres parametrelerinden total oksidan status (TOS) ve total antioksidan status düzeylerindeki olası değişikliklerinin belirlenmesi ve bu parametre değişikliklerinin BRDC prognozunda önemli olup olmadığını ortaya konulması ile birlikte sığırların BRDC tedavisinde tulathromycin, flunixin meglumine ve vitamin E-Selenyum kombinasyonunun etkinliği amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Bu araştırmanın hayvan materyalini 8-12 aylık simental veya montofon melezi 20 adet enfeksiyöz solunum sistemi hastalık kompleksi (BRDC) belirtisi gösteren ve 10 adet sağlıklı (kontrol) olmak üzere, toplam 30 sığır oluşturdu. Hasta Hayvanlar (n=20), uygulanacak tedavi şekline göre iki gruba ayrıldı. Yirmi adet BRDC'li hayvan uygulanan tedavi yöntemine göre 10'arlık iki gruba ayrıldı (Grup I (n=10) ve Grup II (n=10)). Çalışma hayvan deneyleri etik kurul ilkelerine göre yürütülmüştür.

Çalışmada Sağlıklı kontrol (n=10), Grup I ve Grup II'deki hayvanların tedavi öncesi (0) ve tedavi sonrası 1, 3 ve 5. günlerde nabız, solunum sayıları, temperatür muayeneleri yapılarak ve klinik bulgular kaydedildi.

Hematolojik muayeneler için kontrol grubu hayvanlarından bir kez ve hasta gruplardaki hayvanlardan tedavi öncesi (0) ve tedavi sonrası 1, 3 ve 5. günlerde V. jugularis'ten EDTA'lı tüplere 10'ar ml kan örnekleri alındı. Bu örneklerden hematolojik analizler yapıldı.

#### Hematolojik Analizler

Hematolojik muayeneler için EDTA'lı tüplere alınan kan örneklerinden total lökosit (WBC) ve diğer hematolojik değerler cell counter cihazı (ABX micros ESV 60, Horiba, France) kullanılarak otomatik olarak ölçüldü.

#### Biyokimyasal Analizler

Kontrol grubu hayvanlarından bir kez ve hasta gruplardaki hayvanlardan 0, 1, 3 ve 5. günlerde antikoagülsüz tüplere alınan kan örnekleri 3000rpm'de 10 dakika santrifüj edildikten sonra serumları elde edildi. Serum örneklerinden total protein, albumin, kalsiyum ve demir düzeyleri ticari kit kullanılarak otoanalizör (Konelap Prime 60 i, Finland) ile belirlendi.

#### Akut Faz Protein Analizleri

Tüm gruplardan elde edilen kan serum örneklerinden Hp (ELISA kit for bovine haptoglobin assays, Bio-K 271/1, Bio-X Diagnostics-Jemelle-Belgium) ve SAA düzeyleri (bovine serum amyloid A, SAA ELISA KİT (Cat No: CSB-E08592b, PRC) ticari test kitleri kullanılarak test prosedürlerine uygun olarak ELISA yöntemiyle ölçüldü.

#### Oksidatif Stres Parametrelerinin Ölçümü

Hayvanlardan alınan kan serumu örneklerinden total antioksidant status (TAS) ve total oksidant status (TOS) konsantrasyonları kolorimetrik yöntemle ticari test kitleri, (Baran medikal, Adana,

Türkiye) kullanılarak, test prosedürlerine göre ölçüldü.

#### Serolojik Analizler

Hasta ve kontrol grubu hayvanlarından alınan kan örnekleri 3000 x rpm'de 20 dakika santrifüj edilerek serum örnekleri çıkarıldı. Kan serumu örneklerinden PI-3, BRSV, BHV-1, BVD etkenlerine karşı oluşan antikorlar ticari ELISA kiti (Bio-X Respiratory ELISA Pentakit (Bio X, Belgium, Bio K028 for BoHV1 - BVDV - BRSV - PI3 - Adenovirus)) kullanılarak belirlendi. Sonuçların antikor pozitiflik dereceleri üretici firmanın kalite kontrol prosedürüne göre belirlendi.

#### Bakteriyolojik Muayeneler

Örneklerden *Mannhemia haemolytica* ve *Pasteurella multocida* izolasyonu. İzole edilen suşların identifikasyonu, Carter 1984 (10), Holt ve ark. 1994 (11) belirttikleri yöntemlerle yapıldı.

#### Tedavi Uygulamaları

Birinci gruba (Grup I, n=10) tulathromycine (Draxxin -Pfizer): 2.5 mg/kg dozda, subkutan yolla ve tek doz olarak uygulandı ve nonsteroid antiinflamatuvar olarak flunixin meglumine (Finadyne-MSD): 2.2 mg/kg dozda ve 3 gün süreyle intravenöz yolla uygulandı ve antioksidant amaçlı vitamin E ve selenyum kombinasyonu (1 ml'sinde 150 mg alfa tokoferol ve 1.67 mg sodyum selenit içeren Selen-Sol adlı preparat (İnterhas-Türkiye) 15 ml tek doz ve deri altı yolla uygulandı, ikinci gruba (Grup II, n=10) aynı dozlarda tulathromycine ve flunixin meglumine uygulandı.

#### İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS 20.0 windows programıyla yapıldı. Tedavi öncesi ve tedavi sonrası belirlenen parametrelerin değişimlerini belirlemek için tekrarlayan ölçümlerde varyans analizi yöntemi kullanıldı. Çalışmada elde edilen veriler mean±SD şeklinde gösterildi. Tüm grupların günlere göre kendi aralarındaki karşılaştırmalar Tukey HSD testi ile

yapıldı. İstatistiksel anlam dereceleri  $P<0.05$ ,  $P<0.01$  ve  $P<0.001$  şeklinde ifade edildi.

## BULGULAR

Kontrol grubu hayvanlarının muayenelerinde bütün bulguların normal olduğu ve fizyolojik ölçümlerin (temperatür, pulzasyon, respirasyon) normal değerlerde olduğu belirlendi. Çalışmadaki hasta grupların 0. gündeki, temperatür, pulzasyon ve respirasyon sayılarının kontrol grubuna göre önemli düzeyde artmış ( $P<0.05$ ) olduğu, 1, 3 ve 5. günlerde azalarak fizyolojik değerler arasında olduğu saptandı. Hasta gruplardaki hayvanlarda yüksek ateşle birlikte burun akıntısı, öksürük ve askultasyonda patolojik

seslerin olduğu saptandı. Tüm hasta hayvanların 5. gündeki muayenelerinde bu bulguların normale döndüğü saptandı.

Hayvanların burun svaplarının bakteriyolojik incelemesinde Grup-I'den 7 hayvanda, Grup-II'den 8 hayvandan *P. multocida* izole edildi. Grup-I ve Grup-II'deki 20 hayvanın hiçbirinin burun svabından *M. haemolytica* ve *Mycoplasma spp.* izole edilemedi.

Grup-I ve Grup-II'deki hayvanların kan serumu örneklerinden IBR, BVD, BRSV, PIV-3 ve ADNO-3'den en az birine karşı pozitiflik saptandı.

Çalışmada elde edilen tüm hematolojik bulgular Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Tüm grupların hematolojik değerleri (Mean±S.D).  
**Table 1.** Haematological values in all groups (Mean±S.D).

Parametreler	Gruplar	Günler				P1
		0.gün	1. gün	3. gün	5. gün	
WBC ( $10^3/mm^3$ )	Kontrol	9.680±0.551				
		B,a				
	Grup I	15.35±2.60	12.50±1.18	11.79±2.00	10.31±2.65	$P<0.01$
		A,b	B,b	A,a	A,a	
	Grup II	16.60±2.69	11.62±3.29	11.87±1.69	9.67±0.31	$P<0.05$
	A,b	A,a	B,a	AB,a		
	P2	$P<0.05$	$P<0.05$	$P>0.11$	$P<0.220$	
RBC ( $10^6/mm^3$ )	Kontrol	7.49±0.32				
		B				
	Grup I	9.18±0.18	9.14±0.15	8.84±0.13	8.12±0.28	$P<0.05$
		A,a	A,ab	A,c	D	
	Grup II	7.82±0.51	7.88±0.51	8.26±0.46	7.74±0.40	$P<0.01$
	B,ab	B,ab	AB,a	b		
	P2	$P<0.05$	$P<0.05$	$P<0.01$	$P>0.152$	
HGB (g/dl)	Kontrol	10.15±0.35				
		B				
	Grup I	10.70±0.39	9.96±0.19	9.59±0.15	8.96±0.27	$P<0.05$
		a	a	B,b	B,c	
	Grup II	10.33±0.58	10.75±0.60	10.93±0.53	10.07±0.43	$P<0.01$
	ab	ab	A,a	A,b		
	P2	$P>0.308$	$P>0.190$	$P<0.05$	$P<0.05$	
HCT (%)	Kontrol	30.10±0.97				
		B				
	Grup I	32.81±1.03	32.57±0.86	31.39±0.81	28.73±1.13	$P<0.05$
		a	ab	b	c	
	Grup II	29.80±1.60	30.01±1.54	31.10±1.34	28.40±1.18	$P<0.01$
	ab	ab	a	b		
	P2	$P>0.071$	$P>0.072$	$P>0.321$	$P>0.277$	
PLT ( $10^3/mm^3$ )	Kontrol	1033.30±127.32				
		B				
	Grup I	2256.70±693.70	2014.10±331.18	2459.30±603.08	2488.80±546.21	$P>0.156$
		A	A	A	A	
	Grup II	681.88±98.10	703.88±84.14	712.62±64.13	650.12±38.04	$P>0.190$
	B	B	C			
	P2	$P>0.076$	$P<0.05$	$P>0.059$	$P<0.05$	

RBC: Total eritrosit sayısı, WBC: Total lökosit sayısı, HGB: Hemogloblin, HCT: Hematokrit, PLT: Trombosit  
P1 (A,B,C): Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında fark istatistik olarak önemlidir.  
P2 (a,b,c,d): Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında fark istatistik olarak önemlidir.

**Biyokimyasal Bulgular**

Çalışmada elde edilen serum biyokimyasal değerler Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Tüm grupların biyokimyasal değerleri (mean±S.D).**Table 2.** Serum biochemical values in all groups (mean±S.D).

Parametreler	Gruplar	Günler				P1
		0.gün	1.gün	3.gün	5.gün	
Üre (mg/dL)	Kontrol	22.10±1.35				
	Grup I	23.70±2.36	17.00±1.58	11.90±0.98	10.70±0.65	P<0.05
		a	B,b	B,c	B,cd	
	Grup II	19.50±2.24	11.25±1.92	8.75±1.29	9.75±1.52	P<0.01
		a	C,b	B,b	B,b	
	P2	P>0.222	P<0.05	P<0.001	P<0.001	
Kreatinin (mg/dL)	Kontrol	0.74±0.02				
		B				
	Grup I	0.93±0.05	0.67±0.08	0.69±0.03	0.52±0.032	P<0.05
		A,a	AB,bc	b	C,cd	
	Grup II	0.63±0.07	0.55±0.06	0.63±0.08	0.88±0.06	P<0.05
	B,b	B,cd	bd	A,a		
	P2	P<0.01	P<0.01	P>0.180	P<0.01	
Ürik asit (mg/dL)	Kontrol	0.51±0.02				
		A				
	Grup I	0.40±0.02	0.32±0.03	0.37±0.03	0.40±0.04	P<0.05
		B,a	B,b	C,ab	C,ab	
	Grup II	0.54±0.07	0.53±0.03	0.67±0.08	1.21±0.23	P<0.05
	AB,b	A,b	A,b	A,a		
	P2	P<0,01	P<0.001	P<0.05	P<0.05	
Glukoz (mg/dL)	Kontrol	71.20±1.40				
		A				
	Grup I	66.40±3.43	66.30±3.89	67.90±2.07	63.00±1.89	P<0.001
		ab	ab	a	B,b	
	Grup II	66.75±3.92	75.00±3.02	66.87±3.92	69.25±5.66	P<0.05
	cb	a	b	AB,ba		
	P2	P>0.211	P>0.108	P>0.202	P<0.01	
Fosfor (mg/dL)	Kontrol	6.89±0.22				
		A				
	Grup I	3.72±0.35	5.43±0.34	5.19±0.21	4.97±0.19	P<0.001
		C,b	B,a	C,a	C,a	
	Grup II	5.32±0.56	6.31±0.50	6.35±0.50	6.25±0.37	P<0.156
	B	AB	BA	AB		
	P2	P<0.05	P<0.01	P<0.05	P<0.001	

P1 (A,B,C); aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında fark istatistikî olarak önemlidir.

P2 (a,b,c,d); aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında fark istatistikî olarak önemlidir.

**Tablo 2. Devamı.** Tüm grupların biyokimyasal değerleri (mean±S.D).**Table 2.Continuiue.** Serum biochemical values in all groups (mean±S.D).

Parametreler	Gruplar	Günler				P1
		0.gün	1.gün	3.gün	5.gün	
Demir (mg/dL)	Kontrol	110.70±8.65				
		A				
	Grup I	15.00±1.70	43.10±3.73	45.50±3.26	84.70±4.04	P<0.001
		C,c	B,b	B,b	B,a	
	Grup II	54.62±7.40	65.62±12.17	99.87±10.75	80.87±5.55	P<0.05
		B,c	B,cb	A,a	B,b	
	P2	P<0.001	P<0.01	P<0.001	P<0.05	
Total bilirubin (mg/dL)	Kontrol	0.17±0.01				
		B				
	Grup I	0.41±0.04	0.35±0.05	0.23±0.01	0.25±0.03	P<0.05
		A,a	A,a	A,b	A,b	
	Grup II	0.31±0.03	0.18±0.01	0.20±0.02	0.21±0.01	P<0.05
		A,a	B,b	AB,b	AB,b	
		P<0.01	P<0.01	P<0.05	P<0.05	
Direk bilirubin (mg/dL)	Kontrol	0.07±0.01				
		B				
	Grup I	0.21±0.03	0.16±0.03	0.15±0.02	0.11±0.01	P<0.05
		A,a	A,ab	A,a	B,b	
	Grup II	0.13±0.02	0.07±0.02	0.07±0.02	0.20±0.04	P<0.05
		A,a	B,b	B,b	A,a	
		P<0.05	P<0.05	P<0.05	P<0.05	
AST (IU/L)	Kontrol	82.80±7.15				
		A				
	Grup I	55.00±4.03	57.00±5.21	75.30±4.97	74.50±5.20	P<0.001
		B,b	B,b	a	A	
	Grup II	76.62±8.44	82.75±9.11	87.87±9.16	93.62±10.54	P<0.001
		A,c	A,ab	b	a	
		P<0.05	P<0.05	P>0.220	P>0.101	
ALT (IU/L)	Kontrol	30.00±2.92				
		A				
	Grup I	17.00±1.26	21.40±5.92	18.40±1.09	18.00±0.47	P>0.321
		B		B	B	
	Grup II	25.25±4.63	25.75±4.41	25.75±3.60	36.37±11.97	P>0.246
		P<0.05	P<0.05	P<0.01	P<0.01	

P1 (A,B,C); aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında fark istatistikî olarak önemlidir.

P2 (a,b,c,d); aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında fark istatistikî olarak önemlidir.

**Tablo 2. Devamı.** Tüm grupların biyokimyasal değerleri (mean±S.D).**Table 2. Continue.** Serum biochemical values in all groups (mean±S.D).

Parametreler	Gruplar	Günler				P1
		0.gün	1.gün	3.gün	5.gün	
Kalsiyum (mg/dL)	Kontrol	9.73±0.08				
		A				
	Grup I	8.10±0.46	8.66±0.14	9.13±0.10	8.94±0.11	P<0.05
		B,ab	B,b	B,a	B,b	
	Grup II	7.96±0.91	8.89±0.13	9.05±0.29	9.20±0.12	P<0.05
		B,ab	B,b	B,ab	B,a	
	P2	P<0.05	P<0.001	P<0.05	P<0.01	
Total Protein (mg/dL)	Kontrol	8.38±0.14				
		A				
	Grup I	7.76±0.25	7.29±0.20	7.61±0.22	7.54±0.17	P<0.05
		B,a	B,b	B,a	B,ab	
	Grup II	7.32±0.23	7.40±0.22	7.57±0.15	7.64±0.28	P>0.103
		B	B	B	B	
	P2	P<0.05	P<0.01	P<0.01	P<0.05	P<0.05
Globulin (g/dL)	Kontrol	5.59±0,14				
		A				
	Grup I	4.87±0.25	4.51±0.19	4.77±0.21	4.70±0.16	P<0.05
		B,a	B,b	B,ab	B,ab	
	Grup II	4.66±0.25	4.73±0.23	5.15±0.26	4.92±0.28	P>0.162
		B	B	AB	B	
	P2	P<0.05	P<0.01	P<0.01	P<0.05	

P1 (A,B,C); aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında fark istatistikî olarak önemlidir.  
P2 (a,b,c,d); aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında fark istatistikî olarak önemlidir.

#### Akut Faz Proteinleri ve Oksidatif Stres Parametreleri Bulguları

Çalışmada elde edilen serum akut faz proteinlerindeki, TAS ve TOS değişimleri Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3.** Tüm gruplarda serum Akut faz proteinler (haptoglobulin, SAA albumin) ve Total oksidant ve total antioksidant (TOS)ve antioksidant (TAS) konsantrasyonları (mean±SD).**Table 3.** Serum acute phase proteins (haptoglobulin, SAA, albumine) , total oksidant (TOS) and total antioksidant (TAS) values in all groups (mean±SD).

Parametreler	Gruplar	Günler				P1
		0.gün	1.gün	3.gün	5.gün	
SAA (µg/ml)	Kontrol	15.086±1.016				
		B				
	Grup I	18.144±1.497	26.858±4.714	35.726±6.867	33.377±7.326	P<0.05
		B,b	A,ab	A,a	A,ab	
	Grup II	39.09±6.972	42.93±7.125	38.56±7.39	29.86±4.430	P>0.064
	A	A	A	A		
	P2	P<0.01	P<0.05	P<0.01	P<0.05	
Haptogloblin (µg/dL)	Kontrol	8.406±0.501				
		C				
	Grup I	253.216±2.010	253.659±4.733	173.097±3.183	84.600±3.303	P<0.05
		A,a	A,a	A,b	A,c	
	Grup II	134.099±3.948	187.392±2.331	77.738±3.494	21.693±1.002	P<0.05
	B,ab	B,a	B,cb	B,d		
	P2	P<0.01	P<0.01	P<0.05	P<0.05	
Albumin (g/dL)	Kontrol	2.95±0.03				
		B				
	Grup I	1.89±0.05	1.78±0.06	1.84±0.04	2.84±0.04	P<0.05
		A			A	
	Grup II	1.66±0.06	1.67±0.05	1.97±0.32	2.71±0.03	P<0.05
	B			B		
	P2	P<0.05	P>0.076	P>0.174	P<0.05	
TAS (mmol Trolox Equiv./L)	Kontrol	1.09±0.05				
	Grup I	1.03±0.03	1.01±0.04	1.05±0.04	1.15±0.02	P<0.05
		Bc	Bc	b	a	
	Grup II	1.07±0.10	0.91±0.09	1.07±0.01	1.19±0.04	P<0.05
	B	Bc	b	a		
	P2	P>0.356	P>0.076	P>0.076	P>0.076	
TOS (mmol H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Equiv./L)	Kontrol	4.83±0.24				
		B				
	Grup I	6.03±0.38	4.81±0.16	4.89±0.17	6.90±0.43	P<0.05
		A,a	B	b	A,a	
	Grup II	5.16±1.11	5.03±1.36	4.99±0.72	7.01±0.56	P<0.05
	AB,ab	Ab	b	A,a		
	P2	P<0.05	P>0.856	P>0.820	P<0.01	

SAA: Serum amyloid A, TAS: Total antioksidant, TOS: Total oksidant  
P1 (A,B,C); Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında fark istatistik olarak önemlidir.  
P2 (a,b,c,d); Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasında fark istatistik olarak önemlidir.

### TARTIŞMA ve SONUÇ

Her iki hasta grubun pulzasyon, solunum sayısı ve rektal sıcaklıkları kontrol grubu hayvanlarından önemli derecede (P<0.05) yüksek bulundu. Çalışmada kullanılan hasta hayvanların rektal

sıcaklıklarındaki artış, Allen ve ark. (12)' nin bildirdikleriyle benzerdi.

Bu çalışmada hasta hayvanların serolojik analizlerinde, etken virüslerin enaz birine karşı seropozitiflik saptandı. Aynı hayvanlarda yüksek oranda *P. multocida* etkeninin burun svabından izole



edilmesi BRD hastalığının miks enfeksiyon şeklinde oluştuğunu bildiren çalışma bulgularıyla uygunluk göstermektedir (13). Ayrıca hayvanların yaşının büyük olması saptanan seropozitifliğin maternal antikordardan kaynaklanmadığı, yine hayvanların aşısız oldukları düşünüldüğünde hayvanlarda akut viral solunum sistemi enfeksiyonunun oluştuğu söylenebilir.

Çalışmada elde edilen hasta grupların her ikisinde de lökositozis tablosu, enfeksiyona bağlı olarak gelişen akut solunum yolları yangısından kaynaklandığının rapor edildiği çalışma bulgularıyla (3,14) da benzerlik göstermektedir.

Hasta grupların serum demir konsantrasyonlarının kontrol grubuna göre önemli derecede düşük olduğu belirlendi ( $P<0.05$ ). Bu durum hastalıkta gelişen bakteriyel enfeksiyonla açıklanabilir. Bakteriyel enfeksiyonlar sırasında bakterilerin hücresel gelişim için konakçıdaki demiri kullandıkları, ayrıca doku sıvılarından savunma için çok miktarda demir çekildiği bildirilmiştir (15). Ayrıca enfeksiyon sırasında sitokinlerin salınımında artış, sitokinlerin laktoferrin artışına yol açmakta, laktoferrinin de kandaki serbest demiri bağlaması da serum demir konsantrasyonlarında azalmaya yol açtığı belirlenmiştir (16). Çalışmamızda her iki hasta grupta tedaviyi takiben, enfeksiyonun kontrol altına alınmasıyla serum demir düzeylerinde artış görülmesi bu görüşü desteklemektedir.

Hasta gruplardaki hayvanların serum total protein ve albumin konsantrasyonlarının kontrol grubu hayvanlardaki değerlerden önemli derecede düşük olduğu belirlendi ( $P<0.05$ ). Hasta gruplardaki hayvanlarda gelişen T. protein, albumin değerlerindeki bu azalmanın, doku yıkımlanması ve gelişen yangı sonucunda oluşan katabolizma artışından kaynaklandığı bildirilmektedir (17).

Bu çalışmada hasta gruplardaki hayvanların tedavi öncesi serum haptaglobulin konsantrasyonlarının kontrol grubu serum haptaglobulin konsantrasyonundan önemli derecede yüksek olduğu ( $P<0.05$ ) belirlendi. Bu bulgu sığırlarda solunum sistemi hastalıkları ile ilgili bildirimlere

paralellik göstermektedir (6,18,19,20). Nikunen ve ark. (19), sığırlarda doğal BRDC hastalığında hastaların çoğunda *P. multocida* etkenleri izole edildiğini ve bu hayvanlarda serum akut faz proteinlerinde önemli artışlar bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada da burun svabı örneklerinin çoğunda *P. multocida* etkenleri izole edildi.

Yangısal olayları takiben serum amiloid A konsantrasyonunda artış olmaktadır (6). Sunulan bu çalışmada da, hasta gruplardaki hayvanların SAA konsantrasyonlarının kontrol grubu SAA konsantrasyonundan önemli derecede yüksek olduğu ( $P<0.05$ ) belirlendi. Bu durum sığırlarda doğal ve deneysel BRDC enfeksiyonlarında da ortaya konulmuştur (13,19,21). Çalışmamızdaki hasta gruplarda serum amiloid A seviyesinin sağlıklı gruptan yüksek olması bu çalışmaları destekler niteliktedir. Çalışmamızdaki hasta hayvanlarda solunum yollarını etkileyen miks viral ve bakteriyel etkenlerin saptanması, bu etkenlerin oluşturduğu yangısal sürecin serum amiloid A konsantrasyonunun yükselmesine yol açtığı düşündürmektedir.

BRDC hastalığında oksidatif stresle ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (14). Bu çalışmada oksidant sistemin değerlendirilmesi amacıyla serum TOS konsantrasyonları ölçülmüştür. Bu çalışmada serum TOS incelendiğinde, hasta grupların TOS değerlerinin kontrol grubuna göre önemli düzeyde yüksek olduğu ( $P<0.05$ ) gözlemlendi. Hasta gruplarımızdaki oksidant düzeyindeki yükseklik bu konuda yapılmış diğer çalışmalarla benzer niteliktedir (14). Bu bulgu sığırlarda BRD sırasında serbest oksijen radikallerinin arttığını ve solunum sistemi hücrelerinde enfeksiyon sırasında oluşan hasara katkıda bulunduğunu göstermektedir. Bu çalışmada, hasta grupların her ikisinde de serum TAS konsantrasyonlarında beşinci günde başlangıç değerine göre önemli bir artış belirlendi ( $P<0.05$ ). Bu durum enfeksiyon şiddetinin azalmasına bağlı olarak antioksidant maddelerin tüketimindeki azalmadan kaynaklanabilir.

Sonuç olarak, sığırlarda BRDC hastalığının hematolojik ve biyokimyasal parametrelerde önemli değişikliklere neden olduğu, özellikle akut faz proteinlerinden serum Hp ve SAA ile oksidatif stres parametrelerinden serum TOS konsantrasyonlarının önemli derecede bir artış gösterdiği belirlendi.

#### KAYNAKLAR

1. Blood DC., Radostits OM., 1994. Veterinary Medicine, 8th ed., 749-758, Bailliere-Tindall, London.
2. Jericho KWF., Kozub GC., 2004. Experimental infectious respiratory disease in groups of calves: Lobar distribution, variance, and sample-size requirements for vaccine evaluation. Can J Vet Res, 68, 118-127.
3. Martin SW., Lumsden JH., 1987. The relationship of hematology and serum biochemistry parameters to treatment for respiratory disease and weight gain in Ontario feedlot calves. Can J Vet Res, 51, 499-505.
4. Verhoeff J., Van der Ban M., Van Nieuwstadt AP., 1984. Bovine respiratory syncytial virus infections in young dairy cattle: clinical and haematological findings. Vet Rec, 114, 9-12.
5. Nakajima Y., Momotani E., Murakami T., Ishikawa Y., Morimatsu M., Saito M., Suzuki H., Yasukawa K., 1993. Induction of acute phase protein by recombinant human interleukin-6 (IL-6) in calves. Vet Immunol Immunopathol, 35, 385-391.
6. Petersen HH., Nielsen JP., Heegaard MH., 2004. Application of acute phase protein measurements in veterinary clinical chemistry. Vet Res, 35, 163-187.
7. Murata H., Shimada N., Yoshioka M., 2004. Current research on acute phase proteins in veterinary diagnosis: an overview. Vet J, 168, 28-40.
8. Conner JG., Eckersall PD., 1988. Bovine and Canine Acute Phase Proteins Vet Res Commun, 12, 169-178.
9. Sies H., 1997. Impaired endothelial and smooth muscle cell function in oxidative stress. Exp Physiol, 82, 291-295.
10. Carter GR., 1984. Genus I Pasteurella In "Bergey's Manual of Systematic Bacteriology", Ed., Krig N.R., Holt JG, 552-558, Williams and Wilkins, Baltimore, USA.
11. Holt JG., Kreig NR., Sneath PHA., Staley JT., Williams ST., 1994. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. Ed., Hensley W.R., 196, Williams and Wilkins, Baltimore, USA.
12. Allen JW., Viel L., Bateman KG., Rosental S., Shewen PE., Sheard PP., 1991. The microbial flora of respiratory tract in feedlot calves: Associations between nasopharyngeal and bronchoalveolar lavage cultures. Can J Vet Res, 55, 341-346.
13. Angen O., Thomsen J., Larsen LE., Larsen J., Kokotovic B., Heegaard PMH., Enemark JMD., 2009. Respiratory diseases in calves: Microbiological investigations on trans-tracheally aspirated bronchoalveolar fluid and acute phase protein response. Vet Microbiol, 137, 165-171.
14. Al-Qudah KM., 2009. Oxidative stress in calves with acute or chronic bronchopneumonia. Rev Med Vet, 160, 5, 231-236.
15. Gökçe Hİ., Woldehivet Z., 1999. The effects of Ehrlichia (Cytoecetes) phagocytophila on the Clinical chemistry of sheep and goats. J Vet Med, 46, 93-103.
16. Smith JE., Debowes RM., Cipriano JE., 1986. Exogenous corticosteroids increase serum iron concentrations in mature horses and ponies, J Am Vet Med Assoc, 188, 1296-1298.
17. Talkhan OFA., Salama SEM., Kholy MME., Mosallam SA., Atwa EI., 2009. Bacterial agent of respiratory manifestation in cattle and associated biochemical alterations in Menoufiea Governorate. Nature Sci, 7, 26-30.
18. Godson DL., Campos M., Attah-Poku SK., Redmond MJ., Cordeiro DM., Sehti MS., Harland RJ., Babiuk LA., 1996. Serum haptoglobin as an indicator of the acute phase response in bovine respiratory disease. Vet Immunol Immunopathol, 51, 277-292.
19. Nikunen S., hartel H., Orro T., Neuvonen E.,

- Tanskanen R., Kivela SL., Sankari S., Aho P., Pyörala S., Saloniemi H., Soveri T., 2007. Association of bovine respiratory disease with clinical status and acute phase proteins. *Comp Immunol Microbiol Infec Dis*, 30, 143-151.
20. Heegaard PMH., Godson DL., Toussaint MJM., Tjørnehoj K., Larsen LE., Viuff B., Ronsholt L., 2000. The acute phase response of haptoglobin and serum amyloid A (SAA) in cattle undergoing experimental infection with bovine respiratory syncytial virus. *Vet Immunol Immunopathol*, 77, 151-159.
21. Valarcher JF., Taylor G., 2007. Bovine respiratory syncytial virus infection. *Vet Res*, 38, 153-158.





## Sığırlarda Gebelikle İlişkili Glikoproteinlerin Tespitinde Kullanılan İki Test Kitinin Karşılaştırılması

Mehmet Salih KAYA<sup>1</sup>, Servet BADEMKIRAN<sup>2</sup>, Mehmet KÖSE<sup>2</sup>, Eyyüp Hakan UÇAR<sup>3</sup>, Hasan MUTLU<sup>4</sup>, Mehmet Osman ATLI<sup>2</sup>

1. Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır, TÜRKİYE.
2. Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır, TÜRKİYE.
3. Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Aydın, TÜRKİYE.
4. Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
14.06.2016	27.01.2017	30.04.2017

**Öz:** Bu çalışmada; sığırlarda bir gebelik biyo-markırı olan gebelik ilişkili glikoproteinlerin kan plazmasında tespitine yönelik hazırlanan farklı iki ticari gebelik tanı kitinin (Sığır Gebelik Test Kiti ve Görsel Gebelik Test Kiti) erken gebelik tanısındaki etkinliklerinin karşılaştırılması amaçlandı. Bu amaçla inek (n=32) ve düvelerden (n=37) tohumlama sonrası 27-30. günde kan örneği alındı. Kan örneklerinden toplanan plazma örnekleri, Sığır Gebelik Test Kiti ve Görsel Gebelik Test Kitleriyle üretici firma talimatlarına göre analiz edildi. İnek ve düvelerin gebelik durumları kan örneklerinin alınımından 10 gün sonra transrektal ultrasonografi ile tespit edildi. Gebeliklerin devamlılığı ise tohumlama sonrası 60. günde yapılan ikinci transrektal ultrasonografi ile teyit edildi. Sığır Gebelik Test Kiti ve Görsel Gebelik Test Kitlerinin sırasıyla; sensitivite %80 - %80, spesivite %91.2 - %85.3, pozitif prediktif değerleri %90.3 - %84.8, negatif prediktif değerleri %81.6 - %80.6, ve doğruluk oranları %85.5 - %82.6 oldu. Sonuç olarak; Sığır Gebelik Test Kiti ve Görsel Gebelik Test Kitinin inek ve düvelerde erken gebelik tanısında etkinliklerinin benzer olduğu ve rutin erken gebelik tespitinde güvenle kullanılabileceği kanısına varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** ELISA, Erken gebelik tanısı, Gebelik ilişkili glikoproteinler, Görsel gebelik test kiti, İnek.

## Comparison of Two Test Kits for the Detection of Pregnancy Associated Glycoproteins in Cattle

**Abstract:** In this study, it was aimed to compare the efficiency of two commercial pregnancy test kits (Bovine Pregnancy Test Kit and Visual Pregnancy Test Kit) based on detection of pregnancy associated glycoproteins, which are pregnancy biomarkers in cattle for early pregnancy diagnosis in the blood plasma of cattle. For this purpose blood samples from dairy cows (n=32) and heifers (n=37) were collected between 27 and 30 days after insemination. Plasma samples collected from blood samples were analyzed with Bovine Pregnancy Test Kit and Visual Pregnancy Test Kit according to manufacturer's protocols. Pregnancy status of cows and heifers was diagnosed ten days after blood samples collection by using transrectal ultrasonography. The pregnancy was confirmed by second transrectal ultrasonography at 60 days post insemination. The sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and accuracy rates of the Bovine Pregnancy Test Kit and Visual Pregnancy Test Kit were 80% - 80%, 91.2% - 85.3%, 90.3% - 84.8%, 81.6% - 80.6%, and 85.5% - 82.6%, respectively. As a result; it was concluded that Bovine Pregnancy Test Kit and Visual Pregnancy Test Kit had similar efficacies in early pregnancy diagnosis and could be used safely for routine early pregnancy diagnosis in cows and heifers.

**Keywords:** Cattle, Early pregnancy diagnosis, ELISA, Pregnancy-associated glycoproteins, Visual pregnancy test kit.

## GİRİŞ

**S**ütçü inek işletmelerinde ekonomik karlılık sürünün süt verimi ve üreme performansı ile ilişkilidir. Ancak yüksek süt verimliliğinin sürdürülebilmesi de yenilenen laktasyonlara bağlı olduğundan ekonomik karlılık temelde sürü reproduktif verimliliğinin sürdürülmesine bağlıdır (1).

Reproduktif verimliliğin ölçütlerinin optimal sınırlar içerisinde sürdürülebilmesi için reproduktif sürü yönetiminde tohumlama sonrası mümkün olan en kısa sürede gebe olanların tespitiyle birlikte gebe olmayanların da tespit edilerek yeniden tohumlamaları gerekmektedir (2). Bu nedenle sütçü inek işletmelerinde gebeliğin erken tanısı çok önemlidir (3).

Sığırlarda erken gebelik tanısı amacıyla direkt (klinik) ve indirekt (laboratuvar) olmak üzere birçok yöntem geliştirilmiştir. Ancak bu yöntemlerin pratikte yaygın olarak kullanılabilmesi; kolay uygulanabilir, tekrar edilebilir, düşük maliyetli, güvenilir ve non-invaziv özellikte olmalarıyla ilişkili olduğundan, bu yöntemlerden sadece birkaçı günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır (4). Direkt yöntemler içerisinde rektal palpasyon ve transrektal ultrasonografi en çok kullanılan yöntemlerdir. Rektal palpasyon basit, hızlı, kolay uygulanabilir ve ucuz bir yöntemdir. Ancak, bu yöntemle güvenilir gebelik tanısı tohumlama sonrası en erken 35. günden sonra yapılabilmektedir ve gebeliğin erken döneminde embriyonun canlılığına ilişkin bulgu/lar tespit edilememektedir (5). Ayrıca bu yöntemde fluktuasyon, konseptusun tespiti ve yavru zarlarının kaydırılması amacıyla yapılan manipülasyonlar nedeniyle gebelik sonlanabilmektedir (6). Transrektal ultrasonografi ise rektal palpasyona göre gebelik teşhisinin daha erken günlerde yapılabildiği, kalp atımının tespitiyle embriyonun canlılığının izlenebildiği ve iatrojenik gebelik kaybı riskinin çok daha az olduğu bir yöntemdir (7). Ancak bu yöntemin de; gebeliğin primer bulguları olan embriyo ve kalp atımlarının tohumlama sonrası 24. günden sonra tespit edilebiliyor olması nedeniyle tohumlama

sonrası ilk östrüsün kaçırılması, maliyeti yüksek ultrason cihazı gerektirmesi ve gün ışığına karşı muayene kolaylığı için ortamın düzenlenmesinin gerekliliği gibi önemli dezavantajları bulunmaktadır. Ayrıca, saha şartlarında yaygın olarak kullanılan bu iki klinik yöntemde muayene sırasında klinisyenin yaralanma riski de bulunmaktadır (2,4,6).

Sığırlarda gebelik tanısı amacıyla klinik yöntemlere alternatif olarak çeşitli laboratuvar testleri geliştirilmiştir. Bu testlerde gebelik tanısı; kan, süt vb. çeşitli maternal vücut sıvılarında gebeliğe ilişkin çeşitli maddelerin kalitatif veya kantitatif tespitine dayalı olarak indirekt yolla yapılmaktadır (2). İneklerde gebelik tanısında en çok kullanılan laboratuvar testlerinden biri, tohumlama sonrası beklenen ilk periyodik östrüs günlerinde kanda veya sütte progesteron konsantrasyonunun belirlenmesidir (8). Ovaryumlardaki korpus luteumun aktivitesinin göstergesi olan periferik progesteron konsantrasyonunun; gebeliğe ilişkin olmayan bazı durumlarda da (korpus luteumun kalıcı hale geçmesi, östrüs siklusunun normalden daha uzun veya kısa sürmesi, hatalı tohumlama, embriyonik ölüm vb.) yüksek olması testin güvenilirliğini azaltmaktadır (9). Ayrıca ardışık ölçümlere ihtiyaç duyulması testin kullanımını sınırlandırmaktadır (2).

Memelilerde gebelik süresince anne ve yavru arasındaki geçici bağlantıyı oluşturan plasenta ve yavrudan, türlere özgü sentezlenen bazı bileşikler (kısıraklarda eCG, kadınlarda hCG vb.) periferik kan dolaşımına geçmektedir (10). Ruminantlarda da implantasyonun başlangıcıyla villi koryalislerin dış yüzeyindeki tek/çift çekirdekli dev (mono/bi nükleer giant) hücrelerin uterus epitelyumuna göç etmesiyle oluşan hibrid hücrelerden salgılanan gebelik ilişkili proteinlerden (PAGs) bazıları maternal kan dolaşımına geçer (5). Bu moleküllerin plazma konsantrasyonu plasental fonksiyonun göstergesi olduğundan (10) kanda ve sütte bu moleküllerin tespitine dayalı gebelik tanısı ve gebeliğin devamlılığının izlenmesi mümkün olmaktadır (11-13).

PAGs'in tespiti önceleri RIA testi ile yapılmakta iken (14), daha sonraları benzer etkinlikte olan ELISA testleri geliştirilmiştir (15). Bu testlerde örneklemenin kolay yapılması, non-invaziv olması ve yetiştiriciler tarafından da kolaylıkla yapılabilmesi önemli avantajlar sağlamaktadır (4).

Bu çalışmada; süt sığırlarının kan plazmasındaki PAGs moleküllerinin tespitine dayalı Sığır Gebelik Test Kiti (SGTK) ile Görsel Gebelik Test Kiti (GGTK)'nin erken gebelik tespitindeki etkinliklerinin karşılaştırılması amaçlandı.

#### **MATERYAL ve METOT**

Çalışma, klinik olarak sağlıklı, 69 baş Holştayn ırkı sığır (32 baş inek, 37 baş düve) üzerinde gerçekleştirildi. Sığırlar yarı açık ahırlarda serbest dolaşımli olarak barındırıldı ve kesif yem, mısır slajı, kuru yonca otu, buğday samanı ve şeker pancarı posasından oluşturulan rasyon ile beslendi. Suyu serbest olarak içmeleri sağlandı. Çalışmada hayvanlar üzerine yapılan tüm uygulamalar Dicle Üniversitesi Yerel Etik Kurulundan alınan etik onay çerçevesinde etik ilkelere uyularak gerçekleştirilmiştir (Karar no: #2012-51).

#### **Kan Örneklerinin Toplanması**

SGTK ve GGTK ile gebelik tanısı için tohumlama sonrası 27-30. gündeki her bir ineğin coccygeal damarlarından 10 ml kan örneği K3-EDTA içeren tüplere (BD Vacutainer) alındı. Kan örnekleri alındıktan sonra en geç 2 saat içerisinde 4000 devir/dakika hızda 10 d santrifüj edilerek plazmaları ayrıldı. Plazma örnekleri, 1.5 mL'lik epondorf tüplerde dondurularak buz içerisinde Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Araştırma Laboratuvarına getirildi ve analiz edilinceye kadar -20 °C'de saklandı.

