

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



*Atatürk Üniversitesi  
Veteriner Bilimleri Dergisi*

*Atatürk University Journal of  
Veterinary Sciences*

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

*Yıl/Year: 2014*

*Cilt/Volume: 9*

*Sayı/Number: 2*



*Atatürk Üniversitesi  
Veteriner Bilimleri Dergisi*

ISSN 1306 – 6137  
e-ISSN 2147 – 9615

*Atatürk University  
Journal of Veterinary Sciences*

**Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Adına**

**Sahibi / Owner**

Prof. Dr. Derviş ÖZDEMİR  
Dekan / Dean

**Editör / Editor-in-Chief**

Doç. Dr. Mustafa Sinan AKTAŞ

**Editör Yardımcıları / Associate Editors**

Doç. Dr. Ertan ORUÇ  
Doç. Dr. Emre KARAKUŞ  
Yrd. Doç. Dr. Emrah Hicazi AKSU  
Yrd. Doç. Dr. Elif DOĞAN

**İngilizce Danışmanı / English Adviser**

Prof. Dr. Ömer UÇAR

**Dizgi / Typesetter**

Arş. Gör. Hüseyin Serkan EROL

**Web Tasarım / Web Designer**

Doç. Dr. Adem KARA

Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., ulusal hakemli bir dergi olup **Nisan, Ekim ve Aralık** aylarında olmak üzere yılda 3 kez yayımlanır. Bu dergi, **CAB Abstract, TÜBİTAK-ULAKBİM, CABI full text, Google Scholar, EBSCO** ve **Türkiye Atıf Dizini** tarafından taranmaktadır.

*Atatürk University J. Vet. Sci., is a refereed national journal, is published tri-annually in April, October and December. This journal is abstracted in CAB Abstract, TÜBİTAK-ULAKBİM, CABI full text, Google Scholar, EBSCO and Türkiye Citation Index.*

**Yazışma Adresi / Correspondence Address**

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veteriner Bilimleri Dergisi Editörlüğü  
25240, Kampüs/Erzurum-TÜRKİYE  
Tel : +90 442 2314730, Fax: +90 442 2315563  
E-posta: atavetderg@hotmail.com; vetdergisi@atauni.edu.tr

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Araştırma Makaleleri / Research Articles

Sayfa /  
Page

- Deniz ALIC URAL, Adnan AYAN, Nuran AYSUL, Canberk BALIKÇI, Kerem URAL.** Secnidazol Treatment to Improve Milk Yield in Sheep with Giardiasis (*Giardiasis'li Koyunlarda Süt Verimini Arttırmaya Yönelik Seknidazol Sağaltımı*). 74-82
- Yılmaz SEÇİM, Gürkan UÇAR.** The Chemical Qualities of Some Milky Desserts Produced Empirically and Consumed in the Centre of Konya Province (*Konya İl Merkezinde Tüketime Sunulan ve Deneysel Olarak Üretilen Bazı Sütlü Tatlıların Kimyasal Kalitesi*). 83-87
- Bahadır KILINÇ, Ertan ORUÇ.** Mezbahada Kesime Alınan İneklerde Ovaryum ve Uterus Lezyonlarının Patolojik Yöntemlerle Araştırılması (*The Investigation of Ovarian and Uterine Lesions with the Pathological Methods in Cows Slaughtered in Abattoir*). 88-96
- Nurgül ATMACA, Hüsamettin EKİCİ, Ebru YILDIRIM, Miyase ÇINAR, Bayram GÜNER.** Sığırlarda Trafik Kirliliğinin Bazı Hematolojik Parametreler, Lipid Peroksidasyonu ve Ozmotik Zar Direnci Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi (*Evaluation of the Effects of Traffic Pollution on Some Haematological Parameters, Lipid Peroxidation and Osmotic Resistance in Cattle*). 97-103
- Şenay SEYİTOĞLU, Ziya Gökalp CEYLAN.** Erzurum Piyasasında Tüketime Sunulan Tavuk Döner'de *Campylobacter* spp. Varlığının Araştırılması (*Investigation of Campylobacter spp. in Chicken Döner Consumed in Erzurum Market*). 104-111
- Zafer OKUMUŞ.** Köpeklerde Kornea Yaralarının Onarımında Organik Doku Yapıştırıcısı Fibrin Adeziv'in Etkileri (*Effects of Organic Tissue Sealant Fibrin Adhesive in Corneal Wounds Healing of Dogs*). 112-116
- Mehtap BAĞLIOĞLU.** Erzurum Veteriner Kontrol Enstitüsü'nün Tarihçesi ve Mevcut Durumu (*Short History of Erzurum Veterinary Control Institute and its Existing Position*). 117-123

Derlemeler / Reviews

- İsa KARAYAĞIZ, Tuba BÜLBÜL.** Ruminantlarda Verim Performansı Üzerine Etkili Yem Katkı Maddeleri (*Feed Additives Effective on Productive Performance in Ruminants*). 124-133
- Zeynep BOZKAN TATLI, Murat SARIERLER.** Osteoarthritis Tanısında Manyetik Rezonans Görüntüleme (*Magnetic Resonance Imaging for Diagnosis of Osteoarthritis*). 134-140
- Mushap KURU, Hasan ORAL, Recai KULAKSIZ.** İneklerde Luteolizis Mekanizması ve Vazoaktif Ajanları (*Mechanism of Luteolysis and Vasoactive Agents in Cows*). 141-148

## DANIŞMA KURULU / ADVISORY BOARD

- Dr. A. Doğan Ömür, TÜRKİYE.
- Dr. A. Kürşat Azkur, TÜRKİYE.
- Dr. A. Mohamed Safiullah, HİNDİSTAN.
- Dr. Ahmet Ayyıldız, TÜRKİYE.
- Dr. Ahmet Gümen, TÜRKİYE.
- Dr. Ahmet Yıldız, TÜRKİYE.
- Dr. Akın Kırbaş, TÜRKİYE.
- Dr. Ali Belge, TÜRKİYE.
- Dr. Ali Karadeniz, TÜRKİYE.
- Dr. Ali Kaygısız, TÜRKİYE.
- Dr. Ali Rıza Aksoy, TÜRKİYE.
- Dr. Ali Yiğit, TÜRKİYE.
- Dr. Alkan Kamiloğlu, TÜRKİYE.
- Dr. Arif Kurtdede, TÜRKİYE.
- Dr. Armağan Çolak, TÜRKİYE.
- Dr. Ayhan Düzler, TÜRKİYE.
- Dr. Aysun Çevik, TÜRKİYE.
- Dr. Bahri Bayram, TÜRKİYE.
- Dr. Barış Sarı, TÜRKİYE.
- Dr. Başak Hanedan, TÜRKİYE.
- Dr. Betül Apaydın Yıldırım, TÜRKİYE.
- Dr. Bülent Polat, TÜRKİYE.
- Dr. Cahit Kalkan, TÜRKİYE.
- Dr. Canan Bölükbaşı Aktaş, TÜRKİYE.
- Dr. Cavit Aslan, TÜRKİYE.
- Dr. Ceyhan Özbeyaz, TÜRKİYE.
- Dr. D. Ali Çınar, TÜRKİYE.
- Dr. Demet Çelebi, TÜRKİYE.
- Dr. Derviş Özdemir, TÜRKİYE.
- Dr. E. Hicazi Aksu, TÜRKİYE.
- Dr. E. Ümran Bozkurt, TÜRKİYE.
- Dr. Ebru Çetin, TÜRKİYE.
- Dr. Ebru Karadağ Sarı, TÜRKİYE.
- Dr. Ekrem Kireççi, TÜRKİYE.
- Dr. Ekrem Laçın, TÜRKİYE.
- Dr. Elif Doğan, TÜRKİYE.
- Dr. Emre Karakuş, TÜRKİYE.
- Dr. Emrullah Eken, TÜRKİYE.
- Dr. Erdoğan Uzlu, TÜRKİYE.
- Dr. Erhan Özenç, TÜRKİYE.
- Dr. Ertan Oruç, TÜRKİYE.
- Dr. Ertuğrul Elma, TÜRKİYE.
- Dr. F. Mehmet Kandemir, TÜRKİYE.
- Dr. Faruk Bozkaya, TÜRKİYE.
- Dr. Fatih Hatipoğlu, TÜRKİYE.
- Dr. Fatih Yıldırım, TÜRKİYE.
- Dr. Ferda Belge, TÜRKİYE.
- Dr. Feyyaz Önder, TÜRKİYE.
- Dr. Fikret Çelebi, TÜRKİYE.
- Dr. Gaffari Türk, TÜRKİYE.
- Dr. Gökhan Eraslan, TÜRKİYE.
- Dr. Güler Yenice, TÜRKİYE.
- Dr. Gülşah Çanakçı Adıgüzel, TÜRKİYE.
- Dr. Gültekin Yıldız, TÜRKİYE.
- Dr. H. Hüseyin Dönmez, TÜRKİYE.
- Dr. Hakan Uslu, TÜRKİYE.
- Dr. Hakan Yalçın, TÜRKİYE.
- Dr. Halis Oğuz, TÜRKİYE.
- Dr. Halit İmik, TÜRKİYE.
- Dr. Hasan Solmaz, TÜRKİYE.
- Dr. Hatice Erdost, TÜRKİYE.
- Dr. Hüdaverdi Erer, TÜRKİYE.
- Dr. Hüseyin Karadağ, KIRGIZİSTAN.
- Dr. Irena Celeska, MAKEDONYA.
- Dr. İbrahim Akın, TÜRKİYE.
- Dr. İhsan Keleş, TÜRKİYE.
- Dr. İsmail Bayram, TÜRKİYE.
- Dr. K. Kaan Tekinşen, TÜRKİYE.
- Dr. K. S-Genswein, KANADA.
- Dr. Kamran Sharifi, İRAN.
- Dr. Kemal Kırıkçı, TÜRKİYE.
- Dr. Kerem Ural, TÜRKİYE.
- Dr. Kübra Terim Kapakin, TÜRKİYE.
- Dr. L. Emrah Yanmaz, TÜRKİYE.
- Dr. Levan Makaradze, GÜRCİSTAN.
- Dr. Levent Ergün, TÜRKİYE.