#### **Gebe ve Gebe Olmayan Hayvanların Tespiti**

Çalışmada gebe ve gebe olmayan sığırların tanısı ve gebeliklerin devamlılığı iki transrektal ultrasonografi (5/7.5 MHz prob, Scanner 480 Vet, Esaote/Pie 22 Medical, Maastricht, Hollanda) ile

tespit edildi. Birinci ultrasonografik muayene; kan örneklerinin alınmasından 10 gün sonra yapıldı. Bu muayenede yavru suları ve/veya embriyo görülenler gebe olarak değerlendirildi. İkinci ultrasonografik muayene ise tohumlama sonrası 60. günde yapıldı ve birinci muayenede gebe olanlarda gebeliklerin devamlılığı teyit edildi. Yapılan ikinci transrektal ultrasonografik muayene sonucu 69 sığırdan 35'inin gebe, 34'ünün ise gebe olmadığı belirlendi. Birinci ultrasonografik muayenede gebe olmadığı belirlenen sığırlara ikinci ultrasonografik muayene yapıncaya kadar tohumlama yapılmadı.

#### **SGTK ve GGTK Testlerinin Yapılması**

Plazma örneklerinden gebelik tespiti SGTK (IDEXX Bovine Pregnancy Test Kit, Westbrook, Maine, USA) ve GGTK (IDEXX Visual Pregnancy Test Kit, Westbrook, Maine, USA) kullanılarak üretici firmanın talimatlarına göre Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Laboratuvarlarında gerçekleştirildi. Analizler, hayvanların gebelik durumları hakkında bilgi sahibi olmayan laboratuvar elemanları tarafından gerçekleştirildi.

SGTK ile yapılan analizde, reaksiyonun durdurulmasından sonra her bir kuyucuğun 450 nm dalga boyundaki optik dansiteleri (OD) ELISA okuyucusunda (Stat Fax 2100 Microplate Reader Awareness Technologies, Florida, USA) okundu. Sonuçlar hesaplanırken her bir örneğin OD'sinden negatif kontrol kuyucuklarının OD'leri çıkarılarak Örnek-Negatif (Ö-N) olarak ifade edildi. Plazma örneklerinin sonuçları  $\geq 0.3$  olanlar pozitif (gebe) olarak değerlendirilirken, 0.3'ün altında olanlar negatif (gebe değil) olarak değerlendirildi.

GGTK ile yapılan analiz sonuçları ise mikropleyt kuyucuklarındaki renk değişimine göre tespit edildi. Buna göre mavi rengin tonlarında renk değişimi olduğu tespit edilen kuyucuklardaki örnekler pozitif (gebe), renk değişimi tespit edilemeyen kuyucuklardaki örnekler ise negatif (gebe değil) olarak değerlendirildi.

Birinci transrektal ultrasonografi sonuçları esas alınarak SGTK ve GGTK için; gerçek pozitif (a; ultrason

sonucu gebe, test sonucu gebe), hatalı pozitif (b; ultrason sonucu gebe değil, test sonucu gebe), hatalı negatif (c; ultrason sonucu gebe, test sonucu gebe değil) ve gerçek negatif (d; ultrason sonucu gebe değil, test sonucu gebe değil) sonuçlar belirlendi. Bu verilerden yararlanılarak aşağıda verilen formülasyonlarla her iki kitin sensitivite ( $a/(a+c) \times 100$ ), spesivite ( $d/(b+d) \times 100$ ), pozitif prediktif değer ( $a/(a+b) \times 100$ ), negatif prediktif değer ( $d/(c+d) \times 100$ ) ve doğruluk oranları ( $(a+d)/(a+b+c+d) \times 100$ ) hesaplanarak (16) gebelik tanısındaki etkinlikleri karşılaştırıldı.

#### İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizlerde ki-kare testi kullanıldı ve  $P < 0.05$  önemli kabul edildi.

#### BULGULAR

**SGTK Analiz Sonuçları:** SGK ile yapılan analizler sonucunda gebelere ait plazmalardan (n=35) 28'inde gerçek pozitif, 7'sinde hatalı negatif tanısı yapılırken, gebe olmayanlara ait plazma örneklerinden (n=34) ise 31'inde gerçek negatif, 3'ünde hatalı pozitif gebelik tanısı yapıldı. Hatalı negatif tanısı yapılan 7 örnekten 1'inin inek, diğer 6'sının düve, hatalı pozitif tanısı yapılan 3 örnekten 1'inin inek, diğer 2'sinin düvelere ait olduğu işletme kayıtlarından tespit edildi. Bu bulgulara göre SGK'in spesivitesi %91.2, sensitivitesi %80, pozitif prediktif değeri %90.3, negatif prediktif değeri %81.6 ve doğruluk oranı %85.5 olarak belirlendi (Tablo 1).

**GGTK Analiz Sonuçları:** GGK ile yapılan analizler sonucunda gebelere ait plazmalardan (n=35) 28'inde gerçek pozitif, 7'sinde ise hatalı negatif tanısı yapılırken, gebe olmayanlara ait plazma örneklerinden (n=34) ise 29'unda gerçek negatif, 5'inde hatalı pozitif gebelik tanısı yapıldı. Hatalı negatif tanısı yapılan 7 örnekten 1'inin inek, diğer 6'sının düve, hatalı pozitif tanısı yapılan 5 örnekten 3'ünün inek, diğer 2'sinin düve olduğu işletme kayıtlarından tespit edildi. Bu bulgulara göre GGK'nin spesivitesi %85.3, sensitivitesi %80, pozitif

prediktif değeri %84.8, negatif prediktif değeri %80.6, doğruluk oranı %82.6 olarak belirlendi (Tablo 1).

**Tablo 1.** Sığırlarda erken gebelik teşhisi için kullanılan Sığır Gebelik Test Kiti (SGTK) ve Görsel Gebelik Test Kiti (GGTK) testlerinin sensitivitesi, spesivitesi, prediktif değerleri ve doğruluk oranları.

**Table 1.** Sensitivity, specificity, predictive values, and accuracy rates of Bovine Pregnancy Test Kit (BPTK) and Visual Pregnancy Test Kit (VPTK) tests used for early pregnancy diagnosis in cows.

	SGTK	GGTK
Gerçek pozitif tanı (a)	28	28
Hatalı pozitif tanı (b)	3	5
Hatalı negatif tanı (c)	7	7
Gerçek negatif tanı (d)	31	29
Sensitivite (%)	80.0	80.0
Spesivite (%)	91.2	85.3
Pozitif prediktif değer (%)	90.3	84.8
Negatif prediktif değer (%)	81.6	80.6
Doğruluk oranı (%)	85.5	82.6

SGTK ve GGK'nin gebe olmayan hayvanların tespitindeki etkinliğini gösteren spesivite ve negatif prediktif değerleri arasındaki farklar, istatistiksel olarak önemli bulunmadı ( $P > 0.05$ ).

SGTK testinde hatalı pozitif (1 inek, 2 düve) veya hatalı negatif (1 inek, 6 düve) olarak tespit edilen inek ve düvelerin test sonuçları GGK ile elde edilen test sonuçlarıyla tamamen örtüşüyordu. GGK testinde, SGK testinden farklı olarak 2 inekte daha hatalı



pozitif sonuç elde edildi. GGTK ile hatalı pozitif veya hatalı negatif olarak tespit edilen inek ve düvelerin

bireysel plazma PAG OD değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Görsel Gebelik Test Kiti (GGTK) ile hatalı pozitif veya hatalı negatif olarak tespit edilen inek ve düvelerin bireysel plazma PAG OD değerleri.

**Table 2.** Individual plasma PAG OD values of cows and heifers detected as false positive or false negative with Visual Pregnancy Test Kit (VPTK).

	İnek/düve	Plazma PAG OD değeri		İnek/düve	Plazma PAG OD değeri
GGTK testinde hatalı negatif tanı	Düve	0.031	GGTK testinde hatalı pozitif tanı	Düve	0.632
	Düve	0.030		Düve	1.472
	Düve	0.033		İnek	2.256
	Düve	0.024		İnek *	0.266
	Düve	0.024			
	Düve	0.035			
	İnek	0.044		İnek *	0.298

\* Sığır Gebelik Test Kiti testinde gerçek negatif tanısı yapıldı.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Süt sığırcılığında modern işletme sayısının sürekli artması ve bu işletmelerde daha fazla kar elde etme isteği; sürü yönetiminde pratik erken tanı sistemlerinin (mastitis, östrüs tespiti vb) kullanılmasını zorunlu hale getirmiş ve hızla yaygınlaşmasına neden olmuştur (2,12). Sürü yönetiminde verimliliğin artması, iş gücü ve zaman tasarrufu için en fazla ihtiyaç duyulan uygulamalardan biri kolay, uygulanabilir ve güvenilir erken gebelik tespittir. Bu alanda son yıllarda yaygın olarak kullanılan tanı yöntemlerinden biri PAGs'dir. Periferal kanda PAGs tespitiyle gebelik tanısı yapılabileceği yaklaşık 20 yıldır bilinmektedir (2). İlk zamanlarda gebelik tanısı için PAGs tespitinde radyoimmün testler kullanılmış ancak kullanılan radyoaktif maddelerin insan ve çevre sağlığına verdiği zararlar göz önüne alınarak daha güvenilir olan ELISA testleri geliştirilmiştir. Günümüzde teknolojik gelişmelere bağlı olarak analiz yöntemleri alanında sağlanan iyileştirmelerle kısa sürede sonuç alınabilen, laboratuvar cihazı gerektirmeyen ve saha şartlarında kolaylıkla uygulanabilen

plazma/serumdaki PAGs tespitine dayalı görsel gebelik test kitleri geliştirilmiştir (15,17).

Sunulan bu çalışmada, saha şartlarında ortalama 2 saat gibi kısa bir sürede yaklaşık 90 örneği analiz edilebilen, laboratuvar cihazlarına ihtiyaç duymadan, renk değişikliği esasına göre sonuç veren GGTK ile, analizlerin yapılabilmesi ve sonuçlarının değerlendirilebilmesi için laboratuvar cihazları ve altyapısı gerektiren SGTK'nin erken gebelik tanısındaki etkinlikleri karşılaştırıldı. Yapılan analizler sonucunda her iki test kitinin sensitivite, spesivite, pozitif prediktif değer, negatif prediktif değer ve doğruluk oranları birbirine çok yakın olduğu tespit edildi.

Daha önce yapılan çalışmalarda kanda PAGs'in tespitine dayalı gebelik tanısında çok yüksek doğruluk oranlarının (>%90) elde edildiği bildirilmiştir (15,18-21). Çalışmamızda elde edilen doğruluk oranları (SGTK %85.5 ve GGTK %82.6) ile bu çalışmalar arasında %10-15 oranında bir farklılık olduğu görülmektedir. Bununla birlikte bizim çalışmamızdaki doğruluk oranlarına çok yakın sonuçların elde edildiği çalışmalarda bulunmaktadır (12,22-24). Bu kısmi düşüklüğün; çalışmamızda kullanılan plazma örneklerinin her iki kitin protokolünde belirtilen

örnekleme gününe (tohumlama sonrası 28. günden itibaren) en yakın günlerde toplanmasından (27-30. günlerde) ve çalışmalar arasındaki örnekleme günlerinde olan farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak bu düşüncenin, yapılacak çalışmalarla desteklenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Daha önceki çalışmalarda periferik kanda erken gebelik döneminde PAGs'in gebelik tanısı için yeterli konsantrasyona 28. günde ulaştığı (15) ve gebelik yaşıyla paralel olarak yükseldiği (12,24,25) bildirilmiştir.

Bu çalışmada SGTK ile 3 (1 inek, 2 düve), GGTK ile 5 (3 inek, 2 düve) hayvanda hatalı pozitif gebelik tanısı elde edilmiştir. Daha önce yapılan bazı çalışmalarda da hatalı pozitif tanılar yapıldığı ve bu tanıların örnekleme öncesinde oluşan gebelik kayıpları, kross reaksiyonlar ve önceki gebelikten kaynaklı PAGs'lerden kaynaklanabileceği bildirilmiştir (18,19,21,24). Hatalı pozitif gebelik tanısının en önemli dezavantajı bu tanının yapıldığı inek ve düvelerde izleyen tohumlamanın gecikmesine neden olmasıdır. Bu nedenle testlerde beklenen en önemli özelliklerden biri hatalı pozitif tanı oranının düşük olmasıdır. Bu tür tanı kitlerinde hatalı pozitif oranlarını düşürmek için, pozitif gebelik için kabul edilen değerlere çok yakın sonuçların elde edildiği veya göreceli testlerde şüpheli olarak değerlendirilen hayvanlarda 7-10 gün sonra testin tekrarlanması gerektiği bildirilmiştir (12,26). Bu imkanın olmadığı durumlarda ise embriyonal dönemin sonunda veya fetal dönemin başlangıcında gebeliğin devamlılığı teyit edilmelidir (13,27). Bu çalışmada; işletme kayıtlarına göre düvelerin ilk defa tohumlanması, ineklerin postpartum en az 90. günde olmaları, ikinci gebelik muayenesine kadar tohumlama yapılmaması ve ikinci transrektal ultrasonografi ile gebelik teyidinin kan örneklemesinden 30 gün sonra yapılması; hatalı pozitif sonuçların embriyonik ölümler veya PAG benzeri proteinlerden kaynaklanan kross reaksiyonlardan kaynaklandığına işaret etmektedir. İneklerde gebelik kayıplarının çoğunlukla erken embriyonal dönemde olduğu çok iyi bilinmekle birlikte geç embriyonal ve erken fetal

dönemde oluşan gebelik kayıplarının da %17'ye kadar yükselebileceği (28) ve bu kayıplarında daha çok geç embriyonal dönemin başlangıcında olduğu bildirilmiştir (29). Bu çalışmada da gebelik kayıpları, SGTK ve GGTK ile yapılan hatalı pozitif tanılara göre hesaplandığında, literatürlerde ifade edilenlere benzer oranlarda (SGTK testinde %9.7 (3/31), GGTK testinde ise %15.2 (5/33)) tespit edildi.

Çalışmamızda hem SGTK hem de GGTK testlerinde aynı inek (n=1) ve düvelerde (n=6) hatalı negatif gebelik tanısı yapıldı. Bu sonuca dayanarak hem SGTK hem de GGTK testlerinin erken gebelik döneminde kan plazmasındaki PAG konsantrasyonu tespitindeki hassasiyetlerinin aynı düzeyde olduğu ifade edilebilir. Ancak günümüzdeki modern yetiştiricilikte ekonomik kayıpların esas nedeni fertilitate kaynaklıdır ve çok büyük değerlere ulaşan bu kayıpların azaltılmasına odaklanılmıştır. Bu amaçla düvelerde ilkine buzağılama yaşının, ineklerde ise buzağılama aralığının ideal ölçütlerde olması amacıyla gebelik tespiti sonrası gebe olmayanların en kısa sürede tohumlanabilmesi için re-senkronizasyon protokolleri sıklıkla uygulanmaktadır. Ancak bu protokollerin çoğunluğunda korpus luteumun regresyonuna neden olan luteolitik ajanlar kullanılmakta ve tespit edilemeyen erken gebelikler sonlandırılmaktadır. Bu nedenle özellikle erken gebelik tanısında kullanılacak kitlerin negatif prediktif değerlerinin mümkün olduğunca yüksek olması arzu edilmektedir. Bu çalışmada hatalı negatif gebelik tanıları, Perenyi'nin (30) bildirdiği gibi, PAGs konsantrasyonundaki yükselişte hayvanlar arasındaki varyasyondan kaynaklı bireysel farklılıkların sonucu olabilir.

SGTK ve GGTK' nin gebe olmayan hayvanların tespitindeki etkinliğini gösteren spesivite ve negatif prediktif değerleri arasındaki farklar, istatistiksel olarak önemli bulunmadı. Çalışmamızda bu parametrelere ilişkin iki test sonucu arasındaki farklılık; SGTK' iyle gerçek negatif tanı yapılan iki inekte, GGTK' yle hatalı pozitif tanı yapılmasından kaynaklandı. Bu iki ineğin SGTK testinde değerleri (0.266 ve 0.298), pozitif tanı için eşik değer olarak

kabul edilen 0.3 değerine çok yakın oldu. Bu nedenle bu ineklerde GGTK testindeki hatalı pozitif tanının, ineklerin plazmalarındaki PAGs moleküllerinin konsantrasyonunun GGTK testinde gözle tespit edilecek düzeyde renk değişikliği oluşturacak seviyede bulunmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Günümüzde tohumlama sonrası ilk östrüsün kaçırılmadan sonra erken gebelik tanısı amacıyla kullanılacak laboratuvar testlerinden biri kan plazması veya serumunda progesteron düzeyinin tespiti. Ancak bu test erken gebelik tanısında PAGs moleküllerinin tespitine dayalı ELISA testlerinin alternatifi olmaktan oldukça uzaktır. PAGs molekülleri uterusu canlı bir embriyonun varlığının göstergesi olması ve tespiti için örneklemenin tohumlama sonrası 27. günden itibaren istenilen bir günde yapılabilmesi progesteron testlerine göre önemli bir üstünlük oluşturmaktadır (2). Kan örneklemesinin tohumlama sonrası sınırlı günlerde yapılabilmesi (tohumlama sonrası 19–23. günler arasında), korpus luteum fonksiyonunun göstergesi olması, gebeliğe spesifik olmaması ve bazı patolojik durumlarda (luteal evrenin uzaması, luteal kist vb) hatalı pozitif tanı yapılması kan progesteron düzeyine dayalı gebelik tanısının kullanılabilirliği ve güvenilirliğini azalmaktadır (9).

Sonuç olarak; SGK ve GGTK ticari kitlerinin inek ve düvelerde gebeliğin 27–30. günleri arasında gebelik tanısında benzer düzeyde etkinliğe sahip olduğu kanısına varıldı. Bu sonuçlara göre GGTK testinin saha şartlarında kolaylıkla oda ısısında herhangi bir laboratuvar cihazına ve deneyimli laboratuvar elemanına ihtiyaç duymadan yetiştiriciler tarafından da yapılabilir olması nedeniyle SGK testine göre önemli bir üstünlük oluşturduğu düşünülmektedir.

#### KAYNAKLAR

1. Inal S., Cam M., 2015. Culling and Replacement in Dairy Cattle Herds. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci Obstet Gynecol-Special Topics*, 1, 106-112.
2. Ott TL., Dechow C., O'Connor ML., 2014. Advances in reproductive management: pregnancy diagnosis in ruminants. *Anim Reprod*, 11, 207-216.
3. Whitlock BK., Maxwell HS., 2008. Pregnancy-associated glycoproteins and pregnancy wastage in cattle. *Theriogenology*, 70, 550-559.
4. Balhara AK., Gupta M., Singh S., Mohanty AK., Singh I., 2013. Early pregnancy diagnosis in bovines: current status and future directions. *Sci World J*, 1-10.
5. Peters AT., 2013. Bovine placenta: A review on morphology, components, and defects from terminology and clinical perspectives. *Theriogenology*, 80, 693-705.
6. Romano JE., Thompson JA., Kraemer DC., Westhusin ME., Forrest DW., Tomaszewski MA., 2007. Early pregnancy diagnosis by palpation per rectum: Influence on embryo/fetal viability in dairy cattle. *Theriogenology*, 67, 486-493.
7. Romano JE., Thompson JA., Forrest DW., Westhusin ME., Tomaszewski MA., Kraemer DC., 2006. Early pregnancy diagnosis by transrectal ultrasonography in dairy cattle. *Theriogenology*, 66, 1034-1041.
8. Nak D., Nak Y., Başaran DA., Keskin A., 2005. İneklerde transrektal ultrasonografi, serum progesteron analizi ve vaginal smear muayenesi ile erken gebelik tanısı. *Vet Bil Derg*, 21, 39-44.
9. Kose M., Tekeli T., 2014. Effect of ovarian functions on estrus synchronization and pregnancy rate in Brown Swiss heifers and non-lactating cows. *Eurasian J Vet Sci*, 30, 53-58.
10. Patel OV., Sulon J., Beckers JF., Takahashi T., Hirako M., Sasaki N., Domeki I., 1997. Plasma bovine pregnancy-associated glycoprotein concentrations throughout gestation in relationship to fetal number in the cow. *Eur J Endocrinol*, 137, 423-428.
11. Lopez-Gatius F., Hunter RHF., Garbayo JM., Santolaria P., Yaniz J., Serrano B., Ayad A., de Sousa NM., Beckers JF., 2007. Plasma concentrations of pregnancy-associated glycoprotein-1 (PAG-1) in high producing dairy

- cows suffering early fetal loss during the warm season. *Theriogenology*, 67, 1324-1330.
12. Friedrich M., Holtz W., 2010. Establishment of an ELISA for measuring bovine pregnancy-associated glycoprotein in serum or milk and its application for early pregnancy detection. *Reprod Domest Anim*, 45, 142-146.
  13. LeBlanc SJ., 2013. Short communication: Field evaluation of a pregnancy confirmation test using milk samples in dairy cows. *J Dairy Sci*, 96, 2345-2348.
  14. Zoli AP., Guilbault LA., Delahaut P., Ortiz WB., Beckers JF., 1992. Radioimmunoassay of a pregnancy associated glycoprotein in serum: Its application for pregnancy diagnosis. *Biol Reprod*, 46, 83-92.
  15. Green JA., Parks TE., Avale MP., Telugu BP., McLain AL., Peterson AJ., McMillan M., Mathialagan N., Hook RR., Xie S., Roberts RM., 2005. The establishment of an ELISA for the detection of pregnancy-associated glycoproteins (PAGs) in the serum of pregnant cows and heifers. *Theriogenology*, 63, 1481-1503.
  16. Kastelic JP., 2006. Critical evaluation of scientific articles and other sources of information: an introduction to evidence-based veterinary medicine. *Theriogenology*, 66, 534-542.
  17. Karen A., De Sousa NM., Beckers JF., Bajcsy AC., Tibold J., Mádle I., Szencia O., 2015. Comparison of a commercial bovine pregnancy-associated glycoprotein ELISA test and a pregnancy-associated glycoprotein radiomimmunoassay test for early pregnancy diagnosis in dairy cattle. *Anim Reprod Sci*, 159, 31-37.
  18. Silva E., Sterry RA., Kolb D., Mathialagan N., McGrath M.F., Ballam JM., Fricke PM., 2007. Accuracy of a pregnancy-associated glycoprotein ELISA to determine pregnancy status of lactating dairy cows twenty-seven days after timed artificial insemination. *J Dairy Sci*, 90, 4612-4622.
  19. Piechotta M., Bollwein J., Friedrich M., Heilkenbrinker T., Passavant C., Branen J., Sasser G., Hoedemaker M., Bollwein H., 2011. Comparison of commercial ELISA blood tests for early pregnancy detection in dairy cows. *J Reprod Dev*, 57, 72-75.
  20. Ricci A., Carvalho PD., Amundson MC., Fourdraine RH., Vincenti L., Fricke PM., 2015. Factors associated with pregnancy-associated glycoprotein (PAG) levels in plasma and milk of Holstein cows during early pregnancy and their effect on the accuracy of pregnancy diagnosis. *J Dairy Sci*, 98, 2502-2514.
  21. Kaya MS., Kose M., Bozkaya F., Mutlu H., Ucar EH., Atli MO., 2016. Early pregnancy diagnosis by using a commercial ELISA test based on pregnancy associated glycoproteins in heifers and lactating cows. *Turk J Vet Anim Sci*, 40, 694-699.
  22. Karen A., Darwish S., Ramoun A., Tawfeek K., Van Hanh N., De Sousa M., Sulon J., Szenci O., Beckers JF., 2007. Accuracy of ultrasonography and pregnancy-associated glycoprotein test for pregnancy diagnosis in buffaloes. *Theriogenology*, 68, 1150-1155.
  23. Fernandez IG., Moncebaez J., Elizondo C., Hernandez H., Ulloa-Arvizu R., Rojas S., 2013. Negative prediction value of pregnancy-associated glycoprotein contributes to reduce the days during which nonpregnant holstein cows are subjected to diverse strategies of hormonal synchronization. *Int J Anim Vet Adv*, 5, 160-164.
  24. Szenci O., Beckers JF., Humblot P., Sulon J., Sasser G., Taverne MA., Varga J., Baltusen R., Schekk G., 1998. Comparison of ultrasonography, bovine pregnancy-specific protein B, and bovine pregnancy-associated glycoprotein 1 tests for pregnancy detection in dairy cows. *Theriogenology*, 50, 77-88.
  25. Shahin M., Friedrich M., Gaulty M., Holtz W., 2014. Pregnancy-associated glycoprotein (pag) profile of holstein-friesian cows as compared to dual-purpose and beef cows. *Reprod Domest Anim*, 49, 618-620.
  26. Green JC., Volkmann DH., Poock SE., McGrath MF., Ehrhardt M., Moseley AE., Lucy MC., 2009. Technical note: A rapid enzyme-linked

- immunosorbent assay blood test for pregnancy in dairy and beef cattle. *J Dairy Sci*, 92, 3819-3824.
27. Dinc DA., 2015. Dairy Herd Health Concept and Role of the Veterinarian. *J Vet Sci Obstet Gynecol-Special Topics*, 1, 1-16.
28. Humblot P., 2001. Use of pregnancy specific proteins and progesterone assays to monitor pregnancy and determine the timing, frequencies and sources of embryonic mortality in ruminants. *Theriogenology*, 56, 1417-1433.
29. Silke V., Diskin MG., Kenny DA., Boland MP., Dillon P., Mee JF., Sreenan JM., 2001. Extent, pattern and factors associated with late embryonic loss in dairy cows. *Anim Reprod Sci*, 15, 1-12.
30. Perenyi Z., Szenci O., Sulon J., Drion PV., Beckers JF., 2002. Comparison of the ability of three radioimmunoassay to detect pregnancy-associated glycoproteins in bovine plasma. *Reprod Domest Anim*, 37, 100-104.





## Biyogüvenlik için Gerekli Bazı Faktörler Bakımından Malatya İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Değerlendirilmesi

İbrahim ŞEKER<sup>1</sup>, Abdurrahman KÖSEMAN<sup>2</sup>✉, Durhasan MUNDAN<sup>3</sup>

1. Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootehni Anabilim Dalı, Elazığ, TÜRKİYE.
2. İnönü Üniversitesi, Akçadağ M.Y.O., Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Malatya, TÜRKİYE.
3. Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootehni Anabilim Dalı, Şanlıurfa, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
26.02.2016	03.02.2017	30.04.2017

**Öz:** Bu araştırma, biyogüvenlik için gerekli bazı faktörler bakımından Malatya ilindeki 50 baş ve üzeri kapasiteye sahip sütçü sığır işletmelerinin durumunu değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, tesadüfi örnekleme metodu kullanılarak seçilen 78 adet sığırcılık işletmesinde incelemeler ve değerlendirmeler yapılmış, işletme sahiplerine gönüllülük esasına dayalı olarak yüz yüze anket uygulanmıştır. Yapılan çalışmada, işletme içerisinde idare binası, güvenlik kamerası ve ahırlarda gübre tahliyesi için ızgaralı kanal sistemi bulunan işletmelerin oranları sırasıyla %16.7, %17.9 ve %9.0 olarak tespit edilmiştir. Otomatik suluk ve kaşıma fırçası bulduran işletmelerin oranı ise sırasıyla %43.6 ve %57.7 olarak saptanmıştır. Araştırmada, günlük temizlik uygulanan ve yeterli havalandırma yapılan işletme oranları ise tüm işletmeler bazında sırasıyla %89.7 ve %92.3 olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, Malatya'daki süt sığırcılığı işletmelerinde biyogüvenliğin yeterli düzeye ulaştırılmasını sağlayacak birtakım düzenlemelere ve değişikliklere ihtiyaç olduğu tespit edilmiştir. Bunun gerçekleştirilmesi ve belirlenen olumsuzlukların giderilmesi için, işletmelerdeki tüm yönetici ve personele yönelik eğitim ve bilgilendirme çalışmalarına önem verilmesi, yürürlükteki mevzuatın etkin biçimde uygulanması, işletmelerin kontrol ve denetimlerinin daha aktif şekilde yapılması gerektiği kanaatine varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Biyogüvenlik, Eğitim, Hijyen, Sütçü işletme.

## The Determination of Dairy Farms in Terms of Some Factors Affecting Biosecurity in Malatya

**Abstract:** This research was conducted to determine some factors that affect the biosecurity of dairy farms which have 50 and over head cows in Malatya. For this purpose, investigations and evaluations were held in farms and face to face interviews were applied with 78 breeders selected by using the random sampling method. It is found that the ratio of the existence of managing buildings, security camera in the business, and grid channel system for manner transferring in shelters are respectively 16.7%, 17.9% and %9.0%. The usage of automatic drinkers and grooming brushes are calculated respectively 43.6% and 57.7%. It is estimated that the ratio of the sanitation of shelters is 89.7% and adequate ventilation is 92.3%. In conclusion, it is determined that some applications and changes are required to maintain a sufficient level of biosecurity. To consider and resolve the problems, it was concluded that training and informing all the staff and the managers in earnest, applying the administrative sanctions effectively as well as controlling and inspecting more actively was necessary.

**Keywords:** Biosecurity, Dairy farms, Hygiene, Training.

## GİRİŞ

**B**iyogüvenlik; hastalıkların etkisini en aza indirerek hayvan sağlığını iyileştirmeyi, bu yolla yardımcı tedavi maliyetlerini azaltmayı ve verimliliği en yüksek düzeye çıkararak işletme karlılığını artırmayı sağlayan uygulamalardır. Bu uygulamalar doğrudan veya dolaylı yollarla hayvanlarda hastalığa neden olabilecek etkenlere karşı bir koruma sağlar. İşletmelerde etkili bir biyogüvenlik sisteminin uygulanması, hastalıkların yayılmasını sağlayan biyolojik organizmaların işletmelere giriş ve hareket serbestliğini enaz seviyeye indirmektedir (1).

Sütçü işletmelerde uygulanacak sağlık önlemleri; süt üretimi, üreme performansı ve sürü varlığında sağlayacağı artışların yanında, hastalıklar nedeniyle oluşan ekonomik kayıpların azaltılması için oldukça önemlidir (2).

Hayvancılık faaliyetlerinin gerek sürdürülebilir biçimde yapılması, gerekse hayvan başına yüksek verim sağlanması için bireysel hayvan tedavilerinin ötesinde sürü odaklı biçimde hareket edilmesi, çiftlik uygulamaları ve yönetiminin gözden geçirilerek bulaşıcı hastalıklardan uzak bir işletme yapısı oluşturulması önem arz etmektedir (3). Malatya'daki sütçü işletmelerde yapılan bir araştırmada, işletmelerdeki buzağı ölümlerinin oranı %55.8 olarak bildirilmiştir (4).

Malatya, Doğu Anadolu Bölgesi'nde tarımsal ekonomi ve hayvancılık bakımından önemli bir ildir. İldeki sığır varlığı 130.375 baş olup, ilçeler arasında Battalgazi (13.215 baş), Doğanşehir (13.710 baş), Akçadağ (11.500 baş), Yeşilyurt (6.945 baş) ve Merkez (29.868 baş) ön sıralarda yer almaktadır. Malatya'daki toplam sığır varlığının sayısı ise 25.199 adet olup, 1-5 baş arası büyüklüğe sahip işletmelerin sayısı 19.407 adet ve 26+ olanlar ise 756

adedir. İldeki kombine işletme sayısı 3.293 adet ve sadece süt sığır varlığı yapan işletme sayısı ise 20.564 adettir. Ancak, Malatya ilinin Kasım-2012'de Büyükşehir olması nedeniyle ilçe ve merkez sınırları değişmiş, Merkez'de yer alan hayvanlar mevcut araştırmanın planlandığı ve yürütüldüğü sırada sistem değişikliği nedeniyle Yeşilyurt ve Battalgazi ilçelerine aktarılmıştır (5,6).

Ekonomik ve sürdürülebilir hayvancılığın önemli bir unsuru olan biyogüvenlik düzeylerinin tespitine yönelik yapılan araştırmalar, diğer faydaları yanında, ilgili paydaşların dikkatlerinin bu noktaya çekilmesine katkı sağlamaktadır. Tarafımızdan yapılan araştırma ve literatür incelemelerinde farklı perspektiften yapılmış bir araştırma (7) dışında, Malatya ilinde sığır yetiştiriciliği yapılan işletmelerde biyogüvenlikle ilgili gerçekleştirilmiş herhangi bir çalışmaya ulaşılamamıştır.

Bu araştırmada, Malatya İlinde faaliyet yürüten sütçü sığır varlığı işletmelerinin mevcut durumlarının biyogüvenlik uygulamaları kapsamında gerekli bazı yapısal, donanımsal, yönetsel ve personel faktörleri bakımından değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Araştırmada, 2015 yılında Malatya İlinde yarı entansif yetiştiricilik yapılan 78 adet süt sığır varlığı işletmesinde biyogüvenlik konusuna ilişkin, işletme sahipleriyle gönüllülük esasına dayalı olarak yüz yüze yapılan anket uygulamalarından elde edilen veriler kullanılmıştır.

Bilimsel araştırmalarda popülasyonu temsil edecek örnek büyüklüğü arttıkça örneğin popülasyonu temsil edebilme gücü de artmaktadır. Ancak, bu örnek büyüklüğüne bağlı olarak araştırma



için gerekli zaman ve maliyetin de önemli olduğu unutulmamalıdır (8,9). Bu çalışmadaki örnek büyüklüğü, ildeki 26 baş ve üzeri süt sığırcılığı yapan işletmelerin sayısından hareketle, popülasyonu temsil için %10'una ulaşılması hedeflenerek, bahsi geçen koşullar (8,9) göz önüne alınarak ve benzer çalışmalardaki (10-12) örnek büyüklükleri de incelenerek en az 75 işletme olarak belirlenmiştir. Araştırmada belirlenen örnekleme büyüklüğü ile ildeki 50 baş üzeri işletmelerin oluşturduğu popülasyonun %10'undan daha fazlasının örneğe dahil edilmesi sağlanmıştır.

Çalışmaya 50 baş ve üzerinde süt sığırcılığı bulunan ve yarı açık ahır tipine sahip ve yarı entansif yetiştiricilik yapılan işletmeler dahil edilmiş olup, ilk önce en fazla hayvan ve işletme sayısına sahip ilçeler belirlenmiştir. Bu işletmelerle ilgili bilgiler Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Malatya İl Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Belirlenen ilçelerde araştırmaya dahil edilecek işletmelerin seçiminde tesadüfi örnekleme metodu kullanılmıştır. Buna göre, Battalgazi'de 23, Yeşilyurt'ta 11, Doğanşehir'de 23 ve Akçadağ'da 21 süt sığırcılığı işletmesi araştırma kapsamına alınmıştır. Araştırmada anketör olarak çalışacak kişiler konu hakkında özel olarak eğitime tabi tutulmuş ve bazı işletmelerde deneme amaçlı uygulamalar yapılmıştır. Daha sonra; ele alınacak tüm işletmeler bir takvime bağlı olarak ziyaret edilerek biyogüvenlik uygulamaları açısından önem gösteren bazı faktörlerin varlığı ve düzeyi bakımından yerinde

incelemeler ve değerlendirmeler yapılmıştır. Araştırmada yapılan tespitler ve değerlendirmelerde, incelenen her bir parametrenin tüm işletmeler bazında sahip olduğu oransal değerler dikkate alınarak, biyogüvenlik uygulamaları açısından elde edilen oransal değerler; iyi/yeterli/yüksek (%71 ve daha fazla), kabul edilebilir/orta (%41-%70) ve kötü/yetersiz/düşük (%40 ve daha az) şeklinde sınıflandırılmıştır (13). Bu araştırmadaki anket soruları, bazı araştırmacılar tarafından süt sığırcılığı yetiştiriciliği faaliyetinde bulunan işletmelerdeki biyogüvenlikle ilgili durumu değerlendirmek amacıyla yapılmış olan çalışmadan alınmıştır (14).

#### **İstatistiksel Analiz**

Araştırma sonunda elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinde SPSS programından yararlanılmış, her parametre için sayısal ve yüzde (%) frekanslar hesaplanmıştır (15).

#### **BULGULAR**

Çalışmada, Malatya'daki süt sığırcılık işletmelerinde biyogüvenlik açısından gerekli bazı yapısal, donanımsal ve pratiksel faktörlerin durumu Tablo 1'de, biyogüvenlik açısından gerekli bazı personel faktörlerinin durumu Tablo 2'de ve barınaklarda gerekli bazı donanımsal ve pratiksel faktörlerin durumu hakkında elde edilen sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 1.** Malatya'daki süt sığırcılık işletmelerinde biyogüvenlik açısından gerekli bazı yapısal, donanımsal ve pratiksel faktörlerin durumu.

**Table 1.** The status of some structural, equipping and practical factors required for biosecurity in dairy cattle farms in Malatya.

	Frekans	Oran (%)
İdare Binası		
Evet	13	16.7
Hayır	65	83.3
Toplam	78	100
Güvenlik Kamerası		
Evet	14	17.9
Hayır	64	82.1
Toplam	78	100
İşletme İçi Kayıt		
Evet	52	66.7
Hayır	26	33.3
Toplam	78	100
Dezenfektan Çukuru		
Evet	24	30.8
Hayır	54	69.2
Toplam	78	100
İşletme Etrafı Çevrili		
Evet	55	70.5
Hayır	23	29.5
Toplam	78	100
Farklı Türden Hayvanlar		
Evet	29	37.2
Hayır	40	62.8
Toplam	78	100

**Tablo 2.** Malatya'daki süt sığırcılık işletmelerinde biyogüvenlik açısından gerekli bazı personel faktörlerinin durumu.

**Table 2.** The status of some staff factors required for biosecurity in dairy cattle farms in Malatya.

	Frekans	Oran (%)
Hizmet İçi Eğitim		
Evet	13	16.7
Hayır	65	83.3
Toplam	78	100
İşletmede Danışman		
Evet	38	48.7
Hayır	40	51.3
Toplam	78	100
İşçi Portör Muayenesi		
Evet	42	53.8
Hayır	36	46.2
Toplam	78	100
İşçi Kıyafeti		
Evet	68	87.2
Hayır	10	12.8
Toplam	78	100

**Tablo 3.** Malatya'daki süt sığırcılık işletmelerinde biyogüvenlik açısından barınaklarda gerekli bazı donanımsal ve pratiksel faktörlerin durumu.

**Table 3.** The status of some equipping and practical factors in shelters for biosecurity in dairy cattle business in Malatya.

	Frekans	Oran (%)
Günlük Temizlik		
Evet	70	89.7
Hayır	8	10.3
Toplam	78	100
Havalandırma		
Evet	72	92.3
Hayır	6	7.7
Toplam	78	100
Otomatik Suluk		
Evet	34	43.6
Hayır	44	56.4
Toplam	78	100
Kaşıma Fırçası		
Evet	45	57.7
Hayır	33	42.3
Toplam	78	100
Izgaralı Kanal Sistemi		
Evet	7	9.0
Hayır	71	91.0
Toplam	78	100

### TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan çalışmada, idare binası ve güvenlik kamerası bulunan işletme oranları %16.7 ve %17.9 olarak belirlenmiştir. İşletmelerdeki tüm hareketlerin kontrolü ve düzeninin biyogüvenliğe uygun biçimde sağlanması için her işletmenin idare binasına sahip olması zorunludur. Güvenlik kameraları, hastalık etkenlerini işletmeye bulaştırabilecek ve farklı birimlere yayabilecek her türlü hareketin takibi ve kontrolü için gerekmektedir. Mevcut çalışmada idari bina ve güvenlik kameralarının varlığına ait belirlenen oranlar düşüktür. Her iki değer, işletme sahiplerinin idare binası oluşturma ve güvenlik kamerası kullanmada isteksiz olduklarını ve bunun önemini kavrayamadıklarını göstermektedir. Şanlıurfa'da yapılan bir çalışmada idare binası bulunan süt sığırcılığı işletmelerinin oranı %41, güvenlik kamerasına sahip olanların oranı ise %22 olarak belirlenmiştir (14).

Çiftlik kontrol listeleri, sütçü işletmelerde sürü sağlığı ve üretimle ilgili konuların takibini sağlayan

bilgi kaynaklarıdır (16). Günümüzde ise hayvancılığı ilgilendiren tüm konuların takibinde yararlanılan gelişmiş bilgisayar programları bu amaçla kullanılmaktadır (17). Kayıtlar sayesinde biyogüvenliğe ilişkin işletmedeki eksikliklerin giderilmesi, geleceğin planlanması ve periyodik uygulamaların zamanında yapılması mümkün olabilmektedir. Mevcut çalışmada, işletme içi kayıt tutulan işletme oranı %66.7 olarak tespit edilmiştir. Kayıt tutulmaması işletmeler için önemli bir eksikliklerdir. Şanlıurfa'da yapılan çalışmada işletme içi kayıt tutma oranı %68 olarak bildirilmiştir (14). Malatya ve Şanlıurfa'daki işletmeler, kayıt tutma oranları bakımından birbirine oldukça yakın bulunmuştur.

İşletme girişlerinde, personel ve araçların muhtelif patojen mikroorganizmaları işletmeye sokmalarını engellemek için dezenfektan çukuru ve havuzu yapılmalı, içlerinde sürekli uygun bir dezenfektan bulundurulmalıdır. Sağımhane gibi biyogüvenlik bakımından kritik yerlerin girişlerine de

mutlaka dezenfektan çukuru yapılmalıdır. Bu araştırmada dezenfektan çukuru/havuzu bulunan işletme oranı %30.8'dir. Araştırmada tespit edilen bu düşük oran, işletmelere hastalık etkenlerinin bulaşması veya yayılması bakımından risk olduğunu göstermektedir. Şanlıurfa'da dezenfektan çukuru bulunan sütçü işletme oranı ise %34 (14) olup, bu oran da Malatya'daki işletmelerde olduğu gibi son derece düşüktür.

İşletme etrafının çevrili olmaması, dışarıdan işletmeye kontrol dışı insan ve hayvan girişi, aynı zamanda çeşitli patojenlerin de işletmeye girmesi anlamına gelmektedir. Bu nedenle işletme etrafının uygun malzemelerle çevrilmesi, işletmelerin daha iyi kontrol edilebilmesini sağlamaktadır. Mevcut çalışmada etrafları çevrili olan işletmelerin oran %70.5 olarak belirlenmiştir. Araştırmada tespit edilen bu oran, bazı işletmelerin dışarıdan giriş ve çıkışların yeterince kontrol edilmemesi nedeniyle bulaşıcı hastalıklara açık bir durumda olduklarını göstermektedir. Şanlıurfa'da ise etrafı çevrili olan işletmelerin oranı %90'dır (14). Şanlıurfa'daki işletmeler bu bakımdan daha iyi bir duruma sahip olarak belirlenmiştir.

Sütçü işletmelerde farklı türden hayvanların bir arada bulundurulması önemli sakıncalar meydana getirmektedir. Yapılan çalışmada, tüm olumsuzluklara ve risklere rağmen Malatya'da farklı türden hayvanları bir arada bulunduran işletmelerin oranı %37.2 olarak hesaplanmıştır. Bu oran yüksek bir değerdir. Bu nedenle optimum bir biyogüvenlik düzeyi sağlayabilmek için, işletmelerde değişik hayvan türlerinin bir arada bulundurulmaması gereklidir.

Değişen ve gelişen bilgilerin güncellenmesi, eski bilgilerin tazelenmesi bakımından hizmet içi eğitim, süt sığırcılığı yapan işletmeler için önemli konuların başında gelmektedir (18). Çalışan tüm personelin ve işletme sahiplerinin düzenli aralıklara hizmet içi eğitim alması, biyogüvenlik kurallarının daha etkin

sürdürülmesini sağlamaktadır. Bu araştırmada, çalışanların hizmet içi eğitim aldıkları işletme oranı %16.7 olarak belirlenmiştir. Şanlıurfa'da yapılan çalışmada ise buna ilişkin oran %27.0 olarak bildirilmiştir (14). Malatya'da tespit edilen bu oran son derece düşük olup, işletmelerin hizmet içi eğitime gereken önemi vermedikleri anlaşılmaktadır. Oysa, başarılı ve karlı bir işletme için işletmede görevli tüm personelin belirli aralıklarla hizmet içi eğitimden geçirilmeleri önemlidir.

Hayvancılık işletmelerinde yetiştiricilerin sadece %10'u biyogüvenlik konularında bilgiye sahiptirler. Bu nedenle, bilgi ve beceri bakımından yeterli düzeye ulaşmış veteriner hekimlerin işletmelere danışman olarak alınmaları gerekmektedir (19). Yapılan araştırmada, danışman çalıştıran işletmelerin oranı %48.7 olarak hesaplanmıştır. Bu oran orta düzeyde bir değer olarak kabul edilebilir. Şanlıurfa'da yapılan çalışmada ise buna ilişkin oran %60.0 olarak bildirilmiştir (14). Şanlıurfa ilindeki işletmelerden daha düşük bir orana sahip olan Malatya'daki işletmelerin danışman çalıştırmaya daha fazla önem vermeleri gerekmektedir.

İşletmelerde çalışanlar, hayvan sağlığı üzerinde doğrudan etkilidir (20). Portör muayeneleri, çeşitli hastalıkları subklinik olarak taşıyan personelin, varsa, ortaya çıkarılmasını sağlayan tıbbi uygulamalardır. Bu uygulama sayesinde hem hayvan sağlığı hem de insan sağlığı korunmuş olmaktadır. Bu çalışmada işçilere portör muayenesi yaptıran işletme oranı %53.8 olarak belirlenmiştir. Bu oran, biyogüvenlik bakımından işletmelerdeki yetersizliği ve ciddi bir riskin varlığını açıkça ortaya koymaktadır. Şanlıurfa'daki süt sığırcılığı işletmelerinde ise portör muayenesi yapılan işletme oranı %20.0 olarak bildirilmiştir (14). Bu bakımdan, Malatya'daki işletmelerin daha iyi durumda oldukları söylenebilir.

Biyogüvenlik kuralları gereğince işletme personelinin özel kıyafet giymesi, maske takması, el ve çizmelerini dezenfekte etmesi gerekmektedir. Personel dışında, farklı amaçlarla işletmeye gelenlerin farklı işletmelerde bulunmuş olmaları ve buralardaki hayvanlara temas etmiş olma ihtimalleri

nedeniyle bu önlemler alınmalıdır. Yapılan çalışmada personele yapılacak işe mahsus kıyafet giydirilen işletme oranı %87.2 olarak belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen bu bulgu, bazı işletme yönetiminin hastalık etkenlerinin yayılmasını önleyici nitelikte ve biyogüvenlik kapsamındaki uygulamalar açısından önemli bir konu olan personelin yapacağı işin özelliklerine uygun kıyafet giydirilmesi noktasında gerekli hassasiyeti göstermediklerini ortaya koymuştur.

Hayvancılık işletmelerinde, hayvanların gezinti ve dinlenme alanlarının temizlenme sıklığı ve etkinliği zeminin kuru kalmasını sağlayarak enfeksiyonları azaltmaktadır (21). Biyogüvenlik bakımından genel olarak, barınak, depo, sağımhane gibi ünitelerle tüm ekipman ve malzemelerin düzenli biçimde temizlenip dezenfekte edilmesi gerekmektedir. Mevcut çalışmada, barınaklarda günlük temizlik yapılan işletme oranı %89.7 olarak tespit edilmiştir. Tespit edilen bu yüksek oran, Malatya'daki bazı sütçü işletmelerin bu konudaki kısmi eksikliklerine rağmen, temizliğe yine de önem verildiğini göstermektedir.

Yapılan çalışmada, barınaklarda uygun ve yeterli havalandırma sağlanan işletme oranı %92.3 olarak saptanmıştır. Yeterli havalandırma hayvanların temel bir ihtiyacı olduğu kadar işletmelerde hastalıkların oluşmaması için de gereklidir (22). Havalandırma hızı düşük olduğunda ortam havasındaki patojen mikroorganizmaların yoğunluğu, toz ve gübre gazlarının oranı artmaktadır. Böyle ortamlarda barındırılan hayvanlarda mastitis, solunum yolu hastalıkları ve verim kayıpları gibi olumsuzluklar meydana gelmektedir (23, 24). İdeal bir havalandırma, barınak tipi, büyüklüğü, barınaktaki hayvan sayısı ve mevsim gibi faktörlere bağlıdır (23). Genel bir kural olarak süt ineklerinde her 500 kg canlı ağırlık için havalandırma oranı kış aylarında 60 m<sup>3</sup>/saatten, yaz aylarında ise 300 m<sup>3</sup>/saatten az olmamalıdır (25). Doğal havalandırma, daha az gürültü oluşturmasının yanında enerji tasarrufu sağlaması bakımından avantaj oluşturmaktadır (26).

Hayvan sağlığının korunması için hayvanlara içirilen sular, insanların içmesine elverişli suların

kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesinde olmalıdır (21). Bu nedenle, hayvanların sürekli temiz suya ulaşabilmeleri ve kontamine olmuş suları içerek hastalanmamaları için işletmelerde otomatik sulukların kullanılması tavsiye edilmektedir. Bu araştırmada otomatik suluk bulunduran işletmelerin oranı %43.6 olarak saptanmıştır. Malatya'daki işletmelerde otomatik suluk kullanılması orta düzeylerde tespit edilmiş olup, kullanım oranlarının artırılması gerekmektedir. Şanlıurfa'daki sütçü işletmelerde ise otomatik suluk kullanım oranı %78.0 olarak bildirilmiştir (14).

Hayvanların derileri ve kılları ahırdaki toz, toprak, kir, gübre ve ekto parazitler gibi unsurlar ile kirlenmiş olabilir. Bunları hayvanların üzerinden uzaklaştırmak için hayvanların günlük olarak düzenli biçimde tımar edilmesi gerekmektedir (27). Bu araştırmada, kaşıma fırçası bulunduran işletmelerin oranı %57.7 olarak saptanmıştır. Şanlıurfa'daki sütçü işletmelerde ise kaşıma fırçası bulundurma oranı %32.0 olarak bildirilmiştir (14). Bu verilere göre, Malatya'daki işletmelerde kaşıma fırçası kullanım oranı Şanlıurfa ilindeki işletmelerden daha yüksektir.

Bir süt ineği günde 9-16 kez defekasyon ve 4-10 kez de ürinasyon yapmakta (28-30), yıllık 8.000 kg süt veren bir inek günde 32 kg gübre ve 16 kg idrar çıkartmaktadır (31). Bukadar yoğun gübre ve idrar bulunan ortamlarda hastalık etkenleri son derece hızlı üremekte ve işletmenin farklı yerlerine yerleşmektedir. Bu nedenle; oluşan gübre, idrar ve zeminin yıkanmasıyla oluşan kirli suların birikip hayvanlara ve çevreye zarar vermesine müsaade edilmemelidir. Bu amaçla, ahır zeminindeki gübrenin bir bulamaç halinde rahatlıkla pompalanacağı ve taşınacağı bir ızgaralı kanal sistemi yapılmalıdır (21). Iızgaralı kanal sistemleri, her türlü sıvının barınaklarda birikim yapmadan ortamdan uzaklaştırılmasını sağlayarak hastalıkları engellemektedir. Yapılan araştırmada ızgaralı kanal sistemine sahip işletmelerin oranı %9.0'dur. Şanlıurfa'daki sütçü işletmelerde ise bu oran %24.0'tür (14). Bu çalışmada, Malatya ilinde ızgaralı kanal sistemine

sahip işletmelerin oranının son derece düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, biyogüvenlik için gerekli bazı faktörler bakımından Malatya'daki süt sığırcılığı işletmelerinin %71 ve daha fazlasında, işletmelerde günlük temizlik yapıldığı, yeterli havalandırma sağlandığı ve personele yapılacak işe mahsus kıyafet giydirildiği; %41 ve daha fazlasında ise işletmelerin etrafının çevrili olduğu, hayvanlar için kaşıma fırçası kullanıldığı, işletme içi kayıt tutulduğu, otomatik suluk kullanıldığı, danışman çalıştırıldığı, farklı türden hayvanların bir arada bulundurulmadığı ve işçilere portör muayenesi yaptırıldığı tespit edilmiştir. Buna karşın işletmelerin %40.0'ı ve daha azında ise, idare binasının olmadığı, güvenlik kamerasının bulunmadığı, dezenfektan çukuru kullanılmadığı, ızgaralı kanal sistemi olmadığı ve hizmet içi eğitim uygulamalarının yapılmadığı belirlenmiştir. Biyogüvenlik bakımından işletmelerin daha iyi bir düzeye erişilebilmesi için, belirlenen eksikliklerin ivedilikle düzeltilmesi gerekmektedir. Bu amaçla, öncelikle yetiştiriciler eğitilmeli ve bilinçlendirilmelidir. Bakanlık ilgili birimlerince işletmelerin daha sıkı denetlenmesi ve idari yaptırımların etkinleştirilmesi, başarılı işletmelerin örnek gösterilmesi ve taltif edilmesi önerilmektedir. Biyogüvenlik düzeyini etkileyen eksikliklerin giderilmesi sayesinde, Malatya'daki süt sığırcılığı işletmeleri daha sağlıklı bir yapıya kavuşacak, bu işletmelerde üretilerek tüketime sunulan hayvansal ürünlerin daha güvenilir biçimde tüketilmesi mümkün olacaktır.

#### KAYNAKLAR

1. Öziş Altınçekiç Ş., Koyuncu M., 2015. Küçükbaş hayvancılık işletmelerinde biyogüvenlik uygulamaları. Hay Üret, 56, 48-57.
2. Dijkhuizen AA., Morris RS., 1997. Animal health economics. Principles and applications. Post Graduate Foundation of Veterinary Science, University of Sydney, Sydney, Australia.
3. Kristensen E., Jakobsen EB., 2011. Challenging the myth of the irrational dairy farmer; understanding decision-making related to herd health. New Zeal Vet J, 59, 1-7.
4. Köseman A., Rişvanlı A., Kaygusuzoğlu E., Saat N., Korkmaz H., Şeker İ., 2015. Malatya ilindeki süt sığırcılık işletmelerinde yetiştiricilerin demografik özellikleri ve işletmedeki üreme, sürü sağlığı ve hijyen konularında bilgi düzeylerinin belirlenmesi. Avrasya Vet Bil Derg, 32, 101-108.
5. Anonim., 2013. Malatya İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü. Çalışma Raporu 2013.
6. Anonim., 2014. TÜİK. 2014 Yılı Hayvancılık İstatistikleri.
7. Köseman A., Şeker İ., 2016. Malatya ilinde sığırcılık işletmelerinin mevcut durumu: II. hayvan sağlığı ve ahır hijyeni perspektifinde biyogüvenlik uygulamaları. Kocatepe Vet Derg, 9, 61-69.
8. Cochran WG., 1977. Sampling Techniques. 3rd edition, 50-68, John Wiley & Sons, NY, USA.
9. Sümbüloğlu K., Sümbüloğlu V., 2007. Biyoistatistik. 260-267, Hatipoğlu Yayınları, Ankara.
10. Savran F., 2003. Çanakkale damızlık süt sığırcılığı yetiştirici birliğine üye olan ve olmayan işletmelerin kullandıkları üretim teknikleri ve sosyal karakteristiklerin karşılaştırılması. Tarım Bil Derg, 9, 450-453.
11. Demir P., Aral S., 2009. Kars ilinde faaliyet gösteren süt sığırcılık işletmelerinin karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerileri. Vet Hek Dern Derg, 80, 17-22.
12. Tugay A., Bakır G., 2009. Giresun yöresindeki süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal özellikleri. Atatürk Üniv Zir Fak Derg, 40, 37-47.
13. Doğan Öİ., Özdemir A, Akgündüz E., Kırdı K., 2009. Dünya klasmanında üretim için performans kriterleri analizi, 9. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, 15-17 Ekim 2009, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
14. Yener H., Atalar B., Mundan D., 2013. Şanlıurfa ilindeki sığırcılık işletmelerinin biyogüvenlik ve hayvan refahı açısından değerlendirilmesi. Harran Üniv Vet Fak Derg, 2, 87-93.
15. SPSS 22.0, 2015. Statistical Package in Social

- Sciences for Windows. Chicago, USA.
16. Noordhuizen JP., Dobbelaar P., Wilbrink H., Iking RW., 1983. The farm calendar, an aid in veterinary-zootechnical production and health policy of dairy farms. *Tijdschr Diergeneeskd*, 108, 895-903.
  17. Dijkhuizen AA., Roosenschoon PL., Elving L., 1987. A stochastic computer simulation model for integrated zootechnical, veterinary and economic instruction regarding managerial decisions on dairy farms. *Tijdschr Diergeneeskd*, 112, 1329-1336.
  18. Hall J., Wapenaar W., 2012. Opinions and practices of veterinarians and dairy farmers towards herd health management in the UK. *Vet Rec*, 28, 170, 441.
  19. Laanen M., Maes D., Hendriksen C., Gelaude P., De Vlieghe S., Rosseel Y., Dewulf J., 2014. Pig, cattle and poultry farmers with a known interest in research have comparable perspectives on disease prevention and on-farm biosecurity. *Prevent Vet Med*, 115, 1-9.
  20. Seabrook MF., Bartle NC., 1992. Human factors. In: Phillips, C. and Piggins, D., *Farm animals and the environment*, 111-125, CAB International, Oxon.
  21. Scientific Report of Efsa, 2009. Scientific report on the effects of farming systems on dairy cow welfare and disease. Report of the Panel on Animal Health and Welfare, (Question No EFSA-Q-2006-113).
  22. Pelzer A., 1998. Environmental control in cattle housing. *Milchpraxis*, 36, 70-74.
  23. Wathes CM., 1992. Ventilation. In "Farm animals and the environment". Phillips C Piggins D (eds), 83- 89, CAB International, Oxon.
  24. Novak P., Vokralova J., Knizkova I., Kunc P., 2005. Welfare conditions of dairy cows from the point of performance efficiency. *Animals and Environment*, 1, 118-123.
  25. Herkner S., Lankow C., Heidenreich T., Panzer K., 2002. Minimum summer ventilation flow for high performance dairy cattle. *Landtechnik*, 57, 286-287.
  26. Kiwan A., Berg W., Brunsch R., Özcan S., Müller HJ., Glaser M., Fiedler M., Ammon C., Berckmans D., 2012. Tracer gas technique, air velocity measurement and natural ventilation method for estimating ventilation rates through naturally ventilated barns. *Agric Eng Int: CIGR Journal*, 14, 22.
  27. Hultgren J., 2001. Observational and experimental studies of the influence of housing factors on the behaviour and health of dairy cows. Doctoral thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
  28. Sahara D., Ichikawa T., Aihara Y., Kawanishi H., Nagashima M., 1990. Eliminative and reposing behaviour of dairy cows in the stanchion stall barn. *Japanese Jour Zootech Sci*, 61, 249-254.
  29. Phillips CJC., 1993. *Cattle Behaviour*, 212, Farming Press Books, Ipswich.
  30. Aland A., Lidfors L., Ekesbo I., 2002. Diurnal distribution of dairy cow defecation and urination. *Appl Anim Behav Sci*, 78, 43-54.
  31. Swensson C., Gustafsson G., 2002. Characterization of influence of manure handling system and feeding on the level of ammonia release using a simple method in cow houses. *Anim Sci*, 52, 49-56.







## Üreme Mevsiminde Vajinal Sünger ve Kulak İmplantı Uygulamalarıyla Senkronize Edilen Kıl Keçilerinde Farklı Zamanlarda Yapılan Servikal Tohumlamaların Gebelik Oranlarına Etkisi\*

Cengiz ERARSLAN<sup>1</sup>, Fikret KARACA<sup>2</sup>✉

1. Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Hatay, TÜRKİYE.
2. Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Hatay, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
03.03.2016	03.02.2017	30.04.2017

**Öz:** Çalışmada; üreme mevsimindeki kıl keçilerinde iki farklı progesteron (Flugeston asetat, Norgestomet) uygulamaları ile östrüs senkronizasyonu sonrası, farklı zamanlarda gerçekleştirilen servikal tohumlamaların başarısı değerlendirildi. Çalışma yaşları 2-5 arasında değişen 80 kıl keçisi üzerinde yürütüldü. Keçiler tesadüf örnekleme yöntemi ile iki eşit gruba ayrıldı. Keçiler vajinal sünger (FGA, n=40) ya da kulak implantı (Nİ, n=40) ile 8 gün süreyle tedavi edildi. Ayrıca, progesteron gereçlerinin çıkartılmasından 24 saat önce 200 IU PMSG ve 0.150 mg PGF<sub>2α</sub> kas içi enjekte edildi. FGA (n=36) ve Nİ (n=30) gruplarında östrüs gösteren keçiler, tohumlama zamanına göre iki alt gruba ayrıldı. FGA1 (n=18) ve Nİ1 (n=15) gruplarındaki keçiler östrüslerin belirlenmesinden 12 saat sonra, FGA2 (n=18) ve Nİ2 (n=15) gruplarındaki keçiler ise östrüs tespitinden 18 saat sonra intra servikal olarak tohumlandı. FGA1 (%77.8) ve FGA2 (%66.7) gruplarındaki keçilerde elde edilen gebelik oranı, kulak implantı grubu (Nİ1; %60.0, Nİ2; %53.3) keçilerden yüksek bulunmasına karşın farklılık önemsizdi. Sonuç olarak, üreme mevsimindeki kıl keçilerinde, vajinal sünger uygulamalarının östrüs senkronizasyonu ile birlikte gerçekleştirilecek sabit zamanlı suni tohumlamalar için önerilebileceği kanaatine varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Keçi, Östrüs senkronizasyonu, Suni tohumlama.

## The Effect of Cervical Inseminations Performed in Different Times on Pregnancy Rates in Hair Goats Synchronized with Vajinal Sponge and Ear Implant Treatments in the Breeding Season

**Abstract:** In study, evaluated that success of the cervical insemination performed in different times after the synchronization with two different progesterone (Flugestone acetate, Norgestomet) application in Hair goats in breeding season. The study was conducted on 80 Hair goats ranging in age from 2 to 5. Goats were divided randomly into two groups. Goats were treated with vaginal sponge (group FGA, n=40) or ear implant (group NI, n=40) for 8 d. Also, PMSG (200 IU) and PGF<sub>2α</sub> (0.150 mg) were injected intramuscularly 24 h prior to progesteron devices removal. Goats showing estrus in FGA (n=36) and NI (n=30) groups were divided two subgroups according to insemination time. While goats in the FGA1 (n=18) and NI1 (n=15) groups were inseminated intra-cervically after 12 h from the estrus detection, goats in the FGA2 (n=18) and NI2 (n=15) groups were inseminated after 18 h from the estrus detection. Although the pregnancy rates of FGA1 (77.8%) and FGA2 (66.7%) groups were higher than NI1(60.0%) and NI2 (53.3%) groups, there was no statistically significant difference among the groups. It was concluded that intravaginal sponge applications could be suggested for fixed-time artificial insemination performed with oestrus synchronization in Hair goats during the breeding season.

**Keywords:** Artificial insemination, Estrous synchronization, Goats.

✉ Fikret KARACA

Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Hatay, TÜRKİYE.  
e-posta: fikretkrc58@hotmail.com

\* Bu çalışma "Üreme mevsiminde vajinal sünger ve kulak implantı uygulamalarıyla senkronize edilen kıl keçilerinde farklı zamanlarda yapılan servikal tohumlamaların başarısı" isimli yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

## GİRİŞ

**K**eçi genel olarak mevsime bağlı poliöstrüs gösteren tür olup, çiftleşme mevsimi gün ışığı alma süresinin azalmaya başladığı yaz sonu ve sonbahar aylarında gerçekleşir (1,2). Üreme mevsiminde ortalama 21 (17-24) gün aralıklarla östrüs gösterirler (2,3).

Keçilerde üreme mevsiminde östrüs senkronizasyonu amacıyla  $PGF_{2\alpha}$  ya da progesteron/progestagenler kullanılmaktadır (4-6). Östrüs uyarımı ve senkronizasyonu amacıyla en yaygın kullanılan progestagenler; flugeston asetat (FGA) ve medroksiprogesteron asetat (MAP) içeren vajinal sünger ile deri altı implant şeklinde uygulanan norgestomettir (7-10). Siklik keçilerde progesteron içeren gereçler, kısa (5-12 gün) ve uzun süreli (18 gün) uygulanmakta ve uygulamanın sonlandırılmasını izleyen 2-3 gün içerisinde östrüsler şekillenmektedir (4,6,11). Progestagenlerle yapılan östrüs senkronizasyon prosedürleri gonadotropin ve prostaglandinlerle kombine edilebilmektedir. Bu şekildeki uygulamalar süngerlerin çıkartıldığı gün ya da 1-2 gün önce kas içi olarak PMSG ve  $PGF_{2\alpha}$  enjeksiyonu içerir. PMSG folliküler gelişime etki ederken,  $PGF_{2\alpha}$  korpus luteumun lizisinin garanti altına alınmasını sağlamaktadır (11-15).

Keçilerde suni tohumlama çalışmaları yapılmakla beraber, henüz sığırlarda ki kadar başarılı ve yaygın düzeye ulaşmamıştır. Bunun nedenleri olarak; yetiştiriciliğin çoğunlukla meraya dayalı yapılması, suni tohumlamada hayvan başına düşen maliyetin yüksek olması, suni tohumlama organizasyonları için gerekli yatırımın koyun ve keçi yetiştiriciliği için ekonomik olmaması ve dondurulmuş sperma ile yapılan suni tohumlamalarda başarının düşük olması sayılabilir (11,16).

Keçilerde östrüs süresi 20–40 saat arasında değişmekte ve ovulasyon östrüs süresinin sonunda gerçekleşmektedir. Keçilerde uygun tohumlama zamanı östrüsün başlangıcından 13-36 saatleri arasında değişmekte, östrüs başlangıcından itibaren

8-12. saatlerde bir ve 12-18. saatlerde ikinci bir tohumlama yapılması tavsiye edilmektedir (17).

Bu çalışmada, ülkemizde yaygın bir yetiştirme alanı bulunan kıl keçilerinde, üreme mevsiminde flugeston asetat içeren vajinal sünger ve norgestomet kulak implantı ile östrüs senkronizasyonunu takiben, sulandırılmış soğutulmuş sperma ile farklı zamanlarda yapılan servikal tohumlamaların başarısının ortaya konulması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

### Bölge ve Hayvanlar

Çalışma, Hatay ili Belen ilçesine bağlı Bakras köyünde Eylül 2008–Şubat 2009 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Araştırma ünitesi, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün verilerine göre 36° 15' Kuzey enlemi, 36° 8' Doğu boylamında yer almaktaydı. Çalışma yetiştiricinin elinde bulunan, yaşları 2-5 arasında değişen, en az bir doğum yapmış 80 baş kıl keçisi üzerinde yürütüldü. Araştırmada kullanılan keçilerin çalışma öncesi bakım ve beslenme şartları değiştirilmedi. Suni tohumlanma işlemlerinin gerçekleştirilmesinde, 3-4 yaşlı iki ergin Saanen tekesi kullanıldı. Çalışma hayvan deneyleri etik kurul ilkelerine uygun olarak yürütülmüştür.

### Grupların Oluşturulması ve Uygulamalar

Canlı ağırlık ve yaş yönünden bir birine yakın 80 keçi, tesadüfi örnekleme yöntemi ile vajinal sünger (Grup FGA, n=40) ve kulak implantı (Grup Nİ, n=40) olmak üzere 2 gruba ayrıldı. Grup FGA' daki keçilere 20 mg flugeston asetat içeren süngerler (Chronogest® CR/Sünger, Intervet, İstanbul, Türkiye) vajinaya, grup Nİ' deki keçilere ise 3 mg norgestomet içeren implantlar (Crestar, Intervet, İstanbul, Türkiye), kulak derisi altına özel aplikatörleri aracılığı ile yerleştirildi. Vajinal sünger ve kulak implantları 8 gün süre ile yerlerinde bırakıldı. Progestagenlerin uzaklaştırılmasından 24 saat önce 200 IU PMSG (Chronogest/PMSG, Intervet, İstanbul, Türkiye) ve

0.150 mg PGF<sub>2α</sub> (İlire, İntervet, İstanbul, Türkiye) kas içi enjekte edildi. Progestagen gereçlerinin çıkartılmasından sonra östrüsleri tespit edilen FGA grubundaki keçiler FGA 1 (n=18) ve FGA 2 (n=18), Nİ grubundaki keçiler ise Nİ1 (n=15) ve Nİ2 (n=15) olmak üzere iki alt gruba ayrıldı.

### Östrüslerin Belirlenmesi

Keçilerde östrüs tespiti; sünger ya da implantlar çıkartıldıktan 12 saat sonra başlanılarak günde iki kez (60 dakika süre ile) ve 20 keçiye 1 arama tekisi düşecek şekilde yapıldı. Arama tekeleri atladığında kaçmayan ve aşılma isteği gösteren keçiler östrüste olarak değerlendirildi. FGA1 ve Nİ1 grubundaki keçiler östrüs tespitinden 12 saat sonra, FGA2 ve Nİ2 grubundakiler ise 18 saat sonra intra servikal olarak tohumlandı.

### Spermanın Alınması, Sulandırılması, Doze Edilmesi ve Payetlenmesi

Tekelerden sperma pil bataryalı (15 volt) elektroejakülatör (Ruakura Ram Probe, Manufactured for Shoof International Ltd, New Zealand) ile alındı. Sperma miktarı en az 0.5 ml, motilitesi %70 ve üzeri, anormal spermatozoon oranı ise %25'den düşük olan ejakülatlarda sulandırma işlemi yapıldı. Sperma sulandırıcısı (%0 yağlı inek sütü), ml'sinde 1000 µg Prokain penisilin ve 1250 µg dihidrostreptomisin sülfat (Dipenisol, Bayer, İstanbul, Türkiye) içerecek şekilde her gün taze olarak hazırlandı. Sulandırma işlemi 28-32 °C deki su banyosunda mililitresinde 600 milyon motil spermatozoon bulunacak şekilde gerçekleştirildi. Sulandırılan sperma solüsyonunu 0.25 ml'lik payetlere çekildi. Gobletlere yerleştirilen payetler 4-6 °C deki buzdolabında soğumaya bırakıldı. Payetler tohumlama zamanına kadar bu sıcaklıkta muhafaza edildi. Hazırlan payetlerin 12 saatlik bir periyod içerisinde kullanılmasına özen gösterildi (7,18). Tohumlama öncesinde laboratuvarından ayrılırken iki payet muayene edilerek motilitenin %50'nin üzerinde olduğu teyit edildi. Aynı şekilde tohumlama sonrasında da kontrol olarak bırakılan payetlerde

motilite muayenesi yapıldı. Böylece tohumlamalarda kullanılan payetlerdeki spermatozoonların motilitesinden emin olundu.

### Gebeliklerin Belirlenmesi ve Doğumların Takibi

Keçilerin gebelik muayeneleri; tohumlamaları takip eden 50. günlerde, 6-8 MHz problu real-time ultrason (Scanner 480 Vet, Pie Medical, Maastrich, The Netherlands) ile trans-abdominal olarak gerçekleştirildi. Suni tohumlama kayıtlarına göre, beklenen doğum zamanından bir hafta öncesini ve sonrasını içerisine alan zaman diliminde günlük takipler yaparak keçilerin doğumları ve yavru sayıları kaydedildi.

### İstatistiksel Analiz

Çalışma gruplarında elde edilen östrüs gösterme zamanı, yavru verimi ve gebelik süreleri one way ANOVA ile östrüs oranı, gebelik oranı, doğum oranları ve çoğul doğum oranları ise Ki kare testi ile değerlendirildi. Bütün istatistiksel analizlerde SPSS/PC paket programı (Version 15.0; SPSS, Chicago, IL, USA) kullanıldı.

### BULGULAR

FGA ve Nİ gruplarındaki keçilerde östrüs oranı ve östrüs gösterme zamanı Tablo 1' de görülmektedir. FGA grubunda elde edilen östrüs oranı, Nİ grubunda elde edilen östrüs oranından yüksek olmasına karşın, farklılık istatistiksel olarak önemli değildi.

**Tablo 1.** FGA ve Nİ gruplarındaki keçilerde elde edilen ortalama östrüs oranı ve östrüs gösterme zamanları. **Table 1.** Mean time to onset of estrus and estrous rate obtained in goats in FGA and NI groups.

Gruplar	Östrüs oranı* (%)	Östrüs gösterme zamanı* (Saat)
FGA (n=40)	90 (36/40)	28.4±1.1
Nİ (n=40)	75 (30/40)	29.3±1.3

\*P> 0.05, FGA: Flugeston asetat, Nİ: Norgestomet implant

FGA ve Nİ gruplarındaki keçilerin 0-12, 12-24, 24-36 ve 36-48. saatlerdeki östrüs dağılımları Tablo 2’de görülmektedir. Östrüsler uygulamanın sonlandırılmasını takip eden 13. saatlerde başladı ve 48. saate kadar devam etti. FGA ve Nİ gruplarında 12-24 ve 24-36 saatlerde östrüs gösteren keçi sayıları

dikkate alındığında farklılığın önemli olduğu belirlendi ( $P < 0.05$ ). FGA grubunda östrüsler 24-36. saatler arasında yoğunlaşırken, Nİ grubunda östrüsler 12-24, 24-36 ve 36-48. saatlerde homojen bir dağılım gösterdiği gözlemlendi.

**Tablo 2.** FGA ve Nİ gruplarında 0-12, 12-24, 24-36 ve 36-48. saatler arasında östrüs gösteren keçilerin sayısı.  
**Table 2.** Number of goats showing estrus among 0-12, 12-24, 24-36 and 36-48 hours in FGA and NI groups.

Gruplar	Zaman aralıkları (Saat)			
	0-12	12-24	24-36	36-48
FGA (n=36)	-	1 (%2.8) <sup>a</sup>	29 (%80.6) <sup>a</sup>	6 (%16.6)
Nİ (n=30)	-	12 (%40.0) <sup>b</sup>	10 (%33.3) <sup>b</sup>	8 (%26.7)
Tolam (n= 66)	-	13 (%19.7)	39 (%59.1)	14 (%21.2)

FGA: Flugeston asetat, Nİ: Norgestomet implant

<sup>a,b</sup>  $P < 0.05$ : Aynı sütunda farklı harf ile gösterilen değerler arasında farklılık önemlidir.

<sup>a,b</sup>  $P < 0.05$ : There are significantly different between the values indicated with different letters at the same column.

FGA1, FGA2, Nİ1 ve Nİ2 gruplarında gebelik oranı, doğum oranı, çoğul doğum oranı, gebelik süresi ve yavru verimleri Tablo 3’ de görülmektedir. Gebelik oranı, östrüs tespitinden 18 saat sonra suni tohumlama yapılan FGA2 ve Nİ2 gruplarına göre, östrüs tespitinden 12 saat sonra suni tohumlama yapılan FGA1 ve Nİ1 gruplarında daha yüksek

olmasına karşın, farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmadı. FGA1 grubundaki bir keçide abort gözlemlendi. Çoğul doğum oranları bakımında FGA1 (%46.2), FGA2 (%41.7), Nİ1 (%44.4) ve Nİ2 (%50.0) grupları arasında farklılıklar önemsizdi. Yavru verimleri tüm gruplarda  $1.5 \pm 0.2$  olarak elde edildi.

**Tablo 3.** Östrüs tespitinden 12 (FGA1, Nİ1) ve 18 saat sonra (FGA2, Nİ2) tohumlanan keçilerde gebelik oranı, doğum oranı, çoğul doğum oranı, gebelik süresi ve yavru verimleri.

**Table 3.** Pregnancy rate, birth rate, multiple birth rate, duration of pregnancy and litter size in the goats inseminated after 12 (FGA1, NI1) and 18 (FGA2, NI2) hour from estrus detection.

Gruplar*	Tohumlanan keçi sayısı (n)	Gebelik oranı (%)	Doğum oranı (%)	Çoğul doğum oranı (%)	Gebelik süresi (gün)	Yavru Verimi
FGA1	18	77.8 (14/18)	92.9 (13/14)	46.2 (6/13)	148.9 $\pm$ 0.2	1.5 $\pm$ 0.2
FGA2	18	66.7 (12/18)	100 (12/12)	41.7 (5/12)	148.5 $\pm$ 0.2	1.5 $\pm$ 0.2
Nİ1	15	60.0 (9/15)	100 (9/9)	44.4 (4/9)	148.2 $\pm$ 0.5	1.5 $\pm$ 0.2
Nİ2	15	53.3 (8/15)	100 (8/8)	50.0 (4/8)	148.6 $\pm$ 0.3	1.5 $\pm$ 0.2

\* $P > 0.05$ , FGA1: Flugeston asetat 1, Nİ1: Norgestomet implant 1, FGA2: Flugeston asetat 2, Nİ2: Norgestomet implant 2.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Üreme sezonunda keçilerde vajinal sünger (FGA) ve kulak implantı (norgestomet) uygulamalarıyla yapılan östrüs senkronizasyonu çalışmalarında östrüs oranı %80-100 arasında değiştiği kaydedilmektedir (8,15,20-24). Vajinal sünger uygulanan keçilerde elde edilen östrüs oranı

(%90), literatür verileri (7,15, 20-26) ile genel olarak uyumlu olduğu görülmektedir. Kulak implantı uygulanan keçilerde %75 olarak belirlenen östrüs oranı, Kusina ve ark. (21) nın bildirdiği östrüs oranına (%80) yakın olmasına karşın, Bretzlaff ve Madrid (20) ve Oliveira ve ark. (22) tarafından %100 olarak kaydedilen östrüs oranlarından oldukça düşük olduğu

görüldü. Araştırmacılar (10), östrüs siklusunun farklı günlerinde yapılan norgestomet uygulamalarının, östrüs senkronizasyonunu etkileyebileceğini kaydetmektedirler.

Gruplar arasında östrüs gösterme zamanları bakımından farklılık gözlenmedi. Ancak, FGA ve Ni gruplarında 12-24 ve 24-36 saatlerde östrüs gösteren keçi sayıları dikkate alındığında farklılığın önemli olduğu belirlendi ( $P < 0.05$ ). Üreme sezonu ve geçiş döneminde, farklı ırk ve coğrafi bölgelerde, değişik sürelerle vajinal sünger uygulanan keçilerde östrüs gösterme zamanı 18.0-52.3 saat arasında değiştiği kaydedilmektedir (5,7,8,15,16,23,24,26,27). Çalışmada, vajinal sünger uygulanan grupta elde edilen ortalama östrüs gösterme zamanı, çoğunlukla araştırmacıların bildirdiği değerlerle (7,8,15,23-25) uyumlu olmakla birlikte, Ahmed ve ark. (27) ve Amarantidis ve ark. (5) kaydettiği değerlerden düşük, Doğan ve ark. (26)'nın bildirdiği östrüs başlangıç zamanından (18.0 saat) ise yüksekti.

Üreme mevsiminde ve üreme mevsimi dışında keçilerde, implantların çıkartılmasından östrüslerin başlamasına kadar geçen sürenin 24.6-73 saat arasında değiştiği kaydedilmektedir (8,19,24,28). Çalışmada kulak implant uygulanan grupta elde edilen ortalama östrüs gösterme zamanı (29.3 saat); Freitas ve ark. (8) tarafından 24.7 saat olarak bildirilen değerlerden biraz yüksek yüksek olmasına karşın, aynı coğrafi bölgede benzer protokollerle, üreme sezonunda ve üreme sezonu dışında sırasıyla 28.6 saat (24) ve 28.8 saat (19) olarak bildirilen değerlerle uyumluydu.

Lopez-sebastian ve ark. (29) 11 gün süre ile vajinal sünger (FGA, 45 mg), süngerlerin çıkartılmasından 46 saat sonra 0.25 ml'lik payetler içerisinde + 5 °C de soğutulmuş sperma ( $200 \times 10^6$ ) ile intravajinal tohumlama sonrası, keçilerde gebelik oranını %45.3 olarak bildirmektedirler. Romano (7) 13 gün süre ile vajinal sünger (FGA, 30 mg) ve östrüsler tespit edildikten 12 ve 24 saat sonra, 0.25 ml lik payetlerde 2-4 °C ye soğutulmuş sperma ( $250 \times 10^6$ ) ile yaptıkları servikal tohumlama sonrası, fertilitite oranını %63 olarak kaydetmektedirler. Doğan ve ark.

(26) 11 gün süre ile vajinal sünger uygulayarak senkronize ettikleri keçileri, +16 °C ye soğutulmuş sperma ( $150 \times 10^6$ / 0.25 ml spermatozon) ile süngerlerin çıkartılmasından 36 ve 48 saatlerde yapılan tohumlamalarda gebelik oranını %71.5 olarak kaydetmektedirler. Romano ve ark. (18) 12 gün vajinal sünger uygulaması ve süngerlerin çıkartılmasından sonra +4-6 °C'ye soğutulmuş 0.25 ml'lik payetlerle ( $200 \times 10^6$ ) yaptıkları servikal tohumlamalarda gebelik oranı %58.7 olarak bildirmektedirler. Çalışmada, soğutulmuş sperma ( $150 \times 10^6$ /0.25 ml) ile gerçekleştirilen servikal tohumlamalarda elde edilen %77.8 ve %66.7'lik gebelik oranları, Romano (7) ve Doğan ve ark. (26)'nın bulgularına benzer, Lopez-sebastian ve ark. (29) ve Romano ve ark. (18)'nin bildirdiği oranlardan yüksekti. Çalışmada elde edilen gebelik oranlarının, hem senkronizasyon süresinin kısa olması hem de suni tohumlama uygulamalarının bir kez yapılması ve tohumlamada kullanılan spermatozoon sayısının çoğu araştırmalara (7,18,29) göre düşük olması bakımından başarılı olduğu kanaatindeyiz.

Freitas ve ark. (8) 11 gün süre ile kulak implantı ve implanların çıkartılmasından 24 saat sonra  $100 \times 10^6$  dondurulmuş çözdürülmüş sperma ile servikal tohumlama yapılan Alpin ve Saanen keçilerinde fertilitite oranını %62.7, Medan ve ark. (30) 11 gün süre ile kulak implantı, implantların çıkartılmasından 24 saat sonra GnRH uygulamasını ve östrüs gösteren keçilere doğal aşım yaptırdıkları çalışmada fertilitite oranını %70 olarak kaydetmektedirler. Avendano ve ark. (31) 11 gün süre ile kulak implantı ve doğal aşım sonrası fertilitite oranını %57.1 olarak kaydetmektedirler. Çalışmada, keçilere 8 gün süre ile norgestomet kulak implant ve östrüs tespitinden 12 ve 18 saat sonra gerçekleştirilen servikal tohumlamalarda elde edilen %60.0 ve %53.3 lük gebelik oranları; Avendano ve ark. (31) ve Freitas ve ark (8) bildirdiği oranlarla (%62.7, %57.1) paralellik göstermekte, ancak Medan ve ark. (30)'nın kaydettiği fertilitite oranından (%70) daha düşüktü. Bu farklılığın ilgili çalışmada (30) keçilere doğal aşım uygulamasından kaynaklanmış olabileceği

düşünüldü. Spermanın alınması, sulandırılması, soğutulması, tohumlama işlemleri sırasında yapılan manipulasyonlar ve doğal aşımaya göre oldukça düşük sayıda spermatozoon bırakılması fertilitite düşüklüğünün nedenleri olarak bildirilmektedir (16,32).