## DANIŖMA KURULU / ADVISORY BOARD

- Dr. M. Akif Yörük, TÜRKİYE.
- Dr. M. Bünyamin Halıcı, TÜRKİYE.
- Dr. M. Çağrı Karakurum, TÜRKİYE.
- Dr. M. Karan Yıldız, TÜRKİYE.
- Dr. M. Özkan Arslan, TÜRKİYE.
- Dr. M. Özkan Timurkan, TÜRKİYE.
- Dr. Mehmet Akan, TÜRKİYE.
- Dr. Mehmet Çay, TÜRKİYE.
- Dr. Mehmet Elmalı, TÜRKİYE.
- Dr. Mehmet Gül, TÜRKİYE.
- Dr. Mehmet Topal, TÜRKİYE.
- Dr. Melih Aksoy, TÜRKİYE.
- Dr. Meral Aydenizöz, TÜRKİYE.
- Dr. Meryem Aydemir Atasever, TÜRKİYE.
- Dr. Meryem Eren, TÜRKİYE.
- Dr. Mete Cihan, TÜRKİYE.
- Dr. Mete Yanar, TÜRKİYE.
- Dr. Metin Bayraktar, TÜRKİYE.
- Dr. Muammer Tilki, TÜRKİYE.
- Dr. Muhamed Katica, BOSNA-HERSEK.
- Dr. Mukadderat Gökmen, TÜRKİYE.
- Dr. Murat Kanbur, TÜRKİYE.
- Dr. Musa Özgür Özyiğit, TÜRKİYE.
- Dr. Mustafa Atasever, TÜRKİYE.
- Dr. Mustafa İssi, TÜRKİYE.
- Dr. Mustafa Özkaraca, TÜRKİYE.
- Dr. Mustafa Sönmez, TÜRKİYE.
- Dr. Mustafa Tayar, TÜRKİYE.
- Dr. Mürvet Tuncel, TÜRKİYE.
- Dr. N. Deniz Ayaz, TÜRKİYE.
- Dr. Naci Tüzemen, TÜRKİYE.
- Dr. Nazmi Çetin, TÜRKİYE.
- Dr. Necmi Özdemir, TÜRKİYE.
- Dr. Nejdet Şimşek, TÜRKİYE.
- Dr. Nilüfer Sabuncuğlu, TÜRKİYE.
- Dr. Numan Akyol, TÜRKİYE.
- Dr. Nurcan Dönmez, TÜRKİYE.
- Dr. O. İrfan İlhak TÜRKİYE.
- Dr. Okan Ertuğrul, TÜRKİYE.
- Dr. Orhan Akman, TÜRKİYE.
- Dr. Ömer Akbulut, TÜRKİYE.
- Dr. Ömer Atalar, TÜRKİYE.
- Dr. Ömer Çoban, TÜRKİYE.
- Dr. Ömer Uçar, TÜRKİYE.
- Dr. Özgür İşleyici, TÜRKİYE.
- Dr. Özgür Kaynar, TÜRKİYE.
- Dr. S. Serap Birincioglu, TÜRKİYE.
- Dr. Sait Şendağ, TÜRKİYE.
- Dr. Seçkin Özkanlar, TÜRKİYE.
- Dr. Sedat Yıldız, TÜRKİYE.
- Dr. Semiha Dede, TÜRKİYE.
- Dr. Semin Gedikli, TÜRKİYE.
- Dr. Semra Gümüřova, TÜRKİYE.
- Dr. Serkal Gazyağcı, TÜRKİYE.
- Dr. Seval Dağalp, TÜRKİYE.
- Dr. Seyda Cengiz, TÜRKİYE.
- Dr. Seyyal Ak, TÜRKİYE.
- Dr. Songül Çakmakçı, TÜRKİYE.
- Dr. Ş. Hakan Atalgın, TÜRKİYE.
- Dr. Şaban Çelebi, TÜRKİYE.
- Dr. Şahin Aslan, TÜRKİYE.
- Dr. Şükriye Aras Hisar, TÜRKİYE.
- Dr. Tayfur Bekyürek, TÜRKİYE.
- Dr. Turan Karaca, TÜRKİYE.
- Dr. Yavuz Cevger, TÜRKİYE.
- Dr. Yıldıray Kalkan, TÜRKİYE.
- Dr. Yunusemre Özkanlar, TÜRKİYE.
- Dr. Yusuf Özşensoy, TÜRKİYE.
- Dr. Z. Gökalp Ceylan, TÜRKİYE.
- Dr. Zafer Okumuş, TÜRKİYE.
- Dr. Zahid Ağaoğlu, TÜRKİYE.
- Dr. Zekeriya Özüdoğru, TÜRKİYE.

## Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 2014; 9(2)

### 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. Fatih HATIPOĞLU, Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof. Dr. Mehmet ELMALI, Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof. Dr. Meryem EREN, Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Prof. Dr. Mustafa ATASEVER, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Doç. Dr. Ali KARADENİZ, Balıkesir Üniversitesi, Tıp Fakültesi, TÜRKİYE.
- Doç. Dr. Emre KARAKUŞ, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Doç. Dr. Erhan ÖZENÇ, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Doç. Dr. K. Kaan TEKİNŞEN, Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Doç. Dr. M. Çağrı KARAKURUM, Çukurova Üniversitesi, Ceyhan Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Doç. Dr. Mehmet GÜL, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Doç. Dr. Mehmet TUZCU, Cumhuriyet Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Doç. Dr. Özgür İŞLEYİCİ, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Yrd. Doç. Dr. Ali YİĞİT, Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Yrd. Doç. Dr. Elif DOĞAN, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Yrd. Doç. Dr. İbrahim AKIN, Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Yrd. Doç. Dr. Latif Emrah YANMAZ, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Yrd. Doç. Dr. Mehmet CENGİZ, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, TÜRKİYE.
- Dr. Muhamed KATICA, University of Sarajevo, Faculty of Veterinary Medicine, BOSNIA AND HERZEGOVINA.

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



## Secnidazol Treatment to Improve Milk Yield in Sheep with Giardiasis

Deniz ALIC URAL<sup>1✉</sup>, Adnan AYAN<sup>2</sup>, Nuran AYSUL<sup>2</sup>, Canberk BALIKÇI<sup>3</sup>, Kerem URAL<sup>3</sup>

1. Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary, Faculty Farm, Isikli, Aydın, TURKEY.
2. Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary, Department of Parasitology, Isikli, Aydın, TURKEY.
3. Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary, Department of Internal Medicine, Isikli, Aydın, TURKEY.

**Abstract:** The purpose of this multidisciplinary (agricultural and veterinary fields) study was to assess the effect of single secnidazol treatment on milk production in dairy ewes naturally infected with *Giardia duodenalis*. Thirty dairy ewes with Giardiasis, were enrolled into 3 equal groups and Groups I and II were treated with secnidazole at a single dose rate of 10 mg/kg or 30 mg/kg, respectively, perorally and G III ewes were controls. Throughout the study ewes in G III remained positive for Giardiasis, with some of them showed an increase without statistical significance in cyst counts on day 10 (ranged 1300-241650) compared to the initial values (ranged between 5600-274600). The least square means and standard error of means of cyst excretion on D0 and D10 revealed that there was a significant reduction ( $P<0.001$ ) in cyst reduction in GI and GII animals. Both group GI and GII ewes produced significantly more milk than group G III ones ( $P<0.001$ ). The change of mean milk yield over time was statistically significant ( $P<0.001$ ) among group GI and GII ewes; besides a statistically significant ( $P<0.001$ ) reduction in the mean milk yield of group GIII ewes was observed. Given the efficacy of secnidazol treatment for cyst reduction and increased milk yield, it may be safely suggested that Giardiasis adversely affects the production of the infested animals.

**Key words:** Giardiasis, Milk yield, Secnidazol, Sheep.

## Giardiasis'li Koyunlarda Süt Verimini Arttırmaya Yönelik Seknidazol Sağaltımı

**Özet:** *Giardia duodenalis* ile doğal enfekte sütçü koyunlar üzerine yapılan bu multidisipliner çalışmada tek dozda secnidazol sağaltım etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Giardiasisli 30 sütçü koyun, 3 eşit gruba ayrılmıştır. Grup I ve Grup II'de tek doz secnidazol (sırasıyla 10 mg/kg, 30 mg/kg p.o.) sağaltımı uygulanmış ve Grup III kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Çalışma süresince kontrol grubu olan grup III'deki sütçü koyunlar *Giardia* yönünden pozitifitelerini sürdürmüşlerdir ve başlangıç değerleri (5600-274600) ile 10. gündeki (1300-241650) kist sayıları karşılaştırıldığında gruptaki bazı hayvanlarda istatistiksel önemi bulunmayan artış gözlenlenmiştir. Sıfırinci ve 10. günlerindeki kist saçılımının en küçük kare ve standart hata değerlerine bakıldığında farklı doz secnidazol ile sağaltımı yapılan GI ve GII'deki hayvanların kist atılımında önemli derecede azalma ( $P<0.001$ ) olduğu görülmüştür. Gerek GI, gerekse GII'deki koyunlar, GIII'dekilere oranla istatistiksel olarak belirgin şekilde daha fazla süt üretmişlerdir ( $P<0.001$ ). Süt verimi ortalamalarında GI ve GII'de istatistiksel olarak anlamlı ( $P<0.001$ ) değişiklikler saptanırken, GIII'deki koyunlarda süt veriminde azalma ( $P<0.001$ ) gözlemlendi. Seknidazol sağaltımının kist atılımında azalma ve süt veriminde artış gibi etkileri nedeniyle; Giardiasis'in, enfekte koyunların süt verimini olumsuz derecede etkilediği rahatlıkla söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** Giardiasis, Koyun, Seknidazol, Süt verimi.

✉ Deniz ALIC URAL

Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary, Faculty Farm, Isikli, Aydın, TURKEY.  
e-mail: alicdeniz@gmail.com

## INTRODUCTION

**G**iardia duodenalis (namely *G. lamblia* and *G. intestinalis*) is the vast majority and frequently diagnosed protozoan parasite of livestock species worldwide. The prevalence of *G. duodenalis* infection in ruminants may possess rates from 9 to 38% in adult sheep (Olson et al., 1995; Ryan et al., 2005; Geurden et al.; 2009). Prevalence rates in animals are often underestimated through intermittent cyst excretion and relatively low sensitivity of some parasite detection methods. In Turkey, the real prevalence of giardiasis in sheep remains unclear with relatively few studies indicating 36.6% (Ozmen et al., 2006) and 48.48% (Ozdal et al., 2009).

Giardia has been associated with reduced animal production in ruminants (Olson et al., 1995; Degerli et al., 2005) it appears to occur in animals of all ages (Meloni et al., 1995) Giardia infections have been reported for sheep in many parts of the world (Diaz et al., 1996; Olson et al., 1997). Giardiasis in domestic ruminants is an economically important disease, thus necessitating control or elimination of the infection.

As aforementioned above, a few therapy choices, specifically nitroimidazole derivatives are commercially available (Rossignol, 2010). On a large scale, 5-nitroimidazole compounds, (metronidazole, ornidazole and secnidazole), are first line anti-Giardial treatment choice and are still been widely using (Rossignol, 2010; Busatti et al., 2009). According to the authors experience there is clearly a need for evaluating novel treatment options both in human-being and for small and large animal veterinary fields.

The second generation Nitroimidazole derivative, such as secnidazole, might have efficacy even in a single dose, and has proven to be efficacious and inexpensive (Rossignol, 2010). The latter drugs present an activity against anaerobic microorganisms and are effective for the treatment of giardiasis. (Gillis and Wiseman, 1996). Secnidazole is

rapidly and completely absorbed after oral administration and has a longer terminal elimination half-life (approximately 17 to 29 hours) than commonly used drugs in this class (Gillis and Wiseman, 1996; Videau et al., 1978). It is commercialized for the treatment of giardiasis in humans. It has the advantage to be administered in a single dose with promising curative effects. Anti-Giardial therapy within secnidazole has been the subject of various research articles in human being (Di Prisco et al., 2000; Escobedo et al., 2003; Amirall et al., 2011). Besides in line with the purpose of this study, the efficacy of secnidazol against Giardiasis in lambs (Ural et al., 2014) and Balantidiasis in cattle (Tarrar et al., 2008; Bilal et al., 2009) have been reported elsewhere. Both of the studies comprised livestock animals treated with secnidazole, with advantages of convenience and ease of administration associated with single-dose therapy, combined with a good tolerability profile, making it an appropriate option. Given above mentioned 3 different studies, and besides the present study there is strong evidence that secnidazol might be safely used in livestock, without side effects.

The objectives of this study were: (i) the investigation of the efficacy of secnidazol against Giardiasis and (ii) the evaluation of the benefits of the secnidazol treatment on the milk yield of ewes.

## MATERIALS and METHODS

### Animals, Housing and Husbandry Conditions

A sample size of a total of 30 Sakiz ewes at the age of 2 to 4 years of age belonging to 3 different commercial flock, where they were housed in Soke province, Aydin, Turkey. During the allocation period (10 days) all ewes were screened twice with a 10 days interval to confirm the presence/absence of *G. duodenalis* cysts and *Cryptosporidium parvum* oocysts in the faeces. All animals were previously treated with toltrazuril (Cevazuril® Ceva-Vet, 20



mg/kg bodyweight) to prevent possible coccidiosis. Disinfection by use of a product containing quaternary ammonium was performed prior to trial, for elimination of probable existing environmental contamination.

In the present study, 30 dairy ewes, 65–80 days into their first or second lactation and naturally infected with Giardiasis (fecal flotation and microscopic examination of fecal samples, as detailed below), were allocated into three equal groups, GI, GII or GIII (n= 10, for each). The animals in groups GI and GII were treated with secnidazole (Flagentyl® 500 mg tblt., Eczacıbasi) at a single dose rate of 10 mg/kg or 30 mg/kg perorally, GIII ewes were controls and were administered oral water at the same dose rate of secnidazol. Fig. 1 showed one of the ewes involved in the present study.



**Fig. 1.** Group I ewe with Giardiasis with an individual milk yield of 243,61 ml.

**Şekil 1.** Grup I'de yer alan ve bireysel süt verimi 243,61 ml olan Giardiasis'li bir koyun.

### Fecal Flotation and Microscopic Examination of Fecal Samples

Prior to applications day 0 (D0) was designated as as the initial treatment of the trial. Sample collections from each ewes were obtained on 2 occasions, furthermore were designated either D0 or day 10 (D10) (following treatment by all researchers). Ten gr. fecal samples were withdrawn from the rectum of all animals manually which were then submitted immediately to Department of Parasitology for fecal flotation. Obtained material was thoroughly mixed with 15 ml of 33% (w/v) zinc sulphate solution, then were strained onto centrifuge tubes, followed by spinning in centrifuge at 880 x g for 5 minutes, similar to what have been reported previously (Wilson and Hankenson, 2009; Ural et al., 2014). After centrifugation, a relatively few sample of the fecal mixture solution was collected, then were treated on a microscope slide including Lugol iodine, which was covered by a slip. The slide was microscopically examined under 40x power for possible viewing of Giardia cysts. The latter application was repeated for 2 times from different samples for each sample collected on day 0. The major criteria for enrollment in the present study was that mono infection with *G. doudehalis* proven only by microscopic examination, similar to what have been described elsewhere by Escobedo et al (Escobedo et al., 2003)

### Milk Yield Measurements

Milk yield measurements were carried out by one of the authors on the evening of each test day, as described by Fthenakis and Jones (1990). Ewes were hand-milked out. The final yields of both mammary glands of each ewe were added.

### Treatment Efficacy

Secnidazol treatment efficacy in the present study was assessed by microscopic examination of fecal samples collected on D0 and D10 (after treatment completion), in order to avoid the bias that would be introduced by reinfection, and

measured based on the reduction in cyst excretion for treatment group compared to those of control group. The reduction in cyst excretion was calculated using the Henderson–Tilton formula (Henderson and Tilton, 1955), involving mean cyst counts similar to what have been described previously (Geurden et al. 2011):

$$100 * \left[ 1 - \frac{Ta * Cb}{Tb * Ca} \right]$$

Ta and Tb; showed the geometric mean cyst count in 2 different secnidazole treatment groups before and after treatment, respectively; where as Ca and Cb; the geometric mean cyst count in the control animals before and after treatment (Presidente, 1985).

The Henderson–Tilton formula (Henderson and Tilton, 1955), is considered as the most appropriate method as described and used previously (Geurden et al., 2011).

#### Statistical Analyses

Statistical analyses were performed by use of SPSS 18 package program (SPSS, 2009) by one of the authors (DAU). Results for cyst counts involving faecal samples for both eprinomectin groups (GI and GII) and control group, were tested for normality via the Kolmogorov–Smirnov test. Even if the faecal cyst count was not normally distributed; the data regarding faecal cyst count were log-transformed to achieve near-normality. For comparing fecal cyst counts on D0 and D10 among the groups, an independent-samples t test was conducted. For group comparisons within the baseline cyst values, were made by use of t test for dependent measures. Probability ( $P < 0.05$ ) was suggested to indicate a statistically significant difference. Summarized data were shown as least square means and standard error.

## RESULTS

### Animal Management and Treatment Applications

Secnidazol treatment at 2 different dosage regime applied in the present study did not result in any observable and significant adverse reactions. All ewes in groups had clinical signs compatible with naturally occurring Giardiasis, involving mild diarrhea. No coccidiosis nor *Cryptosporidium* infection were found. Thirty Sakiz ewes at the age of 2-4 years, that tested microscopically positive for *G. duodenalis*, were allocated into 3 groups. Ten of the animals were randomly assigned to the positive control group (Group III), with written owners consent and regarding the ethical guidelines. The remaining ewes were enrolled in secnidazol groups, as aforementioned above, receiving the latter drug (Flagentyl® Eczacıbaşı, 500 mg tablets) at a single dosage of 10 mg/kg or 30 mg/kg perorally. Due to ethical concerns and commercial value of the lambs, only a limited number of animals served as controls. Albeit at the end of the study all positive control animals were also treated with secnidazol at the same dosage to the previously treated animals.

### Cyst Excretion

The results regarding the cyst counts were presented in Table 1. Throughout the study period ewes in control group III remained positive for Giardiasis, besides 3 out of 10 ewes presented an increase in cyst counts on day 10 (ranged 1300-241650) compared to the initial values (ranged between 5600-274600), albeit there was no statistical significance. The least square means and standard error of means of cyst excretion on D0 and D10 revealed that there was a significant reduction ( $P < 0.001$ ) in cyst reduction in GI and GII animals treated with different dose secnidazol. For both groups mean for cyst excretion was significantly decreased ( $P < 0.001$ ) after treatment.

**Table 1.** The *Giardia duodenalis* cyst excretion in the control (Group III) and in the secnidazole treated (Group I and II) groups at each sampling day (before treatment [day 0] and after treatment [day 10]). The least square means and standard errors of cyst excretion (D0 and D10).

**Tablo 1.** Her bir örnekleme gününde (sağaltım öncesi [0. gün] ve sağaltım sonrası [10. gün] kontrol grubu (Grup III) ve seknidazol sağaltım gruplarında (Grup I ve II) *Giardia duodenalis* kist ekskresyonu. 0. ve 10. günlerde kist saçılımına ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları.

Groups	N	D0			D10		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min	Max	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min	Max
Group I	10	55615.0 ± 30702.23 <sup>Aa</sup>	2000	320000	177.0 ± 169.36 <sup>Bb</sup>	0	177
Group II	10	55959.0 ± 27343.72 <sup>Aa</sup>	8500	298000	175.0 ± 161.07 <sup>Bb</sup>	0	1620
Group III	10	55575.0 ± 24877.51 <sup>Aa</sup>	5600	274600	46395.0 ± 22605.72 <sup>Aa</sup>	1300	241650

A, B (Capital letter): Different among means of groups at the same columns indicated statistically significant difference (P<0.001); a,b (Small letter): Different among means (D0 and D10) at the same lines indicated statistically significant difference (P<0.001); D0: Before treatment; D10: After treatment; Group III: Control group

### Milk Yield

The mean values of milk yield of G I ewes were 258.6 ± 14.99 ml, 354.1 ± 20.26 ml and 478.6 ± 32.37 ml for 0, 7 and 14 day, respectively. The mean values of milk yield of G II ewes were 380.6 ± 16.48 ml, 413.2 ± 34.89 and 582.2 ± 55.85 ml, respectively. The mean values of milk yield of G III ewes were 240.7 ± 20.95

ml, 213.8 ± 19.88 ml and 211.1 ± 19.62 ml, respectively. Both group GI and GII ewes produced significantly more milk than group GIII ones (P<0.001). The change of mean milk yield over time was statistically significantly (P<0.001) among group GI and GII ewes; besides a statistically significant (P<0.001) reduction in the mean milk yield of group Group III ewes was observed.

**Table 2.** The least square means and standard errors of of milk yield (ml) of ewes.

**Tablo 2.** Koyunlarda süt verimine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları.

	N	0. day	7. day	14. day
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Group I	10	258.6 ± 14.99 <sup>Bc</sup>	354.1 ± 20.26 <sup>Ab</sup>	478.6 ± 32.37 <sup>Aa</sup>
Group II	10	380.6 ± 16.48 <sup>Ab</sup>	413.2 ± 34.89 <sup>Ab</sup>	582.2 ± 55.85 <sup>Aa</sup>
Group III	10	240.7 ± 20.95 <sup>Ba</sup>	213.8 ± 19.88 <sup>Ba</sup>	211.1 ± 19.62 <sup>Ba</sup>

A, B (Capital letter): Different among means of groups at the same columns indicated statistically significant difference (P<0.001); a,b (Small letter): Different among means (D0 and D10) at the same lines indicated statistically significant difference (P<0.001); D0: Before treatment; D10: After treatment; Group III: Control group. The difference of mean values of groups were significant (P<0.001).

## DISCUSSION and CONCLUSION

*Giardia* infestation may result in both clinical and subclinical forms of disease, inducing direct and indirect losses. The direct losses may be related to acute illness and death. Indirect losses accompany a decrease in the productivity potential of livestock including milk, meat and wool production (Imran et al., 2013).

In a prior study evaluating the effects of giardiasis on production and carcass quality, 6 week-

old, specific-pathogen-free lambs were infected with *Giardia* trophozoites; followed by controlling clinical signs of infection, body weight, and feed intake (for 10 weeks) and carcass weight and quality were determined at slaughter weight of 45 kg. *Giardia* infection was related to a decreased weight gain and impairment in feed efficiency. Time for reaching slaughter weight was extended in infected lambs, and the carcass weight of *Giardia*-infected lambs was lower than that of control lambs. According to the

result of that study Giardiasis has a negative effect on domestic ruminant production (Olson et al., 1995).

Economic losses due to gastrointestinal helminthes and protozoan species may be controlled by use of regular deworming of the livestock. Fast and early detection of those aforementioned parasitic infections and therapy may have help in reducing losses in the terms of productivity (Imran et al., 2013).

Sheep are susceptible to the adverse effects of parasitism, similar to cattle (Radostits et al., 1994), furthermore this interference within the host animal's defense may prone clinical disease and/or productivity losses (Armour, 1989, Hawkins, 1993), as was also noticed above. The impact of parasitism and antiparasitic treatment on milk yield in cattle has been reported in detail (Little et al., 2000; Sithole et al., 2005; Mason et al., 2012).

Several researches have evidenced that appropriate anthelmintic treatment may result in a positive milk yield response, suggested as 0.35kg-0.63kg/cow per day for lactation period (Gross et al., 1999; Sanchez et al., 2004). Relevant studies have determined that eprinomectin therapy increase milk yield by more than 2 Litres per cow per day (Reist et al., 2002). As shown above eprinomectin treatment resulted in increased milk yield in cattle, where as no similar study has been performed in sheep with giardiasis, according to the authors knowledge.

The efficacy of secnidazol administered at a single dose of 10 mg/kg, orally, in 12 weeks of age lambs naturally infected with Giardiasis were discussed elsewhere. There was a high (99.98%) and significant reduction ( $P<0.001$ ) in cyst excretion in the secnidazol treatment group in contrast to the positive control group on day 10, after therapy, suggesting the latter drug a highly effective treatment option (Ural et al., 2014).