İntravajinal süngerlerle yapılan östrüs senkronizasyonunda Nubian keçilerde yavrulama oranı %100 (27), Damascus keçilerinde %80 (33), kulak implantı ile yapılan senkronizasyon sonrası Saanen keçilerinde doğum oranı %90-100 (34), Egyptian Baladi keçilerinde çoğul doğum oranını %52.2 (30) olarak kaydedilmektedir. Çalışmada elde edilen doğum oranları, literatür verileri (27,34) ile uyumlu bulunurken, çoğul doğum oranları, Medan ve ark. (30) bildirdiği orana yakın, Amarantidis ve ark. (5)'nin bulgularından düşüktü. Bu farklılık ırk, yaş, vücut kondisyonu ve çevre faktörleri ile ilişkili olabilir (35-37).

Çalışmada elde edilen yavru verimi ( $1.5 \pm 0.2$ ), Amarantidis ve ark. (5)'nin bildirdiği değerden yüksek, Freitas ve ark. (8) ve Avendano ve ark. (31)'nin bulgularından düşük, Kusina ve ark. (21), Medan ve ark. (30) ve Oliveira ve ark. (22)'nin bulgularıyla benzerdi. Çalışmanın yapıldığı keçilerin ırkı bu farklılıkların nedeni olarak düşünülmektedir. Şimşek ve ark. (38) kıl keçilerinin bir doğuma ortalama yavru verimlerinin 1.41-1.51 arasında değiştiği belirtilmektedir.

Sonuç olarak, üreme mevsiminde östrüs tespitinden 12 ve 18 saat sonra soğutulmuş sperma ile yapılan tohumlamaların başarıyla kullanılabileceği, ancak östrüs ve gebelik oranlarının daha yüksek olması nedeniyle, vajinal süngerlerle senkronizasyon ve östrüs tespitinden 12 saat sonra tohumlamaların tercih edilmesi gerektiği kanaatine varıldı.

#### KAYNAKLAR

1. Chemineau P., Martin GB., Saumande J., Normant E., 1988. Seasonal and hormonal control of pulsatile LH secretion in the dairy goat (*Capra Hircus*). *J Reprod Fertil*, 83, 91-98.
2. Çoyan K., 1994. Evcil hayvanlarda seksüel sikluslar. In "Evcil Hayvanlarda Reprodüksiyon, Suni Tohumlama, Doğum ve İnfertilite", Ed., E. Alaçam, 1. Baskı, 25-36, Dizgievi, Konya.
3. Jainudeen MR., Wahid H., Hafez ESE., 2000. Sheep and Goats. In *Reproduction and Farm Animals*. Ed., A Wolters 7th ed., 172-181, Kluwer Company, Philadelphia.
4. Wildeus S., 1999. Current concepts in synchronization of estrus: Sheep and goats. *J Anim Sci*, 77 (E-Suppl), 1-14.
5. Amarantidis I., Karagiannidis A., Saratsis PH., Brikas P., 2004. Efficiency of methods used for estrous synchronization in indigenous Greek goats. *Small Rum Res*, 52, 247-252.
6. Alaçam E., 2002. Üremenin denetlenmesi. In "Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite", Ed., E. Alaçam, 4. Baskı, 71-80, Medisan, Ankara.
7. Romano JE., 2004. Synchronization of estrus using CIDR, FGA or MAP intravaginal pessaries during the breeding season in nubian goats. *Small Rum Res*, 55, 15-19.
8. Freitas VJF., Baril G., Saumande J., 1997. Estrus synchronization in dairy goats: use of fluorogestone acetate vaginal sponge or norgestomet ear implants. *Anim Reprod Sci*, 46, 237-244.
9. East NE., Rowe JD., 1989. Subcutaneous progestin implant versus intravaginal sponges for dairy goat estrus synchronization during the transitional period. *Theriogenology*, 32, 921-927.
10. Bretzlaff KN., Nuti LC., Elmore RG., Meyers SA., Rugila JN., Brinsko SP., Blanchard TL., Weston PG., 1992. Synchronization of estrus in dairy goats given norgestomet and estradiol valerate at various stages of the estrous cycle. *Am J Vet Res*, 53, 930-934.
11. Holtz W., 2005. Recent developments in assisted reproduction in goats. *Small Rum Res*, 60, 95-110.
12. Rubianes E., de Castro T., Kmaid S., 1998. Estrus response after a short progesterone priming in seasonally anestrous goats. *Theriogenology*, 49, 356-356.

13. Robin N., Laforest JP., Lussier JG., Guilbault L., 1994. Induction of estrus with intramuscular injections of GnRH or PMSG in lactating goats (*capra hircus*) primed with a progestagen during anestrus. *Theriogenology*, 42, 107-116.
14. Whitley NC., Jackson DJ., 2004. An update on estrus synchronisation in goats: a minor spesices. *J Anim Sci*, 82, 270-276.
15. Motlomelo KC., Greyling JPC., Schwalbach LMJ., 2002. Synchronisation of estrus in goats. The use of different prostagen treatments. *Small Rum Res*, 45, 45-49.
16. Leboeuf B., Restall B., Salamon S., 2000. Production and storage of goat semen for artificial insemination. *Anim Reprod Sci*, 62, 113-141.
17. Ataman MB., 2002. Koyun ve keçilerde reproduksiyon ve suni tohumlama. In "Evcil Hayvanlarda Dölerme ve Sun'i Tohumlama", Ed., K Çoyan, 137-154, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya.
18. Romano JE., Crabo BG., Christians CJ., 2000. Effect of sterile srvice on estrus duration, fertility, and prolificacy in artificially inseminated dairy goats. *Theriogenology*, 58, 1345-1353.
19. Kılboz Eİ., 2008. Üreme mevsimi dışında genç keçilerde flugeston asetat vaginal sünger ve norgestomet kulak implantı uygulamalarıyla östrüslerin uyarılması. Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.
20. Bretzlaff KN., Madrid N., 1985. Synchronization of estrus and fertility in goats with norgestomet ear implant. *Theriogenology*, 24, 251-257.
21. Kusina NT., Tarwirei F., Hamudikuwanda H., Agumba G., Mukwena J., 2000. A comparison of the effects of progesterone sponges and ear implants, PGF $2\alpha$ , and their combination of efficiacy of estrus synchronization and fertility of Mashona Goat Does. *Theriogenology*, 53, 1567-1580.
22. Oliveira MAL., Guido SI., Lima PF., 2001. Comparision of different protocols used to induce and synchronize estrus cycle of Saanen Goats. *Small Rum Res*, 40, 149-153.
23. Dogan I., Konyalı A., Tolu C., Yurdabak S., 2008. Different estrous induction protocols during the transition period in lactating Turkish Saanen does following AI. *Acta Vet-Beograd*, 58, 259-266.
24. Özer MÖ., 2009. Aşım sezonunda Şami keçilerinde progestagen içeren deri altı implant ve vaginal süngerlerin uzun ve kısa süreli uygulamalarının fertilitite üzerine etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.
25. Leboeuf B., Forgerit Y., Bernelas D., Pougard JL., Senty E., Driancourt MA., 2003. Efficacy of two types of vaginal sponges to control onset of oestrus, time of preovulatory LH peak and kidding rate in goats inseminated with variable numbers of spermatozoa. *Theriogenology*, 60, 1371-1378.
26. Dogan I., Nur Z., Gunay U., Sagirkaya H., Soylu MK., Sonmez C., 2005. Estrus synchronization during the natural breeding season in Anatolian black does. *Vet Med-Czech*, 50, 33-38.
27. Ahmed MMM., Makwi SE., Jabura AS., 1998. Synchronisation of oestrus in Nubian Goats. *Small Ruminant Res*, 30, 113-120.
28. Uslu BA., 2008. Erken anöstrüs döneminde rekli Tiftik keçilerinde intravaginal sünger, CIDR-G ve kulak implantı uygulamalarını takiben GnRH enjeksiyonunun fertilitite üzerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.
29. Lopez-Sebastian A., Gonzalez-Bulnes A., Carrizosa JA., Urrutia B., Diaz-Delfa C., Santiago-Moreno J., Gomez-Brunet A., 2007. New estrus synchronization and artificial insemination protocol for goats based on male exposure, progesterone and cloprostenol during the non-breeding season. *Therogenology*, 68, 1081-1087.
30. Medan M., Shalaby A., Sharawy S., Watanabe G., Taya K., 2002. Induction of estrus during the non-breeding season in Egyptian Baladi Goats. *J Vet Med Sci*, 1, 83-85.
31. Avendano L., Alvarez D., Correa A., 2003. Induction of Estrus and Fertility Using subcutaneous implant in anestrus dairy goats.

- Interciancia, 28, 225-228.
32. Leboeuf B., Manfredi E., Boue P., Piacere A., Brice G., Baril G., Broqua C., Humblot P., Terqui M., 1998. Artificial insemination of dairy goats in France. *Livest Prod Sci*, 55, 193-203.
  33. Al-Merestani MR., Zarkawi M., Wardeh MF., 2003. Improving the reproductive efficiency pregnancy diagnosis and monitoring the resumption of luteal activity in indigenous Damascus goats. *Reprod Domest Anim*, 38, 36-40.
  34. Oliveire MAL., Guido SI., Lima PF., 2001. Comparison of different protocols used to induce and synchronize estrus cycle of Saanen goats. *Small Rum Res*, 40,149-153.
  35. Walkden-Brown SW., Restall BJ., Norton BW., Scaramuzzi RJ., 1994. The "Female Effect" in Australian Casmere Goats: Effect of Season and Quality of Diet on the LH and Testosterone Response of Bucks to Oestrous Does. *J Reprod Fertil*, 100, 521-531.
  36. Jainudeen MR., Hafez ESE., 2000. Gestation, Prenatal Physiology, and Parturition. In: *Reproduction and Farm Animals Ed.*, ESE Hafez, 7th ed., 140-155, A Wolters Kluwer Company, Philadelphia
  37. Paula NRO., Galeati G., Teixeira DIA., Lopes Junior ES., Freitas VJF., Rondina D., 2005. Responsiveness to progestagen-eCG-cloprostenol treatment in goat food restricted for long period and refed. *Reprod Domest Anim*, 40, 108-110.
  38. Şimşek ÜG., Bayraktar M., Gürses MM., 2006. Çiftlik koşullarında kıl keçilerine ait bazı verim özelliklerinin araştırılması. *FÜ Sağ Bil Vet Derg*, 20, 221-227.





## Paraorbital Malignant Histiocytosis in a Holstein Calf

Rahime YAYGINGÜL<sup>1</sup>✉, Nuh KILIÇ<sup>1</sup>, Erkmen Tuğrul EPİKMEN<sup>2</sup>, İbrahim AKIN<sup>1</sup>, Hamdi AVCI<sup>2</sup>

1. Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Veterinary Surgery, Aydın, TURKEY.

2. Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Veterinary Pathology, Aydın, TURKEY.

Geliş Tarihi/Received  
20.09.2016

Kabul Tarihi/Accepted  
10.01.2017

Yayın Tarihi/Published  
30.04.2017

**Abstract:** The clinical and pathological findings of malignant histiocytosis diagnosed in a Holstein heifer was described. The case is a one-year old Holstein heifer admitted to Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary Medicine, Surgery Clinic due to symptoms of swelling and vision loss in the right eye. Tumoral mass located on the right eye with paraorbitally was extirpated totally with its surrounding tissues. Based on histopathological findings the tumor was defined as malignant histiocytosis. During the postoperative controls of the patient at week 3 and 6, sutures under the eyelids of the subject were removed naturally, and the overall condition of the patient was well.

**Keywords:** Calf, Eye, Malignant histiocytosis.

## Holştayn İrkı Bir Danada Paraorbital Malignant Histiyoitozis

**Öz:** Holştayn ırkı bir danada Malignant Histiyoitozis'in klinik ve patolojik bulguları tanımlandı. Olgu, bir yaşlı Holştayn ırkı danada sağ gözde görme kaybı ve şişkinlik ile Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi kliniğine getirildi. Sağ gözde paraorbital yerleşimli kitle çevre dokular ile birlikte total olarak ekstirpe edildi. Tümöral kitle, histopatolojik inceleme sonucunda malignant histiocytosis olarak tanımlandı. Hastanın 3 ve 6 hafta sonra yapılan postoperatif kontrollerinde göz kapaklarına uygulanan dikişlerin kendiliğinden uzaklaştığı ve hastanın genel durumunun iyi olduğu gözlemlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Dana, Göz, Malignant histiyoitozis.

✉ Rahime YAYGINGÜL

Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Veterinary Surgery, Aydın, TURKEY.

e-mail: ryayingul@hotmail.com

This study was presented as a poster VI National Veterinary Pathology Congress, 19-23 September 2012, Kusadası-Aydın

## INTRODUCTION

**M**alignant histiocytosis is a rare tumor characterized by systemic progressive invasive proliferation of morphologically atypical histiocytosis and their precursors (1,2). The tumor has been reported in humans (3), dogs (2), cat (4), horses (5) and cattle (6). Neoplastic histiocytes mainly infiltrate the spleen, liver, lymph nodes, lung, bone marrow and skin (7). The main clinical signs are unilateral exophthalmos, nictitating membrane protrusion and several secondary to exophthalmos such as conjunctival hyperemia or exposed keratitis. Other clinical signs include strabismus, dysphagia, blindness, glaucoma, retinal detachment, vasculature modification or edema, pupillary light reflexes or corneal reflexes (8,9). The present case describes clinical and pathological findings of malignant histiocytosis in a heifer, and to the authors, knowledge, there is nonpublished description about the occurrence of malignant histiocytosis located paraorbitally in tissues of cattle.

## CASE REPORT

The subject was a one-year old Holstein heifer admitted to Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary Medicine, Surgery Clinic due to swelling and vision loss in the right eye. In the anamnesis, it was reported that the swelling that closed the eye completely was noticed after two weeks as the animal had been grazing freely on the pasture. Clinical examination, suggested normal rectal temperature (38.8°C), respiratory rate (40 breaths/min) and heart rate (80 beats/min). In the right eye, there was prominent exophthalmos together with opacity (Figure 1A) and hyperemia in the cornea and rotation in the bulbus oculi. Then, exenteration of bulbus oculi was decided (Figure 1B). The heifer was transfixed in standing position; retrobulbar nerve blockage was performed via anesthesia through the nerve extension of N. auricular palpebralis with the aid of 0.1 mg/kg i.m. Xylazine HCl (Alfazyne®-Egevet) for sedation.

Following anesthesia, the bulbus oculi and relevant paraorbital tissues are removed, during which multiple growths in paraocular and paraorbital regions were also noted. The skin incision was closed with a single layer of simple interrupted sutures with 0 silk, leaving a small opening medially for the gauze drain. Postoperatively, sodium ceftiofur (Excenel®-Pfizer) in 1 mg/kg/day IM doses for 7 days, and flunixin meglumine (Fulimed®-Alke) in 2.2 mg/kg IM doses for 5 days are administered. During the postoperative controls of the patient at week 3 and 6, it was observed that the sutures under the eyelids of the subject were removed naturally, and that the overall condition of the patient was well.



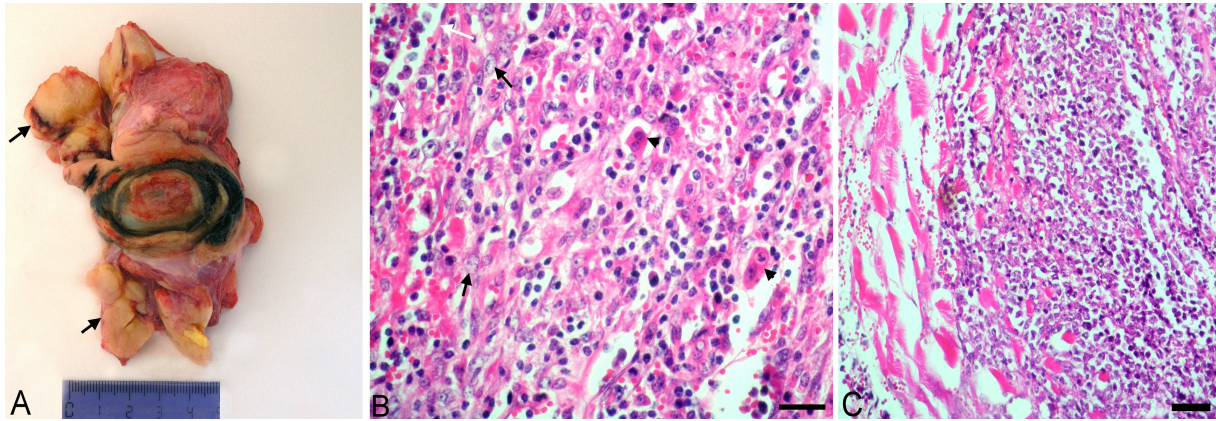
**Figure 1.** A) Clinical appearance of the right eye. B) Intraoperative appearance of the right eye.

**Şekil 1.** A) Sağ gözün klinik görünümü B) Sağ gözün intraoperatif görünümü.

The tissue sample was fixed in 10% formalin solution, processed routinely, 5 µm sectioned, and stained with hematoxylin and eosin. Macroscopically, the total weight of the eye containing tumor tissues was 13.7 g (Figure 2A). The tumoral masses were 2.5x2.8x2.0, 1.8x1.7x1.6, 0.5x0.8x1.1 and 0.6x0.7x0.8 cm in sizes respectively and elastic in consistency with smooth appearance on the external surfaces. The cut surface of the masses exhibited multilobulated appearance with gray to dark brown are as with surrounded by a thin capsule. In the center of the largest tumoral mass, there were haemorrhagic cystic spaces. Microscopic examinations of all masses showed that tumor tissue had elliptic or polygonal shaped histiocytic cells with

diffuse layout, eosinophilic cytoplasm and prominent nuclei (Figure 2B). Mitotic figures averaged 2-3 per high power field. Rare neoplastic tumor cells were found within vascular lumens and in the surrounding tissues. Multinucleated cells with large nuclei were usually scattered throughout the tumor tissue. The neoplastic cells were locally invasive, and spreading widely into the extrinsic muscles of eyeball (Figure

2C). All the tumoral mass contained focal areas of necrosis, hemorrhagic areas and infiltrates of lymphocytes. On the basis of the histopathological findings a diagnosis of malignant histiocytosis was made. The eye showed signs of ulcerative keratitis with severe hemorrhages. Six months post-surgical intervention there was no evidence of neoplasm recurrence.



**Figure 2.** A) The tumor was located in the paraorbital of the right eye (arrows). B) Tumor tissue had elliptic or polygonal shaped histiocytic cells with prominent nuclei (black arrows) and numerous multinucleated giant cells (arrowheads). Tumor cells were found within vascular lumens (white arrows), H&E. Bar: 30  $\mu$ m. C) The neoplastic cells were spreading into the extrinsic muscles of eyeball. H&E. Bar: 100  $\mu$ m.

**Şekil 2.** A) Sağ gözde paraorbital yerleşimli tümör dokusu (oklar). B) Tümör dokusunda belirgin bir çekirdeği (siyah oklar) bulunan eliptik ya da poligonal şekilli histiyositik hücreler ile çok sayıda çok çekirdekli dev hücreleri (okbaşları). Damar lümenlerinde tümör hücreleri (beyaz oklar) H&E. Bar: 30  $\mu$ m. C. Gözküresi etrafındaki kas dokuya yayılım gösteren tümör hücreleri. H&E. Bar: 100  $\mu$ m.

## DISCUSSION and CONCLUSION

Malignant histiocytosis in domestic animals is a multisystemic neoplasm that proliferates primarily in the spleen, lungs, liver, lymph nodes, bone marrow, skin (1,7). This tumor has been reported in humans, dogs, cats, horses and cattle (4-6,10), but is seen rare in cattle. Animals with malignant histiocytosis have non-specific clinical sign (4). In the present case also the animal did not show any conspicuous clinical findings definitive of malignant histiocytosis. The definitive diagnosis of malignant histiocytosis is made by histopathological examination.

Several researchers (8,9,11) have reported orbital neoplasms invading the retrobulbar cavity, among the causes of unilateral exophthalmos in cattle. Clinical signs associated with orbital

neoplasms include unilateral exophthalmos, nictitating membrane protrusion, strabismus, exposure keratitis or conjunctival hyperemia, dysphagia, blindness, glaucoma, retinal detachment, vasculature modification or edema, pupillary light reflexes or corneal reflexes. In the present study, displayed unilateral exophthalmos. The mass was suspected upon resistance to the pushing of the eyeball. Additionally, there was opacity and hyperemia in the cornea and rotation in the bulbus oculi. Subsequent to the clinical evaluation, exenteration of bulbus oculi was treated and the bulbus oculi and all other ocular anatomical structures were removed. During the postoperative period, no complications occurred.

Histiocytoma has been described in the eyelids (12), and three reports have described systemic histiocytosis affecting the eyelids (10), orbital tissues, episclera, conjunctiva, ciliary body and choroid (10,13). To the authors' knowledge, malignant histiocytosis has not been reported previously as occurring in ocular or paraorbital structures of cattles, although other tissues have been described in liver and skin. Ocular or paraorbital neoplasms have been reported in several farm animals, especially in cattles (14-16). Previously reported include squamous cell carcinoma, lympho sarcoma (secondary intra ocular tumor), hemangio-endothelioma, adenoma of the Meibomian and Moll's glands, fibrosarcoma, papilloma, melanoma, basal cell carcinoma (17-24).

In recent years, it has been recommended that ocular neoplasms could be treated by surgical extirpation, cryotherapy, hyperthermia, immunotherapy, chemotherapy and radiotherapy or by the combination of these methods (11,18). However, these techniques are relatively complicated, require the use of specific equipment and the achievement of success depends on the clinical experience of the practitioner. In this study, the tumor was extirpated surgically, with no sign of complication and metastasis during 6 months of follow up period.

In conclusion, this rare tumor formation encountered in a calf has been treated successfully.

## REFERENCES

- Pappaport H., 1966. Tumors of the hematopoietic system. Atlas of Tumor Pathology, sect. 3, fasc. 8. Washington, DC, Armed Forces Institute of Pathology.
- Moore PF., Affolter VK., Vernau W., 2006. Canine hemophagocytic histiocytic sarcoma: a proliferative disorder of CD11d+ macrophages. Vet Pathol, 43, 632-45.
- Copie-Bergman C., Wotherspoon AC., Norton AJ., Diss TC., Isaacson PG., 1998. True histiocytic lymphoma: a morphologic, immunohistochemical, and molecular genetic study of 13 cases. Am J Surg Pathol, 22, 1386-1392.
- Trust ME., Ramos AT., Masuda EK., Dos Anjos BL., Cunha MGMCM., Graca DL., 2008. Malignant histiocytosis in a cat—case report. Brazil Vet Pathol, 1, 32-35.
- Lester GD., Alleman AR., Raskin RE., Mays MC., 1993. Malignant histiocytosis in an Arabian Filly. Equine Vet J, 25, 471-473.
- Anjiki T., Wada Y., Honma H., Niizeki H., Shibahara T., Kadota K., 2000. Malignant histiocytosis in cattle. J Vet Med Sci, 62, 1235-1240.
- Suzuki M., Uchida K., Morozumi M., Yanai T., Nakayama H., Yamaguchi R., Tateyama S., 2003. A comparative pathological study on granulomatous meningo-encephalomyelitis and central malignant histiocytosis in dogs. J Vet Med Sci, 6, 1319-1324.
- Rebhun WC., 1979. Diseases of the bovine orbit and globe. J Am Vet Med Assoc, 175, 171-175.
- Brown MH., 2005. Ophthalmic neoplasia. Proceedings of the NAVC-North American Veterinary Conference. Orlando, Florida, pp 8-12.
- Moore PF., 1984. Systemic histiocytosis of Bernese mountain dogs. Vet Pathol, 21, 554-563.
- Wilcock BP, 2006. Eye and ear. In "Jubb, Kennedy, & Palmer's Pathology of Domestic Animals", Ed., Maxie MG, 5th ed., 458-552, Saunders, Ontario.
- Gelat KN., 1975. Histiocytoma of the eyelid of a dog. Vet Med Small Anim Clin, 70, 305.
- Paterson S., Boydell P., Pike R., 1995. Systemic histiocytosis in the Bernese mountain dog. J Small Anim Pract, 36, 233-236.
- Roberts SM., 1996. Ocular neoplasia. In "Large Animal Internal Medicine", Ed., Smith DP, 2<sup>nd</sup> ed., 1392-1397, Mosby, Missouri.
- Taş A., Karasu A., Aslan L., Atasoy N., İlhan F., 2009. Ocular squamous cell carcinoma cases in two cattle. Van Vet J, 20, 69-71.
- Tsujita H., Plummer CE., 2010. Bovine ocular squamous cell carcinoma. Vet Clin North Am Food Anim Pract, 26, 511-529.
- Ruggles AJ., Irby NL., Saik JE., Orsini PG., 1992. Ocular lymphangio sarcoma in a cow. J Am Vet Med Assoc, 200, 1987-1988.
- Yuksel H., Gulbahar MY., Aslan L., 2005. Congenital synchronous adenomas of meibomian

- and moll glands of the eyelid in a calf. *Vet Med*, 50, 379-383.
19. Gharagozlou MJ., Hekmati P., Ashrafihelan J., 2007. A clinical and histo-pathological study of ocular neoplasms in dairy cattle. *Vet Arhiv*, 7, 409-426.
  20. Sagliyan A., Gunay C., Ozkaraca M., Han MC., 2010. Ocular squamous cell carcinoma cases in cattle: Two cases. *NWSA Veterinary Sciences*, 5, 67-72.
  21. Shaw-Edwards R., 2010. Surgical treatment of the eye in farm animals. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 26, 459-476.
  22. Ceylan G., Ozyıldız Z., Yılmaz R., Biricik HS. 2012. Şanlıurfa yöresinde sığır oküler ve perioküler tümörlerin klinik ve histopatolojik olarak değerlendirilmesi: 15 olgu. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 18, 469-474.
  23. Hendrix DVM., 2005. Equine ocular squamous cell carcinoma. *Clin Teaching Equine Pract*, 4, 87-94.
  24. Kılıç S, Eröksüz Y, Unsaldı S., 2011. A basal cell carcinoma in the eye lid of a cow. *Van Vet J*, 22, 49-51.





## Dislocation of the Os Carpi Radiale in a Dog

Çağrı GÜLTEKİN<sup>1✉</sup>, Kemal YANIK<sup>2</sup>

1. Near East University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery, Nicosia, CYPRUS.
2. Uludağ University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery, Bursa, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received  
27.05.2016

Kabul Tarihi/Accepted  
16.12.2016

Yayın Tarihi/Published  
30.04.2017

**Abstract:** In this report, we aimed to present our colleagues the phenomenon of dislocation of the os carpiradiale, which is rarely seen in dogs. A 10-year-old, spayed male Terrier was referred to the Animal Hospital of Near East University, TRNC, with the anamnesis of having lameness of the right front limb. Clinical examination of the right carpus showed soft-tissues swelling, pain on motion of the carpal joint. Medio-lateral and dorso-palmar radiographs of the right carpus determined dorsopalmar luxation of the radiocarpal bone. Open reduction was performed under general anesthesia with Xylazine (1 mg/kg IM) and Ketamine (10 mg/kg IM). In 4 weeks after postoperative clinical examination, the carpal joints and walking was seen normal. Mediolateral and dorsopalmar radiographs of the os carpiradiale was determined to have occurred repositioning.

**Keywords:** Dislocation, Dog, Open reduction, Os carpi radiale, Splint bandage.

## Bir Köpekte Os Carpi Radiale Çıkığı

**Öz:** Köpeklerde ender olarak rastlandığı bildirilen os carpiradiale çıkığı olgusunu ve operatif sağaltımını meslektaşlarımıza sunmayı amaçladık. 10 yaşlı, kastre erkek, Terrier ırkı köpek sağ bacakta topallık anamneziyle Yakın Doğu Üniversitesi Hayvan Hastanesine getirildi. Klinik muayenede sağ karpal eklemden şişlik, eklem hareketinde ağrı görüldü. Mediolateral ve dorsopalmar radyografide, radiokarpal kemiğin dorsopalmar luksasyonu belirlendi. Ksilazin (1mg/kg, İM) ve Ketamin (10 mg/kg, İM) genel anestezi altında açık redüksiyon uygulandı. 4 hafta sonra yapılan klinik muayenede, karpal eklem ve basışın normal olduğu görüldü. Mediolateral ve dorsopalmar radyografide; os carpiradiale'nin repozisyonunun gerçekleşmiş olduğu izlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Açık redüksiyon, Çıkık, Köpek, Os carpi radiale, Splint bandaj.

✉ Çağrı GÜLTEKİN

Near East University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery, Nicosia, CYPRUS.  
e-mail: cagri.gultekin@neu.edu.tr

## INTRODUCTION

Luxation of the radiocarpal bone is rare condition that possible following a jump or fall in the dogs and cats (1-5). The radiocarpal bone pivots 90 degrees medially and in a dorsopalmar direction, coming to rest against the distopalmar rim of the radius. It is emphasized that dislocation usually caused by hyperextension, pronation and supination (6).

The radiocarpal bone can often be reduced closed if seen soon after injury. Functional stability is unlikely to result in large-breed dogs, because of damage to the radial collateral ligaments. Although splint fixation for a few weeks may well be justified in a toy-breed or small-breed dog, many patients will require surgical stabilization. At surgery the bone relocated and it may be secured in position by placement of a Kirschner wire, or bone screw, through the radialcarpal bone and into the ulnocarpal bone (7).

## CASE REPORT

A 10-year-old, spayed male Terrier was referred to the Animal Hospital of Near East University, TRNC, with the anamnesis of having lameness of the right front limb following fall from the first floor of a building. Clinical examination of the right carpus showed soft-tissues swelling, pain on motion of the carpal joint. Palpation of dorsal aspect of carpus determined a depression just distal to the radius. Medio-lateral and dorso-palmar radiographs of the right carpus showed dorso-palmar luxation of the radiocarpal bone. Dislocation of the radiocarpal bone on the ulnocarpal bone surface were seen a fragment of approximately 3 mm in diameter. It's caused by avulsion of the intercarpal ligament and thought to have originated from the ulnocarpal bone. In the

ulnar styloid was identified a fragment of approximately 8 mm separated by an oblique fracture line (Figure 1).



**Figure 1.** Pre-operative radiological image of the right carpal joint; a) the os carpi radiale dislocation and fracture line in the ulnar styloid (arrow), b) dorsopalmar placement of the os carpi radiale (arrow).

**Şekil 1.** Sağ karpal eklemin preoperatif radyolojik görüntüsü; a) os carpi radiale çıkığı ve ulnar stiloidde kırık hattı (ok), b) os carpi radiale'nin dorsopalmar yerleşimi.

Closed reduction of the luxation was performed under general anesthesia with Xylazine (1 mg/kg IM) and Ketamine (10 mg/kg IM), but not successful and it was decided to open reduction of the radiocarpal bone. In open the reduction, was found to be the os carpiradiale which came from a horizontal position to a vertical position and laterally dislocated as window shutters. This dislocation of the degree of reduction was found to block off. Following the os carpiradiale placed instead brought to its normal anatomic position (Figure 2).





**Figure 2.** Intraoperative images of the right carpal joint; a) Depending on the radiocarpal bone dislocation gap formed, b) repositioning the radiocarpal bone c) With simple suture closure of the joint capsule and postoperative radiological image of the right carpal joint.

**Şekil 2.** Sağ karpal eklem intraoperatif görüntüleri; a) os carpi radiale çıkığına bağlı oluşan boşluk, b) radiokarpal kemiğin repozisyonu c) eklem kapsülünün basit ayrı dikiş ile kapatılması ve sağ karpal eklem postoperatif radyolojik görüntüsü.

The joint capsule was closed with simple separate suture. Including its limbs PVC splint bandage was applied up to the elbow joint. Skin sutures were removed ten days. The splinting bandage application was continued until the thirtieth day ten days apart. Because insufficient clinical improvement was detected and terminated bandage application, but recommended to restrict movement of fifteen days. At the end of this period it was observed that clinically realized a good functional recovery and termination controls. Four weeks later in mediolateral and dorsopalmar radiographic examination; os carpiradiale were observed to have taken place in repositioning. In clinical examination, the carpal joints and walking was seen normal. Carpal medial collateral ligament of the distal insertion point on the radius was occurred approximately 2 mm an osteophyte and resorption was observed in the fracture line of the ulnarstyloid (Figure 3).



**Figure 3.** Image of the normal angle of the carpal joint on the postoperative fourth week and radiological image of the right carpal joint; a) postoperative fourth week b) postoperative eighth week.

**Şekil 3.** Postoperatif 4. haftada normal açıdaki karpal eklem görüntüsü ve sağ karpal eklem radyolojik görüntüsü; a) postoperatif 4.hafta, b) postoperatif 8.hafta.

#### DISCUSSION and CONCLUSION

Two methods are recommended for carpal dislocations: Closed reduction that is more than a chance of success in small breed dogs and open reduction (6,7). In this case, although the radiocarpal bone attempted closed reduction, repositioning the

radiocarpal bone is not easy due to the placement. For this reason, open reduction was applied.

After the radiocarpal bone replaced with open reduction, stabilization can be achieved Kirschner wires or bone screws (6,8,9). Also can be used in the techniques of carpal or pancarpal arthrodesis (9-12). Potential postoperative complications of carpal or pancarpal arthrodesis application; irritation of the soft tissues, sepsis, relaxation bone plates and permanent lameness (9,10). It has been reported that using transarticular fixation, screws and wire performed in arthrodesis applications after the sixth week postoperatively may develop secondary osteoarthritis (10). In another study reported that although the conservative treatment with closed reduction is stated to be degenerative changes (5,10). In our study, PVC splinting bandage was applied for one month after the rejection of the os carpi radiale with open reduction. 8th week postoperative clinical and radiological examination has not founded any secondary complications. Clinically it was observed that the normal of the joint and movement.

In conclusion; according to the degree of dislocation in the os carpi radiale is not always possible closed reduction, and the joint forces closed reduction create new bone and soft tissue injuries that prevent joint functions. Therefore, in our case seem to confirm our view that the positive results obtained with open reduction and postoperative bandage application. We approved to present our colleagues the phenomenon of dislocation of the os carpiradiale, which is rarely seen in dogs and we found to examine in our clinic, and its operative treatment.

## REFERENCES

1. Punzet G., 1974. Luxation of the Os carpiradiule in the dog pathogenesis, symptoms, and treatment. *J Small Anim Pract*, 15, 751-756.
2. Earley TD., Dee JF., 1980. Trauma to the carpus, tarsus, and phalanges of dogs and cats. *Vet Clin Nort Am Small Anim Pract*, 10, 717-747.
3. Vaughan LC., 1985. Disorders of the carpus in the dog I. *Brit Vet J*, 141, 332-341.
4. Miller A., Carmichael S., Anderson TJ., Brown I., 1990. Luxation of radial carpal bone in four dogs. *J Small Anim Pract*, 31, 148-154.
5. Pitcher GDC., 1996. Luxation of the radial carpal bone in a cat. *J Small Anim Pract*, 37, 292-295.
6. Piermattei DL., Flo GL., DeCamp CE., 2006. Brinker, Piermattei, Flo's Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair, 4th ed., 382-428, Saunders Company, St. Louis, Missouri.
7. Hamish RD., Butterworth SJ., 2000. A Guide to Canine and Feline Orthopaedic Surgery, 4th ed., 409-424, Wiley-Blackwell Company, India.
8. Guillard MJ., Mayo AK., 2001. Subluxation/luxation of the second carpal bone in two racing greyhounds and a Staffordshire bull terrier. *J Small Anim Pract*, 42, 356-359.
9. Haburjak JJ., Lenehan TM., Davidson CD., Tarvin GB., Carlson KR., Hayes A., 2003. Treatment of carpometacarpal and middle carpal joint hyperextension injuries with partial carpal arthrodesis using a cross pin technique: 21 cases. *Vet Comp Orthoped*, 16, 105-111.
10. Vaughan LC., 1985. Disorders of the carpus in the dog II. *Brit Vet J*, 141,435-446.
11. Parker RB., Brown SG., Alida PW., 1981. Pancarpal arthrodesis in the dog: A review of fortyfive cases. *Vet Surg*, 10, 35-43.
12. Jerram RM., Walker AM., Worth AJ., Kuipers von Lande RG., 2011. Prospective evaluation of pancarpal arthrodesis for carpal injuries in working dogs in New Zealand, using dorsal hybrid plating. *New Zeal Vet J*, 57, 331-337.



## Bir Köpekte Vajinal Leyomiyosarkom\*

Ayşe Merve KÖSE<sup>1</sup>✉, Şule Yurdağül ÖZSOY<sup>2</sup>, Gökhan DOĞRUEK<sup>1</sup>

1. Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Hatay, TÜRKİYE.
2. Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Hatay, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received  
22.04.2016

Kabul Tarihi/Accepted  
17.01.2017

Yayın Tarihi/Published  
30.04.2017

**Öz:** Bu olguda kısırlaştırılmış bir köpekte vajinal leyomiyosarkomun tanımlanması amaçlanmıştır. Olgunun materyalini vulvasından sarkan bir kitle şikayeti ile kliniğimize getirilen melez erişkin dişi bir köpek oluşturdu. Köpeğin anamnez bilgilerinde daha önce kısırlaştırılmış olduğu ve son iki aydır vulvasından sarkan bir kitlenin olduğu öğrenildi. Fiziksel muayenede köpeğin genel durumunun iyi olduğu belirlendi. Vajinal muayenede; vulvadan dışarı sarkan, saplı, pembemsi renkli sert bir kitle tespit edildi. Kitlenin köpeğin vajinasının dorsal duvarından köken aldığı belirlendi. Kitleye tümöral bir yapı tanısı konularak operasyonla uzaklaştırılmasına karar verildi. Makroskobik olarak 5.6x3.2x1.7 cm boyutlarında, 43 gr ağırlığında, pembemsi beyaz renkte, elastik kıvamlı kitle gözlemlendi. Mikroskobik olarak hiperkromatik çekirdekli, birbirine çaprazlar yapan, anaplastik şekilli, iğsi ve yuvarlak şekilli hücreler arasında çok çekirdekli dev hücreleri, nekroz alanları ve yer yer mitozlar dikkati çekti. Makroskobik ve mikroskobik özelliklerine göre tümöre leyomiyosarkom tanısı kondu. Sonuç olarak; vajinal leyomiyosarkomun köpeklerde nadir görülmesi ve köpeğin kısırlaştırılmış olması nedeniyle olgunun makroskobik ve histopatolojik bulgularının literatür verilerine katkı sağlayabileceği düşünüldü.

**Anahtar Kelimeler:** Köpek, Leyomiyosarkom, Vajinal tümör.

## Vaginal Leiomyosarcoma in a Bitch

**Abstract:** In this case report it was aimed to determine vaginal leiomyosarcoma in a neutered bitch. The material of this case was an adult mixed breed neutered bitch brought to our clinic complaint with a mass hanging from the vulva. In the history, it was learnt that bitch had been neutered before, and there had been a mass hanging from the vulva since last two months. The condition of the bitch was determined to be good in the physical examination. In the vaginal examination, stalked, pinkish a hard mass hanging from the vulva was detected. It was determined that the mass was originated from dorsal vaginal wall of the bitch. It was decided to remove with operation by diagnosing as a tumoral structure. Macroscopically 5.6x3.2x1.7 cm in diameter, 43 gr in weight, pinky-white in colour, elastic in consistence mass was observed. Microscopically hyperchromatic nucleus, crossed each other, anaplastic, round-shaped spindle cells include multinucleated giant cells, necrosis and mitotic figures were noted in places. According to macroscopic and microscopic features, the tumor was diagnosed as leiomyosarcoma. Consequently, because both the vaginal leiomyosarcoma rarely seen in the dog and occurred in sterilized dog, macroscopic and histopathologic findings of the case were considered to be able to contribute to the literature.

**Keywords:** Bitch, Leiomyosarcoma, Vaginal tumor.

✉ Ayşe Merve KÖSE

Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Hatay, TÜRKİYE.  
e-posta: aysemervekose@gmail.com

\*Bu olgu sunumu Türk Veteriner Jinekoloji Derneği VI. Ulusal Kongresi (Uluslararası Katılımı)'nde poster bildiri olarak sunulmuştur.

## GİRİŞ

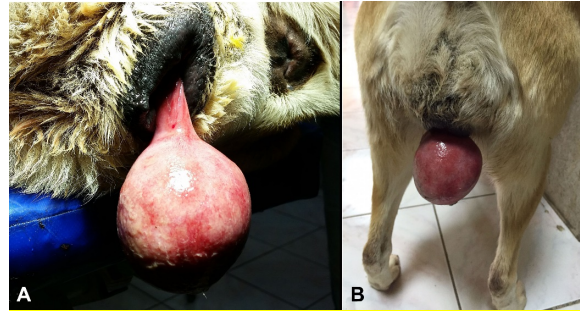
**K**öpeklerde vajina ve vulva tümörleri nadirdir ve tüm köpek tümörleri içerisinde %2.5-3 oranında görülmektedir. Reprodüktif bölgenin spesifik tümörleri arasında vajina tümörleri insidensi %41; vulva tümörleri insidensi %34.2'dir (1,2). Vajina/vulva tümörlerinin %70-80'i iyi huyludur. Leyomiyom, fibropapillom, fibrom, fibroleiyomiyom, lipom, periferik sinir tümörü, fibröz histiyositom, melanom, miksom ve miksofibrom iyi huylu vajina/vulva tümörleri olarak bildirilmektedir. Vajina/vulva tümörlerinin %27-30'u ise kötü huyludur. TVT, leyomiyosarkom, adenokarsinom, yassı hücreli karsinom, hemanjiyosarkom, fibrosarkom, mastositom, lenfosarkom kötü huylu vajina/vulva tümörleri olarak bildirilmektedir. En çok rastlanan kötü huylu vajina/vulva tümörü TVT (%11-63) olarak bildirilmiştir ve TVT dışındaki vajina/vulva tümörlerinin patogenezi bilinmemektedir (1-4). Leyomiyosarkom; düz kas tümörlerinin %10'unu oluşturmaktadır ve köken aldığı düz kaslar dışında böbrek, ovaryum ve iskelet kasında da bildirilmiştir (5).

Vajina/vulva tümörlerinin görülme yaşı 2-18 yaş arasında değişmektedir. Irk predispozisyonu yoktur (5,6). Büyük ırk köpeklerde kötü huylu tümörlere daha çok rastlanıldığı belirtilmektedir. Bu tümörler; perineal bölgenin genişlemesi, vulvadan kitlenin görülmesi, vulvar akıntı, disüri, vulvanın yalanması, poliüri, polidipsi gibi klinik bulgular içermektedir. Teşhis fiziksel muayene, biyopsi, vaginoskopi ile yapılmakla birlikte ayırıcı teşhis için dokunun histopatolojik muayenesi gerekmektedir. Operasyon vajina/vulva tümörleri için bir tedavi seçeneğidir ve operasyon sonrası iki doz kemoterapi önerilmektedir. Prognozun iyi huylu ve metastatik olmayan olgularda iyi olduğu belirtilmektedir (2-4,6).

## OLGU SUNUMU

Bu olgunun materyalini Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Kliniği'ne getirilen melez erişkin dişi bir köpek oluşturdu. Köpeğin

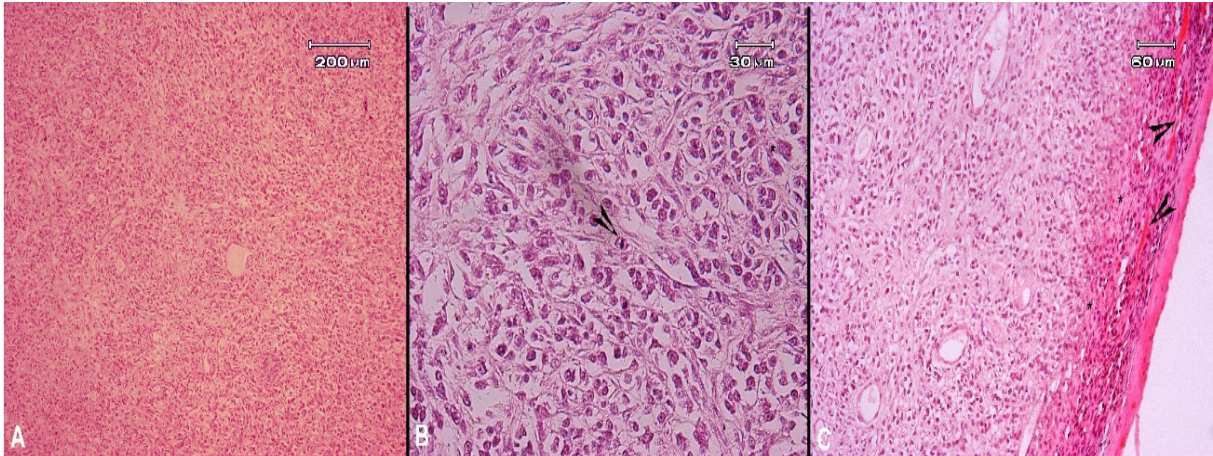
anamnez bilgilerinde daha önce kısırlaştırılmış olduğu ve son iki aydır vulvasından sarkan bir kitlenin olduğu öğrenildi. Fiziksel muayene köpeğin genel durumunun iyi olduğu belirlendi. Vajinal muayenede; vulvadan dışarı sarkan, saplı pembemsi renkli sert bir kitle tespit edildi (Şekil 1A-B).



**Şekil 1.** Vulvada tümöral kitle (A-B).

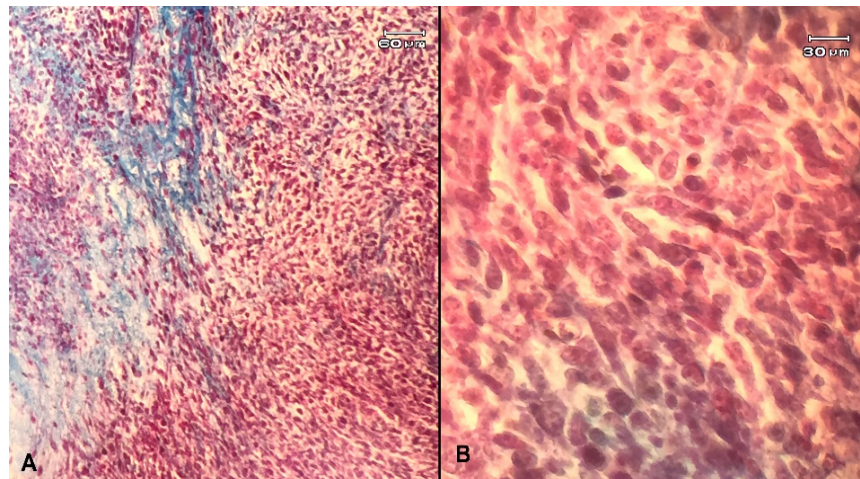
**Figure 1.** Tumor mass on the vulva (A-B).

Kitlenin köpeğin vajinasının üst duvarından köken aldığı belirlendi. Köpeğe ksilazin ve ketamin HCl ile genel anestezi uygulandı. Üretraya idrar sondası yerleştirildikten sonra tümörün sap kısmı ligatüre edilerek tümöral kitle kesilerek vajinadan uzaklaştırıldı. Ensizyon hattı sürekli dikişle kapatıldı. Patolojik incelemede kitlenin makroskobik olarak 5.6x3.2x1.7 cm boyutlarında, 43 gr ağırlığında, pembemsi beyaz renkte, elastik kıvamlı olduğu gözlemlendi. Rutin doku takibi uygulanan kitle hematoksilen eozin (H&E) boyası ve Masson trikrom ile boyandı. Histopatolojik muayenede; hiperkromatik çekirdekli, birbirine çaprazlar yapan, anaplastik şekilli, iğsi ve yuvarlak şekilli hücreler (Şekil 2A) arasında çok çekirdekli dev hücreleri (Şekil 2B), nekroz alanları (Şekil 2C) ve yer yer mitozlar (Şekil 2B) dikkati çekti. Masson trikrom boyama sonucu atipik kas hücrelerinin kırmızı renkte boyandığı gözlemlendi (Şekil 3A-B).



**Şekil 2.** Anaplastik, iğsi şekilli, birbirine çarpırlar yapan tümör hücreleri (A), H&E, 200µm. Mitozla birlikte (ok başı), çok çekirdekli dev hücreleri de (\*) içeren, hiperkromatik çekirdekli anaplastik yapı (B), H&E, 30µm. Anaplastik hücrelerin periferinde hiperemik damarlar (ok başları) ve nekrotik alanlar (\*) (C), H&E, 60µm.

**Figure 2.** Anaplastic, spindle-shaped, crossed each other tumour cells (A), H&E, 200µm. Anaplasia structure with hyperchromatic nucleus, mitosis (arrow head), multinucleated giant cells (\*) (B), H&E, 30µm. Hyperemic vessels (arrow heads) and necrotic areas (\*) in the periphery of anaplastic cells (C), H&E, 60µm.



**Şekil 3.** Masson trikrom (A), 60µm, Atipik tümör hücreleri (B) 30µm.

**Figure 3.** Masson's trichrom (A), 60µm, Atypic tumor cells (B) , 30µm.

### TARTIŞMA ve SONUÇ

Evcil hayvanlarda düz kas hücre tümörlerinin (leyomyom ve leyomyosarkom) nadir görüldüğü ve yoğunlukla da iyi huylu oldukları; leyomyosarkomun ise bütün düz kas tümörlerinin sadece %10'unu oluşturduğu belirtilmektedir (2,5). Leyomisarkomların en sık saptandığı bölgeler; sindirim sistem kanalı, subkutan yumuşak dokular ve uterus duvarı, dişi genital kanal, sindirim sistemi,

dalak, böbrek ve idrar kesesi olarak bildirilmektedir (5,7).

Sunulan olguda kısırlaştırılmış bir köpekte, histopatolojik yönden ayırıcı tanı için yapılan Masson trikrom boyamada atipik hücrelerin kırmızı renkte boyanması sonucu vajinal leyomyosarkom tanımlanmıştır. Daha önce bir dişi köpekte Kang ve Holmberg (8) tarafından vajinada leyomyom olgusu bildirilmiştir. Leyomyosarkom ise erkek bir köpekte sırt bölgesinde (9), özafagus ve midede (10), dişi bir

köpekte uterus (11,12), vajinada (13) rapor edilmiştir. Yapılan literatür taramalarında vajinal leyomyosarkom olgusunun sadece bir makalede tanımlandığı görülmüştür (13).

Köpeklerde Transmissible Venereal Tümör dışındaki vagina/vulva tümörlerinin patogenezinin bilinmediği, vajina ve vulva tümörü gelişen köpeklerin çoğunun ovariyohisterektomi operasyonunu geçirmemiş olduğu, düz kas hücrelerinin tümör hücrelerine dönüşümünün ovaryum hormonları ile ilişkili olabileceği belirtilmektedir (3). Buna karşın sunulan olguda ovariyohisterektomi operasyonu geçirmiş bir köpekte vajinal leyomyosarkom ile karşılaşılmıştır.

Sonuç olarak; köpeklerde nadir olarak karşılaşılan vajinal leyomyosarkoma makroskopik ve histopatolojik özelliklerine göre bu olguda kısırlaştırılmış melez erişkin dişi bir köpekte tanımlanmıştır. Köpeklerde nadir olarak görülen vajinal leyomyosarkom olgusunun makroskopik ve histopatolojik bulgularının literatür verilerine katkıda bulunabileceği düşünülmüştür.

#### KAYNAKLAR

1. Johnston SD., Kustritz MVR., Olsan PNS., 2001. Disorders of the canine vagina, vestibule, and vulva. In "Canine and Feline Theriogenology", Ed., R Kersey, 1st ed., 225-242, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
2. Alaçam E., 2008. Üreme Organlarının Tümörleri. In "Köpek ve Kedilerde Üreme Süreci ve Sorunları", Ed., E Alaçam, 1st ed., 121-126, Medisan, Ankara.
3. Nak D., Kaşıkçı G., 2013. İnfertilite. In " Köpek ve Kedilerde Doğum ve Jinekoloji", Ed., M Kaymaz, M Fındık, A Rişvanlı, A Köker, 1st ed., 223-273, Medipres, Malatya.
4. England GCW., 1999. Diseases of the reproductive system. In "Textbook of Small Animal Medicine", Ed., JK Dunn, 1st ed., 574-612, WB Saunders Company, Philadelphia.
5. Erer H., Kiran MM., 2005. Veteriner Onkoloji. 3rd ed., 83-114, Damla Ofset, Konya.
6. McEntee MC., 2002. Reproductive oncology. Clin Tech Small Anim Pract, 17, 133-149.
7. Morris J., Dobson J., 2001. Small Animal Oncology. 1st ed., 125-180, Blackwell Science, Oxford.
8. Kang TB., Holmberg DL., 1983. Vaginal leiomyoma in a dog. Can Vet J, 24, 258-260.
9. Yener Z., Alkan İ., Yüksel H., Atasoy N., 2001. Bir köpekte leyomyosarkom olgusu. Eurasian J Vet Sci, 17, 91-96.
10. Tunç AS., Alcıgır ME., Atalay Vural S., 2014. Concurrent metastatic hepatoid gland carcinoma and eosophagogastric leiomyosarcoma in a dog. Vet J Ankara Univ, 61, 29-34.
11. Serin G., Aydoğan A., Yaygingul R., Tunca R., 2010. Uterine leiomyosarcoma in a dog: a case report. Vet Med, 55, 405-408.
12. Tsioli VG., Gouletsou PG., Loukopoulos P., Zavlaris M., Galatos AD., 2011. Uterine leiomyosarcoma and pyometra in a dog. J Small Anim Pract, 52, 121-124.
13. Enginler SÖ., Sığırcı U., Arun SS., Ekici H., 2014. Vaginal leiomyosarcoma subsequent to pyometra in a Labrador Retriever bitch. J Fac Vet Med Istanbul Univ, 40, 109-113.



## Geleneksel Afyon Kaymağı Üretimi

Şebnem PAMUK<sup>1✉</sup>

1. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
27.04.2016	12.08.2016	30.04.2017

**Öz:** Ülkemiz, oldukça geniş bir coğrafi ürün çeşitliliğine sahiptir. Coğrafi işaretli "Afyon kaymağı" da bunlardan birisidir. Kaymak üretiminde, manda sütleri tülbent bezlerinden süzülükten sonra hacmi yaklaşık 3 lt olan taban kısmı geniş, ağız kısmı dar özel kaymak tavalarına koyulur. Ön ısıtma işleminden sonra (70-75°C), süt 90-95°C'ye kadar ısıtılır. Isıtma işlemi süt koyulaşmaya kadar devam eder. Bu şekilde halk arasında "göbek bağlama" denilen "sütün kabarması" işlemi sağlanır. Tavalara ateş üzerinden alındıktan sonra, köpüğün oluşması ve kaymağın gözenekli olabilmesi için geniş ve derin (8-10 cm derinliğinde) tavalara belirli bir yükseklikten boşaltılır. Bu işlemden sonra tavalara 40-45°C'ye gelinceye kadar kendi halinde soğumaya bırakılır. Soğutma işleminin ardından tavalardaki sütler tekrar 70-75°C'ye ısıtılır ve soğuk bir odada 24 saat dinlenmeye alınır. Kaymağın üzeri ve etrafı çizilerek kaymağın tava ile bağlantısı kesilir. Böylece kaymak eşit bir şekilde dört parçaya bölünmüş olur. Bölünen kaymak parçaları düz bir tabağa alınır. Bu derlemenin amacı, yöresel lezzetlerden biri olan Afyon Kaymağı'nın geçmişten günümüze yapım tekniklerinin ve genel özelliklerinin gözden geçirilmesi ve günümüzde mevcut durumun iyileştirilmesine yönelik daha fazla çalışmanın yapılması gerektiğine dikkat çekmektir.

**Anahtar Kelimeler:** Kaymak, Manda sütü, Süt ürünleri.

## Production of Traditional Afyon Kaymağı

**Abstract:** There are geographically different wide range of animal products in our country. One of these products is called "Afyon Kaymağı" and it is geographically marked. To produce kaymak, buffalo' milk is filtered from cheesecloth. Milk is then poured into a pan. The pan size is approximately 3 liter volume and has a wide base and a narrow mouth. After preheating (70-75°C) process, milk is heated upto 90-95°C. The heating process is continued until the condensation of milk. In this way, milk is swelling and this process is called as "göbek bağlama". Following this process, the pan is removed from the stove and the milk in this pan is poured from certain height into a wide and deep pan (8-10 cm in depth) to attain foaming and porous structure. The wide and deep pan are then taken to a room temperature and allowed it to cool down until 40-45°C. After cooling process, pans are heated again upto 70-75°C and transferred into a cold room to allow it to cool down for 24 hours. The clotted cream is separated from the pan by scratching with a needle. The cream is then divided into 4 equal parts. Each piece is taken from the pan and placed into a flat plate. The aim of this review is to introduce the traditional process of making Afyon Kaymağı, one of very important local flavors, and putting into the consideration that new techniques should be developed to improve the quality of Afyon Kaymağı.

**Keywords:** Buffalo milk, Cream, Milk products.

✉Şebnem PAMUK

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, TÜRKİYE.  
e-posta: spamak@aku.edu.tr

## GİRİŞ

**K**aymak yapımının tarihi geçmişi incelendiğinde ilk teknolojik girişim, 1864 yılında gerçekleşmiş ve kaplar içerisine konulan sütün döndürülmesiyle, sütün kaymağından ayrılması sağlanmıştır. Ancak, ilk teknolojik makinelerin kapasitesinin düşük olması sebebiyle, elde edilen kaymağın istenilen kalitede olmadığı bildirilmiştir. Davlumbaz santrifüjünü 1877 yılında keşfeden Ledfeld' in süt kaymağını kısa sürede ve tam olarak süttten ayırmayı başardığı ve daha sonra teknolojinin ilerlemesiyle, ilk keşfedilen bu tertibatın üzerinde birtakım değişiklikler yapılarak (disk tertibatının eklenmesi gibi) günümüzdeki makinelerin geliştirildiği kaydedilmiştir (1).

Kaymak, sütün yağ kısmından zengin olan bölümüdür. Özgül ağırlık bakımından süt yağı 0.931 g/mL, sütün plazma kısmı ise 1.034 g/mL' dir. Bilimsel olarak kaymak oluşumu, bekletilen sütün zaman içerisinde özgül ağırlığının değişikliğe uğraması ve özgül ağırlığı daha az olan yağ kısmının yukarı çıkması şeklinde tanımlanabilir. Yağ küreciklerinin birleşmesiyle daha büyük yağ kitlesinin oluştuğu, böylece sütün yüzeyinde toplanan tabakanın yağ bakımından giderek zenginleştiği ve böylece kaymak tabakasının oluştuğu bildirilmektedir (1,2). Manda sütü, yağ oranının ve kuru madde miktarının fazla olması nedeniyle, kaymak yapımında ideal süt olarak kabul edilmektedir. Bu sütün kaymağı kalın, beyaz renkte ve koyu kıvamlıdır. Manda sütlerine, inek kreması ilave edildiği zaman da kaymak elde edilebilmekte fakat bu şekilde yapılan kaymağın kalınlığı daha ince ve rengi de daha sarımsak olmaktadır (3).

Özellikle mandacılığın ve dolayısıyla manda sütünün yoğun olarak üretildiği yerlerde, manda kaymağı sektörü kazanç sağlayan bir iş koludur. Bu tür bölgelerde (mezra, köy ve kasabalarda) özellikle kış aylarında sütler; içme sütü olarak değerlendirilemediği zaman kaymağa işlenmektedir (4).

Kaymak; süt, bal veya şekerle karıştırılıp tüketilebilen, ayrıca kaymaklı lokum ve kaymak şekeri gibi bazı şekerlemelerin içine katılabilen lezzetli bir süt ürünüdür (5).

Kaymağın lezzeti; üretimde kullanılan sütün çeşidine göre değişebilmektedir. Türkiye'de birçok bölgede inek sütünden kaymak üretilmekte ve Afyon'da da manda sütünden "Afyon kaymağı" yapılmaktadır. Afyon Kaymağı; manda sütünün 92°C'de enaz 2 dakika ısı işlemi görmesiyle ve akabinde soğutulması ile elde edilmektedir. Süt yağı oranı ağırlıkça enaz %60 olmalıdır. Geleneksel Afyon kaymağı, başta kahvaltılık olmak üzere tatlılarda ve şekerlemelerde de çeşni olarak kullanılmaktadır (6).

Afyon kaymağı manda sütünden üretilmektedir. Manda sütü, inek sütüne göre, daha fazla kuru madde (örn., mineral, yağ ve protein) içerir. Şekil 1'de manda sütünün diğer sütlerle karşılaştırılması gösterilmiştir (7).

**Şekil 1.** Orjinine göre sütün kimyasal bileşimi (7).

**Figure 1.** The chemical composition of milk according to origin (7).

Tür	Su	Protein	Yağ	Mineral madde
Manda	82.2	4.2	7.90	0.8
İnek	87.5	3.3	3.60	0.9
Koyun	81.6	5.2	7.50	0.9
Keçi	87.0	3.6	4.2	0.9

- Üretici kaymak üretimini;
- Mandanın sabah saatlerinde sağımı,
- Kısık ateşte bir kaç saat kaynatma,
- Kabın üzerinin bezle kapatılıp bekletilmesi,
- Mandanın akşam sağım sütünün bekletilen kaynatılmış süte ilavesi,
- Bu karışım sütün tekrar kaynatılması,
- Sütün üzerinde kalıplaşmış olan kaymağın kesilmesi,
- Özel kaplara koyulması,
- Buzdolabında soğumaya bırakılması,
- Yaklaşık 1 gün sonar tüketime sunulması, şeklinde özetlemektedir (8).



### Geleneksel Afyon Kaymağı Üretimi

Mandalardan sağılan sütler, süzme işleminden sonra 2.5-3 L'lik tabanı geniş, ağız kısmı dar olan özel yapım kaymak tavalarına doldurulur. İlk işlem ön ısıtmadır (70-75°C). Bu aşamada sütün dibinin tutmaması önemlidir. Tavalardaki süt sürekli karıştırılarak 90-95°C'ye kadar ısıtılır. Bu işleme süt koyulaşınca kadar devam edilir. Bu aşamada, halk arasında "göbek bağlama" olarak bilinen "sütün kabarması" gerçekleşmiş olur. Daha sonra, kaymağın gözenekli ve köpüklü olabilmesi için tavalardaki sütler genişliği ve derinliği farklı (8-10 cm derinliğinde) tavalara yüksekte dökülür (8). Tavalardaki süt, serin bir odaya alınarak 40-45°C'ye soğuması beklenir. Soğutma sonrası tavalara ikinci bir ısı işlemi (70-75°C) daha uygulanır. Son olarak, kaymak tabakasının şekillenmesi için tavalarda 24 saat soğuk bir odada beklemeye alınır. Daha sonra ince uçlu bir aletle (iğne vb.) kaymak üzerine birbirine dik olacak şekilde iki ayrı çap çizilir. Aynı şekilde kaymak tavasının etrafı da çizilerek kaymağın serbest hale geçmesi sağlanır. Dört parçaya bölünen kaymağın her parçası elle ters çevrilerek alındıktan sonra, parçalar düz bir tabağa daire oluşturacak şekilde yerleştirilir. Bu işlem lüle halinde toplanarak da yapılabilir. Sadece inek sütünden üretildiği durumlarda, kaymak rengi inek sütünün özelliğinden dolayı sarımsı olur ve üzerinde çatlaklar ve kırılmalar şekillenir. Bu nedenle inek sütünden yapılan kaymak tüketici tarafından pek tercih edilmez. Kaymağın, sadece inek sütünden yapıldığı durumlarda, süt, yağını ayırmak için hafifçe ısıtılıp yağ ayırma makinesinden geçirilir. Yağı alınan süt alüminyum tavalara koyulup (1.5-2 kg) üzerine 2 kepçe ayrılan süt yağı eklenerek ısıtılır. Süt kabarmadan işleme son verilir (1,5,9).

### Teknolojik Yöntemle Kaymak Üretimi

Teknolojik üretimde, disk filtreler ve separatörler sütün kaba kirlerinden arındırılmasında kullanılan cihazlardır. Separatörlerin çalışma prensibi, merkezkaç kuvveti sayesinde sütün yağını ayırma esasına dayanır. Süt 60°C'ye ısıtılmak suretiyle, kaymak kısmının kaymak separatörü ile süttten ayrılması sağlanır. Elde edilen kaymağın %60 süt yağı içerecek şekilde standardize edilmesi gerekir.

Standardizasyon işleminden sonra, 90-95°C'de 3-5 dakika ısı işlemi uygulanarak, 25-30°C'ye kadar soğuması sağlanır. Satışa sunulmadan önce uygun kaplara dolumu yapılarak 4-6°C'de 12 saat muhafaza edilip, dinlenmesi sağlanır (6,10,11).

### Kaymak Kalitesini Etkileyen Faktörler

Süt ürünlerinin fiziksel özelliklerinde, tat ve aromasında önemli role sahip olan süt yağı, (2,12,13), iyi bir enerji kaynağı olmasının yanısıra, esansiyel yağ asitlerini (linoleik, linolenik ve araşidonik asit gibi) ve yağda çözünen vitaminleri (A, D, E, K) içermesi bakımından da beslenme fizyolojisinde yerini korumaktadır (14-16). Bu bakımdan kaymak, süt yağından ileri gelen duyuşal özelliklerin (13) yanı sıra, KLA (Konjuge Linoleik Asit) bakımından zengin bileşimi ile (15) tercih edilen süt ürünleri arasında yer almaktadır (16,17).

Kaymağın raf ömrüne etki eden etmenler arasında, depolama sıcaklığı ve pastörizasyon sonrası mikrobiyel kontaminasyonun da etkili olduğu belirtilmektedir. Geleneksel yöntemle üretilen kaymağın raf ömrü, buzdolabı sıcaklıklarında 3-5 günü aşmamaktadır (14,18). Kaymağın raf ömrünün uzatılmasında önerilen sıcaklık buzdolabı koşulları olmakla birlikte, 0°C'ye yakın sıcaklıklarda depolanması önerilmektedir. Depolama sıcaklığı 6°C'yi geçtiğinde, bakterilerin daha hızlı geliştiği, bozulma hızının arttığı ve kalitenin negatif yönde etkilendiği belirtilmektedir. Işık, oksijen, ortamdaki demir ve bakır iyonları, süt yağındaki oksidatif bozulmaları tetikleyen unsurlardır. Kaymak gibi süt yağından zengin ürünlerde oksidasyon hızlı bir şekilde oluşabilmektedir. Oksidasyonun kontrol ve önlemleri arasında, sütün kaliteli olması ve işlenene kadar soğuk muhafaza edilmesi, ürünün ışık ve oksijen geçirmeyen ambalajlara doldurulması gibi uygulamalar yer almaktadır (17).

Düşük sıcaklıklarda muhafaza edilen (3-5°C) kaymak örneklerinde, asitlik derecesinin üçüncü günden itibaren arttığı, 0°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda artışın devam ettiği, -5°C ile 0°C arasındaki sıcaklıklarda asitliğin sabit kaldığı tespit edilmiştir. Kaymak örneklerinde, asitliğin sabit kaldığı derecelerde sert bir yapının oluştuğu, yüzeyinde

kırılma ve çatlama meydana geldiği belirlenmiştir. Sonuç olarak, lüle kaymağının duysal ve görsel niteliklerinin değişmemesi dikkate alındığında, 3-5°C arasındaki depolama sıcaklığının ve yapımından itibaren 1-2 gün içerisinde tüketilmesinin uygun olacağı ifade edilmiştir. Kaymağın, mikrobiyel kalitesini ortaya koymak amacıyla yapılan çalışmalarda, genel olarak; kaymak örneklerin mikrobiyolojik kalitesinin düşük olduğu belirtilmiştir (4,6,13,17,19).

Kaymak kusurları arasında yer alan yapışkan, kumlu ve akışkan yapının, kremanın yağ asitleri kompozisyonuyla (kremanın emülsiyon stabilitesinin bozulması) ve süt hayvanına yedirilen yemlerle (örneğin; kaba yonca ilişkisi) ilgili olabileceği bildirilmektedir (20). Yapım aşamasında yüksek sıcaklık dereceleri uygulanan süttten üretilen kaymak, sonradan kontamine (alet-ekipman-personel-ambalajlama vb.) olabilmektedir. Farklı ürünlerde çeşni olarak sıklıkla kullanılan kaymak, özellikle personel kaynaklı kontaminasyonlara maruz

kalmakta ve yüksek düzeylerde mikroorganizma içerebilmektedir. Ayrıca, raf ömrü kısa bir ürün olması sebebiyle içersine dahil edilen ürünün mutlaka soğuk olarak muhafaza edilmesi gerekmektedir (21).

Kaymaklarla ilgili bazı çalışmalar Şekil 2'de verilmiştir. Araştırma sonuçları dikkate alındığında, bazı araştırmacılar tespit edilen düşük KM ve yağ oranlarını kaymak yapım aşamasında inek sütü kullanımına bağlamaktadır.

Yapılan çalışmaların bazılarında, kaymakların içerdiği protein miktarları da incelenmiş ve protein değerlerindeki farklılıkların KM'ye bağlı olduğu bildirilmiştir. Farklı asitlik değerlerinin saptanması, çalışmaların farklı mevsimlerde yapılmasıyla ilişkilendirilmiştir (22,23).

Çalışma sonuçlarına göre, kaymakların mikrobiyolojik özelliklerinin birbirinden farklı olduğu, genel olarak Türk Gıda Kodeksi'ndeki (24) kriterlere uymadığı görülmektedir.

**Şekil 2.** Kaymağın bazı araştırmacılar tarafından belirlenen kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri.  
**Figure 2.** Chemical and microbiological properties of the cream identified by some researchers.

	İzmen ve Eralp, 1967	Hamzaçebi,1973	Kurt ve Özdemir, 1988	Çon ve ark., 2000	Öksüz ve ark., 2000	Yılsay ve Bayizit, 2002	Akalın ve ark., 2006
Kuru madde (%)	61.27-75.83	37.23-78.00	41.99-77.08	62.73-66.97	63.50-74.00	-	67.80-77.55
Yağ (%)	56.50-64.15	39.00-76.00	18.00-35.50	55.18-61.11	59.70-68.60	-	63.00-73.75
Protein (%)	0.83-5.90	-	5.88-12.15	-	2.97-4.30	-	-
Asitlik (% LA)	0.25-0.30	0.09-0.32	0.23-0.66	0.12-0.44	0.17-0.58	-	0.10-0.13
Koliform ( $\log_{10}$ kobg <sup>-1</sup> )	-	0.70-7.97	1.48-3.34	1.30-5.90	2.69-3.90	-	-
Maya-Küf ( $\log_{10}$ kobg <sup>-1</sup> )	-	0-5.85	2.23-4.26	2.30-4.98	2.77-4.40	2.11 - 6.20	3.88-7.53
Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri ( $\log_{10}$ kobg <sup>-1</sup> )	-	3.78-10.48	3.68-6.52	3.51-7.77	3.23-4.74	2.71-6.35	-
<i>Staphylococcus aureus</i> ( $\log_{10}$ kobg <sup>-1</sup> )	-	-	0-3.20	0.60-4.20	1.00-2.92	0.00 - 5.44	0-6.86
Koliform bakteri ( $\log_{10}$ kobg <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	2.69-3.90	-	0-3.38
<i>Salmonella Shigella</i> ( $\log_{10}$ kobg <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	-	0.00 - 4.25	-

**SONUÇ**

Geleneksel "Afyon Kaymağı" manda sütünden üretilen bir süt ürünüdür. Fakat, manda sütü üretiminin yetersizliği ve geleneksel üretim yönteminin zahmetli olması nedeniyle, son yıllarda fiziksel ayırma yöntemi uygulanarak inek sütü kremasından üretilmektedir. Bu şekilde üretilen kaymak, ham madde, ürün nitelikleri ve üretim şeklinin farklı olması nedeniyle Afyon Kaymağı'ndan farklılık arz eder. Bu tarz üretilen kaymağın "pastörize krema" olarak adlandırılması daha uygun olacaktır. Konuyla ilgili mevzuatlarda bu ayrımın yapılarak, ürüne ait kalite parametrelerinin ve sınır değerlerinin ayrıntılı şekilde belirlenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Kaymak, kısa sürede bozulabilmesi nedeniyle mutlaka soğukta saklanmalıdır. Piyasaya sunulan kaymaklar pastörizasyona eşdeğer ısı işlemi görmüş olmalıdır. Pastörize kaymakların üretim ve depolama aşamalarında gerekli hijyen koşullarının sağlanması, bulaşmayı önleyecek biçimde ambalajlanması ve kapalı kaplarda satışa sunulması önerilir. Kaymak üretimi yapan işletmelerin çoğu yöresel küçük aile işletmeleri tarzındadır. Bu nedenle, standart bir üretim metodu uygulanmamasının yanı sıra üretimin ve elde edilen ürünün muhafaza koşullarının hijyenik olmamasına bağlı olarak sıklıkla kontaminasyonlar şekillenebilmektedir. Bu nedenle, geleneksel kaymak yapım metodlarının modernize ve standardize edilmesi, kullanılan ham maddenin ve üretim koşullarının hijyen kurallarına uygun olması ile son ürünün muhafaza ve pazarlama aşamalarına özen gösterilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Afyonkarahisar'ın gıda sektöründe özellikle kentin ismiyle bağdaşmış ve markalaşmış olan "Afyon Kaymağı"nın kalitesini ve lezzetini arttırmak için etkin çalışmaların yapılması gerektiği, üreticilerin bu anlamda çeşitli projelerle desteklenmesinin uygun olacağı düşünülmektedir.

**KAYNAKLAR**

1. İnal T., 1990. Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi, 1108, Final Ofset, İstanbul.

2. Atasever M., 1996. Süt endüstrisinde homojenizasyon. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Süt Teknolojisi, 1, 38-44, Erzurum.
3. Çon AH., Gökçe R, Gürsoy O., 2000. Farklı Şekillerde Ambalajlanan Afyon kaymaklarının muhafaza sürelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 557-566, Tekirdağ.
4. Kurt A., Özdemir S., 1988. Erzurum'da yapıp satılan kaymakların bileşimi ve mikrobiyolojik kalitesi. Gıda, 13, 19-21.
5. Adam RC., 1971. Süt III. Çeşitli ürünler ve artıkları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayınları, 170, İzmir.
6. Yılsay TÖ., Bayazit AA., 2002. Bursa ilinde tüketilen kaymakların mikrobiyolojik özellikleri ve bazı patojen bakterilerin aranması. Uludağ Üniv Ziraat Fak Derg, 16, 77-86.
7. Tekinsen OC., Atasever M., Keles A., 1997. Süt ürünleri: üretim ve kontrol., Selçuk Üniversitesi Basımevi, 50-1, Konya.
8. Baytok MY., 1999. Afyon kaymağı ve kaymaklı şeker üretimi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilim Derg, 1, 35-40.
9. Ünsal A., 1997. Süt Uyuyunca. Türkiye Peynirleri. Yapı Kredi Yayınları, 212, İstanbul.
10. Eralp M., 1969. Tereyağı ve kaymak teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Kitabı, 375, Ankara.
11. Yılmaz M., 1998. Manda ve inek sütlerinden Afyon kaymağı üretimi ve üretilen kaymakların bazı özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
12. Öksüz Ö., Kurultay S., Şimşek O., Gündoğdu A., 2000. Tekirdağ ili merkezinde üretilen kaymakların bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. VI. Süt ve Süt Ürünleri sempozyumu Tebliğler Kitabı, 567-570, Tekirdağ.
13. Metin M., 2005. Süt teknolojisi. Sütün bileşimi ve işlenmesi. E.Ü. Mühendislik Fakültesi Yayınları 33, İzmir.
14. Akalın AS., Gönç S., Ünal G., Ökten, S., 2006.

- Determination of some chemical and microbiological characteristics of kaymak. *Grasas Y Aceites*, 57, 429-432.
15. Akalın AS., Tokusoglu Ö., Gönç S., Ökten, S., 2005. Detection of biologically active isomers of conjugated linoleic acid in kaymak. *Grasas Y Aceites*, 56, 298-302.
  16. Seçkin AK., Gursoy O., Kinik O., Akbulut N, 2005. Conjugated linoleic acid (CLA) concentration, fatty acid composition and cholesterol content of some Turkish dairy products. *Food Sci Technol*, 38, 909-915.
  17. Anlı EA., Gürsel A., 2013. Fiziksel ayırma tekniği ile elde edilen süt yağından üretilen kaymakların bazı nitelikleri. *Biyoloji Bilim Araş Derg*, 6, 33-39.
  18. Robinson RK., 1983. The microbiology of milk products. Dairy Microbiol, 2, Applied Science Publishers Ltd, 333, England.
  19. Sağun E., Sancak H., Durmaz H., 2001. Van'da kahvaltı salonlarında tüketime sunulan süt ürünlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kaliteleri üzerine bir çalışma. *Van Vet J*, 12, 108-112.
  20. Bodyfelt FW., 1988. The sensory evaluation of dairy products. *Avi Book*, 598, USA.
  21. Pamuk Ş., Gürler Z., 2009. Afyonkarahisar'da tüketilen kaymaklı lokumların mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması. *Kocatepe Vet J*, 2, 33-38.
  22. Hamzaçebi Y., 1973. Afyon ve çevresinde satışa arz edilen kaymakların hijyenik kaliteleri üzerinde araştırmalar. *Olgun Kardeşler Matbaası*, Ankara.
  23. İzmen ER., Eralp M., 1967. Lüle kaymağı üzerine araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, Ankara.
  24. Anonim, 2003. Türk Gıda Kodeksi, krema ve kaymak tebliği. *Resmi Gazete*, 27.09.2003, 25242, 2003/34.



## Kanatlı Etlerinde *Salmonella* Riski

Fadime TONBAK<sup>1</sup>, Mustafa ATASEVER<sup>2✉</sup>, Mehmet ÇALICIOĞLU<sup>3</sup>

1. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Elazığ, TÜRKİYE.
2. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE.
3. Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Elazığ, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
05.05.2016	22.11.2016	30.04.2017

**Öz:** Hayvansal protein kaynakları içerisinde besin değeri yüksek ve ekonomik öneme sahip kanatlı eti, gıda ihtiyacının karşılanmasında önemli bir paya sahiptir. Kanatlı etleri, bünyesinde barındırdıkları besin elementleri ile patojen ve apatojen mikroorganizmaların da üremeleri için oldukça uygun bir ortam oluşturmaktadır. *Salmonella* spp. dünya çapında yüksek morbidite ve mortalite ile seyreden hayvan sağlığı, halk sağlığı ve gıda güvenliğinde sorunlara neden olan önemli patojenler arasında yer almaktadır. Halk sağlığı açısından bu etkene bağlı çoklu antimikrobiyal direnç gelişimi ve enfeksiyonlardaki artış, ekonomik giderler, gıda ve işgücü kaybı da dahil, tedavi giderleri milyarlarla ifade edilmektedir. *Salmonella* spp. epidemiyolojisi hastalığın klinik işaretlerini göstermeyen, konakçı spesifik olmayan serotiplerinin geniş bir yelpazede dağılımından dolayı oldukça kompleksdir. Bu yüzden "Çiftlikten Çatala Gıda Güvenliği" konusunda risk teşkil etmektedir. Dünya genelinde yapılan değişik kontrol programları ve eradikasyon çalışmalarıyla kümeslerde ve kanatlı ürünlerinde *Salmonella* prevalansı düşürülmeye çalışılmıştır. Buna rağmen *Salmonella* ile mücadele, kompleks bir çalışma gerektirmekte olup, üretim zincirinin her aşamasında kontrollerin yapılması ve alınacak tedbirlerle titizlikle uyulması ile etkenin minimum düzeyde tutulması sağlanabilir. Bu derlemenin amacı, *Salmonella* mikrobiyolojisi, klasifikasyonu, serotipleri, antijenik yapıları, virülans özellikleri, çevresel koşullara dirençleri, halk sağlığı ve kanatlı sağlığı açısından enfeksiyonları, kontrol önlemleri ve prevalansına dair bilgiler sunmaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Halk sağlığı, Kanatlı etleri, *Salmonella* riski.

## *Salmonella* Risk in Poultry Meat

**Abstract:** Poultry meat which has an economic importance and high nutritional value among animal protein sources has an important role in supplying the food needs. Owing to the nutrients they contain, poultry meats create an environment which is quite suitable for the growth of pathogenic and apathogenic microorganisms. *Salmonella* spp. are among the significant pathogens causing problems on animal health, public health and food safety with high morbidity and mortality worldwide. In terms of public health, the extent of losses caused by these agents has been expressed as billions due to the increased infection prevalence, development of multidrug antimicrobial resistance, decreased food supply, labor intensity and treatment costs. The epidemiology of *Salmonella* agents is rather complex thank to the widespread distribution of host-nonspecific serovars without showing any clinical signs of disease. Therefore, they pose potential risks on food safety from farm to fork. In world, some efforts have been made to decrease *Salmonella* prevalence in poultry flocks and products by employing various control and eradication strategies. However, fighting against *Salmonella* requires a comprehensive and complex study and, it may be minimized by applying strict monitoring at all stages of production chain and taking necessary precautions rigorously. The purpose of this review was to present valuable information about microbiology, classification, serotypes, antigenic structure, virulence factors, resistance mechanisms to environmental conditions, infections concerning public and poultry health, prevalence and control measures of *Salmonella* species.

**Keywords:** Public health, Poultry meat, *Salmonella* risk.

✉Mustafa ATASEVER

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE.  
e-posta: atasever@atauni.edu.tr

## GİRİŞ

**K**anatlı etleri ekonomik olduğundan, tüketiciler tarafından çoğunlukla tercih edilen bir besindir. Başta piliç eti olmak üzere bıldırcın, hindi, ördek, deve kuşu, keklik ve kaz etleri tüketilen kanatlı etleri arasındadır (1,2). Dünya piliç eti üretimi yaklaşık 84 milyon tondur (2). Türkiye’de ise üretim, piliç etinde 1 milyon 894 bin ton; hindi etinde 48.6 bin ton düzeyindedir (3). Dolayısıyla dünya tavuk eti üretiminin yaklaşık %2’si Türkiye’de gerçekleştirilmektedir.