In the present study secnidazol at both 10 mg/kg and 30 mg/kg dosages were found effective for the treatment of Giardiasis. On day 10, after

secnidazol treatment, the reduction in mean cyst excretion was very high. For groups I and II, geometric mean for cyst excretion was significantly decreased ( $P<0.001$ ) after treatment.

Treated ewes in GI and GII yielded significantly more milk than untreated control animals. The change of mean milk yield over time was statistically significantly ( $P<0.001$ ) among group GI and GII ewes; besides a statistically significant ( $P<0.001$ ) reduction in the mean milk yield of group Group III ewes was observed. Obtained findings indicate that Giardiasis adversely affected the milk production of the infected ewes Adverse effects caused by Giardiasis in sheep have been noticed, as aforementioned above, however the present researcher group was unaware of finding documented reports regarding milk yield and its relation with Giardiasis.

Although the exact reasons for the detrimental effects are unclear, it may be suggested that the pathological alterations related to Giardiasis may be briefly involved. Given the infection resulted from *G. duodenalis* may cause epithelial barrier function loss, villus atrophy and crypt hyperplasia in the small intestine (Ruest et al., 1997; Geurden et al., 2011), resulting in intermittent and mucous diarrhea (Ruest et al., 1997), intestinal malabsorption and hypersecretion (Buret, 2008). Therefore alterations in association with the gastro-intestinal system finally accompany decreased weight gain and to an altered feed efficiency (Olson et al., 1995; Sweeny et al., 2010), resulting with decreased milk yield. It is therefore noteworthy that these findings further enhance the need for efficacious treatment of the disease, such as secnidazol used in this study.

## REFERENCES

- Almirall P., Escobedo AA., Ayala I., Alfonso M., Salazar Y., Cañete R., Cimerman S., Galloso M., Olivero I., Robaina M., Tornés K., 2011. Mebendazole compared with secnidazole in the treatment of adult giardiasis: A randomised, no-inferiority, open clinical trial. *Journal of Parasitological*

- Research, 1-6.
- Armour J., 1989. The influence of host immunity on the epidemiology of trichostrongyle infections in cattle. *Veterinary Parasitology*, 32, 5-19.
- Bilal CQ., Khan MS., Avais M., Ijaz M., Khan JA., 2009. Prevalence and chemotherapy of *Balantidium coli* in cattle in the River Ravi region, Lahore (Pakistan). *Veterinary Parasitology*, 163, 1-2, 15-17.
- Buret AG., 2008. Pathophysiology of enteric infections with *Giardia duodenalis*. *Parasite*, 15, 3, 261-265.
- Busatti HGNO., Santos JFG., Gomes MA., 2009. The old and new therapeutic approaches to the treatment of giardiasis: Where are we? *Biologics*, 3, 273-287.
- Degerli S., Celiksoz AZ., Kalkan K., Ozcelik S., 2005. Prevalence of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* spp. in cows and calves in Sivas. *Turkish Journal of the Veterinary and Animal Science*, 29, 995-999.
- Di Prisco MC., Jiménez JC., Rodríguez N., Costa V., Villamizar J., Silvera A., Carrillo M., Lira C., Zepa E., López Y., 2000. Clinical trial with secnidazole in a single dose in Venezuelan children infected by *Giardia intestinalis*. *Investigacion Clinica*, 41, 179-188.
- Díaz V., Campos M., Lozano J., Manas I., Gonzalez J., 1996. Aspect of animal giardiasis in Granada province (South Spain). *Veterinary Parasitology*, 64, 3, 171-176.
- Escobedo AA., Canete R., Gonzalez ME., Pareja A., Cimerman S., Almirall P., 2003. Randomized trial comparing mebendazole and secnidazole for the treatment of giardiasis. *Annals of Tropical Medicine Parasitology*, 97, 5, 499-504.
- Fthenakis GC, Jones JE., 1990. The effect of experimentally induced subclinical mastitis on milk yield of ewes and on the growth of lambs. *British Veterinary Journal*, 146, 1, 43-49.
- Geurden T., Pohleb H., Sarrea C., Dreesena L., Vercruysse J., Claerebout E., 2011. The efficacy of a treatment with fenbendazole against an experimental *Giardia duodenalis* infection in lambs. *Small Ruminant Research*, 96, 2-3, 211-215.
- Geurden T., Vercruysse J., Claerebout E., 2009. Is giardia a significant pathogen in production animals?. *Experimental Parasitology*, 124, 98-106.
- Gillis JC., Wiseman LR., 1996. Secnidazole. A review of its antimicrobial activity, pharmacokinetic properties and therapeutic use in the management of protozoal infections and bacterial vaginosis. *Drugs*, 51, 621-638.
- Gross SJ., Ryan WG, Ploeger HW., 1999. Anthelmintic treatment of dairy cows and its effect on milk production. *Veterinary Record*, 144, 581-587.
- Hawkins JA., 1993. Economic benefits of parasite control in cattle. *Veterinary Parasitology*, 46, 159-173.
- Henderson CF., Tilton EW., 1955. Tests with acaricides against the brown wheat mite. *Journal of Economical Entomology*, 48, 157-161.
- Le Jambre LF, Dominika S, Eadya SJ, Henshalla JM, Colditza IG., 2007. Adjusting worm egg counts for faecal moisture in sheep. *Veterinary Parasitology*, 145, 108-115.
- Little G., Beggs D., Carmichael I., Dyson R., Malmö J., Leighton N., Pyman M., Webster M., Gogolewski RP., Gross SJ., Maciel A., Ryan W., 2000. Effect of Eprinomectin at calving on milk production of dairy herds. *Proceedings of the Society of Dairy Cattle Veterinarians of the NZVA Annual Conference, Proceedings of the Australian and New Zealand Combined Dairy Cattle Veterinarians Conference - incorporating the 17th Annual Seminar of the Society of Dairy*

- Cattle Veterinarians of the New Zealand Veterinary Association, 241.
- Meloni BP., Lymbery AJ., Thompson RCA., 1995. Genetic characterization of isolation of *Giardia duodenalis* by enzyme electrophoresis – implications for reproductive biology, population, structure, taxonomy and epidemiology. *Journal of Parasitology*, 81, 3, 368-383.
- Mason WA., Pomroy WE., Lawrence KE., Scott I., 2012. The effect of repeated, four-weekly eprinomectin treatment on milk production in pasture-based, seasonally-calving dairy cattle. *Veterinary Parasitology*, 189, 2–4, 250–259.
- Imran M., Ahmad I., Malik MS., Hussain M., Khan MJ., Ahmad S., Ullah H., 2013. Prevalence of *Giardia lamblia* and Gastrointestinal Parasites in Ruminants. *Global Veterinaria*, 11, 6, 708-713.
- Olson ME., McAllister TA., Deselliers L., Morck DW., Cheng KJ., Buret AG., Ceri H., 1995. Effects of giardiasis on production in a domestic ruminant (lamb) model. *American Journal of the Veterinary Research*, 56, 11, 1470-1474.
- Olson ME., Thorlakson CL., Deselliers L., Morck DW., Mcallister TA., 1997. *Giardia* and *Cryptosporidium* in Canadian farm animals. *Veterinary Parasitology*, 68, 4, 375-381.
- Ozdal N., Tanritanir P., Goz Y., Deger S., Kozat S., 2009. Parasitic protozoans (*Eimeria*, *Giardia*, and *Cryptosporidium*) in lambs with diarrhoea in the Van Province (Turkey). *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*, 53, 47-51.
- Ozmen O., Yukari BA., Haligur M., Sahinduran S., 2006. Observations and immunohistochemical detection of coronavirus, *cryptosporidium parvum* and *giardia intestinalis* in neonatal diarrhoea in lambs and kids. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 148, 357-364.
- Presidente PJA., 1985. Resistance in nematodes to anthelmintic drugs. In CSIRO Division of Animal Health Australian Wool Corporation, 15.
- Radostits OM., Leslie KE., Fetrow J., 1994. Internal parasites. In: *Herd Health: Food Animal Production Medicine* 2nd ed. Philadelphia, W.B. Saunders, 323-324.
- Rehbein S., Winter R., Visser M., Maciel AE., Marley SE., 2005. Chorioptic mange in dairy cattle: treatment with eprinomectin pour-on. *Parasitology Research*, 98, 1, 21-25.
- Reist M, Medjitna TD, Braun U, Pfister K., 2002. Effect of a treatment with eprinomectin or trichlorfon on the yield and quality of milk produced by multiparous dairy cows. *Veterinary Record*, 151, 377-380.
- Rossignol JF., 2010. *Cryptosporidium* and *Giardia*: Treatment options and prospects for new drugs. *Experimental Parasitology*, 124, 45-53.
- Ruest N., Couture Y., Faubert GM., Girard C., 1997. Morphological changes in the jejunum of calves naturally infected with *giardia* spp. and *cryptosporidium* spp. *Veterinary Parasitology*, 69, 177–186.
- Ryan UM., Bath C., Robertson I., Read C., Elliot A., McInnes L., Traub R., Besier B., 2005. Sheep may not be an important zoonotic reservoir for *Cryptosporidium* and *Giardia* parasites. *Applied Environmental Microbiology*, 71, 4992–4997.
- Sanchez J., Dohoo I., Carrier J., DesCôteaux L., 2004. A meta-analysis of the milk-production response after anthelmintic treatment in naturally infected adult dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 63, 3, 237-256.
- Sithole F., Dohoo I., Leslie K., DesCôteaux L., Godden S., Campbell J., Stryhn H., Sanchez J., 2005. Effect of Eprinomectin Treatment at Calving on Milk Production in Dairy Herds with Limited Outdoor Exposure. *Journal of Dairy Science*, 88, 3, 929–937.
- SPSS, 2009. PASW Statistics 18 Release 18.0.0.

Copyright 1993-2007 Polar Engineering and Consulting, <http://www.winwrap.com>.

- Sweeny JP., Jacobson C., Robertson I., Ryan UM., 2010. Carcass productivity consequences of trichostrongylid and protozoan parasites in Merino×Suffolk prime lambs in the South West of Western Australia. Conference proceedings: The 12 th International Congress of parasitology (ICOPA), Melbourne, p. 123.
- Tarrar MA., Khan MS., Pervez K., Ashraf K., Khan JA., Rehman ZU., 2008. Detection and chemotherapy of balantidium coli in Buffaloes around Lahore, Pakistan. Pakistan Journal of Agriculture, 45, 2, 163-166.
- Ural K., Aysul N., Voyvoda H., Ulutas B., Aldemir OS., Eren H., 2014. Single dose of secnidazole treatment against naturally occurring Giardia duodenalis infection in Sakiz lambs. Revista MVZ Cordoba, 19, 1, 4023-4032.
- Videau D., Niel G., Catalan F., 1978. Secnidazole A 5-nitroimidazole derivative with a long half-life. British Journal of Venereal Diseases, 54, 77-80.
- Wilson JM., Hankenson FC. 2009. Evaluation of an inhouse rapid ELISA test for detection of Giardia in domestic sheep (Ovis aries). Journal of the American Association Laboratory Animal Science, 49, 6, 809-813.



## The Chemical Qualities of Some Milky Desserts Produced Empirically and Consumed in the Centre of Konya Province

Yılmaz SEÇİM<sup>1✉</sup>, Gürkan UÇAR<sup>2</sup>

1. Yasar Dogu Secondary School, Karatay, Konya, TURKEY.

2. Selcuk University, Faculty of Veterinary, Department of Food Hygiene and Technology, Selcuklu, Konya, TURKEY.

**Abstract:** Eight milky desserts prepared for the consumption in Konya, and milky desserts made by empirical production were examined in terms of pH, viscosity, dry matter, ash, sugar, and fat. The average pH, viscosity, dry matter, ash, sugar and fat values of milky desserts offered for sale on the market were determined between 6.66-6.94, 9.36-85.00, 36.55-48.98, 0.35-0.78, 24.26-27.69, 2.25-4.62, respectively. The values of milky desserts produced experimentally were determined 6.76-6.92, 13.40-106.40, 29.98-45.84, 0.48-0.82, 21.62-26.78, 2.42-4.90, respectively. In terms of some chemical features, important differences were found in the samples of milky desserts. It was identified that in terms of the amounts of pH, sugar and fat, there are no differences. It was identified that the production formulas of milks desserts were not standardized, and production conditions and the differences of raw material being used have influence on this situation. In addition, basing on the chemical quality of milky desserts in the research both in Turkey and in the World, it was reported that there were a small number of researches. Due to the differences in production techniques and the lack of standard in Turkey, it has been aimed to determine the chemical quality of milky desserts in market and produced by experimentally.

**Key words:** Chemical, Milky dessert, Quality.

## Konya İl Merkezinde Tüketime Sunulan ve Deneysel Olarak Üretilen Bazı Sütlü Tatlıların Kimyasal Kalitesi

**Özet:** Konya piyasasında tüketime sunulan 80 adet sütlü tatlı ve deneysel amaçlı üretimi yapılan sütlü tatlılar pH, viskozite, yüzde kuru madde, kül, şeker ve yağ yönünden incelenmiştir. Piyasada satışa sunulan sütlü tatlıların pH, viskozite, yüzde kuru madde, % kül, % şeker ve % yağ ortalama değerleri sırasıyla 6.66-6.94, 9.36-85.00, 36.55-48.98, 0.35-0.78, 24.26-27.69, 2.25-4.62 arasında tespit edildi. Deneysel olarak üretilen sütlü tatlılara ait değerler sırasıyla 6.76-6.92, 13.40-106.40, 29.98-45.84, 0.48-0.82, 21.62-26.78, 2.42-4.90 olarak tespit edildi. Sütlü tatlı örneklerinde bazı kimyasal özellikler bakımından önemli derecede farklılık tespit edildi. Sütlü tatlı numunelerinin tümünde pH, şeker ve yağ miktarı bakımından fark olmadığı belirlendi. Sütlü tatlıların üretim reçetelerinin standart olmadığı ve üretim koşulları ile kullanılan ham maddelerin farklı olmasının etkili olduğu belirlendi. Gerek Türkiye de gerekse de dünyada yapılan literatür taramalarında sütlü tatlıların kimyasal kalitesi üzerine az sayıda araştırma bulunduğu tespit edilmiştir. Türkiye de sütlü tatlıların yapım tekniklerinin farklı olması ve bir standardın olmaması nedeniyle bu çalışmada piyasadan temin edilen ve deneysel olarak üretilen sütlü tatlıların bazı kimyasal kalitelerini tespit etmek amaçlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Kalite, Kimyasal, Sütlü tatlı.

✉ Yılmaz SEÇİM

Yasar Dogu Secondary School, Karatay, Konya, TURKEY.

e-mail: yilmazsecim@gmail.com



## INTRODUCTION

**M**ilky desserts are the fixed taste of traditional Turkish cuisine. It is known that some milky desserts (rice pudding, gullac, kazandibi, kесkul, chicken breast pudding) come from Ottoman Empire to present and are in the palace tables. Although there have been some changes in the preparation of milky desserts from past to present, they are still indispensable taste of Turkish desserts. Milky desserts like chocolate pudding, souffle, profiterole came from French cuisine to Turkish cuisine. But, they took part in Turkish consumption habit; their consumption began to increase day-by-day as it was being produced both at home with traditional methods and pastry shop (Paulus, 1978; Alisarlı et al., 2002; Isin, 2008).

Milky desserts are the products cooked with milk prepared in accordance with its technology by mixing not only basic nutrients like sugar, flour, starch, egg, rice but also tasty and other additives accepted in Turkish nutrient codex (Ozalp and Kaymaz, 1992; Aksu and Ergun, 1996; Tekinsen, 2000).

The researches about chemical qualities of milky desserts are limited in the world and in Turkey. As a result, it was detected that chemical qualities of desserts were different and, it doesn't have any standard, different production ways in different countries, and it doesn't have a constant production scheme.

## MATERIALS and METHODS

Milky desserts like rice pudding, chicken breast pudding, kazandibi, chocolate pudding, gullac, profiterole, kесkul and souffle, as all offered for consumption in the city centre of Konya, were used as a material. The samples were collected from different candy store and supermarkets in Konya. A

total of 80 units from each of 10 desserts were brought to laboratory in aseptic conditions in the cold chain. Milky desserts produced experimentally in the form of 3 recurrences (Sevinc, 2005; Candas, 2006; Aymelek, 2011) were informed in the kitchen of Konya Hotel and Tourism High School. They were brought to the laboratory with the cold chain and analysed in terms of microbiological features.

Determination of dry material and the percentage of ash rate with gravimetric method, the findings of the percentage of fat rate with gerber method, determination of the percentage of total sugar rate with Luff Schaorl method were all undertaken according to the AOAC (1995).

### The Finding of Viscosity

Measurements of viscosity were stated by viscosimetry (AND-SV-10-Wave vibrio) at 25°C (AOAC Int., 1995).  $1Cp = 1m Pa/sec = 0.001 P/sec$

### The Measurements of pH Values of Milky Desserts' Examples

After taking the examples for microbiological analysis, pH values of milky desserts examples were determined at 25°C with electronic pH metre (Inolap-series WTW pH 720) (Marshall, 1992).

### Statistical Analysis

Samples were compared by t-test using SPSS program for statistical evaluation (Petrie and Watson, 1999).

## RESULTS

The values of chemical composition, pH and the percentage viscosity of desserts sold in the market and desserts produced experimentally were showed in Table 1.

**Table 1.** The comparison of desserts sold in market and produced experimentally in terms of chemical qualities.  
**Tablo 1.** Piyasada satılan ve deneysel olarak üretilen tatlıların kimyasal yönden karşılaştırılması.

		pH (X±Sx)	Viscosity (Pa/sn) (X±Sx)	Dry matter % (X±Sx)	Ash % (X±Sx)	Fat (%) (X±Sx)	Sugar (%) (X±Sx)
Ricepudding	P	6.74±0.08	61.90±6.82	48.98±2.63	0.45±0.02	26.37±1.59	2.25±0.29
	D	6.86±0.03	88.23±5.80	45.84±1.93	0.48±0.02	26.11±1.78	2.53±0.22
	p	-	-	*	-	-	-
Kazandibi	P	6.66±0.05	85.00±9.46	46.82±2.57	0.46±0.04	27.69±1.61	2.72±0.26
	D	6.76±0.09	13.40±3.69	31.99±2.32	0.49±0.02	23.37±1.90	2.42±0.31
	p	-	***	**	-	-	-
Chocolate pudding	P	6.93± 0.06	31.78 ± 8.98	46.55±2.68	0.66±0.06	25.99±0.99	3.94±0.36
	D	6.85± 0.02	15.80 ± 3.23	35.51±1.09	0.77±0.01	26.78±2.16	4.90±0.42
	p	-	-	***	**	-	-
Profiterole	P	6.94±0.08	53.61±7.75	46.56±2.25	0.61±0.03	25.79±1.81	3.69±0.26
	D	6.85±0.15	85.33±5.46	38.17±1.44	0.71±0.04	25.84±1.80	3.53±0.42
	p	-	*	**	-	-	-
Keskul	P	6.71±0.05	9.36±1.02	36.55±1.45	0.41±0.04	25.23±1.70	4.11±0.24
	D	6.65±0.06	14.95±4.62	29.98±1.26	0.59±0.06	21.99±1.36	4.84±0.33
	p	-	-	**	**	-	-
C.breast pudding	P	6.66±0.04	22.70±1.44	38.83±1.48	0.35±0.02	24.26±1.70	2.60±0.23
	D	6.81±0.12	27.03±7.17	30.07±0.91	0.49±0.07	21.62±1.60	3.52±0.73
	p	-	-	**	**	-	-
Souffle	P	6.70±0.04	69.55±5.76	40.64±1.37	0.78±0.02	24.31±1.47	4.62±0.27
	D	6.92±0.17	106.4±4.83	42.47±1.67	0.82±0.06	24.74±1.98	4.30±0.28
	p	-	***	-	-	-	-
Gullac	P	6.74±0.08	61.90±6.82	48.98±2.63	0.45±0.02	26.37±1.59	2.25±0.29
	D	6.86±0.03	88.23±5.80	45.84±1.93	0.48±0.02	26.11±1.78	2.53±0.22
	p	-	*	-	-	-	-

P: The examples of milky desserts produced in market, D: The examples of milky desserts produced experimentally, p: The importance level. \*P<0.05, \*\*P<0.01, \*\*\*P<0.001,- not important.

## DISCUSSION and CONCLUSION

It was stated that there were differences between the examples of milky desserts obtained from market and produced experimentally in terms of some chemical qualities.

It was noted that the pH rate of milky dessert examples were between 6.66-6.94 on average in the market examples as they varied between 6.65-6.92 in those produced experimentally. The values are similar to 6.00-6.50, as reported by Ekemen (2002). Difference of examples between pH of two groups was not important. (Table 1).

It was determined that the values of viscosity were between 9.36-85.00 Pa/sec on average in the

market samples, while they varied between 13.40-106.4 Pa/sec in those produced experimentally. The level of significance of difference between the two groups was P<0.001 in the samples of kazandibi and soufflé, while it was P<0.05 in the samples of profiterole and gullac (Table 1). Perhaps, this difference resulted from the quantity and variety of materials used from the way and time of protection of desserts after production.

It was determined that the values of percentage of dry material in the marketed samples varied between 36.55% - 48.98% on average while the values varied in 29.98%- 45.84% in those samples produced experimentally. It was observed that the dry material of milky desserts marketed were higher

than those produced experimentally except for the samples of soufflé, and there were important differences statistically (Table 1). It was noted that the samples of milky desserts, especially marketed ones, were in parallel with the values reported by Ayok (2002) who noted that on average, the percentage rates of dry materials were 38.45% in the samples of kazandibi, 33.59% in kесkul, 34.56% in chicken breast pudding, and 33.46% in rice pudding. It was detected that the present values of samples marketed were lower than the values (56.9%-78.4% in kazandibi) reported by Demirag et al. (1999). It was noted that the rates of dry material of milky desserts produced experimentally were similar to those rates reported previously (Dasthi et al., 2001; Ayok, 2002). The raw materials used for the production of milky desserts affect the percentage of dry material quantity of desserts. Because the milky dessert production could not be made in the standard way, it was considered that the difference could be related to the values of dry material.

It was noted that the percentage of ash values of milky desserts was 0.35%-0.78% in the samples marketed while it was between 0.48%-0.77% in those produced experimentally. Generally, it was observed that the milky desserts produced experimentally had higher ash quantity than the milky desserts marketed. There was a marked difference ( $P < 0.01$ ) in the examples of chocolate pudding and kесkul among groups studied (Table 1). It is likely that, this difference resulted from the difference of quantities of some raw materials used in kесkul and chicken breast pudding. It was stated that the data achieved was lower than the percentage (0.6%) of ash quantity in kazandibi (Demirag et al., 1999), 0.78% in pudding like rice pudding (Dasthi et al., 2001), 0.64% in kazandibi, 0.52% in kесkul, 0.63% in chicken breast pudding (Ayok, 2002), as all produced in a research-based settings. The reason of this difference might result from nonstandard conditions at the time of the analysis made by researchers. Moreover, it is thought that the ash in these nutrients, absorbing the

humidity quickly may cause differences of ash quantities as the milky desserts include more alkali nutrients.