Kanatlı eti, bağ doku oranının az, sindirimini kolay ve düşük kalorili bir besin olmasının yanı sıra doymamış yağ asitleri, esansiyel amino asitler ile B grubu vitaminler bakımından da zengindir. Ayrıca kanatlı etinde; düşük molekül ağırlıklı azotlu bazlar (amino ve imino grubunu içeren), bazı amino asitler, kreatin, kreatinin bulunur. Bunun dışında anserin (B-alanil 1-metil histidin) az miktarda bulunur, bunlara "et bazları" da denir ve iştah açıcı özelliğe sahiptir (1,4,5). Broiler yetiştiriciliği, yetiştirme süresi kısa, birim alanda fazla sayıda üretim yapılmasına uygun, yemden yararlanma oranı oldukça yüksek, diğer tarımsal ürünlere göre iş gücü oranı az, gelişmiş ve teknolojiye açık bir sektördür (6).

Gıda kaynaklı *Salmonella* enfeksiyonlarında, kanatlı ve kanatlı ürünleri ilk sırada yer almaktadır (7,8). Dünya çapında gıda kaynaklı salgınların %47’sinin *Salmonella* etkenleri tarafından oluşturulduğu ve bunların %37’sinin az pişmiş kontamine tavuk etinden kaynaklandığı bildirilmektedir (9,10). Halk sağlığı açısından bu etkene bağlı enfeksiyonlardaki artış ve çoklu antibiyotik direncinin gelişmesi, hayvansal üretimin her aşamasında *Salmonella* kontrol programlarının yoğunlaşmasına neden olmuştur. *Salmonella* enfeksiyonları kontrol çalışmalarında ekonomik giderler ile gıda kaybı dahil iş gücü kaybı ve tedavi giderleri ABD’de yılda 3.4 milyar dolar, Kanada’da ise 1 milyar dolar olarak bildirilmektedir (11).

Avrupa Birliği ülkelerinde insan kaynaklı *Salmonella* enfeksiyonlarında tespit edilen

serotiplerin %58 oranında *S. Enteritidis*, %21.9 *S. Typhimurium* ve %1.1 *S. Infantis* olduğu bildirilmiştir (12, 13). Türkiye’de yumurtacı tavuklarda yapılan bir çalışmada (14), %40.9 *S. Enteritidis* ve %31.8 *S. Infantis* tespit edilmiştir.

*Salmonella* grubu bakteriler ilk olarak 1888 yılında Alman araştırmacı August Gaertner tarafından izole edilmiş ve adına *Bakterium Enteritidis* denmiştir. Dr. Daniel E. Salmon tarafından çalışmalar devam etmiş ve 1900 yılında bu çalışmaların anısına mikroorganizmaya *Salmonella* adı verilmiştir. Bu etken, kanatlı hayvanlara kontamine kümes şartlarından, yem ve sudan, rodentlerden, nakliye ortamından bulaşabilmektedir (4, 15-17).

## 1. BAKTERİNİN GENEL MİKROBİYOLOJİSİ VE KLASİFİKASYONU

*Salmonella* bakterileri Enterobacteriaceae ailesinde fakültatif anaerob özellikte, kapsülsüz, Gram negatif, sporsuz, kısa ve küçük çomaklar tarzında, peritrik flagellaları ile *S. Pullorum* ve *S. Gallinarum* dışında hareketli mikroorganizmalardır. Katalaz negatif, oksidaz pozitif olup glikoz, mannitol ve maltozu fermente ederek asit ve gaz oluştururlar. Laktoz ve sakkarozu fermente etme özelliği olmayan *Salmonella* etkenleri sitratı karbon kaynağı olarak kullanılır. Nitratı nitrite indirger, H<sub>2</sub>S pozitif, indol ve üreaz negatif mikroorganizmalardır (8, 13, 18).

*Salmonella* mezofilik özelliğe sahip bakterilerdendir, optimal üreme sıcaklığı 35-37°C’dir. Salmonellalar genellikle 5.8 ile 47°C arasında gelişebilmekte ise de; 2-54°C’de üreyebilen generasyon süreleri daha uzun olan bazı suşları da vardır. Bakteri ısı işlemlerine duyarlıdır, D<sub>65</sub>=0.02 ile 0.25 d, D<sub>60</sub>=0.2 ile 6.5 dakikadır. Optimum gelişim pH’sı 6.5-7.5 arasında olmakla birlikte, 4.0-9.5 arasındaki geniş bir pH spektrumunda da üreyebilmektedirler. Salmonellalar 0.94-0.99 a<sub>w</sub> değerlerindeki gıdalarda gelişebilmektedir. Gıda endüstrisinde kullanılan inhibitör, koruyucu madde ve dezenfektanlara karşı duyarlıdır. Bu

mikroorganizmalar tuza dayanıklıdır; %5 tuz konsantrasyonunda çoğalabilirken; %8 tuz konsantrasyonunda canlılığını koruyabilmektedir (8,13,18).

### 1.1. *Salmonella* Serotipleri

*Salmonella* grubu bakterilerin serotiplendirilmelerinde; Kaufman-White Şeması (Avrupa), Edward-Ewing Şeması (ABD), DNA temeline dayalı tiplendirme, biyokimyasal tiplendirme, faj tiplendirme olmak üzere farklı tiplendirmeler klasifikasyonda kullanılmaktadır (8,13).

Salmonellalar, konakçı spesifitesine bağlı olarak üç grupta incelenir (5,8,11,13,16). Sadece insanlarda enfeksiyona neden olan serotipler olarak; *S. Typhi* ve *S. Paratyphi A* ve *B*, tifoid ve paratifoid ateş etkenleri olarak bilinir. Yüksek ateş ve yüksek mortalite ile seyreden uzun inkübasyon süresine sahip serotiplerdir. Dünyada her yıl pek çok insanı etkilemektedir.

Sadece hayvanlarda enfeksiyona neden olan serotipler içerisinde *S. Pullorum* ve *S. Gallinarum*, kanatlı hayvanlarda hareketsiz serotipler olarak bilinir. *S. Duplin* sığırlarda, *S. Choleraesuis* domuzlarda, *S. Abortus-equi* atlarda, *S. Abortus-ovis* koyunlarda hastalık oluşturan patojen etkenler olup gıdalarda da bulunabilmektedir.

Konakçı spesifik olmayan serotipler, daha çok gıda kaynaklı enfeksiyonlara ve intoksikasyonlara neden olan serotiplerdir. En yaygın izole edilen serotipler arasında *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Infantis*, *S. Hadar*, *S. Newport*, *S. Derby*, *S. Agona*, *S. Heidelberg*, *S. Thomson* ve *S. Stanley* bulunmaktadır. Daha çok gastroenterite karakterize bu serotipler konakçı spesifik olmadıklarından, hiçbir hastalık belirtisi göstermeden etrafa saçıldıkları için tifoid etkenlere göre epidemiyolojileri daha karmaşıktır.

### 1.2. *Salmonella* Antijenik Yapıları

*Salmonella* türlerinin, bazı suşları arasındaki farklılıklara bağlı olarak yüzeysel (Vi), flagellar (H) ve Somatik (O) olmak üzere üç önemli antijeni vardır (18).

“Vi” (Yüzeysel) antijenleri hücre duvarı dışında yer alan bir yapıdır. *S. Typhi*, *S. Paratyphi A* ve *C*

bulunan ve virulensle ilgili olduğu düşünülen bu antijenler 60°C’lik sıcaklıkta tahrip olmazlar. Bu suşları taşıyan anti-O serumları, “O” antijenini maskeleyeceğinden aglutine olmazlar.

“H” (Flagellar) antijenleri protein yapısında olup 60°C’de inaktive olurlar. Formole dirençlidirler ve hareketli Salmonellalarda bulunur. Bu antijenik yapıda bir çok faktör bulunup spesifik özellikte Faz-1 ve nonspesifik özellikte Faz-2 olmak üzere iki alt grupta incelenirler.

“O” (somatik) antijenleri polisakkarit yapısında olup bakterinin hücre duvarında protein ve lipitlere bağlı olarak (lipopoliakkarit, LPS) bulunur. Bu antijenik yapı bütün *Salmonella* türlerinde ortaktır. “O” antijeni endotoksin özelliğine sahip ısıya dayanıklı ve organizmadaki çoğu toksik şoklardan sorumludur. Ciddi metabolik düzensizliklerle birlikte kuvvetli bir ateşe neden olur.

*S. Paratyphi B*’nin mukoid koloni oluşturan suşlarında “M” antijenleri, bazı *Salmonella* türlerinde ise pilus antijenleri özellikle “Tip-1 fimbria” antijenleri bulunmaktadır.

### 1.3. Minimal Enfeksiyon Dozu ve Virülans Faktörleri

*Salmonella* enfeksiyonlarında minimal enfeksiyon dozu serotipler arasında oldukça değişken olup serotipin virülansına, gıdanın kompozisyonuna ve bireyin savunma mekanizmasına göre büyük farklılıklar göstermektedir. Bazen çok düşük düzeylerde alınan etkenle dahi çeşitli klinik belirtilerin görülebilmesi, septisemi ve ölümle sonuçlanabilmesi, bu bakterilerin patojenitesinin etkinliğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla son ürünlerdeki az sayıda *Salmonella* bakterisi de, ciddi halk sağlığı sorunlarına neden olabilmektedir. Salmonellaların, gıda kaynaklı enfeksiyonlarda serotiplere göre değişmekle birlikte genelde minimal enfeksiyon dozunun düşük olduğu görülmektedir. *S. Newport* 10-100 kob/g, *S. Eastbourne* de <100 kob/g, *S. Pullorum* 10<sup>9</sup>-10<sup>10</sup> kob/g ve *S. Typhimurium* <10/100 kob/g olduğu bildirilmektedir (8).

Salmonellar tarafından üretilen toksinler etkenin virülans faktörleri arasında yer almaktadır (13).

Enterotoksin: Isıya dayanıksız bir toksindir, ishale yol açar. Hücre içi sinyalizasyon molekülü olan

cAMP (Cyclic Adenosine Mono Phosphate) seviyesini arttırarak enterositlerin sıvı ve elektrolit sekresyonu yapmalarına yol açar

Endotoksin: Bakteri hücre duvarında yer alır ve intestinal epitel hücrelerine hasar verir.

Sitotoksin: Isıya dayanıklı bir toksindir, protein sentezini inhibe ederek konakçı hücreyi öldürür ve bakteri, bir savunma bariyeri olan bağırsak epitel bariyerini geçmiş olur.

“O” antijeni: Konakçıda fagositozun etkinliğini azaltır.

Fimbria: Hareketli olan *Salmonella* serotiplerinde bağırsak epiteline tutunmayı ve yapışmayı sağlayarak enfeksiyon oluşmasında rol alır.

#### 1.4. *Salmonella* Bakterilerinin Bazı Gıda ve Çevresel Koşullara Dayanıklılıkları

*Salmonella* etkenleri çevresel koşullara oldukça dirençli bakteriler olup gıdalarda uzun süre canlılığını koruyabilmektedir. Mikroorganizmaların gıdalarda gelişimini etkileyen; besin elementleri varlığı, pH ve tamponlama kapasitesi, Eh değeri (Redoks Potansiyeli), su aktivitesi ( $a_w$ ), gıdaların fiziksel durumu ve inhibitör maddelerin varlığı gibi intrinsik faktörlere; depolama ısısı, gaz ve atmosfer basıncı ile relatif rutubet gibi ekstrinsik faktörlere karşı genelde duyarlı olmadığı bilinmektedir. Kurutulmuş yumurtada 4700 gün, -20°C dondurulmuş ette 1500 gün, atık suda 500-1000 gün, hayvan gübresinde 650 gün, toprakta 360-480 gün canlılığını koruduğu bildirilmektedir (8,13).

## 2. HALK SAĞLIĞI AÇISINDAN SALMONELLOZİS

Gıda güvenliği bütünsel bir süreç olup son aşamada etkilenen taraf tüketiciler olmaktadır. Dünya genelinde ülkelere göre değişen oranlarda morbidite ve mortaliteyle seyreden Salmonellozis, ciddi miktarlarda maddi kayıplara da neden olmaktadır. Bunlar arasında, tıbbi bakım ve tedavi masrafları, epidemiyolojik analizler için harcanan para, üretim kaybı, iş gücü kaybı, hukuki işlemler için masraflar ile kontamine ürünlerin geri toplatılması sonucu işletme kayıpları sayılabilir (13,19). Kontamine kanatlı varlığındaki azalmalar, kanatlılarla bağlantılı hastalıkların da azalmasına neden olduğu bildirilmiştir (20). Çiğ ya da az pişmiş kanatlı etlerinde

ve değişen risklere sahip gıda ürünlerinde bakterilere karşı sıfır tolerans gerçekçi bir yaklaşım değildir. Damızlık hayvanlardan başlayarak çeşitli noktalarda kontaminasyon seviyelerindeki değişikliklerin görülmesi, gıda güvenliğini geliştirmek açısından önemlidir (21). *Salmonella* serotiplerinde antimikrobiyal direnç genlerinin varlığı ve genetik organizasyonda direnç mekanizmalarının araştırıldığı bir çalışmada (22) direnç ve virülans faktörleri ile patojenin daha çok yayıldığı belirtilmektedir. Çevrede etkenin yaygın şekilde bulunması bulaşmayı kolaylaştırırken, risk faktörlerinin bilinmesi korunma ve kontrolde önem arz etmektedir (23).

Son yıllarda gıda üretim teknolojisindeki değişiklikler ile gıda raf ömrü uzatılmış ve gıda tüketim alışkanlıkları da kısmen değişmiştir. Yapılan epidemiyolojik çalışmalar sonucu *Salmonella* türlerinden kaynaklanan gıda enfeksiyonlarının daha çok kanatlı etleri ve ürünleriyle bulaştığı dikkati çekmekte ve kümes hayvanlarında “*Salmonella* Kontrolü” bir “Halk Sağlığı” sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. *Salmonella* infektivitesi; etkilenen kişilerin yaş ve sağlık durumuna, tüketilen gıdaların çeşidine ve etkenin dozu ile virülans özelliklerine bağlı olarak değişebilmektedir. Duyarlı popülasyon olarak bilinen çocuklar, yaşlılar, hamile bayanlar ve immun sistemi baskılanmış kişiler salmonelloza karşı daha hassastırlar. Hastalık daha çok toplu tüketim yerlerinde (örn., okul, hastane, kafeterya, yaşlı bakım evleri, kantin, yemekhane) kontamine gıdanın çiğ ya da az pişmiş olarak tüketilmesi ile bulaşır. Etken, tam pişmiş gıdaları hazırlayan asemptomatik portör kişiler vasıtasıyla ya da çapraz kontaminasyonla da gıdaya bulaşabilir. Kontamine gıdanın tüketiminden 12-36 saat içerisinde semptomlar görülmeye başlar. Klinik belirtilerde abdominal kramplar, acı veren kasılmalarla birlikte şiddetli bir ishal ve 40°C'lere varan bir ateş dikkat çeker. Mide bulantısı, kusma ve baş ağrısı gibi belirtiler de ortaya çıkarken, bazı serotiplerde inkubasyon süresi 72 saate kadar uzayabilir. Bu durumda, dışkı ile hastalık etkeni de dışarı atılmaya başlamış olur (13,24). Salmonellozis tedavi edilmezse bile genelde 2-5 gün içinde iyileşirken hafif ateş ve ishal 10-14 gün kadar sürebilir (25).



Tifo etkenleri daha çok karaciğer, safra kesesi, böbrek, dalak, akciğer, kemik iliği, kalp ve gastrointestinal sistemdeki lenf dokusuna yerleşir. *S. Paratyphi* grubu serotipler, paratifo hastalığına neden olurlar ve tifodan daha az şiddette belirtiler görülüp yine ateş, baş ağrısı ve karın ağrısı gibi bulgulara rastlanır. *S. Typhi* ve *S. Paratyphi*'nin neden olduğu hastalıkların süresi hastadan hastaya büyük farklılıklar göstermekle birlikte tedavi edilmezse yaklaşık 4 hafta kadar sürdüğü belirtilmektedir (13).

### 3. KANATLI SAĞLIĞI AÇISINDAN SALMONELLOZİS

*Salmonella* kaynaklı hastalıklar Türkiye'de kanatlı hayvanlarda hala büyük ekonomik öneme sahiptir. *S. Pullorum* ve *S. Gallinarum* serotiplerinden oluşan enfeksiyonların halk sağlığı açısından önemi oldukça düşük olup, hayvanlarda sürünün direncine bağlı olarak yüksek mortalite ile seyredebilmektedir. Kanatlı tifo ve pullorum enfeksiyonları, yumurta veriminde düşme ve kalitesinde bozulma, civciv çıkış yüzdesinde azalma ve ishal ile karakterizedir (8,11,13,18).

Tavuklarda paratifo enfeksiyonları iki klinik seyir izlemektedir. Klinik form, civcivlerde erken dönem bulaşmada ortaya çıkan ve enterik forma göre daha az görülen enfeksiyon şeklidir. Mortalite oranı değişken olup çoğunlukla sarı kesesi enfeksiyonu ve poliserozitis tablosu görülmektedir. Enterik formda ise, etken herhangi bir klinik belirti göstermeden etken sekuma yerleşerek, dışkı ile çevreye yayılır. Bu şekilde tüm kümes enfekte olabilmektedir. Kümesin kontamine olması ile yumurtacılar da yumurta kabuğu da kontamine olabilir. Broilerde ise, hayvanların tüyelerine bulaşan etken, sindirim sistemindeki bakterilerle birlikte, kesimhane işlemleri sırasında, çapraz kontaminasyon ile karkaslara bulabilmekte ve insan sağlığı için potansiyel risk oluşturmaktadır (8,11,13).

### 4. SALMONELLA KONTROLÜ

#### 4.1. Kümeslerde Alınacak Bazı Önlemler

*Salmonella* ile mücadelede etkili olan tek bir işlem basamağı yoktur. Üretim zincirinin her aşamasında medikal ve hijyenik önlemlerin uygulanması, etkeni tamamen önleyemese de

bakteri sayısının tolere edilebilir düzeylerde tutulmasını sağlayabilir. Kuluçkahanenin iyi yönetilmesi *Salmonella* açısından önemli bir basamaktır. Maternal bağışıklık sağlamak amacıyla damızlıkların aşılınması, civcivleri maternal antikolarla koruyan ve kuluçkahanede enfeksiyonun yayılmasını sınırlandıran bir uygulamadır. Kontrol ve önlem için, damızlık kümesler ve kuluçkahaneler, broiler yetiştirme kümesleri, yem fabrikaları, yem ham maddeleri, yem, içme suyu, hayvan nakil araçları ve kesimhaneler biyogüvenlik önlemlerini gerçekleştirmelidir. Binalar, yüzeyler ve ekipmanlar, temizlik ve dezenfeksiyonu kolaylaştıracak malzemelerden tasarlanmalı ve bu patojen yönünden aralıklarla mikrobiyolojik kontrolleri yapılmalıdır. Bu durum, özellikle önceki sürünün pozitif olduğu durumlarda ve dönem arası sürenin kısa olduğu sürülerde çok önemlidir. Böcekler, sinekler, rodentler, ve yabani kuşlar *Salmonella* bakterisini taşıyarak kontaminasyona neden olurlar. Aseptomatik bakıcılar, personel giysileri ve ekipmanlar vasıtasıyla da etken taşınabilir. Çiftliklere sınırlı sayıda insan girişine izin verilmeli ve çalışanların portör muayenelerinin düzenli aralıklarla yapılması önemlidir. Tüm bu önlemlere ek olarak, *Salmonella* dirençli hatların geliştirilmesi çalışmaları, gelecekte ari işletmeler için çözüm konusunda avantajlar sağlayabileceği belirtilmektedir (8,13,26).

#### 4.2. Kesimhanede Bulaşma

*Salmonella* riskinin azaltılmasında kesimhaneler özel bir öneme sahiptir. Farklı ekolojik ortamlardan gelen çok sayıda canlı hayvanların toplanma yerleri kesimhanelerdir. Kesim işlemleri sırasında çapraz kontaminasyonla mikrobiyolojik yük artabilmekte ya da çeşitli yöntemlerle azaltılabilmektedir. Kesimhanelerdeki kontrol önlemleri çok önemlidir. Yapılan çalışmalarda, canlı hayvanlarda *Salmonella* pozitiflik oranı %3-4 iken kesimden sonra, son üründe bu oranın %20-35'lere çıktığı görülmüştür (4,27,28).

Kesim ağırlığına ulaşan hayvanların 7-8 saat öncesinden aç bırakılması, sindirim sisteminden kaynaklanacak kontaminasyonlar açısından önemlidir. Kesim tekniği, boyun derisinin kontaminasyonunu önleme açısından önemlidir. Haşlama tanklarında oluşan organik kir, önemli bir

kontaminasyon kaynağı haline dönüşebilir. Bu tanklardaki bulaşmayı göstermek için yapılan bir çalışmada (29), işaretli bir mikroorganizmayla tavuk karkası kontamine edilmiş ve bu karkasın tüy ıslatma tankında 230 karkası daha kontamine edebileceği gözlemlenmiştir. Tüy yolma aşamasında etken, çapraz kontaminasyonla karkas yüzeyinin tamamına yayılabilir. Dolayısıyla tüy yolma aşamasına giren kontamine karkas, aynı aşamada kendisinden sonraki yüzlerce karkası da kontamine edebilmesi mümkündür. Ayakların kesilmesi işlemi takiben otomatik hat değişimi çapraz bulaşmayı azaltmak bakımından daha uygun görülmektedir. İç organ çıkarma sırasında kursağın, bağırsakların ve sekumun zarar görme olasılığı da oldukça yüksek olup karkas fekal içerikle kontamine olabilir. Karkas göğüs eti sıcaklığı en kısa sürede +4°C'ye düşürülmez ise mikrobiyel faaliyetleri kontrol altına almak oldukça güçleşmektedir (30). Kesimhanelerde salmonella kontaminasyonu başta olmak üzere diğer mikrobiyel tehlikelere karşı alınabilecek önlemler bazı derlemelerde daha geniş şekilde ele alınmıştır (4).

##### 5. KANATLILARDA *SALMONELLA* MEVZUATI

Halk sağlığının korunabilmesinde sağlıklı gıdaların tüketilmesi çok önemlidir. Gıdaların sağlık açısından güvenli olması ise, ilk olarak sağlıklı ham maddenin elde edilmesi esasına dayanır. 2003/2160 sayılı Avrupa Birliği Komisyon Tüzüğü, *Salmonella* enfeksiyonlarını ve diğer zoonotik ajanlara bağlı olarak hastalıkları denetim altına almak için, üretim, işlem ve dağıtım aşamalarında, özellikle ilk üretim düzeyinde söz konusu hastalığın görülme sıklığını ve halk sağlığında oluşturduğu tehlikeyi azaltmak için uygun ve etkin önlemlerin alınmasını şart koşmaktadır (31). Bu tüzük 2009 Aralık ayında yürürlüğe girmiş ve enfeksiyona yakalanmış tavuk sürülerinde sert önlemlerin alınması açısından dikkat çekicidir. *Salmonella* enfeksiyonuna yakalanmış veya enfeksiyon şüphesi olan tavuk sürülerinden elde edilen ürünler, gıda hijyeniyle ilgili topluluk mevzuatı uyarınca, halk sağlığı önemini göz önünde tutarak, *Salmonella* serotiplerinin yok edileceği güvencesini veren bir yöntemle işlemden geçirilmek koşuluyla, insan tüketimi için kullanılabilir vurgusunu yapmaktadır.

Türkiye'de 13 Aralık 2010 tarihinde yürürlüğe giren, 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu ile gıda ve yem güvenilirliği, halk sağlığı ve hayvan sağlığı tüketici menfaatleri de dahil geniş bir içeriğe sahip önemli bir kanundur. Kodeks Alimentarius Standartları ve AB ile uyumlu mevzuatlar ile bu konuda çıkarılan pek çok yönetmelik gıda güvenilirliği konusunda yapılmış çalışmalardır. Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği (32), kanatlı canlı hayvanların kesimhaneye nakli, kesimhane için gereklilikler ve kesim hijyeni gibi konuları kapsamaktadır. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği (33) ile Gıdaların mikrobiyolojik kriterleri, Gıda işletmelerinin uyması ve uyulması gereken kuralları belirlenmiştir. Bu yönetmeliğin eklerinde üretim hijyeni kriterleri, patojen mikroorganizmaların limitleri gibi düzenlemeler bulunmakta ve tüketime sunulan kanatlı etlerinde *Salmonella* toleransı 25 g numunede "0" olarak belirlenmiştir. Ancak serotip konusunda yönetmelikte herhangi bir belirleme yapılmamıştır. Avrupa Birliği ülkelerinde iki riskli serotip belirlenmiştir. İşletmelerde yapılan analizlerde *Salmonella* çıktığı zaman yasal işlemler bu serotipler üzerinden yapılmaktadır. Ülkemizde ise, yasal işlemler *Salmonella* spp. üzerinden gerçekleştirilmektedir (34). Kuluçkahane ve Damızlık Kanatlı İşletmeleri Yönetmeliği (35) ile düzenli aralıklarla *Salmonella* yönünden mikrobiyolojik kontroller yapılmaktadır. Yine "*Salmonella* ve Belirlenmiş Diğer Gıda Kaynaklı Zoonotik Etkenlerin Kontrol Altına Alınması Hakkında Yönetmelik" (36) ile halk sağlığına yönelik risklerin görülme sıklığını azaltmak amacıyla yem dahil birinci üretim, işleme ve dağıtım ile ilgili tüm aşamalarda tespit ve kontrolü için, uygun ve etkili tedbirlerin alınmasına ilişkin usul ve esaslar düzenlenmiştir.

##### 6. KANATLILARDA *SALMONELLA* PREVALANSI İLE İLGİLİ BAZI ÇALIŞMALAR

Epidemiyolojik veriler, gıda kaynaklı hastalık sayısında artış olduğu ve endüstrileşmiş ülkelerde her yıl nüfusun %5-10'nun gıda kaynaklı enfeksiyonlara yakalandığını bildirmektedir (16). Avrupa Birliği üye ülkelerinde sıkı kontrol önlemleriyle kanatlı

hayvanlarda *Salmonella* enfeksiyonları azaltılmış ancak çiğ kanatlı etinde, hazırlanmış et ürünleri ve kıymalar gibi bazı besinlerde daha sık tespit edildiği bildirilmiştir (37).

Kanatlı ürünlerinde *Salmonella* prevalansına dair çalışmalar arasında %3-100 arasında değişen büyük farklılıklar görülmektedir (38-42). Bu büyük farklılığın nedenleri arasında örnekleme planlarının, örnek sayılarının, analiz metodlarının farklı olması sayılabilir. Türkiye’de 315 piliç eti numunesi ile yapılan bir çalışmada (40) *Salmonella* prevalansı %18.09 olarak bildirilmiştir. Başka bir çalışmada (38) ise prevalansın %18,6 olduğu saptanmıştır. Üç farklı yetiştirme dönemini içeren yumurtacı tavuklarda yapılan bir çalışmada (14) alınan drag swap örneklerinde 15. ve 25. haftalarda %3.44 olan *Salmonella* pozitiflik oranı 40. haftada %5.74 olarak tespit edilmiştir.

Dookeran ve arkadaşları (39) broylerlerde yaptığı çalışmada; 64 kümes incelemişler ve bu kümeslerin %50’sinin *Salmonella* pozitif olduğunu tespit etmişlerdir. Kümeslerdeki prevalans oranının %6-11 arasında değiştiğini, kesimhanede bu oranın %36-62’ye, parekende satış yerlerinde ise %74-82’ye yükseldiğini bildirmişlerdir.

Kanatlı kesimhanesi ile parekende kanatlı ürün satışı olan yerlerden aldıkları numunelerin incelendiği bir çalışmada (43) *Salmonella* pozitifliği sırasıyla %12.8 ve %17.8 olarak görülürken en fazla *S. Infantis* serotipi tespit edilmiştir. Sodagari ve arkadaşlarının (44) yaptığı başka bir çalışmada ise, en fazla *S. thompson* serotipinin olduğu rapor edilmiştir.

Güney Kore’de 2015 yılında yapılan bir çalışmada, iki farklı kesimhanede, broilerin askılanması sırasında alınan fekal örnekler ile iç organ çıkarma sonrası/ön yıkama, son yıkama/ön soğutma ve son soğutma işlemleri sırasında aynı hayvanların 3 ayrı noktasından alınan karkas örneklerinde, *Salmonellaların* moleküler karakterizasyonu ve prevalansı araştırılmıştır (45). Bu çalışmada, iç organ çıkarma aşamasından sonra kontaminasyon oranının arttığı (%4.6’dan %30.8), karkas yıkama aşamasından sonra ise, *Salmonella* spp. oranında azalma olduğu (%30.8’den %25.4) bildirilmiştir. Birinci kesimhanede en sık görülen serovarin *S. Infantis* (%35.8) olduğu,

bunu *S. Enteritidis* (%26.2) ve *S. Montevideo* (%15)’nun takip ettiği kaydedilmiştir. İkinci kesimhanede ise, *S. Montevideo* (%43.6) ve *S. Enteritidis* (%35.9) serovarları izole edilmiştir.

Cui ve arkadaşları (46), damızlık kümeslerinden, broiler kümeslerinden, kesimhane ve parekende satış yerlerinden alınan örneklerde *Salmonella* prevalans ve antimikrobiyal direncini incelemişler ve toplanan 1148 örnekten 172’si *Salmonella* pozitif bulunurken predominant serotip olarak ilk sırayı *S. Enteritidis* (n=116) almış, *S. Infantis* (n=18), *S. Gueuletapee* (n=16), *S. Derby* (n=12), *S. Meleagridis* (n=4) ve *S. London* (n=2) identifiye edilmiştir. 172 izolatin büyük çoğunluğunun (%96.51) bir veya daha çok antibiyotige dirençli olduğu görülmüş ve *Salmonella* izolatlarının %61.05’inde çoklu ilaç direnci geliştiği belirtilmiştir.

Brezilya’da broiler kesimhanelerinden elde edilen 98 *Salmonella* spp. izolatının 84’ünün 18 farklı antimikrobiyal ilaça karşı direnç geliştirdiği belirlenmiştir. En yüksek direncin %95 ile nalidiksik asit ve %91 ile tetrasikline karşı geliştiği; Beta-laktam grubundan ampisilin ve sefakloro %45 oranında direnç geliştiği ve bunu %19’la streptomisin ve %15 ile de gentamisin takip ettiği bildirilmiştir (47).

## SONUÇ

Sonuç olarak *Salmonella* ile mücadelede “Çiftlikten Çatala” kadar gıda zincirinin her aşamasında kontrollerin titizlikle yapılması gerekmektedir. İyi bir kümes yönetimi ile son ürünlerdeki *Salmonella* yükünün azaltılması mümkündür. Kesim aşamasında çapraz kontaminasyon tamamen önlenemezse de, mikrobiyolojik risk asgari düzeyde tutulabilir. Gıda Güvenliği için alınacak tedbirler, uygun olmayan hijyen şartlarını düzeltmek, işletmelerin fiziksel ve mikrobiyel temizliğini sağlamak açısından önemlidir. Çalışan personelin portör muayeneleri düzenli aralıklarla yapılmalı, kişisel hijyenin önemi vurgulanmalı, biyogüvenlik önlemlerinin önemi ifade edilmelidir. Gıda üretim zincirinde, İyi Üretim Uygulamaları (GMP), İyi Hijyen Uygulamaları (GHP), ve Standart Operasyon Prosedürleri (SOP)nin uygulanması ile birlikte titiz bir şekilde hazırlanmış

Tehlike Analizleri ve Kritik Kontrol Noktaları (HACPP) programlarının etkili şekilde uygulanması ile *Salmonella*'dan kaynaklanan tüketici sağlığına yönelik riskler minimum düzeye düşürülebilir.

#### KAYNAKLAR

1. Atasever M., 2003. Spor ve beslenme, Temel Ders Kitabı, Milli Eğitim Bakanlığı Yayın No: 3843, Ders Kitapları Dizisi No: 888, Ankara.
2. Çiçekgil Z., 2014. Kümes Hayvancılığı ürün raporu, TC Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Ankara.
3. TÜİK, 2014. Kümes hayvancılığı üretimi istatistikleri, Ankara.
4. Çalıcıoğlu M., 2010. Kesimhanede *Salmonella* kontrolü: Uygulamalar ve pratik yaklaşımlar. Türkiye Klinikleri J Vet Sci, 1, 98-104.
5. Aslan A., 2013. Et muayenesi ve et ürünleri teknolojisi, 2. Baskı, Medipres Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara.
6. Çiftçi M., Azman MA., 2008. Yumurtacı tavukların beslenmesi ve etlik piliçlerin (Broiler) beslenmesi. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Medipres Matbaacılık Yayıncılık Ltd. Şti., Ankara.
7. De jong B., Ekdahl K., 2006. The comparative burden of salmonellosis in the European Union Member States, associated and candidate countries. BMC Public Health, 6, 1-9.
8. Erol İ., 2007. Gıda hijyeni ve mikrobiyolojisi. Pozitif Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara.
9. European Food Safety Authority, 2008. Overview of methods for source attribution for human illness from foodborne microbiological hazards. Scientific opinion of the panel on biological hazards. EFSA J, 74, 1-43.
10. Greig JD., Ravel A. 2009 Analysis of foodborne outbreak data reported internationally for source attribution. Int J Food Microbiol, 30, 77-87.
11. Akan M., 2008. Kanatlılarda salmonella enfeksiyonları ve kontrolünde temel prensipler. Mektup Ankara, 6, 3-4.
12. EFSA, 2010. Scientific Opinion on a quantitative estimation of the public health impact of setting a new target for the reduction of *Salmonella* in laying hens. EFSA J, 8, 1546.
13. Çalıcıoğlu M., 2014. Gıda hijyeni ve kontrolü ders notları; Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Elazığ.
14. Kahya S., Tuğ KB., Temelli S., Çarlı TK., Eyigör A., 2014. Yumurtacı tavuklarda *Salmonella* izolatlarının tanısı ve tiplendirilmesi. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 20, 939-944.
15. Tayar M., Yarsan E., 2014. Veteriner halk sağlığı. Dora Basım-Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Bursa.
16. Şireli T., 2008. Türkiye'de kanatlılarda *Salmonella* insidensi ve mevzuatı. Mektup Ankara, 6, 10-12.
17. Buncic S., Sofos J., 2012. Interventions to control *Salmonella* contamination during poultry, cattle and pig slaughter. Food Res Int, 45, 641-655.
18. İzgür M., Akan M., 2002. Kanatlılarda *Salmonella* enfeksiyonları. Kanatlı Hayvan Hastalıkları, Medisan Yayınevi, Ankara.
19. Mani-Lopez E., Garcia HS., Lopez-Malo A., 2012. Oranic acids as antimicrobials to control *Salmonella* in meat and poultry products. Food Res Int, 45, 713-721.
20. Ebel ED., Williams MS., Golden NJ., Marks HM., 2012. Simplified farmework for predicting changes in public health performance standarts applied in slaughter establishments. Food Control, 28, 250-257.
21. Singer RS., 2015. İnsanlarda kanatlılarla ilgili *Salmonella* vakaları: Bilim, politika, kanunlar ve tüketici beklentileri arasındaki kopukluklar. 3. Uluslararası Beyaz Et Kongresi Antalya/Türkiye, Yayın No: 23, 199-201.
22. Kaya İB., Şahan Ö., Akan M., Diker KS., 2015. Çoklu antibiyotik dirençli *Salmonella* Infantis suşlarında sınıf I integron varlığı. 3. Uluslararası Beyaz Et Kongresi, Antalya/Türkiye, Yayın No: 23, 196-198.
23. Doğru AK., Kök F., Büyükyörük S., 2015. Besin kaynaklı hastalıkların epidemiyolojisi. Türkiye Klinikleri J Food Hyg Technol-Special Topics, 13, 9-13.
24. Erol İ., 2010. *Salmonella* enfeksiyonlarının zoonotik önemi. Türkiye Klinikleri J Vet Sci, 1, 105-13.
25. Öksüztepe G., 2014. Halk sağlığı ders notları. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Elazığ.

26. Hafez MH., 2008. Avrupa Birliği'nde kanatlılarda *Salmonella* enfeksiyonlarının kontrolü. Mektup Ankara, 6, 13.
27. Mead GC., 2000. Fresh and further processed poultry. In: Lund B., Baird Parker TC., and Gould GW eds. The microbiological safety and quality of food. Aspen Publication, Maryland.
28. Loretz M., Stephan R., Zweifel C., 2010. Antimicrobial activity of decontamination treatments for poultry carcasses: A literature survey. Food Control, 21, 791-804.
29. Yang H., 2001. Predictive models for the survival/death and cross-contamination of *Camphylobacter jejuni* and *Salmonella typhimurium* during poultry scalding and chilling. Ph. D. Thesis, Arkansas; University of Arkansas.
30. Çalicioğlu M., 2008. Kesimhanede salmonella kontrolü: Uygulamalar ve pratik yaklaşımlar. Mektup, Ankara, 6, 37-44.
31. Regulation (EC) No 2160/2003 of the European Parliament and of the Council of 17 November 2003 on the control of salmonella and other specified food-borne zoonotic agents. OJEU, 2003.
32. Resmi Gazete, 2011. Hayvansal gıdalar için özel hijyen kuralları yönetmeliği, Tarih: 27/12/2011, Sayı: 28155.
33. Resmi Gazete, 2011. Türk Gıda Kodeksi mikrobiyolojik kriterler yönetmeliği, Tarih: 29/12/2011 Sayı: 28157.
34. Ayaz S., 2014. Beyaz et ve bilimsel gerçekler. Best-BİR, Yayın no: 14.
35. Resmi Gazete, 2014. Kuluçkahane ve damızlık kanatlı işletmeleri yönetmeliği, Tarih: 16/01/2014 Sayı: 28884.
36. Resmi Gazete, 2014. *Salmonella* ve belirlenmiş diğer gıda kaynaklı zoonotik etkenlerin kontrol altına alınması hakkında yönetmelik, Tarih: 27.03.2014, Sayı: 28954.
37. EFSA (European Food Safety Authority) and ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control), 2014. The European Union Summary Report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2012. EFSA J, 12, 3547.
38. Carli KT., Eyigor A., Caner V., 2001. Prevalence of *Salmonella* serovars in chickens in Turkey. J Food Prot, 64, 1832-1835.
39. Dookeran MM., Baccus-Taylor GSH., Akingbala JO., Tameru B., Lammerding AM., 2012. Transmission of *Salmonella* on broiler chickens and carcasses from production to retail in Trinidad and Tobago. JABR, 1, 78-84.
40. Goncagül G., Günaydın E., Çarlı KT., 2005. Prevalence of *Salmonella* serogroups in chicken meat. Turk J Vet Anim Sci, 29, 103-106.
41. Guner, A., Atasever, M., Aydemir Atasever, M., 2012. Yeni ortaya çıkan ve tekrar önem kazanan gıda kaynaklı bakteriyel patojenler. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 18, 889-898.
42. Yang B., Xi M., Wang X., Cui S., Yue T., Hao H., Wang Y., Cui Y., Alali WQ., Meng J., Walls I., Wong DM., Doyle MP., 2011. Prevalence of *Salmonella* on raw poultry at retail markets in China. J Food Prod, 74, 1724-1728.
43. Tirziu E., Lazar R., Sala C., Nichita I., Morar A., Şereş M., Imre K., 2015. *Salmonella* in raw chicken meat from the Romanian seaside: frequency of isolation and antibiotic resistance. J Food Prot, 78, 1003-1006.
44. Sodagari HR., Mashak Z., Ghadimianazar A., 2015. Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella* serotypes isolated from retail chicken meat and giblets in Iran. J Infect Dev Ctries, 9, 463-469.
45. Park HJ., Chon JW., Lim JS., Seo KH., Kim YJ., Heo EJ., Wee SH., Sung K., Moon JS., 2015. Prevalence analysis and molecular characterization of *Salmonella* at different processing steps in broiler slaughter plants in South Korea. J Food Sci, 80, 2822-2826.
46. Cui M., Xie M., Qud Z., Zhao S., Wang J., Wang Y., He T., Wang H., Zuo Z., Wu C., 2016. Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella* isolated from an integrated broiler chicken supply Chain in Qingdao, China. Food Cont, 62, 270-276.
47. Ziech RE., Lampugnani C., Perin AP., Sereno MJ., Sfaciotte RAP., Viana C., Soares VM., Pinto JPAN., Bersot L., 2016. Multidrug resistance and ESBL-Producing *Salmonella* spp. isolated from broiler processing plants. Braz J Microbiol, 47, 191-195.