When the percentage of sugar quantities in the samples was analysed, it was noted that on average, they varied between 24.26%-27.69% in the samples marketed, while the range varied between 21.62%-26.78% in those produced experimentally. When the data obtained were analysed, no difference was observed between the two groups in milky dessert samples. It was determined that the present data obtained experimentally were similar to the values noted by Ayok (2002), but they were higher than the values reported previously (Demirag et al., 1999; Dasthi et al., 2001). It was determined that its reason was due to the glucose, changing the quantity of total sugar. The glucose appeared as a consequence of starch hydrolysis in the milky desserts (Ayok, 2002).

When the percentage of fat values of milky desserts were analysed, it was observed that the values varied between 2.25%-4.62% in the samples marketed while they ranged between 2.42%-4.90% in the samples produced experimentally. When the present data were analysed, no difference was observed between the two groups in the samples concerned. It was determined that the findings of Ayok (2002) were 2.19% in kazandibi, 2.60% in chicken breast pudding, 3.82% in kесkul, and 3.33% in rice pudding and it was seen that these data were somewhat similar to (just 5% lower than) the values in the samples of kazandibi, as reported by Demirag et al. (1999). It is considered likely that its reason originated from using different methods at the time of the production and difference of raw materials used.

In conclusion, It was concluded that; i) the samples of milky desserts and the production receipts were not standard, ii) there was difference between the production conditions, iii) the raw materials included within the pudding were different, and iv) the preparation techniques may

lead to different consequences between the samples marketed and those produced experimentally; especially in terms of the values of dry material, ash and viscosity.

## REFERENCES

- Aksu H., Ergün Ö., 1996. Çeşitli hazır pasta ürünlerinde ve sütlü tatlılarda *Bacillus cereus*'un varlığı. *Türk Veteriner Hekimler Dergisi*, 8, 55-57.
- Alışarlı M., Sancak YC., Akkaya L., Elibol C., 2002. Bazı sütlü tatlıların mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi. *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, 26, 975-982.
- AOAC International, 1995. *Official Methods of Analysis 16<sup>th</sup> Ed*; 58, Virginia.
- Aymelek O., 2011. *Lezzet Yolculuğu*, 1. Baskı, Yakamoz Yayınevi, İstanbul
- Ayok S., 2002. Bursa il merkezinde tüketime sunulan sütlü tatlı çeşitlerinden sütlaç, keşkül, kazandibi ve tavukgöğsünde mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerinin saptanması. *Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Candaş G., 2006. *Gönül Candaş'ın Mutfağından*. 10. Baskı. Ankara, Arkadaş Yayınevi.
- Dasthi B., Khafalawi MS., 2001. Nutrient content of some traditional Kuwaiti dishes: proximate composition and, pytate content. *Food Chemistry*, 74, 169-175.
- Demirag K., Altug T., 1999. Formulation and quality evaluation of reduced sugar and reduced calorie kazandibi. *Journal of Food Quality*, 22, 101-108.
- Ekemen R., 2002. Ankara garnizonundaki birliklerde tüketilen sütlü tatlıların mikrobiyolojik kalitesi. *Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.
- Fenton PA., Dobson KW., 1993. Unusually severe food poisoning from vanilla slices. *The Journal of Hygiene*, 93, 377-380.
- Işın PM., 2008. *Gülbeşeker Türk Tatlıları Tarihi*. 2. baskı, 359, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.
- Marshall RT., 1992. *Standard method for the examination of dairy products*. 16 ed., APHA 1015, Washington
- Ozalp E., Kaymaz Ş., 1992. *Süt ürünleri teknolojisi*, Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Ders Notları.
- Paulus K., 1978. *Ready-to-serve foods: definitions, applications, quality requirements, how ready are ready-to-serve foods?* *Proceedings of an International Symposium on Ready-to-serve Foods*, Basel.
- Petrie A., Watson P., 1999. *Statistics for veterinary and animal science*. Alden Pres, Oxford and Northampton.
- Sevinç Ü., 2005. *Ümit Ustanın Ağız Tadıyla*. 1. Baskı, İkrâm Yayınevi, İstanbul.
- Tekinşen OC., 2000. *Süt ürünleri teknolojisi*. Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.
- Teknik Proje Daire Başkanlığı., 2000. *Sütlü Tatlı Teknik Şartnamesi*. No: KKKTEKŞ-T-487 A.



## Mezbahada Kesime Alınan İneklerde Ovaryum ve Uterus Lezyonlarının Patolojik Yöntemlerle Araştırılması\*

Bahadır KILINÇ<sup>1</sup>, Ertan ORUÇ<sup>2</sup>

1. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Haymana İlçe Müdürlüğü, Ankara, TÜRKİYE.
2. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE.

**Özet:** Genital kanalda oluşan patolojik değişiklikler, infertilite ve yavru alınamamasının en büyük sebeplerinden birisidir. Yapılan bu çalışmada, Erzurum ilinde kesime alınan ineklerde ovaryum ve uterusu görülen patolojik değişikliklerin ortaya konulması, görülme oranlarının belirlenmesi ile makroskobik ve mikroskobik özelliklerinin tanımlanması amaçlanmıştır. Bu amaçla, Erzurum ilinde faaliyet gösteren özel bir kesimhanede, 224 ineğin kesimi takip edildi ve makroskobik lezyon görülen 41 hayvandan, ovaryum ve uterus örnekleri alındı. Rutin histopatolojik takip işlemleri sonrasında hazırlanan 5 mikronluk kesitler hematoksilin-eozinle boyandı ve ışık mikroskopunda incelendi. Çalışma sonunda % 18.3 oranında lezyon tespit edildi. Organ düzeyinde lezyonlar dikkate alındığında, ovaryumda % 7.59, uterusu % 12.5 oranında patolojik bulgu belirlendi. Ovaryumda gözlemlenen lezyonlar; atrofik ovaryum (% 1.34), folikül kistleri (% 3.57), luteinleşmiş kist (% 0.89), kistik korpus luteum (% 1.34), epitelyal inklüzyon kisti (% 0.89), pigmentasyon (% 0.45), granümatöz yangılar (% 0.89), diğer ooforitler (% 0.45) ve tümör benzeri yapılar (% 0.89) olarak tespit edildi. Uterus örneklerinde ise; adenomyozis (% 0.89), atrofi (% 0.89), endometriyumda hiperplazi (% 2.23), endometriyumda skuamöz metaplazi (% 0.45), pigmentasyon (% 1.34), hidrometra (% 0.89), mukometra (% 1.34), piyometra (% 0.89), hematometra (% 0.45), kataral-irinli endometritis (% 3.13), kronik endometritis (% 1.34) ve metritis (% 0.45) olarak belirlendi. Sonuç olarak, Erzurum ilinde mezbahada kesime alınan ineklerin ovaryum ve uterus örneklerinde % 18.3 oranında lezyon tespit edildi. Çalışmada uterus ve ovaryumda en çok karşılaşılan patolojik değişiklikler ise sırasıyla uterusun yangısal hastalıkları ve ovaryumda folikül kistleri olarak tespit edildi.

**Anahtar kelimeler:** İnek, Ovaryum, Patoloji, Uterus.

## The Investigation of Ovarian and Uterine Lesions with the Pathological Methods in Cows Slaughtered in Abattoir

**Abstract:** The aim of this study was to determine the pathological changes, rates, macroscopic and microscopic features of the ovary and uterine tissues of cows slaughtered in an abattoir in Erzurum. For this aim, the slaughtering processes of 224 cows were examined. After gross examinations, 41 samples were routinely processed for histopathologic examination. At the end of the study, pathologic lesions were determined at the ratio of 18.30 %. The ratios of ovary and uterine lesions were as 7.59 % and 12.50 %, respectively. Other lesions in the ovaries were as follows; atrophy (1.34 %), follicular cyst (3.57 %), luteinised cyst (0.89 %), cystic corpora lutea (1.34 %), epithelial cyst (0.89 %), pigmentation (0.45 %), granulomatous inflammation (0.89 %), other oophorities (0.45 %) and tumor-like structures (0.89 %). In the uterus, adenomyosis (0.89 %), atrophy (0.89 %), endometrial hyperplasia (2.23 %), squamous metaplasia of the endometrium (0.45 %), pigmentation (1.34 %), hydrometra (0.89 %), mucometra (1.34 %), pyometra (0.89 %), hematometra (0.45 %), catarrhal-purulent endometritis (3.13 %), chronic endometritis (1.34 %) and metritis (0.45 %) were determined. In conclusion, several lesions in the ovarian and uterine samples of cows slaughtered in an abattoir in Erzurum were detected at a total rate of 18.3 %. The most common pathological changes observed in the uterus and ovaries were uterine inflammations and follicular cysts, respectively.

**Key words:** Cow, Ovary, Pathology, Uterine.

<sup>1</sup> Bahadır KILINÇ

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Haymana İlçe Müdürlüğü, Ankara, TÜRKİYE.

e-posta: kilinc\_hekim@hotmail.com

\*Birinci yazarın aynı isimli yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

## GİRİŞ

**B**ireysel ya da çevresel faktörler sebebiyle ortaya çıkan genital organ hastalıkları ve buna bağlı gelişen infertilite ve yavru elde edilememesi, hayvan yetiştiriciliğinin en büyük sorunlarından birisidir (Dinç ve ark., 1987; Sheldon ve ark., 2005; LeBlanc, 2008). Evcil hayvanlarda genetik veya kromozom kökenli bozukluklar, çevresel faktörler ve teratojen etkili ajanlara maruz kalma sonrasında ovaryumda anomali ve gelişim bozuklukları ortaya çıkabilir (Milli, 1998). Ovaryumda on günden daha uzun süreyle varlığını koruyabilen, içleri sıvı ile dolu yapılar, kistik folikül olarak isimlendirilirler. Teka luteinleştiğinde ve ovulasyon olmadığı durumlarda, luteinleşmiş kistler şekillenir. Kistik korpus luteumlar ise ovulasyon papillasının bulunmasıyla luteinleşmiş kistlerden kolayca ayırt edilirler (Milli, 1998; Hatipoğlu ve ark., 2002a; Silvia ve ark., 2002; Akça ve Özcan, 2003; Vanholder ve ark., 2006). İneklerde ooforitislere nadiren rastlanır ve genellikle pyojeniktir. Piyometralı ineklerde korpus luteumun patlatılması ile de ovaryumda apse şekillenebilir (Alaçam, 2001; Schlafer ve Miller, 2007; Foster, 2007).