## Koyun ve Keçilerde Digital Dermatitis

Mehmet AKKÖSE<sup>1✉</sup>, Celal İZCİ<sup>2</sup>

1. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM), Ceylanpınar Tarım İşletmesi, Şanlıurfa, TÜRKİYE.
2. Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Konya, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
24.09.2016	11.01.2017	30.04.2017

**Öz:** Şiddetli topallıkla seyreden contagious ovine digital dermatitis (CODD), koyunların enfeksiyöz karekterli bir ayak hastalığıdır. İlk defa 1997 yılında İngiltere’de bildirilmiştir. CODD’un etiyolojisi henüz açık değildir. Sığırlarda digital dermatitise neden olan treponemaların, CODD etiyolojisinde de rol oynadığı belirtilmektedir. Benzer treponema grupları keçilerin ve geyiklerin (*cervus elephus*) ayak hastalıklarından da izole edilmiştir. Hastalık keçilerde, klinik ve mikrobiyolojik bulgularının CODD ile benzerliği nedeniyle, contagious caprine digital dermatitis (CCDD) olarak adlandırılmıştır. CODD için en büyük risk faktörünün piyeten olduğu belirtilmektedir. Sindirim kanalı digital dermatitis ilişkili treponemaların potansiyel enfeksiyon rezervuarıdır. Hastalık şiddetli topallıkla karakterizedir. Başlangıçta yangı koroner bantta başlar ve bunu boynuz tırnağın koryumdan progresif olarak ayrılması izler. Boynuz tırnak ayrılmaları ve koryum nekrozu hastalığın şiddeti ile paraleldir. CODD’un tanısı hastalığın klinik bulguları ve şiddeti doğrultusunda yapılır. Anektodal tedavi denemeleri, lokal ve/veya parenteral olarak verilen diğer antibiyotiklerin de yararlı olabileceğini gösterirken; kanıta dayalı tedavi denemeleri uzun etkili amoksisilin parenteral yolla verilmesinin CODD için etkili bir tedavi olduğunu göstermektedir. Uygun biyogüvenlik ve çiftlik yönetimi protokolleri ve aşuların geliştirilmesini kapsayan sürdürülebilir kontrol stratejilerinin geliştirilebilmesi için daha ileri mikrobiyolojik ve epidemiyolojik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu derlemede CODD’un etiyolojik, epidemiyolojik ve klinik yönleri ile control yaklaşımları hakkında güncel bilgiler değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Contagious ovine digital dermatitis (CODD), Koyun, Topallık, Treponema.

## Digital Dermatitis in Sheep and Goats

**Abstract:** Contagious ovine digital dermatitis (CODD) which characterised by severe lameness is an infectious foot disease in sheep. It was first described in the UK in 1997. The aetiopathogenesis of CODD is currently unclear. It is stated that treponemes caused digital dermatitis in cattle also play a role in the etiology of CODD. The same treponema phylogroups was isolated also from goats and elk (*cervus elephus*). The diseases was named caprine contagious digital dermatitis (CCDD) in goats because of clinical and microbiological similarity with CODD. It was remarked that the biggest risk factor for CODD was footrot. The gastrointestinal tract is a potential infection reservoir of digital dermatitis-associated treponemes. The disease characterised by severe lameness. Initially, the inflammation starts on the coronary band and followed by progressive separation of the hoof capsule from the chorium. Separations of hoof capsule and necrosis of chorium is parallel with severity of the disease. The diagnosis of CODD was made in the direction of clinical sings and severity of the disease. Evidenced-based treatment trials indicate that parenteral administration of long-acting amoxicillin is an efficacious treatment for CODD, while anecdotal evidence suggests other antibiotics, given locally and/or parenterally, may also be beneficial. Further microbiological and epidemiological research is required to develop sustainable control strategies, including the development of vaccines and appropriate biosecurity and farm management protocols. In this review current knowledge of the clinical, aetiological, and epidemiological aspects of CODD and approaches to its control was assessed.

**Keywords:** Contagious ovine digital dermatitis (CODD), Lameness, Sheep, Treponema.

✉ Mehmet AKKÖSE

Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü (TİGEM), Ceylanpınar Tarım İşletmesi, Şanlıurfa, TÜRKİYE.  
e-posta: mehmet\_vdakkose@hotmail.com

## GİRİŞ

Contagious ovine digital dermatitis (CODD) koyunların şiddetli topallıkla seyreden, enfeksiyöz karakterli bir ayak hastalığıdır (1). Hastalık ilk defa 1997 yılında İngiltere’de bildirilmiştir (2). Hastalık, başlangıçta koyunlarda görülen piyetenin (foot-rot) şiddetli virulent bir formu olarak kabul edilmiştir (3,4). Ancak, yapılan çalışmalarda, her iki hastalığın klinik bulgularının farklı olduğu ve yeni ortaya çıkan bu hastalığın geleneksel piyeten tedavilerine cevap vermediği görülmüştür (5). Ayrıca piyetenin yapıcı etkeni *Dichelobacter nodosus* olduğu halde, yeni hastalığa yakalanan koyunlardan sığırlarda digital dermatitise neden olan spiroketler (*treponema ssp.*) izole edilmiştir (5). Tüm bu bulgulara dayanılarak bu yeni hastalığın piyetenen ayrımı yapılmış (5) ve daha sonra contagious ovine digital dermatitis (CODD) olarak adlandırılmıştır (3). 2014 yılında İngiltere’de 1000 başlık bir keçi sürüsünde, klinik ve mikrobiyolojik yönden CODD ile benzerlik gösteren, şiddetli bir ayak hastalığı problemi rapor edilmiştir (6). Digital dermatitisin keçilerdeki formu olan bu yeni hastalık araştırmacılar tarafından contagious caprine digital dermatitis (CCDD) olarak adlandırılmıştır (7). Duncan ve ark. (8) 2014 yılına kadar İngiltere dışında CODD vakası rapor edilmediğini, hastalığın şiddeti ve enfeksiyonun doğası gereği koyun üreticisi diğer ülkelerde de hastalığın takip edilmesi gerektiğini belirtmektedir. CODD ülkemizdeki koyunların yeni bir ayak hastalığıdır, CCDD ise henüz ülkemizde rapor edilmemiştir.

CODD lezyonlarından izole edilen spiroketlerin, sığırların digital dermatitisi (BDD) ile ilişkili treponema filotipiyle benzer olduğu belirtilmekte (9) ve bu hastalığın koyunlara BDD’den bulaştığı ileri sürülmektedir (10). BDD, ülkemize yurtdışından ithal edilen sığırlarla girmiş ve Türkiye’de oldukça yaygın hale gelmiştir. Türkiye’de koyun ve sığırların genelde bir arada bulunmaları (mera veya barınaklarda) ve BDD’nin ülkemizde yaygın olması, CODD’un yakın

gelecekte ülkemiz koyuncululuğu açısından ciddi bir sorun oluşturacağını düşündürmektedir.

## ETİYOLOJİ

CODD’un yapıcı etkenleri tam olarak bilinmemekle birlikte, spiroketlerin (*treponema ssp.*) CODD vakalarında etkili olduğu belirtilmektedir (11). Treponemalar, *Spirochaetes* (spiroketler) cinsi içinde yer alırlar. Spiroketler diğer mikroorganizmalardan farklı olarak, hücreleri ince ve spiral şekillidir (12). Treponema türleri de spiral şekilli, oldukça hareketli, anaerobik ve yavaş üreyen mikroorganizmalardır. Treponemaların bazı türleri insan, hayvan ve insektlerin ağız boşluğu, sindirim kanalı ve genital bölgesinde doğal florada bulunurlarken; bazı türleri de patojendir. Örneğin *Treponema bryantii* ve *Treponema saccharophilum* sığırların sindirim kanalında kommensal olarak yaşarken; patojen treponema türlerinden bazıları “insanların periodontal hastalığı”na, *Treponema pallidum* insanlarda “sifiliz” hastalığına ve bazı treponema türleri de sığırlarda “digital dermatitis” hastalığına neden olurlar (13).

Sığırlarda digital dermatitis (BDD) etkenlerinin mikrobiyolojik analizinde üç farklı treponema filogrubu (grup 1: *Treponema medium/Treponema vincentii*-like, grup 2: *Treponema phagedenis*-like ve grup 3: *Treponema putidum/Treponema denticola*-like) belirlenmiştir (14). Daha sonraki çalışmalarda, BDD lezyonlarından yeni bir tür olan *Treponema pedis* izole edilmiştir (15). Bu treponema filogruları hem BDD (16) hem de CODD (10,11) lezyonlarından izole edilmektedir. Treponemaların keçilerin (6,17,18) ve geyiklerin (*Cervus elaphus*) (19) ayak hastalıklarından da izole edildiğini bildiren raporlar bulunmaktadır.

CODD vakalarından *Dichelobacter nodosus* ve *Fusobacterium necrophorum* da izole edilmiştir ancak hastalığın patogenezdaki rolleri açık değildir (8).



## EPİDEMİYOLOJİ

CODD ilk tespit edildiği yıllarda İngiltere'nin (Büyük Britanya) Galler bölgesinde endemik bir hastalık olarak bulunmasına karşın, 2000 yılından beri hızlı bir şekilde yayılmaktadır (20). CODD'un İngiltere'deki koyun çiftliklerinin yaklaşık %50'sini etkilediği (21), hastalıklı sürülerdeki insidansının koyunlarda %25, kuzularda %15'e kadar çıkabildiği (22) ve prevalansının %2.5-11.9 arasında değiştiği bildirilmiştir (21). Ülkemizde klinik bulgulara göre CODD teşhisi konulan 410 başlık bir sürüde (187 kuzu, 223 koyun), 102 baş kuzunun ve 68 baş koyunun etkilendiği belirtilmektedir. Bu çalışmaya göre CODD'un prevalansı kuzularda yaklaşık olarak %54.5 (102/187), koyunlarda %30 (68/223) düzeyindedir (23).

Sullivan ve ark. (10) CODD'un BDD'den bulaştığını ileri sürmektedirler. PCR yöntemiyle, CODD lezyonları bulunan koyunların ayak dokularından "*Treponema medium/Treponema vincentii*-like," "*Treponema phagedenis*-like," ve "*Treponema pedis*" spiroketleri izole edilirken [sırasıyla 39/58 (%67), 49/58 (%85), ve 41/58 (%71)]; sağlıklı koyunların ayak dokularında bu etkenlere rastlanmamıştır (10). Bir başka çalışmada, etçi sığırların digital dermatitis (DD) lezyonlarından izole edilen treponemaların moleküler analizi yapılmış ve elde edilen bulgular, sütçü sığırların DD lezyonlarından ve CODD lezyonlarından izole edilen treponemalarla karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre koyunların, sütçü sığırların ve etçi sığırların DD lezyonlarının bakteriyolojik yönden son derece benzerliğe sahip olduğu tespit edilmiştir (16). Bu bulgulara göre BDD treponemalarının CODD oluşumunda primer yapıcı etkenler olduğu ileri sürülmektedir (10). Ancak henüz bu konuyla ilgili deneysel bir çalışma yapılmamıştır.

CODD'un oluşumu ile ilgili risk faktörlerine ilişkin ilk bilgiler yetiştiricilerle yapılan anketler sonucu elde edilmiştir (8). Buna göre koyunların digital dermatitisli sığırlarla aynı alanda (mera veya barınak) bulunması, sürü büyüklüğünün artması, sürüde piyeten veya interdigital dermatitis (İD) bulunması, sürüye yeni koyun girişi, yaş, mevsim ve barınak şartları CODD'un prevalansını arttıran önemli risk faktörleridir (20). Hastalığın risk faktörlerine ilişkin yapılan en son çalışmada, CODD'un oluşumunda en etkili risk faktörünün piyeten olduğu

belirtilmektedir (21). CODD ve piyeten arasında sinerjizm olup olmadığı, *D.nodusus*'un CODD etiyojisinde etkili olup olmadığı veya benzer çevresel faktörlerin her iki hastalık için de predispozisyon oluşturup oluşturmadığı bilinmemektedir (21). Hayvan sayısının fazla olduğu büyük sürülerde, hasta hayvanların bireysel olarak ayrılmasının ve yönetilmelerinin zor olmasından dolayı, sürü büyüklüğü arttıkça CODD'un yayılmasının da artabileceği belirtilmektedir (20,21). Hastalığın, kuzu ve toklularda, koyunlara göre daha az görüldüğü tespit edilmiştir. Bu durumun yönetsel faktörlerle (kuzuların koyunlardan ayrı yetiştirilmesi vb.) veya hastalığın koyunlarda kronik olarak bulunuyor olması ile ilişkili olabileceği belirtilmektedir (21). Yaz sonu/sonbahar başı ve ilkbahar mevsimi CODD'un prevalansının arttığı dönemler olarak bildirilmiştir (21). Meraya yerleştirilen yalama taşlarının veya su yalaklarının etrafındaki çamurlu ortamın da CODD'un yayılmasında etkili olabileceği belirtilmektedir (20,21).

Patojen olmayan treponema türlerinin sindirim kanalında kommensal olarak yaşadığı uzun süredir bilinmektedir (13) ancak BDD etkeni treponemalar sindirim kanalından ilk kez 2012 yılında izole edilmiştir (24). Daha sonraki çalışmalarda da sütçü sığırların rumen sıvısı, barsak içeriği ve dışkı örnekleri ile ahırdaki dışkı birikintisi içinde BDD etkeni treponemalar izole edilmiştir (25-27). Son olarak da etçi sığırların ve koyunların sindirim kanalından DD-ilişkili treponemalar izole edilmiştir (28). DD etkeni treponemaların sindirim kanalı örneklerinden izole edilmesiyle, sindirim kanalının DD etkeni treponemalar için rezarvuvar olduğu görüşü ortaya çıkmıştır (28).

Tırnak kesim ekipmanlarının DD etkeni treponemaların yayılmasında rol oynadığı belirtilmektedir (29).

## KLİNİK BULGULAR

Hastalık şiddetli topallıkla seyreder (30) ve çok hızlı bir gelişim gösterir (31). CODD lezyonu bulunan hayvanların yaklaşık %80'inde topallık şekillenir (32). Genelde hayvanın bir ayağı etkilenmektedir, ancak birden fazla ayağının etkilendiği de olur (8). CODD'un en önemli klinik bulgusu koroner bantta erozyon ve ülserlerin bulunmasıdır. Öncelikle koroner bantta başlayan ülseratif yangı boynuz tırnağın koryumdan

progresif olarak ayrılmasıyla devam eder (8,30). Koroner bandın üst kısmındaki deride kıl dökülmeleri görülebilir (4,30). Lezyonlar hemorajik ve purulent akıntılıdır. Koryumda lezyonların şiddetine bağlı olarak nekroz şekillenir. Kronikleşen olgularda nekrotik alanların yerini granülasyon dokusu alır (1,4).

Angell ve ark. (1) CODD lezyonlarını klinik seyri ve şiddetine göre 5 derecede sınıflandırmışlardır.

**Birinci Derece Lezyonlar:** Koroner bantta ve parmak derisinde eroziv ülseratif karakterli lokal olarak yerleşim gösteren lezyonlar şekillenir (Şekil 1) (1). Bu lezyonlar, proliferatif karakterli de olabilirler. Lezyonlar kırmızımsı ve sarımsı-beyazımsı renktedirler. Lezyonların yüzeyinde hafif purulent akıntı bulunur. Bu aşamada boynuz tırnakta herhangi bir ayrılma yoktur (1).



**Şekil 1.** Koroner banttaki eroziv veya ülseratif lezyonlar (1).

**Figure 1.** Erosive or ulcerative lesions on the coronary band (1).

**İkinci Derece Lezyonlar:** Boynuz tırnak ile canlı tırnak arasında ayrılma vardır (Şekil 2a). Ayrılma tırnağın ön yüzünden başlayarak, ön ve abaksiyal duvarın yaklaşık %50'sine kadar yayılır. Etkilenen parmaklarda şişkinlik vardır. Ayrılmış olan boynuz tırnak kaldırıldığında, canlı tırnak yuvarlağımsı olarak görülür (Şekil 2b) (1). Lezyonların yüzeyi koyu renkli, hemorajik, genellikle purulent akıntı ile kaplı olup pis kokuludur (1).



**Şekil 2.** (a) Boynuz tırnak ve koryum arasındaki ayrılma; (b) İkinci derece bir lezyonda, ayrılan boynuz tırnak kaldırıldıktan sonra koryumun klinik görünümü (1)

**Figure 2.** Separation between the hoof capsule and corium; (b) Clinical appearance of the corium after removed the separated hoof capsule in the Grade 2 lesion (1).

**Üçüncü Derece Lezyonlar:** İkinci derece lezyonlardaki bulgular ile benzer olmasına rağmen boynuz tırnak ayrılması %50'den daha fazladır ve canlı tırnakta nekroz şekillenmiştir (Şekil 3) (1).



**Şekil 3.** Üçüncü derece lezyonlarda boynuz tırnak ayrılması % 50'den daha fazladır (1).

**Figure 3.** The separation of hoof horn in the Grade 3 lesions is more than %50 (1)

**Dördüncü Derece Lezyonlar:** Boynuz tırnak üremesinin tekrar başladığı (iyileşmenin başladığı) ancak halen aktif lezyonların bulunduğu dönemdir. Etkilenen parmaklar şişkindir. Canlı tırnak hemorajik ve nekrotiktir, kolayca parçalanabilir yapıdadır ve travmatize edildiğinde hemen kanar. Etkilenen parmak genellikle kısa görünür (Şekil 4) (1).



**Şekil 4.** Dördüncü derece bir lezyonun klinik görünümü (1).

**Figure 4.** Clinical appearance of the Grade 4 lesion (1).

**Beşinci Derece Lezyonlar:** Ayağın iyileştiği ve genellikle yeni oluşan boynuz tırnakta deformasyonların bulunduğu dönemdir (Şekil 5). Etkilenen parmak daha kısadır (1).



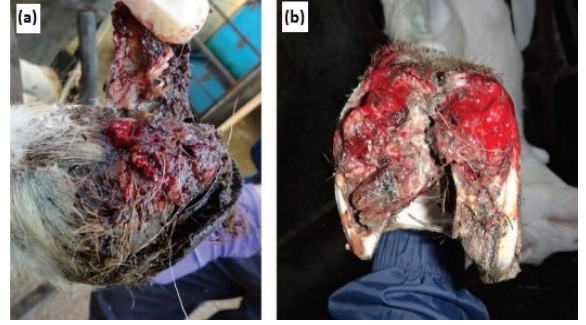
**Şekil 5.** Beşinci derece bir lezyonda tırnak deformasyonları (1).

**Figure 5.** Hoof deformation in the Grade 5 lesions (1).

#### Keçilerde CODD Benzeri Lezyonlar

Sullivan ve ark. (6) şiddetli ayak hastalığı bulunan bir keçi sürüsünde, tırnaklardaki lezyonların koyunlardaki CODD lezyonlarının görünümü ve seyriyle benzerlik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Lezyonların koroner banttın köken aldığı, boynuz tırnağın koroner bant düzeyinden başlayarak ayrıldığı

ve alttaki canlı dokunun hemorajik ve granuloz bir görünüm arz ettiği bildirilmiştir (Şekil 6a). Hastalık şiddetlendikçe tabandaki boynuz tırnağın tamamen kaybolduğu, tırnak tabanının granülasyon dokusuyla dolduğu ve canlı dokunun hemorajik yapıda olduğu (Şekil 6b) belirtilmiştir. Bu lezyonlardan yapılan mikrobiyolojik analizlerde ise DD etkeni treponemalar izole edilmiştir (6).

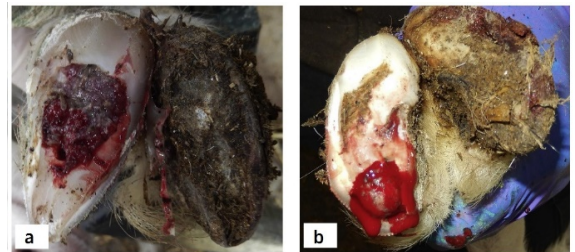


**Şekil 6.** Keçilerde CODD benzeri lezyonların klinik görünümü (6).

**Figure 6.** Clinical appearance of CODD type lesions in goats (6).

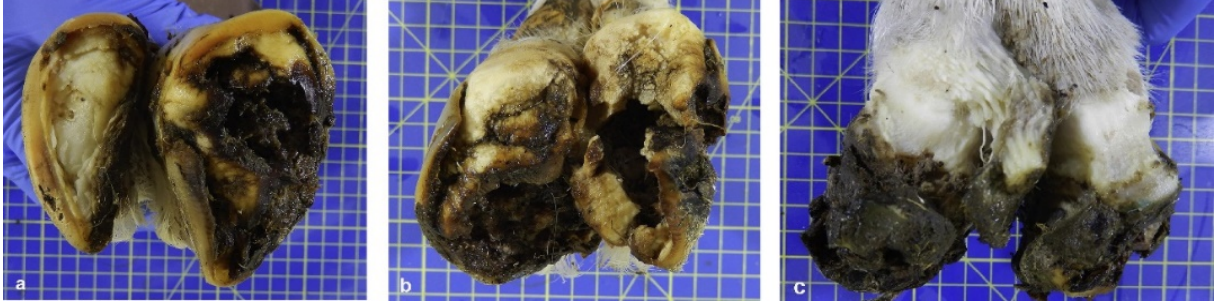
Crosby-Durrani ve ark. (18) da taban ülseri (Şekil 7a) ve taban ucu ülseri (Şekil 7b) bulunan keçilerin bu lezyonlarından, treponema türleri izole etmişlerdir (18). Taban ülseri bulunan olgularda, ülserli alanın etrafında aşırı tırnak üremesi (Şekil 8a,b), ayak derisinin distalinde ve koroner bantta ülserlerle bitişik hiperkeratotik lezyonlar (Şekil 8c) tespit edilmiştir (18).

Digital dermatitisin keçilerdeki formu olan bu yeni hastalık "contagious caprine digital dermatitis (CCDD)" olarak adlandırılmıştır (7).



**Şekil 7.** Keçilerde digital dermatitis treponemaları ile ilişkili ayak lezyonlarının görünümü: (a) Taban ülseri; (b) Taban ucu ülseri (18).

**Figure 7.** The appearance of foot lesions associated with digital dermatitis treponemes in goats. (a) Solea ulcer; (b) Toe ulcer (18)



**Şekil 8.** Digital dermatitis treponemaları ile ilişkili ünilateral (a) ve bilateral (b) taban ülserlerinde aşırı tırnak üremesi. Bilateral taban ülserinde hiperkeratozis (c) (18).

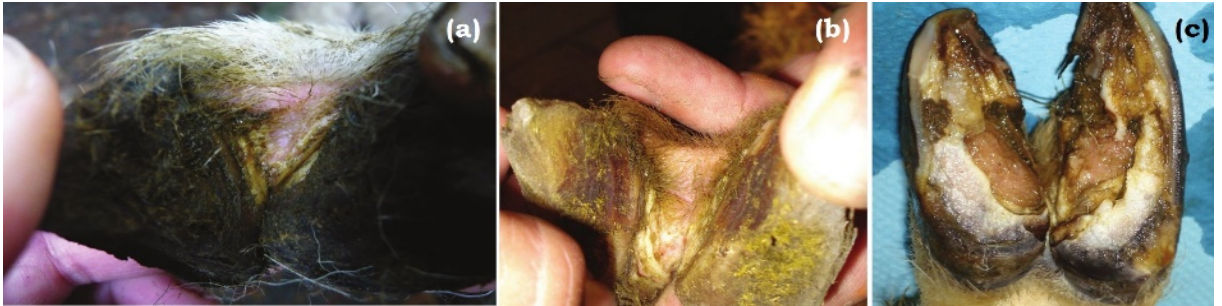
**Figure 8.** Hoof overgrowth in the unilateral (a) and bilateral (b) solea ulcer associated with digital dermatitis treponemes. Hyperkeratosis in the bilateral solea ulcer (c) (18).

### TANI VE AYIRICI TANI

Hastalığın tanısı klinik bulgular ile hastalığın seyri ve şiddeti doğrultusunda yapılır. Hastalığın ayırıcı tanısında diğer ayak hastalıkları göz önüne alınmalıdır. Hastalık en çok piyetenle karıştırılır. Diğer ayak hastalıkları (beyaz çizgi hastalığı ve apsesi, parmak ucu granulomu) klinik bulguları yönüyle CODD'dan belirgin farklılıklar göstermektedir.

**Piyeten (Foot-rot, Ayak Çürüğü):** Piyeten koyunların yaygın olarak görülen enfeksiyöz karakterli bir ayak hastalığıdır. Genellikle interdigital

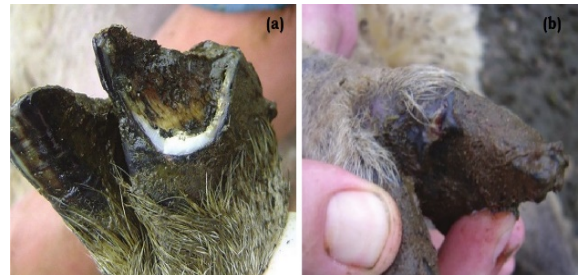
dermatitinin (İD) devamı olarak gelişir (Şekil 9a) (30,31). Hastalık interdigital deride hiperkeratozisle karakterize hafif bir yangıyla başlar, zamanla purulent, nekrotik ve pis kokulu bir özellik kazanarak tırnağın düşmesine kadar giden bir klinik seyir gösterir (33). Tırnak ayrılması ökçelerin aksiyal kenarından başlar ve tırnak tabanına doğru ilerler (Şekil 9b,c) (30). CODD'da interdigital aralıkta lezyon bulunmaz ve tırnak ayrılması koroner banttan başlayarak tırnak duvarı boyunca çok hızlı bir şekilde ilerler (30,31).



**Şekil 9.** Piyetenin klinik gelişiminin görünümü (30).

**Figure 9.** The appearance of the clinical development of footrot (30).

**Beyaz Çizgi Hastalığı ve Apsesi:** Tırnak duvarı ile tabanın birleşme yerinin hastalığıdır (Şekil 10a) (30). Beyaz çizgi hastalığına (BÇH) yakalanan koyunların birçoğunda topallık şekillenmez. Bazı BÇH olgularını aktif bir enfeksiyon takip eder ve tırnak duvarının altında irin birikir. Toplanan irin genellikle yukarı doğru yayılarak koroner bantta birikir ve buradan dışarı açılır. Beyaz çizgi hastalığının bu formuna beyaz çizgi apsesi denir (Şekil 10b) (30). Beyaz çizgi apsesinde akut topallık şekillenir (31).



**Şekil 10.** (a) Beyaz çizgi hastalığı ve (b) apsesi (30).

**Figure 10.** (a) White line disease and (b) abscess (30).

**Parmak Ucu Granulomu (Toe Granuloma):**

Granulomlar karakteristik olarak, dokunulduğunda kanayan, pembe renkli ve çilek benzeri görünümlü granülasyon dokularıdır (Şekil 11) (30). Esas nedeni travmalar olup, genellikle tırnakların kanatılarak kesilmesi sonrasında şekillenir. Granulomların çoğu parmak ucunda bulunurlar, bazen taban veya tırnak duvarının altında da bulunabilirler (30,31).



**Şekil 11.** Parmak ucu granulomu (30).  
**Figure 11.** Toe granuloma (30).

**KONTROL VE TEDAVİ**

Biyogüvenlik, bütün enfeksiyöz hastalıkların kontrolünde olduğu gibi, başta digital dermatitis (DD) olmak üzere tüm enfeksiyöz ayak hastalıklarının kontrolünde de oldukça önemlidir. Bu amaçla;

Sürülere yeni hayvan katılacağı zaman, hayvanların DD bulunmayan sürülerden alınmasına ve satın alınan hayvanların hastalığı taşıma riskine karşı karantina uygulamalarına dikkat edilmelidir (34).

DD ve diğer enfeksiyöz ayak hastalıklarının, koyunlar ve sığırlar arasında birbirlerine bulaşma riski bulunmaktadır (20). Bu nedenle koyunlar, özellikle

DD bulunan sığırlardan ve kontamine mera veya barınaklardan uzak tutulmalıdır.

Tırnak kesim ekipmanları hastalığın bulaşmasında vektör görevi yapar. Tırnak kesimi yapılan her ayak ve her hayvandan sonra ve tırnak kesim işlemi yapılan her çiftlikten sonra, tırnak kesiminde kullanılan ekipmanlarının temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi hastalığın yayılmasının önlenmesi açısından önemlidir (29).

CODD'un oluşumunda en önemli risk faktörü piyetenir. Piyeten ve CODD birbiriyle sıkı ilişkili hastalıklardır. Ancak, bu iki hastalığın arasındaki ilişki henüz tam olarak aydınlatılamamıştır. Piyetenin kontrolü CODD riskini azaltır. Bu nedenle koyun çiftliklerinde enfeksiyöz ayak hastalıklarının tümüne yönelik bir kontrol planı oluşturulmalıdır (21). Enfeksiyöz etkenlerin neden olduğu ayak hastalıklarına (CODD, piyeten ve interdigital dermatitis) karşı aşılama, hasta hayvanların tedavi edilmesi, ayak banyosu, biyogüvenlik uygulamaları ve ilerlemiş olguların kesime sevk edilmesi basamaklarını kapsayan uygun bir kontrol planı uygulayarak, sürü genelinde topallıklar en az düzeye indirilebilir (35).

Hastalığın kontrolünde risk faktörlerinin önlenmesi ile birlikte; akut lezyon bulunan hayvanların tespit edilip en kısa sürede tedavi edilmesi, tedavi edilemeyen kronik vakaların bir an önce sürüden çıkarılması ve etkili bir ayak banyo uygulamasının yapılması enfeksiyon kaynaklarının kontrolü bakımından önemlidir (34,35).

Henüz CODD için ticari bir aşı bulunmamaktadır. Ancak piyetenli koyunlarda CODD riski yüksek olduğu için, piyeteneye yönelik aşılama programları CODD'un kontrolünde de etkili olur (36).

Koyun ve keçi çiftliklerinde düzenli olarak topallık skorlaması yapılması, topallığın prevalansı ve insidansının belirlenmesine ve ayak hastalıklarının izlenmesine olanak tanır. Bu amaçla koyun (37) ve keçiler (38) için ayrı ayrı geliştirilen 4 dereceli topallık skorlama sistemi (Tablo 1 ve 2) kullanılabilir.

**Tablo 1.** Koyunlar için geliştirilen topallık skorlama sistemi (37).

**Table 1.** Locomotion scoring system developed for sheep (37).

Topallık Skoru	Tanımlama
Skor 0 (sağlam)	Ağırlığını dört ayağı üzerine eşit dağıtır ve yürüyüş ritmi düzenlidir.
Skor 1 (hafif total)	Adımları dengesizdir ancak hangi ayak/ayakların etkilendiği belli değildir.
Skor 2 (orta derece total)	Adımları dengesizdir, adım uzunluğu kısalabilir ve etkilenen ayak/ayaklar seçilebilir.
Skor 3 (şiddetli total)	Hayvanın yürüyüşü ciddi bir şekilde bozulur ki hayvan duyduğu rahatsızlıktan dolayı yürürken sık sık durur veya yatar. Etkilenen ayak/ayaklar açıkça seçilebilir. Hayvan yürürken veya ayakta iken genellikle ayağını havada tutar.

**Tablo 2.** Keçiler için geliştirilen topallık skorlama sistemi (38).

**Table 2.** Locomotion scoring system developed for goats (38).

Topallık Skoru	Tanımlama
Skor 0 (sağlam)	Keçi ağırlığını dört ayağı üzerine dağıtır ve eşit adımlarla serbestçe ilerler.
Skor 1 (hafif total)	Keçi ağırlığını ayaklarına dağıtabilir ve serbestçe ilerler ancak etkilenen bacağında gevşeklik vardır.
Skor 2 (orta derece total)	Keçi ağırlığını etkilenen ayakları üzerine hafifçe verir ve ilerlemekte güçlük çeker. Etkilenen bacağında belirgin gevşeklik vardır. Yürüyüşü hafif kaz yürüyüşünü andırır.
Skor 3 (şiddetli total)	Keçi total ayağı üzerine hiç yük veremez ve ilerlemekte çok zorlanır. Yürüyüşü kaz yürüyüşüne benzer. Karpal eklemleri üzerine çökerek yürür.

Çiftliklerde kolaylıkla uygulanabilecek, beş aşamalı bir topallık kontrol programı geliştirilmiştir (39). Bu topallık kontrol planı “kesim, koruma, tedavi, karantina ve aşılama” aşamalarından oluşmaktadır. Bu beş aşamalı topallık kontrol programının üç ana hedefi vardır. Bunlar:

- Hastalığa yakalanan sürünün düzelleme sürecini hızlandırmak (kesim),
  - Hastalığın sürüde yayılmasının azaltmak (koruma, tedavi, karantina) ve
  - Sürü immunitesini (bağışıklığı) sağlamaktır (aşılama).
1. Kontrol programının uygulandığı ilk yıl radikal bir karar alınarak, sürüde sürekli enfeksiyon kaynağı olarak bulunan kronik enfekte hayvanların hepsi kesime sevk edilmelidir. Böylece hastalığa yakalanan sürünün düzelleme süreci hızlandırılır.
  2. Kontrol programının ikinci aşamasında, enfeksiyonun özellikle ıslak çevre koşullarında yayılması engellenerek, sağlıklı koyunları korumak için tedbirler alınır. Bu amaçla bütün sürünün ortak olarak kullandığı yerlere (ağaçlar, meraya gidiş gelişlerde kullanılan yolak ve geçitler, meradaki mineral madde kaynakları ve sulukların etrafı vb. yerler) sönmüş kireç dökülerek total koyunların bireysel olarak enfeksiyonu yayması önlenir.
  3. Kontrol programının üçüncü aşamasını tedavi oluşturur. Enfeksiyonun çok hızlı yayılmasından dolayı hafif derece total koyunlar vakit kaybetmeden seçilip ayrılmalı ve tedavi edilmelidir. Bu işlem için sürüde düzenli aralıklarla topallık skorlaması yapılmalıdır. Eğer hastalık aynı hayvanda tekrar görülmüşse bu hayvanlar da kesime sevk edilmelidir.
  4. Kontrol programının dördüncü basamağı karantina uygulamasıdır. Başka işletmelerden satın alınan damızlık toklu veya koçlar piyeten veya CODD enfeksiyonunu taşıyor olma ihtimallerine karşı doğrudan sürüye katılmamalıdır. Çiftliğin karantina bölmesinde en az 28 gün tutulmalı bu süre içinde ayak lezyonları takip edilmelidir. Hastalanan koyunlar hemen tedavi edilmeli ve uygun ayak banyoları yapılmalıdır. Beş aşamalı topallık kontrol programının “koruma, tedavi ve karantina” aşamaları hastalığın sürüde yayılmasını azaltır.
  5. Kontrol programının beşinci ve son aşaması aşılama. Günümüzde enfeksiyöz ayak

hastalıkları içinde sadece piyetenin aşısı bulunmaktadır. Aşılama programıyla sürü bağışıklığı sağlanır (39).

CODD'un tedavi seçenekleriyle ilgili yapılan çalışmalarda,

Formalin, çinko sülfat veya bakır sülfatlı ayak banyolarına yeterince cevap vermediği belirtilmektedir. Antibiyotikli ayak banyolarının CODD tedavisinde etkili olduğu belirtilse de özellikle kronik olgularda (Şekil 12) tedaviye yeterli cevap alınmamaktadır (30,35).



**Şekil 12.** Tedaviye yanıt alınamayan kronik CODD vakası (30).

**Figure 12.** Chronic CODD case with no response to treatment (30).

Antibiyotikli ayak banyosuna (%1'lik klortetrasiklin) ek olarak, tek doz uzun etkili amoksisilin enjeksiyonunun tedavi başarısını oldukça arttırdığı belirtilmektedir (Şekil 13) (40).



**Şekil 13.** CODD lezyonunun tedaviden sonraki klinik görünümü (40).

**Figure 13.** Clinical appearance of CODD lesion after treatment (40).

Uzun etkili amoksisilin (15 mg/kg) veya tilmikosinin (10 mg/kg) sistemik kullanımının CODD'un tedavisinde etkili olduğu bildirilmiştir (36,40). Erken aşamadaki CODD lezyonlarının ise topikal antibiyotik uygulamaları ile (linkomisin+spektinomisin toz veya tilozin toz [1gr/2litre su]) kolayca tedavi edildiği belirtilmektedir (Şekil 14) (30,35).



**Şekil 14.** CODD'un antibakteriyel spreyle tedavisi (30).

**Figure 14.** Treatment of CODD with antibiotic spray (30).

CODD ilişkili treponemaların bazı antibiyotiklere karşı in-vitro duyarlılıklarının araştırıldığı bir çalışmada gamitromisin, tildipirosin tilozin, tilmikosin ve penisilin G'ye karşı duyarlı oldukları; linkomisin, spektinomisin ve oksitetrasikline karşı düşük düzeyde duyarlılık gösterdikleri tespit edilmiştir (41).

Koyunlarda, süt ineklerinde olduğu gibi rutin ve terapötik tırnak kesimleri önerilmemektedir. Tırnak kesiminin sadece ihtiyaç duyulan hayvanlara yapılması gerektiği belirtilmektedir. Rutin tırnak kesiminden sonra tırnak ucu granülomlarının arttığı belirtilmektedir. Ayrıca piyetenli hayvanlara tırnak kesimi yapmanın tedaviyi olumsuz etkilediği belirtilmektedir. Henüz CODD hakkında tırnak kesiminin, hastalığın tedavi sürecine etkileriyle ilgili bir çalışma yapılmamıştır, ancak tırnak kesim ekipmanlarıyla CODD'un yayılmasının hızlandırılabileceği düşüncesiyle CODD vakalarında terapötik tırnak kesimi yapılmaması önerilmektedir (35,42).

**SONUÇ**

Contagious ovine digital dermatitis (CODD) 1997 yılında bildirilmiş olmasına rağmen, henüz tam olarak anlaşılabilmiş bir hastalık değildir. CODD ile ilgili önemli veriler son birkaç yıldan beri elde edilmiştir. İngiltere'deki koyunların önemli bir kısmı hastalıktan etkilenmiş olmasına rağmen, CODD dünyadaki koyun üreticisi birçok ülke için çok yeni bir hastalıktır. Ülkemizde de hastalığın varlığı bilinmektedir. Contagious caprine digital dermatitis (CCDD) ise dünyada ilk defa 2014 yılında bildirilmiştir.

CODD, sığırların digital dermatitisinden (BDD) koyunlara geçen bir hastalık olarak değerlendirilmektedir. Son yıllarda ithal edilen sığırlarla birlikte ülkemize de BDD girmiş ve sığırcılık işletmelerinde oldukça yaygın hale gelmiştir. Bu durum, yakın gelecekte CODD'un ülkemizdeki koyunları (aynı zamanda CCDD'nin de keçileri) ciddi bir şekilde etkileyeceğini düşündürmektedir. Yetiştiricilerin ve Veteriner Hekimlerin hastalığı tanıması ve hastalığın risk faktörlerini bilmesi, karşılaşılabilecek CODD ve CCDD salgınlarının kontrolü açısından önemlidir.

**KAYNAKLAR**

1. Angel JW., Blundell R., Grove-White DH., Duncan JS., 2015. Clinical and radiographic features of contagious ovine digital dermatitis, and a novel lesion grading system. *Vet Rec*, 176, 544-552.
2. Harwood DG., Cattell JH., Lewis CJ., Naylor R., 1997. Virulent footrot in sheep. *Vet Rec*, 140, 687.
3. Davies IH., Naylor RD., Martin PK., 1999. Severe ovine foot disease. *Vet Rec*, 145, 646.
4. Scott P., 2010. Chronic contagious ovine digital dermatitis-like lesions in a Scottish flock. *Livestock*, 15, 32-35.
5. Angel JW., Crosby-Durrani HE., Duncan JS., Carter SD., Blundell R., 2015. Histopathological characterization of the lesions of contagious ovine digital dermatitis and immunolabelling of Treponema-like organisms. *J Comp Pathol*, 153, 212-226.
6. Sullivan LE., Evans NJ., Clegg SR., Carter SD., Horsfield JE., Grove-White D., Duncan JS. 2014. Digital dermatitis treponemes associated with a severe foot disease in dairy goats. *Vet Rec*, 176, 283.
7. Clegg SR., Sullivan LE., Bell J., Blowey RW., Newbrook K., Duncan J., Mansfield K., Carter SD., Evans NJ., 2014. The expanding host range of digital dermatitis treponemes. *Proceedings of the Cattle Lameness Conference, Sixways, Worcester, UK*, s.55-56.
8. Duncan JS., Angell JW., Carter SD., Evans NJ., Sullivan LE., Grove-White DH., 2014. Contagious ovine digital dermatitis: An emerging disease. *Vet J*, 201,265-268.
9. Collighan RJ., Naylor RD., Martin PK., Cooley BA., Buller N., Woodward MJ., 2000. A spirochete isolated from a case of severe virulent ovine foot disease is closely related to a Treponeme isolated from human periodontitis and bovine digital dermatitis. *Vet Microbiol*, 74, 249-257.
10. Sullivan LE., Clegg SR., Angell JW., Newbrook K., Blowey RW., Carter SD., Bell J., Duncan JS., Grove-White DH., Murray RD., Evans NJ., 2015. High-level association of bovine digital dermatitis treponema spp. with contagious ovine digital dermatitis lesions and presence of *Fusobacterium necrophorum* and *Dichelobacter nodosus*. *J Clin Microbiol*, 53, 1628-1638.
11. Sayers G., Marques PX., Evans NJ., O'Grady L., Doherty ML., Carter SD., Nally JE., 2009. Identification of spirochetes associated with contagious ovine digital dermatitis. *J Clin Microbiol*, 47, 1199-1201.
12. Edwards AM., Dymock D., Jenkinson HF., 2003. From tooth to hoof: treponemes in tissue-destructive diseases. *J Appl Microbiol*, 94, 767-780.
13. Evans NJ., Brown JM., Murray RD., Getty B., Birtles RJ., Hart CA., Carter SD., 2011. Characterization of novel bovine gastrointestinal tract Treponema isolates and comparison with bovine digital dermatitis treponemes. *Appl Environ Microbiol*, 77, 138-147.
14. Evans NJ., Brown JM., Demirkan I., Murray RD., Vink WD., Blowey RW., Hart CA., Carter SD., 2008. Three unique groups of spirochetes isolated from digital dermatitis lesions in UK cattle. *Vet Microbiol*, 130, 141-150.