Uzun süreli hiperöstrojenizm, folikül kistleri ve granuloza hücre tümörleri gibi durumlarda, ineklerde endometrium hiperplazisine rastlanır (Hatipoğlu ve ark., 2002b; Schlafer ve Miller, 2007). Miyometrium kas demetleri arasında endometrial bezlerin bulunmasına adenomyozis denilir (Birincioğlu ve ark., 2003; Schlafer ve Miller, 2007). Uterus lumeninde, sulu karakterde sıvının bulunmasına hidrometra, musinöz sıvının bulunmasına ise mukometra ismi verilir. Hidrometra ve mukometra, genital kanalın tıkanması ya da endometrium hiperplazisi sonucu oluşur (Taşal ve ark., 1995; Hatipoğlu ve ark., 2002b; Blowey ve Weaver, 2003; Foster, 2007). Ovaryumda kalıcı bir korpus luteumun varlığında uterus lümeninde irinli bir eksudatın toplanması ve siklus faaliyetinin durmasına ise piyometra denilir. Farklı bakterilerin biyolojik ürünlerine bağlı olarak eksudat da değişiklik gösterir (Apaydın ve ark., 1991; McDougal ve ark.,

2005; Verstegen ve ark., 2008; Doğruer ve Güler, 2010; Dubuc ve ark., 2010). Yapılan çalışmalarda doğum sonrası ikinci haftaya kadarki dönemde uterusda yoğun bir bakteriyel kontaminasyonun olduğu ve uterusun normal involüsyon süreci içerisinde bu kontaminasyonun büyük ölçüde elimine edildiği bildirilmektedir (Sheldon ve ark., 2006).

Bu çalışmada, Erzurum ilinde kesime alınan sığırlarda ovaryum ve uterusda görülen patolojik değişikliklerin ortaya konulması, görülme oranlarının belirlenerek, makroskobik ve mikroskobik özelliklerinin tanımlanması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Çalışma materyali olarak kullanılan örnekler, 2013 yılı, Mart-Nisan ayları içerisinde, Erzurum ilinde faaliyet gösteren özel bir mezbahadan temin edildi. Bu amaçla belli aralıklarla mezbaha kesimleri takip edildi ve farklı ırkta (yerli, kültür ve melezleri) ve yaşta (5-10 yaş) 224 ineğin kesimi yakından incelendi. Lezyon görülen 41 hayvandan, ovaryum ve uterus örnekleri alındı. Makroskobik incelemeleri takiben, histopatolojik muayene için organlardan alınan doku örnekleri, %10'luk tamponlu formalin solusyonunda tespit edildi. Rutin histopatolojik takip işlemleri sonrasında, hazırlanan parafin bloklardan 4-5 mikronluk kesitler alınarak, öncelikle hematoksil-eozin (HE), ihtiyaç duyulanlardan ise, Ziehl-Neelsen (ZN) boyamaları prosedürüne göre uygulandı (Presnell ve Schreibma, 1997) ve ışık mikroskobik incelemeleri yapıldı (DP72 model kameralı Olympus BX52, Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı).

## BULGULAR

Makroskobik muayenelerde kesime alınan 224 hayvandan 41'inde (%18.3) lezyon tespit edildi. Bu lezyonların organlara göre dağılımı yapıldığında, ovaryumda %5.8 (13 örnek), uterusda %10.71 (24 örnek) iken, her iki organda birden %1.79 (4 örnek) olarak tespit edildi. Organ düzeyinde lezyonlar

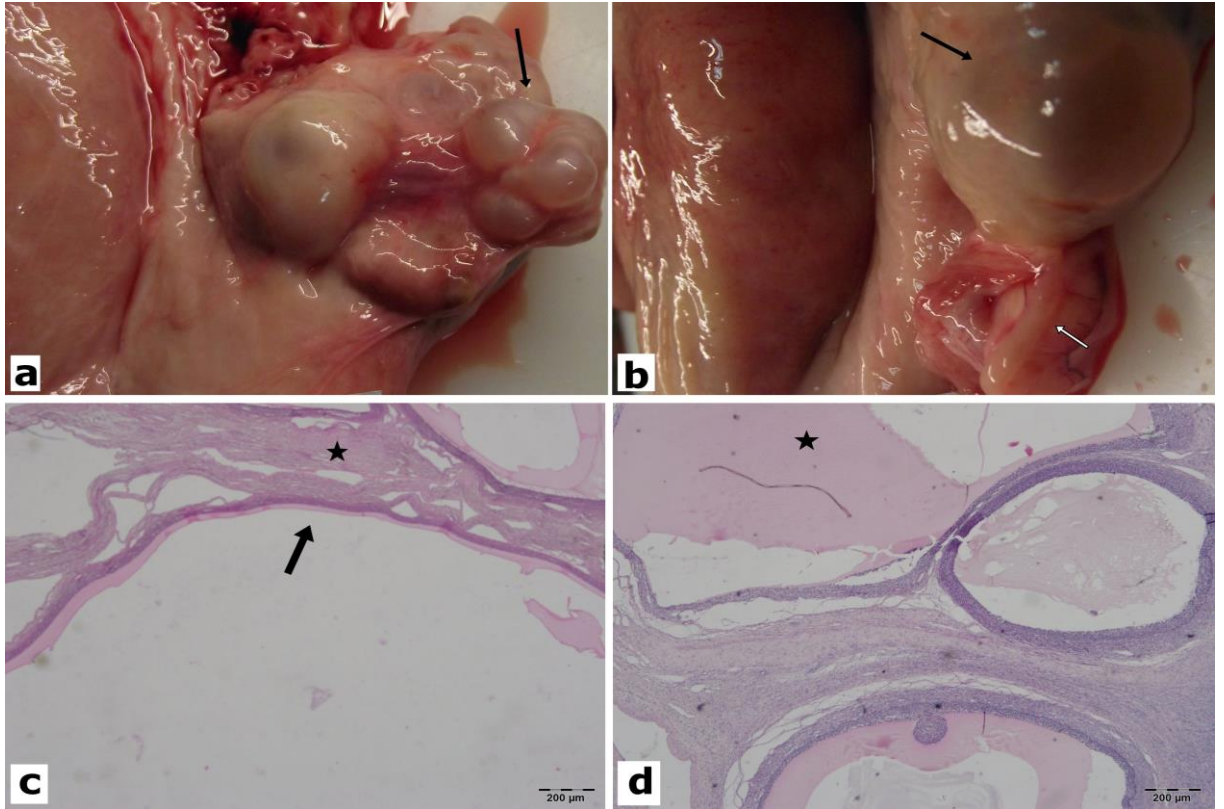
dikkate alındığında ise, ovaryumda %7.59 (17 ovaryum), uterusu %12.5 (28 uterus) oranında belirlendi. Ovaryum ve uterus örneklerinde görülen patolojik bulgular, sırasıyla tablo 1 ve tablo 2'de gösterilmiştir.

#### Ovaryum Bulguları

Çalışmada 3 hayvanda (%1.34) her iki ovaryumda birlikte görülen atrofilerde, ovaryumların küçülerek sarımsı-mat bir görünüm aldığı ve kesit yüzünde foliküler yapıların azaldığı ya da kaybolduğu görüldü.

Araştırmamızda ovaryumlarda %6.7 oranında kistik yapılarla karşılaşıldı. Bunların 8'i folikül (%3.57), 2'si luteinleşmiş (%0.89), 2'si epitelyal inklüzyon kisti (%0.89) ve 3'ü de kistik korpus luteum (%1.34) şeklindeydi. Örneklerin birisinde multiloküler yapıda gözlemlenen kistik foliküller, makroskobik olarak

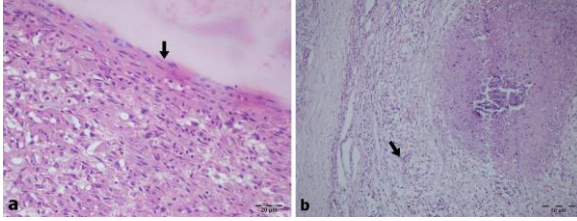
oldukça ince ve şeffaf zarlı, 2-5 cm büyüklüğünde, içleri sıvı dolu yapılar olarak görüldü (şekil 1a ve b). Foliküler kistlerin mikroskopik incelemesinde, kistlerin açık pembe bir sıvı ile dolu olduğu, kist duvarının ve epitelyal tabakanın incelendiği ve bazen nekroza uğradığı gözlemlendi. Aynı zamanda kist çevresi dokularda ise basınç atrofileri şekillenmişti (şekil 1c ve d). Luteinleşmiş kistler; ovaryumdan taşkın, iri ve daha yumuşak kıvamlı olup ovulasyon papillası gelişmemiş yapılar olarak dikkati çekti. Luteinleşmiş kistlerin mikroskopik incelemelerinde kist boşluğunun ince bir bağ dokusu, daha sonrada lutein hücreleri ile çevrelendikleri gözlemlendi (şekil 2a). Üç olguda (%1.34) karşılaşılan kistik korpus luteumlarda benzer morfolojiye sahip olmakla birlikte, ovulasyon papillalarının bulunmasıyla luteinleşmiş kistlerden ayrılmaktaydı.



**Şekil 1. a.** Ovaryumda multiloküler folikül kisti (ok). **b.** Başka bir örnekte folikül kisti (siyah ok) ve hidrosalpinx (beyaz ok). **c.** Multiloküler folikül kistin mikroskopik görünümünde kist duvarı (ok) ve çevrede basınç atrofi (\*). **d.** Başka bir örnekte kist sıvısı (\*). HE.

**Figure 1. a.** Multilocular cyst formation in the ovary (arrow). **b.** Another cyst (black arrow) and hydrosalpinx (white arrow). **c.** Cyst wall (arrow) and compression atrophy of surrounding tissue (\*). **d.** Cyst fluid (\*). HE.

Çalışmamızda, farklı hayvanlara ait 2 ovaryumda (%0.89), tek taraflı olarak 0.5-0.6 cm genişliğinde kalsifiye granümlara rastlandı. Bu granümler kapsuladan hafif taşkın, beyaz ve sert yapılar olup mikroskopik incelemelerde, ortada nekroz ve kalsifikasyon ile daha dışta Langhans tipi dev hücre, histiyosit, lenfosit ve fibröz doku ile çevrelendikleri görüldü (şekil 2b). Aside dirençli bakteri tespiti için yapılan ZN boyamalarda pozitif boyanma görülmedi.



**Şekil 2. a.** Kistik korpus luteum. Kist çevresinde fibröz doku (ok) ve daha dışta luteal hücreler, HE. **b.** Granulomatöz periovaritis. Kalsifikasyon, nekroz, Langhans tipi dev hücreleri (ok) ve en solda fibröz kuşak. HE.

**Figure 2. a.** Cystic corpus luteum. Fibrous tissue around the cyst and luteal cells. **b.** Granulomatous periovaritis. Calcification, necrosis, Langhans-type giant cells (arrow) and fibrous capsule on the left. HE.

**Tablo 1.** Ovaryum örneklerinde tespit edilen lezyonlar ve oranları.

**Table 1.** Ovarian lesions and their rates detected in ovarian samples.

Lezyon	Sayısı	Lezyonlu ovaryumlar içindeki oranı % (n=24)	Toplam hayvan sayısına oranı % (n=224)
Atrofi	3	12.50	1.34
Pigmentasyon	1	4.17	0.45
Folikül kisti	8	33.33	3.57
Luteinleşmiş kist	2	8.33	0.89
Kistik korpus luteum	3	12.50	1.34
Epitelyal inklüzyon kisti	2	8.33	0.89
Granulomatöz yangılar	2	8.33	0.89
Diğer ooforitisler	1	4.17	0.45
Tümör benzeri oluşum	2	8.33	0.89

İki ovaryumun kesit yüzünde (%0.89) küçük kistik oluşumlar şeklinde, nemli ya da hafif musinöz yapılar görüldü. Bu yapıların mikroskopik incelemelerinde tubuler ya da kistik tubopapiller üremeler dikkati çekti.