15. Evans NJ., Brown JM., Demirkan I., Murray RD., Birtles RJ., Hart CA., Carter SD., 2009. *Treponema pedis* sp. nov., a spirochete isolated from bovine digital dermatitis lesions. *Int J Syst Evol Microbiol*, 59, 987-991.
16. Sullivan LE., Evans NJ., Blowey RW., Grove-White DH., Clegg SR., Duncan JS., Carter SD., 2015. A molecular epidemiology of treponemes in beef cattle digital dermatitis lesions and comparative analyses with sheep contagious ovine digital dermatitis and dairy cattle digital dermatitis lesions. *Vet Microbiol*, 178, 77-87.
17. Groenevelt M., Anzuino K., Langton DA., Grogono-Thomas R., 2015. Association of treponeme species with atypical foot lesions in goats. *Vet Rec*, 176, 626.
18. Crosby-Durrani HE., Clegg SR., Singer E., Angell JW., Evans NJ., Carter SD., Blundell RJ., Duncan JS., 2016. Severe foot lesions in dairy goats associated with digital dermatitis *Treponemes*. *J Comp Pathol*, 154, 283-296.
19. Clegg SR., Mansfield KG., Newbrook K., Sullivan LE., Blowey RW., Carter SD., Evans NJ., 2015. Isolation of digital dermatitis treponemes from hoof lesions in wild North American elk (*Cervus elaphus*) in Washington State, USA. *J Clin Microbiol*, 53, 88-94.
20. Angell JW., Duncan JS., Carter SD., Grove-White DH., 2014. Farmer reported prevalence and factors associated with contagious ovine digital dermatitis in Wales: a questionnaire of 511 sheep farmers. *Prev Vet Med*, 113, 132-138.
21. Angell JW., Grove-White DH., Duncan JS., 2015. Sheep and farm level factors associated with contagious ovine digital dermatitis: A longitudinal repeated cross-sectional study of sheep on six farms. *Prev Vet Med*, 122, 107-120.
22. Wassink GJ., Moore LJ., Grogono-Thomas R., Green LE., 2003. Exploratory findings on the prevalence of contagious ovine digital dermatitis in sheep in England and Wales during 1999 to 2000. *Vet Rec*, 152, 504-506.
23. Alkan F., Hadimi HH., Akyol T., Şahin H., 2016. Koyunların yeni bir ayak hastalığı: kontagiyöz digital dermatitis. 15'inci Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi ve 1'th International Turkey Veterinary Surgery Congress, 11-14 Mayıs 2016, Erzurum, 149-150.
24. Evans NJ., Timofte D., Isherwood DR., Brown JM., Williams JM., Sherlock K., Lehane MJ., Murray RD., Birtles RJ., Hart CA., Carter SD., 2012. Host and environmental reservoirs of infection for bovine digital dermatitis treponemes. *Vet Microbiol*, 156, 102-109.
25. Klitgaard K., Nielsen MW., Ingerslev HC., Boye M., Jensen TK., 2014. Discovery of bovine digital dermatitis-associated *Treponema* spp. in the dairy herd environment by a targeted deep-sequencing approach. *Appl Environ Microbiol*, 80, 4427-4432.
26. Nascimento LV., Mauerwerk MT., Dos Santos CL., Filho IB., Birgel Junior EH., Sotomaior CS., Madeira HM., Ollhoff RD., 2015. Treponemes detected in digital dermatitis lesions in Brazilian dairy cattle and possible host reservoirs of infection. *J Clin Microbiol*, 53, 1935-1937.
27. Zinicola M., Lima F., Lima S., Machado V., Gomez M., Dopfer D., Guard C., Bicalho R., 2015. Altered microbiomes in bovine digital dermatitis lesions, and the gut as a pathogen reservoir. *PLoSOne*, 10, 1-23.
28. Sullivan LE., Carter SD., Duncan JS., Grove-White DH., Angell JW., Evans NJ., 2015. The gastrointestinal tract as a potential infection reservoir of digital dermatitis-associated treponemes in beef cattle and sheep. *Appl Environ Microbiol*, 81, 7460-7469.
29. Sullivan LE., Blowey RW., Carter SD., Duncan JS., Grove-White DH., Page P., Iveson T., Angell JW., Evans NJ., 2014. Presence of digital dermatitis treponemes on cattle and sheep hoof trimming equipment. *Vet Rec*, 175, 201.
30. Winter A., Phythian C., 2011. Sheep health, husbandry and disease. A Photographic Guide. 1th ed., 374-385, The Crowood Press. Wiltshire, UK.
31. Winter A., 2006. Differential diagnosis of lameness in sheep. 14th International Symposium and 6th Conference on Lameness in Ruminants, 8-11 November, Uruguay, s.68-169.
32. Phythian CJ., Cripps P., Michalopoulou E., Jones P., Grove-White D., Duncan J., 2013. Observing

- lame sheep: test agreement between group-level and individual animal gait assessment methods. *Anim Welf*, 22, 417-422.
33. İzci C., Koç Y., Avki S., Kul M., 1994. Konya bölgesi koyunlarında görülen ekstremit ve ayak hastalıklarının klinik ve radyolojik olarak değerlendirilmesi. *Vet Bil Derg*, 10, 16-21.
34. Wilson-Welder JH., Alt DP., Nally JE., 2015. The etiology of digital dermatitis in ruminants: recent perspectives. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, 6, 155-164.
35. Winter A., 2011. Treatment and control of hoof disorders in sheep and goats. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 27, 187-192.
36. Duncan JS., Grove-White D., Moks E., Carroll D., Oultram JW., Phythian CJ., Williams HW., 2012. Impact of footrot vaccination and antibiotic therapy on footrot and contagious ovine digital dermatitis. *Vet Rec*, 170, 462.
37. Angell JW., Cripps PJ., Grove-White DH., Duncan JS., 2015. A practical tool for locomotion scoring in sheep: reliability when used by veterinary surgeons and sheep farmers. *Vet Rec*, 176, 521-521.
38. Anzuino K., Bell NJ., Bazeley KJ., Nicol CJ., 2010. Assessment of welfare on 24 commercial UK dairy goat farms based on direct observations. *Vet Rec*, 167, 774-780.
39. Clements RH., Stoye SC., 2014. The 'Five Point Plan': a successful tool for reducing lameness in sheep. *Vet Rec*, 175, 225.
40. Duncan JS., Grove-White D., Oultram JWH., Phythian CJ., Dijk JV., Carter SD., Cripps PJ., Williams HJ., 2011. Effects of parenteral amoxicillin on recovery rates and new infection rates for contagious ovine digital dermatitis in sheep. *Vet Rec*, 169, 606.
41. Angell JW., Clegg SR., Sullivan LE., Duncan JS., Duncan S., Grove-White DH., Carter SD., Evans NJ., 2015. In vitro susceptibility of contagious ovine digital dermatitis associated treponema spp. isolates to antimicrobial agents in the UK. *Vet Dermatol*, 26, 484-487.
42. Winter JR., Kaler J., Ferguson E., KilBride AL., Green LE., 2015. Changes in prevalence of, and risk factors for, lameness in random samples of English sheep flocks: 2004-2013. *Prev Vet Med*, 122, 121-128.

## YAZARLARA BİLGİ

1. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nin hakemli bilimsel yayın organı olup, Nisan, Ekim ve Aralık aylarında olmak üzere yılda 3 kez yayımlanır. Derginin kısaltılmış ismi "Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg." dir.

2. Bu dergide, Türkçe veya İngilizce dillerinden birinde hazırlanmış ve daha önce başka bir dergide yayınlanmamış veya başka bir dergiye eşzamanlı olarak sunulmamış Temel Veteriner Bilimleri (Anatomi, Biyokimya, Fizyoloji, Histoloji, Mesleki Etik ve Deontoloji), Klinik Öncesi Veteriner Bilimleri (Farmakoloji ve Toksikoloji, Mikrobiyoloji, Parazitoloji, Patoloji, Viroloji), Klinik Veteriner Bilimleri (İç Hastalıkları, Cerrahi, Doğum ve Jinekoloji, Dölerme ve Suni Tohumlama), Zootekni ve Hayvan Besleme Bilimleri (Biyostatistik, Genetik, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları, Hayvancılık İşletme Ekonomisi, Zootekni), Hayvansal Orjinli Gıda Hijyeni ve Teknolojisi, Egzotik Hayvanlar Bilimi ve Laboratuvar Hayvanları Bilimi alanlarında hazırlanmış orijinal araştırma makalesi, olgu sunumu ve davetli veya editörün onayı alınmış derlemeler yayımlanır.

3. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi'ne yayımlanması amacıyla gönderilen makale ile ilgili olarak; yazarlar gerekli olan etik kurulu onayı aldıkları kurum ve onay numarasını makalenin Materyal ve Metot kısmına yazmalıdırlar. Yayın kurulu eğer isterse etik kurul onay belgesini isteyebilir.

4. Yazarlar, başka kaynaklardan alınan ve kullanılan materyal ile ilgili telif hakkı şartlarına uymak ve telif hakkının dergiye devrini ifade eden sözleşmeyi imzalamakla yükümlüdürler. Dergide yer alan yazılardan doğacak her türlü sorumluluk yazar(lar)ına aittir.

5. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nca belirtilen "İhbarı Mecburi Hastalıklar" ile ilgili makalelerin değerlendirmeye alınabilmesi için T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan alınmış izin yazısının Dergi Editörlüğüne sunulması zorunludur.

6. Makaleler değerlendirme için en az iki hakeme gönderilir. Makalenin yayına kabulü, hakemlerin ve dergi editörlüğünün kararına bağlıdır.

7. Sorumlu yazar Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisine yayımlanmak üzere göndereceği makale ile birlikte "**Makale Kontrol Formu**"nu da göndermek zorundadır.

8. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi Editörlüğüne ulaşan makale ve makale kontrol formu, dergi editörlüğünce ön değerlendirmeye tabi tutulur. Editörlük, ön değerlendirme sonucuna göre makaleyi reddetme veya hakem değerlendirmesine tabi tutmadan önce düzeltme isteme hakkına sahiptir.

## MAKALENİN HAZIRLANMASI

1. Makaleler, A4 dosya kâğıdına (tek yüz), çift satır aralıklı olarak, kenarlarından 3 cm boşluk bırakarak yazılmalı, şekil, tablolar ve kaynaklarda dahil olmak üzere sayfa sayısı orijinal

bilimsel araştırmalarda ve derlemelerde 16, olgu sunumu gibi kısa bilimsel çalışmalarda ise 5 sayfayı geçmemelidir.

2. Makale, Microsoft Word 6.0 veya daha st versiyonda, Calibri karakterinde ve 12 punto ile hazırlanmalıdır.

3. Makaleye satır numaraları (makalenin 2. sayfasından başlamak üzere sürekli olacak şekilde) ve sayfa numaraları (sayfa altında ve ortalı) eklenmelidir.

4. Makale ile ilgili açıklayıcı bilgiler (tez, proje, vb.) makale başlığının sonuna st simge olarak \* işareti konulup makale başlığı altında italik yazıyla açıklanmalıdır.

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

### **Orijinal Bilimsel Araştırma Makaleleri İçin:**

**Birinci Sayfa:** makalenin birinci sayfası başlık, yazar isimleri ve adresleri, yazarların e-posta adresleri, sorumlu yazar iletişim bilgileri ve eğer varsa makale ile ilgili açıklayıcı bilgidir oluşmalıdır.

Başlık: Türkçe ve İngilizce başlıklar sadece ilk harfleri büyük olacak şekilde yazılmalıdır. Makalenin dili Türkçe ise önce Türkçe sonra İngilizce başlık, makalenin dili İngilizce ise önce İngilizce sonra Türkçe başlık yazılmalıdır.

Yazar İsimleri ve Adresleri: Yazar(lar)'ın adı ve soyadının (akademik nvansız) sadece baş harfleri büyük ve başlığın altına ortalı gelecek şekilde yazılmalıdır. Sorumlu yazar (\*) ile işaretlenmeli, yazarların isminin sağ st köşesine sayı eklenmeli ve bu sayılar adresler bölümünde kullanılmalıdır. Yazarların adresinde; bağlı olduğu kurum, birim, şehir ve ülke belirtilmelidir.

Yazarların e-posta Adresleri: makalede ismi bulunan tüm yazarların ismi ve e-posta adresleri yazılmalıdır.

Sorumlu Yazar İletişim Bilgileri: Makalenin sorumlu yazarına ait isim-soyisim, e-posta, adres, telefon, GSM ve fax numaralarını içeren bilgiler yazılmalıdır.

Makale ile İlgili Açıklayıcı Bilgi: Eğer varsa makale ile ilgili açıklayıcı bilgiler (tez, proje vb.) birinci sayfanın sonunda italik yazıyla açıklanmalıdır.

**İkinci Sayfa:** Makalenin ikinci sayfası Türkçe zet ve anahtar kelimeler ile İngilizce zet ve anahtar kelimeleri içermelidir. Makale yazım dili Türkçe ise öncelikli olarak Türkçe zet ve anahtar kelimeler; eğer makale yazım dili İngilizce ise öncelikli olarak İngilizce zet ve anahtar kelimeler sunulmalıdır.

zet: Kısaca amaç, materyal, metot, bulgular ve sonuçları içermelidir. Özetlerde kullanılacak kelime sayısı 170-200 kelime arasında olmalıdır ve tek satır aralıklarla yazılmalıdır.

Anahtar kelimeler: Anahtar kelimeler “Türkiye Bilimleri Terimleri” nden seçilmelidir (<http://www.bilimterimleri.com/tr-index.html>). En fazla 5 adet olmalıdır. Türkçe anahtar kelimeler Türkçe’ye göre, İngilizce anahtar kelimeler İngilizce’ye göre alfabetik olarak sıralanmalıdır. Her anahtar kelime arasına (,) işareti konulup, sonuncu anahtar kelimedenden sonra (.) işareti konulmalıdır.

**Üçüncü Sayfa:** Makale üçüncü sayfadan itibaren “GİRİŞ”, “MATERYAL ve METOT”, “BULGULAR”, “TARTIŞMA ve SONUÇ” ve “KAYNAKLAR” bölümleri halinde tamamlanmalıdır. Bulgular ve tartışma birlikte verilebilir. Gerekli olduğu takdirde, teşekkür de eklenebilir. Bölüm başlıkları büyük harflerle yazılmalıdır. Bölümlere ait alt başlıklar yalnız ilk harfleri büyük olacak şekilde yazılmalıdır. Tüm başlıklar koyu tonda ve 12 punto ile satırbaşı hizasında yazılmalıdır.

İstatistiksel Analiz bilgileri: makalenin MATERYAL ve METOT bölümünün sonunda “İstatistiksel Analiz” başlığı altında verilmelidir.

Birimler ve Kısaltmalar: Her bir kısaltmanın açılımı metinde ilk geçtiği yerde verilmelidir. Birimler ve ölçülerde Uluslararası Standart birimleri (SI-sistem) kullanılmalıdır. Cins ve tür isimleri italik olarak yazılmalıdır. Makale içerisinde kullanılan rakamsal ve istatistiksel verilerde nokta kullanılmalıdır (örnek: 44.5; 0.82; % 97.7;  $P < 0.01$  vb.).

Tablo ve Şekiller: Tablo ve Şekiller ana dökümandan ayrı olarak gönderilmelidir. Tablolar Dikey sayfa olanlar genişlik 7 cm’ye sığacak şekilde en fazla 35 satır, yatay sayfaya 15 cm’ye sığacak şekilde en fazla 25 satır olmalıdır. Şekiller bulanık olmayacak şekilde, jpeg, tiff, bmp veya gif formatında ve en az 150 dpi çözünürlükte hazırlanmalı, şekil üzerine yazılan yazılar ve işaretlemeler aynı şekilde resim işleme programlarında (Photoshop, paint vs.) “Calibri” fontu ile 12 puntoyu geçmemesi gerekmektedir. Grafikler resim formatında değil doc, docx, xls veyaxlsx formatında hazırlanmalıdır. Şekil, grafik, fotoğraf ve resimler başlıklarda ve metin içerisinde Şekil olarak ifade edilmelidir. Şekil ve tablolar metin içerisindeki sırasına göre numaralandırılmalı ve metin içerisinde kısaltılmadan yazılmalıdır (Örn; Şekil 1, Tablo 1). Tablo ve şekillerin başlık ve açıklamaları hem Türkçe hemde İngilizce olarak eklenmelidir. Tablo ve şekillerde kullanılan her türlü kısaltma tablo ve şekil altında açıklanmalıdır.

Sonuç: Makaleye ait elde edilen/varılan sonuç, “TARTIŞMA ve SONUÇ” kısmının sonunda “sonuç olarak...” ifadesiyle başlayan tek bir paragrafla belirtilmelidir.

### **Olgu Sunumları İçin:**

Birinci ve ikinci sayfalar orijinal bilimsel araştırma makaleleri kısmında anlatıldığı şekilde hazırlanmalıdır. Özetlerde kullanılacak kelime sayısı 120’den daha az olmamalı ve tek satır aralıklarla yazılmalıdır.

Üçüncü sayfadan itibaren “GİRİŞ”, “OLGU SUNUMU” (olgu sunumu başlığı altında materyal, metot ve bulgulardan bahsedilmelidir) “TARTIŞMA ve SONUÇ” ve “KAYNAKLAR” şeklinde tamamlanmalıdır.

Olgu sunumu içerisinde eğer varsa İstatistiksel analiz bilgileri, birimler ve kısaltmalar, tablo ve şekiller bilimsel araştırma makaleleri kısmında anlatıldığı şekilde sunulmalıdır.

Olgu sunumuna ait elde edilen/varılan sonuç, “TARTIŞMA ve SONUÇ” kısmının sonunda “sonuç olarak...” ifadesiyle başlayan tek bir paragrafla belirtilmelidir.

### **Derlemeler İçin:**

Birinci ve ikinci sayfalar orijinal bilimsel araştırma makaleleri kısmında anlatıldığı şekilde hazırlanmalıdır. Derlemeler için hazırlanan özet derlemenin konusu hakkında bilgi ve derlemenin amacından oluşmalıdır. Özetlerde kullanılacak kelime sayısı 170-200 arasında olmalıdır ve tek satır aralıklarla yazılmalıdır.

Derleme üçüncü sayfadan itibaren GİRİŞ ile başlamalı, yazar/lar tarafından belirlenecek ara başlıklarla devam etmeli, SONUÇ ve KAYNAKLAR ile tamamlanmalıdır.

Derleme içerisinde eğer varsa birimler ve kısaltmalar, tablo ve şekiller bilimsel araştırma makaleleri kısmında anlatıldığı şekilde sunulmalıdır.

Derlemeye ait sonuç, KAYNAKLAR bölümünden hemen önce SONUÇ başlığı altında belirtilmelidir.

Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi’ne yayımlanmak üzere gönderilen derlemenin sorumlu yazarının derlemenin konusu ile ilgili en az 3 (üç) adet makalesinin olması gerekmektedir. Sorumlu yazar, derlemesini gönderirken konu ile ilgili makalelerinin de künye bilgilerini dergi editörlüğüne göndermelidir (makale künyeleri, makale metninin en son sayfasında sunulmalıdır)

### **Kaynaklar**

Kullanılan kaynak sayısı olgu sunumları için 10’dan az, araştırma makaleleri için 20’den az ve tüm makale türleri için 45’den fazla olmamalıdır.

Makale türü ne olursa olsun (orijinal araştırma makalesi, olgu sunumu, derleme) kullanılan kaynakların (makalenin gönderildiği yıl baz alınarak) en az beşte birlik kısmı son 3 yıla ait olmalıdır.

Makale türü ne olursa olsun (orijinal araştırma makalesi, olgu sunumu, derleme) kaynaklar aşağıda belirtildiği şekilde sunulmalıdır:

### Metin içerisinde:

Metin içerisinde kaynaklara 1’den başlamak üzere numara verilmelidir ve bu numaralar (1), (1,2), (1,4-7,13) şeklinde parantez içerisinde belirtilmelidir. Yazar isminin kullanılacağı yerlerde ise yazarın soyadı ve parantez içerisinde kaynağın numarası Aktaş (22), Aktaş ve ark. (13) örneklerinde olduğu gibi yazılmalıdır.

### Kaynaklar Bölümünde:

Metin içerisinde numaralandırılan kaynaklar, makalenin kaynaklar bölümünde numaralarına göre sıralandırılmalıdır.

Kaynak verilen bilimsel dergilerin isimlerinin yazılmasında derginin isminin kısaltması kullanılmalıdır.

Kaynak makale ise; Barbour AH., Rampling A., Hormaeche CE., 2001. Variation in the infectivity of *Listeria monocytogenes* isolates following intragastric inoculation of mice. *Infect Immun*, 69, 4657-4660.

Kaynak kitap ise; Lawrie RA., 2002. *Lawrie Meat Science*. 6th ed., 330-335, Woodhead Publication, Cambridge.

Kaynak kitapta bir bölüm ise; Mark E., 1989. Thyroid diseases. In "Textbook of Veterinary Internal Medicine", Ed., SJ Ettinger, 6th ed., 230-250, W.B. Saunders Company, Philadelphia.

Kaynak bir tez ise; Aktaş MS., 2005. Köpeklerde antibiyotiklerin neden olduğu ishallerde probiyotiklerden *Saccharomyces boulardii*'nin etkisi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.

Kaynak bir kuruluşun yayını ise; FAWC, 1991. Report on the european commission proposals on the transport of animals. London, MAFF Publication.

Kaynak bir yazılım ise; SAS, 1990. SAS user's guide: Statistics, 4th ed., Sas Institute, Cary.

Web tabanlı kaynaklar kullanılmamalıdır.

## **MAKALENİN GÖNDERİLMESİ**

Makale online sistem (<http://dergipark.gov.tr/ataunivbd>) aracılığıyla dergi editörlüğüne gönderilmelidir.

## **DERGİ BASKISI**

Baskı aşamasında olan çalışmalar en kısa sürede dergimize ait WEB alanına eklenecektir.

Kabul edilen çalışmalar **ücretsiz** basılacaktır.

Yazarlara ayrı baskı gönderilmeyecektir.

Sorumlu yazara makalenin basıldığı sayıdan bir örnek ücretsiz olarak gönderilir.

## **INSTRUCTIONS FOR AUTHORS**

- 1.** Atatürk University Journal of Veterinary Sciences is a refereed scientific publication organ of Atatürk University Faculty of Veterinary Sciences and is published tri-annually in April, October and December. The abbreviation of the journal's title is "Atatürk University J. Vet. Sci."
- 2.** Original research papers, case reports and invited or Editor-approved reviews to be submitted should be prepared either in Turkish or in English, must not be published elsewhere or submitted concomitantly to any other journal, within the scope of Veterinary Medicine and relevant Departments, i.e. Basic Veterinary Sciences (Anatomy, Biochemistry, Physiology, Histology, Occupational/Professional Ethics and Deontology), Preclinical Veterinary Sciences (Pharmacology and Toxicology, Microbiology, Parasitology, Pathology, Virology), Clinical Veterinary Sciences (Surgery, Internal Medicine, Obstetrics and Gynecology, Reproduction and Artificial Insemination), Animal Science and Nutritional Sciences (Biostatistics, Genetics, Animal Nutrition and Nutritional Disorders, Animal Enterprises Economy, Animal Science), Animal-Originated Food Hygiene and Technology, with, exotic animal science and laboratory animals, are published in this journal.
- 3.** Ethics committee approval, institution, and approval number are required for the article sent to Atatürk University Journal of Veterinary Sciences for publication must be specified in the Material and Method section of the article. The editorial board may also request an ethics committee approval document when deemed necessary. In the articles summarized from the thesis studies, the decision of the ethics committee is not required.
- 4.** Authors are responsible for complying with the copyright conditions related with the material cited (taken) from other resources or used and signing the agreement contract declaring transfer of the copyright to the journal. The full responsibility of the texts to be appeared within the journal belongs to the author(s).
- 5.** Manuscripts to be considered are sent to the two referees at least. Acceptance of the manuscripts depends on both suggestion of the referees and final decision of the Editorial Board.
- 6.** The responsible author has to send the "Article Check List" along with the article to be sent to Atatürk University Journal of Veterinary Sciences for publication.
- 7.** Article and article check list reaching Atatürk University Journal of Veterinary Sciences Editor is subject to preliminary evaluation by a journal editor. The editorial has the right to refuse the article according to the preliminary evaluation result or to request a correction before subjecting it to the referee evaluation.

## **MANUSCRIPT PREPARATION**

- 1.** Manuscripts should be written in A4-sized paper (one-sided), double-spaced, with 3 cm space from the margins of the paper and should not exceed 16 pages for original scientific researches and reviews or 5 pages for short scientific studies such as case reports.



2. Manuscript should be prepared using Microsoft Word 6.0 or upper versions, in Calibri characters with 12 point typing size.

3. Line numbers (be started from the 2<sup>nd</sup> page onwards) and page numbers (at the middle of the bottom of the page) should be given in the manuscript.

4. Details (thesis, project, etc.) related with the manuscripts should be given at the end of the title of the manuscript with the sign of superscript (\*) with further explanation below the title in italic format.

5. Trademarks of substances (materials) and products of the subject of the study should not be used.

### **For Research Articles:**

**First page:** The first page of the manuscript should contain title, authors' name-surname and addresses, e-mail addresses of the authors, corresponding authors' explanatory details related with the manuscripts, if any.

Title: Titles in Turkish and English should be written in small letters with only the first letter to be in capital. In case of the Turkish language of the main text, firstly titles in Turkish then in English should be given, while the opposite should be given for manuscripts written in English.

Names of authors and addresses: The first letters of name and surnames (without academic titles) of author(s) should be written in capital and aligned at the middle below the title. Corresponding author (\*) should be pointed, a value should be added as a superscript at the right and these values should be used in the section of addresses. In that section, the body/authority, unit/department, city and country of the authors should be described.

E-mail addresses of the authors: All the names and e-mail addresses of authors mentioned within the manuscript should be written.

Contact details of the corresponding author: The name-surname, e-mail, address, phone, mobile and fax numbers of the corresponding author should be written.

Explanatory details of the manuscripts: If any, the explanatory details (thesis, project, etc.) should be written in *italic* letters at the end of the first page.

**Second page:** The second page of the manuscript should contain summary in Turkish and English with key words each. If the language of the main text is in Turkish, the summary and the key words should first be in Turkish while the opposite should be given for those manuscripts written in English.

Summary: Briefly, it should contain the aim, material, method, results and conclusions. The number of word to be used should be between 170-200 words and be written in single-space.

Key words: The number should be 5 at maximum in the alphabetic order of the language used either in Turkish or in English. Between each of the words, a comma (,) sign should be put while a full stop (.) sign should be put at the end of the last one.

**Third page:** From this page onwards, the manuscript should continue with the sections of INTRODUCTION, MATERIALS and METHODS, RESULTS, DISCUSSION and CONCLUSION and REFERENCES in the following order. The sections of results and discussion may be given together. A section of acknowledgement may also be added, if needed. Section titles should be written in capital letters. Sub-headings of the sections should be written with the first letters in capital only and aligned with the beginning of paragraph. All the headings should be written in black 12-point typing-size and aligned with the beginning of paragraph.

Data from Statistical analyses: This section should be given at the end of MATERIALS and METHODS section and under the title of “Statistical Analysis”.

Units and Abbreviations: The meaning of each abbreviation should be given where it appears first. For units and measurements, International Standard units (SI-system) should be used. The names of genus (breeds) and species should be written in italic style. For numerical and statistical values, full stop (.) sign should be used (e.g. 44.5; 0.82; 97.7 %;  $P < 0.01$ , etc.).

Tables and Figures: Figures, graphics, photos and pictures/plates within the headings and text should all be given as Figure. Figures and tables should be numbered according to their orders within the text and written without any abbreviation within the paragraph (e.g. Figure 1, Table 1). Tables and figures should be placed into the sections appropriately, and their headings and explanations should also be included in Turkish and English. All types of abbreviations used within tables and figures should be explained below them.

Conclusion: The ultimate result obtained should be described as “In conclusion,...” in a single paragraph at the end of DISCUSSION and CONCLUSION section.

### **For Case Reports:**

The first and second pages should be prepared according to details given for the scientific research manuscripts. The number of words to be used in summary should not be less than 120 words and be written in single-spaced type.

From the third page onwards, INTRODUCTION, CASE REPORT (materials, methods and results should be mentioned under the title of case report) should be followed by DISCUSSION and CONCLUSION and REFERENCES.

If any, data from the statistical analysis, units and abbreviations, tables and figures should be presented as given for scientific research manuscripts.

For case report, the ultimate result obtained should be described as “In conclusion,...” in a single paragraph at the end of DISCUSSION and CONCLUSION section.

### **For Reviews:**

The first and second pages of reviews should be prepared according to details given for the scientific research manuscripts. The summary should involve data on the subject and aim of the review. The number of words used in summary should be between 170-200 words and be written in single-spaced type.

From the third page onwards, reviews should start with introduction, continue with subheadings to be determined by the author(s) and be completed with CONCLUSION and REFERENCES.

If any, the units and abbreviations, tables and figures within the review should be presented as given for scientific research manuscripts.

For reviews, the ultimate result should be described as CONCLUSION section in a single paragraph just before the section for REFERENCES.

The corresponding author of the compilation sent to the Atatürk University Journal of Veterinary Sciences for publication must have at least 3 articles on the subject of the compilation. The corresponding author must send the citation information of relevant articles related to the subject along with his/ her article (relevant article citations must be presented on the last page of the article)

### **References**

The number of resources used must not be less than 10 for case reports, less than 20 for research articles, and more than 45 for all article types.

Regardless of the type of article (original research article, case report, compilation), at least one-fifth of the resources used (based on the year the article was submitted) must belong to the last three years.

Regardless of the type of manuscript (original research paper, case report, review), references should be given, as follows:

#### For Text section:

Within the text, reference numbers should be given as numbers starting from 1, and these numbers should be indicated within the brackets as (1), (1,2), and/or (1,4-7,13). Where the name of the author is to be given, the surname of the author and reference number should be written as Aktas (22), and/or Aktas et al. (13).

#### For References section:

The references given within the text should be given as numbers in numerical order within the reference section.

For writing the scientific journals, its international title recommended by the journal should be used. The journal title abbreviation must not be used.

For manuscripts; Barbour AH., Rampling A., Hormaeche CE., 2001. Variation in the infectivity of *Listeria monocytogenes* isolates following intragastric inoculation of mice. *Infection and Immunity*, 69, 4657-4660.

For books; Lawrie RA., 2002. *Lawrie Meat Science*. 6<sup>th</sup> edn., 330-335, Woodhead Publication, Cambridge.

For chapters of a book; Mark E., 1989. Thyroid diseases. In “Textbook of Veterinary Internal Medicine”, Ed., SJ Ettinger, 6<sup>th</sup> edn., 230-250, W.B. Saunders Co., Philadelphia.

For theses; Aktas MS., 2005. Efficacy of *Saccharomyces Boulardii* as a probiotic in Dogs with lincomycin induced diarrhoea. Ankara University, Graduate School Health Science, Turkey.

For publications of a Foundation; FAWC, 1991. Report on the european commission proposals on the transport of animals. London, MAFF Publication.

For softwares; SAS, 1990. SAS user’s guide: Statistics, 4<sup>th</sup> edn., SAS Institute, Cary.

Web-based references should not be used.

### **MANUSCRIPT SUBMISSION**

The article must be sent to the journal editor through online system (<http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ataunivbd/>).The file names of original manuscripts and tables should involve a “.doc” extension.

Figures (graphs, photos, figures and pictures/plates) should be submitted, as a separate file, in JPEG format with 300 DPI resolutions.

### **JOURNAL’S PRESS**

Articles in press will be added into the web page of the journal immediately.

Articles accepted for publication will be published free of charge.

No offprints will be sent to the authors.

A copy of the issue of the journal with the article is sent for free to the corresponding author of the article.

---

# ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ VETERİNER BİLİMLERİ DERGİSİ

## YAYIN HAKLARI DEVRİ SÖZLEŞMESİ

---

**Makale Türü:** ( ) Araştırma ( ) Derleme ( ) Olgu Sunumu ( ) Diğer

**Makale Başlığı:**.....

.....

Biz türü ve başlığı yukarıda belirtilmiş makalenin yazarları olarak; Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi yazım ve yayın şartlarını bilerek ve kabul ederek hazırlayıp yayımlanması dileğiyle Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi Editörlüğüne gönderdiğimiz makalenin orijinal olduğunu, kısmen veya tamamen daha önce yayımlanmadığını veya eşzamanlı olarak başka bir yayın kuruluşuna gönderilmediğini, makale yayımlandıktan sonra ortaya çıkabilecek her türlü bilimsel ve etik sorumluluğun bize ait olduğunu ve Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi'nin hiçbir sorumluluk taşımayacağını, danışman ve dergi editörü tarafından gerekli görülen düzeltmelerle birlikte her türlü yayın hakkını, yazının yayımlandığı tarihten itibaren Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi'ne devrettiğimizi taahhüt ederiz.

Bununla birlikte yazarların telif hakkı dışında kalan patent vb. tescil edilmiş hakları, yazarların kitap ve dersler gibi çalışmalarında makalenin tümü ya da bir bölümünü ücret ödemeksizin kullanım hakkı, ticari amaçla kullanmamak üzere makaleyi çoğaltma hakkı saklıdır.

Yazarın Adı ve Soyadı (Makaledeki İsim Sırasına Göre)	İmza	Tarih
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

### Sorumlu Yazar

Adı ve Soyadı:

Adres:

Telefon/Fax:

E-posta:

Tarih:.....İmza:.....

**Not:** Lütfen formu doldurduktan sonra e-posta adreslerimizden herhangi birine gönderiniz.

### DERGİ ADRESİ

Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Veteriner Bilimleri Dergisi Editörlüğü, 25240 Kampüs/ERZURUM-TÜRKİYE

Tel: +90 442 231 7222, Fax: +90 0442 2317244, E-posta: vetdergisi@atauni.edu.tr/ atavetderg@atauni.edu.tr

---

**ATATÜRK UNIVERSITY JOURNAL OF VETERINARY SCIENCES**

**COPYRIGHT DECLARATION FORM**

---

**Type of Manuscript:** ( ) Research ( ) Review ( ) Case Report ( ) Other

**Title of Manuscript:**.....  
.....

We, as the authors of manuscript having type and title aforegiven, declare that; i) this manuscript submitted to The Editor of Atatürk University Journal of Veterinary Sciences for publication, as prepared in complying with the instructions for authors, is original, ii), it has not been published partially or totally or submitted synchronously to other publishing body, iii) all the possible scientific and ethical responsibilities, without any further responsibility of The Journal of Ataturk University Veterinary Sciences at all, following the publication of manuscript are belong to us, iv) we transfer all the copyrights along with the corrections recommended by the advisor and Editor to The Journal of Ataturk University Veterinary Sciences following the date of publication of the manuscript.

However, other than the copyright conditions described; i) the authenticated rights (such as patent), ii) the right of use of the manuscript, totally or partially, for scientific activities such as books and lectures, with no charge and iii) dissemination of the manuscript by the authors without commercial purposes are all reserved.

**Name and Surname of the author  
(in the manuscript's order)**

**Signature**

**Date**

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8

**Corresponding Author**

Name and Surname:

Address:

Phone/Fax:

E-mail:

Date:.....

Signature:.....

**Note:** Please send the form to either of our e-mail addresses after filling in the blanks.

**JOURNAL'S ADDRESS**

Atatürk University Faculty of Veterinary Sciences, The Editor of Atatürk University J. Vet. Sci., 25240-Campus/Erzurum-TURKEY

Phone: +90 442 2317222, Fax: +90 0442 2317244, E-mail: vetdergisi@atauni.edu.tr or atavetderg@atauni.edu.tr

- ▶ Marimuthu SURESH, Abdul Hameed MOHAMED SAFIULLAH, Gopalan KATHIRAVAN, Nachiappa NARMATHA. Incidence of Clinical Mastitis Among Small Holder Dairy Farms in India (*Hindistan'da Küçük Ölçekli İşletmeler Arasında Klinik Mastitis İnsidensi*) 1-13
- ▶ Alkan KAMILOĞLU, Derya KILIÇOĞLU. Clinical, Laboratory, Radiographic, Ultrasonographic Diagnosis and Surgical Treatment of Feline Lower Urinary Tract Urolithiasis: Study Carried Out of Ten Cats (*Kedilerde Alt Üriner Sistem Ürolitiazisinin Klinik, Laboratuvar, Radyografik, Ultrasonografik Tanısı ve Cerrahi Sağıltım: Çalışma On Kedi Üzerinde Yapıldı*) 14-21
- ▶ Semine DALĞA, Kadir ASLAN, Gülseren KIRBAŞ. Hemşin Koyunu Mandibula'sı Üzerinde Morfometrik Bir Çalışma (*Morphometric Analysis on the Mandible of Hemsin Sheep*) 22-27
- ▶ Mustafa KOÇKAYA, Meltem ŞİRELİ, Yusuf ÖZŞENSOY. Sürü Koruma Görevi Yapan ve Kulübe Şartlarında Tutulan Kangal Köpeklerinin Kan Hematolojik Düzeylerinin Karşılaştırılması (*Comparison of Blood Hematological Parameters from Kangal Shepherd Dogs Used for Herding Duties and Kept in Kennel Conditions*) 28-33
- ▶ Onur YILMAZ, Gürbüz GÖKÇE. Sığırlarda Enfeksiyöz Solunum Sistemi Hastalıkları Kompleksinde (BRDC) Klinik, Hematoloji, Biyokimya, Oksidatif Stres, Akut Faz Proteinler Üzerinde Araştırmalar (*Investigations on Clinic, Haematology, Biochemistry, Oxidative Stress, Acute Phase Proteins in Infectious Respiratory Disease Complex (BRDC) in Cattle*) 34-44
- ▶ Mehmet Salih KAYA, Servet BADEMKIRAN, Mehmet KÖSE, Eyyüp Hakan UÇAR, Hasan MUTLU, Mehmet Osman ATLI. Sığırlarda Gebelikle İlişkili Glikoproteinlerin Tespitinde Kullanılan İki Test Kitinin Karşılaştırılması (*Comparison of Two Test Kits for the Detection of Pregnancy Associated Glycoproteins in Cattle*) 45-53
- ▶ İbrahim ŞEKER, Abdurrahman KÖSEMAN, Durhasan MUNDAN. Biyogüvenlik için Gerekli Bazı Faktörler Bakımından Malatya İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Değerlendirilmesi (*The Determination of Dairy Farms in Terms of Some Factors Affecting Biosecurity in Malatya*) 54-62
- ▶ Cengiz ERARSLAN, Fikret KARACA. Üreme Mevsiminde Vajinal Sünger ve Kulak İmplantı Uygulamalarıyla Senkronize Edilen Kıl Keçilerinde Farklı Zamanlarda Yapılan Servikal Tohumlamaların Gebelik Oranlarına Etkisi (*The Effect of Cervical Inseminations Performed in Different Times on Pregnancy Rates in Hair Goats Synchronized with Vajinal Sponge and Ear Implant Treatments in the Breeding Season*) 63-70

## Olgu Sunumları / Case Reports

- ▶ Rahime YAYGINGÜL, Nuh KILIÇ, Erkmen Tuğrul EPİKMEN, İbrahim AKIN, Hamdi AVCI. Paraorbital Malignant Histiocytosis in a Holstein Calf (*Holştayn Irkı Bir Danada Paraorbital Malignant Histiyoitozis*) 71-75
- ▶ Çağrı GÜLTEKİN, Kemal YANIK. Dislocation of the Os Carpi Radiale in a Dog (*Bir Köpekte Os Carpi Radiale Çıkığı*) 76-79
- ▶ Ayşe Merve KÖSE, Şule Yurdağül ÖZSOY, Gökhan DOĞRUER. Bir Köpekte Vajinal Leyomyosarkom (*Vaginal Leiomyosarcoma in a Bitch*) 80-83

## Derlemeler / Reviews

- ▶ Şebnem PAMUK. Geleneksel Afyon Kaymağı Üretimi (*Production of Traditional Afyon Kaymağı*) 84-89
- ▶ Fadime TONBAK, Mustafa ATASEVER, Mehmet ÇALICIOĞLU. Kanatlı Etlerinde *Salmonella* Riski (*Salmonella Risk in Poultry Meat*) 90-98
- ▶ Mehmet AKKÖSE, Celal İZCİ. Koyun ve Keçilerde Digital Dermatitis (*Digital Dermatitis in Sheep and Goats*) 99-100