#### Uterus Bulguları

Çalışmada iki uterusda (%0.89) adenomyozis tespit edildi. Histopatolojik incelemelerinde endometrial bezlerin stromaları ile birlikte, kas tabakası arasında lokalize oldukları gözlemlendi (şekil 3a).

Uterusun mikroskopik incelemelerinde, 3 farklı kesitte (%1.34) fokal kümelenmeler şeklinde, sarımsı-açık kahve renkli pigment yüklü makrofajlar dikkati çekti (şekil 3b).

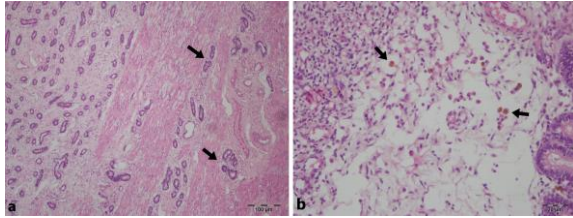
İncelenen örneklerin 5'inde (%2.23) uterus mukozası ve bezlerde hiperplazi gözlemlendi. Makroskopik olarak hiperplaziye uğramış uterus mukozasının şeffaf sero-müköz bir tabaka ile kaplı olduğu dikkati çekti (şekil 4a). Mikroskopik muayenede ise, bazı bezlerde papiller üremeler ve iç içe bez yapı görünüşleri (şekil 4b) belirlendi. Bir örnekte ise hiperplazi ile birlikte mukoza epitelinin keratinize olduğu metaplastik değişim dikkati çekti.

Araştırmada 8 (%3.57) olguda uterus boşluğunda anormal içerik tespit edildi. Bunlar; 2 olguda hidrometra (%0.89), 3 olguda mukometra (%1.34), 2 olguda piyometra (%0.89) ve 1 olguda hematometra (%0.45) olarak belirlendi. Hidrometra gözlemlenen uteruslarda, yaklaşık 200-300 ml, şeffaf parlak bir sıvının uterus kornularında biriktiği görüldü (şekil 5a). Mukometra olgularında ise uterusun şişkinleştiği ve lumenin daha volümlü, kıvamlı ve hafif gri renkli bir içerikle dolu olduğu gözlemlendi (şekil 5b). Piyometra olgularında, dışarıdan şişkin görünümlü uterus lumenlerinin, kokulu ve koyu gri renkli, yaklaşık 250-300 ml, irinli bir içerikle dolu olduğu görüldü. İrin kitlesi uzaklaştırıldığında mukoza yüzeyinin pürüzlü bir hal aldığı gözlemlendi. Bu alanlarda küçük apse odakları ile birlikte geniş kanama alanları dikkati çekti (şekil 5c). Hematometra olgusunda ise



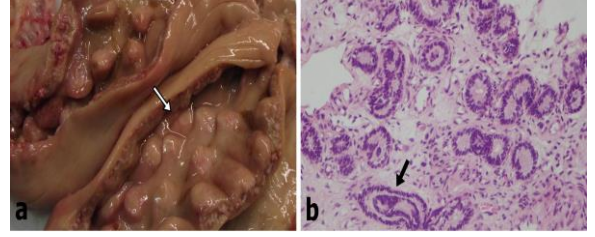
uterus mukozasını kaplamış ve yer yer pıhtılaşmış kanlı birikim tespit edildi (şekil 5d).

Çalışmada 11 uterusta (%4.91) yangısal değişiklikler görüldü. Bu olguların büyük çoğunluğu endometritis şeklinde olup (10 olgu; %4.46), 1 örnekte (%0.45) ise metritis şeklinde olduğu belirlendi. Endometritisler patolojik karakterlerine göre sınıflandırıldığında ise; 7 örnekte kataral ya da kataral-irinli (%3.13), 4 örnekte de kronik endometritis (%1.79) şeklinde tespit edildi. Kataral-irinli endometritislerde makroskobik olarak mukoza yüzeyinin parlak, yarı şeffaf, jelatinöz bir sıvı (şekil 6a) ya da daha şişkin uterus mukozasının kirli beyaz, gri ya da daha sarımsı renkte, kıvamlı bir irin kitlesiyle kaplı olduğu görüldü (şekil 6b ve c). Piyometra tipi vakalarda, mukoza yüzeyinde apse ve kanama odakları tespit edildi. Mikroskobik incelemelerde, değişen düzeyde hiperemik damarlar, ödem, epitel hücre nekrozu ve yoğunluğu değişen nötrofil lökosit ve lenfosit infiltrasyonları dikkati çekti. Kronik endometritislerde, mukoza yüzeyinin daha kuru olması dışında belirgin bir lezyon görülmedi. Histopatolojik incelemelerde, epitel katı altında fokal ya da diffuz lenfoid hücre infiltrasyonları ile fibröz proliferasyonlar gözlemlendi. Çalışmada karşılaşılan tek metritis olgusunda ise uterus mukozasında hiperemi, eksudat birikimi ile birlikte seroza katından görülebilen vaskularizasyon ve lenfatik genişlemeler dikkati çekti (şekil 6d). Mikroskobik incelemede, propria mukozada ve bezler arasında hiperemi, ödem ve yangısal hücre infiltrasyonu vardı.



**Şekil 3. a.** Adenomyozis Kas doku içerisinde bez yapıları (oklar). **b.** Propriada pigment yüklü makrofajlar (oklar), HE.

**Figure 3. a.** Adenomyozis. Gland structure in muscle tissue (arrows). **b.** Pigment-laden macrophages in propria (arrows), HE.



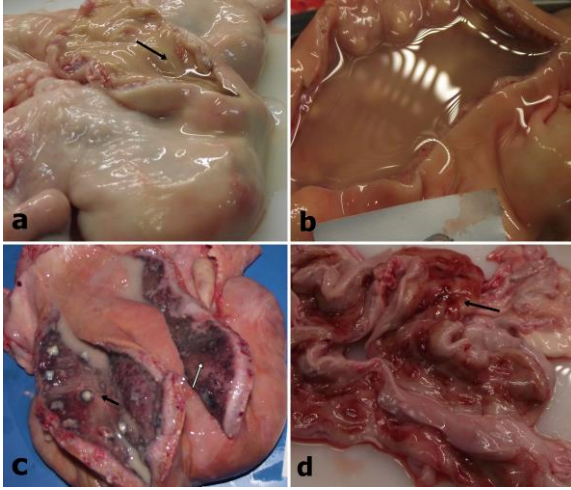
**Şekil 4. a.** Endometriyumda hiperplaziye bağlı şişkinlik ve serö-müköz içerik (ok). **b.** Hiperplastik bezler (ok), HE.

**Figure 4. a.** Swelling and sero-mucous content depending on the endometrial hyperplasia (arrow). **b.** Hyperplastic glands (arrow), HE.

**Tablo 2.** Uterus örneklerinde tespit edilen lezyonlar ve oranları.

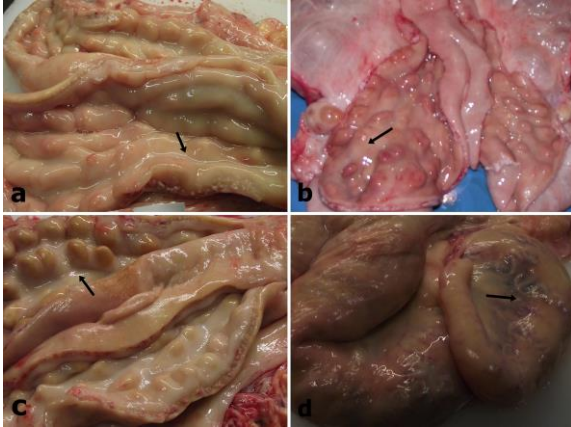
**Table 2.** Uterine lesions and their rates detected in uterine samples.

Lezyon	Olgu sayısı	Lezyonlu uteruslar içindeki oranı % oranı (n=32)	Toplam hayvan sayısına oranı % (n=224)
Adenomyozis	2	6.25	0.89
Atrofi	2	6.25	0.89
Hiperplazi	5	15.63	2.23
Metaplazi	1	3.13	0.45
Pigmentasyon	3	9.38	1.34
Hidrometra	2	6.25	0.89
Mukometra	3	9.38	1.34
Piyometra	2	6.25	0.89
Hematometra	1	3.13	0.45
Kataral/irinli endometritis	7	21.88	3.13
Kronik endometritis	3	9.38	1.34
Metritis	1	3.13	0.45



**Şekil 5.** a. Hidrometra. Uterus boşluğunda sulu içerik (ok). b. Mukometra. Lumende mukoid içerik. c. Piyometra. Uterus lumeninde irin birikimi, apse odakları (siyah ok) ve kanamalar (beyaz ok). d. Uterus boşluğunda kan birikimi (ok).

**Figure 5.** a. Hydrometra. Watery content in the uterine cavity (arrow). b. Mucometra and mucoid fluid. c. Pyometra. Accumulation of pus in the lumen, abscess foci (black arrow) and hemorrhage (white arrow). d. Accumulation of blood in the uterine cavity (arrow).



**Şekil 6.** a. Kataral endometritis ve mukoza yüzeyinde müköz eksudat (ok). İrinli endometritis ve mukoza yüzeyinde irin (b ve c’de oklar). d. Metritis. Serozada vaskularizasyon (ok).

**Figure 6.** a. Catarrhal endometritis and mucoid exudate (arrow). Purulent endometritis and pus (arrows in b and c). d. Metritis. Vascularisation in the serosa (arrow).

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Sunulan çalışmada Erzurum ilinde kesime alınan ineklerin %18.3’ünde, ovaryum veya uterusda lezyon tespit edilmiştir. Tespit edilen lezyonların tümü göz önünde bulundurulduğunda, lezyon görülme sıklığı ovaryumda %7.59; uterusda ise %12.5 olarak belirlenmiştir. Her iki organda da birlikte lezyon görülme oranı ise % 1.79 olarak dikkat çekmiştir. Oranın bu şekilde yüksek olması, araştırma materyalini oluşturan hayvanların doğrudan mezbahada kesime alınmış, genelde ileri yaştaki hayvanlardan oluşmasına bağlanabilir.

Türkiye’de sığır dişi genital organlar üzerine yapılan benzeri diğer çalışmalarda da önemli sonuçlar elde edilmiştir. Hatipoğlu ve ark. (2002a), Konya’da yaptıkları mezbaha çalışmasında ovaryum lezyonlarını %5.21 olarak bildirirken, aynı araştırmacılar diğer bir çalışmada (2002b) uterus lezyonlarının oranını %3.23 olarak belirtmişlerdir. Birincioğlu ve ark. (2003)’da, Aydın mezbahasında kesime alınan ineklerde %8.63 oranında uterus lezyonu tespit etmişlerdir. Akça ve Özcan (2003) tarafından Kars yöresinde yapılan bir çalışmada, ovaryumda %2.33; uterusda ise %10 oranında lezyon bildirilmiştir. Sezer ve Taşal (2007) ise, Van yöresinde yaptıkları çalışmada ovaryumda %9.01, uterusda ise %3.53 oranında patomorfolojik olgu görüldüğünü rapor etmişlerdir. Mevcut veriler incelendiğinde uterus lezyonları %12.5 oranı ile en yüksek olarak, sunulan çalışmamızda tespit edilmiştir. Benzer şekilde çalışmamızda ovaryum lezyonları da %7.59 oranıyla, Sezer ve Taşal (2007)’in bildirdiği orandan hemen sonra yer almıştır. Çalışma gruplarındaki hayvanların ırk, yaş, yetiştirme tarzları ve bölge değişkenlerin, bu farklılığa yol açtığı söylenebilir. Araştırmamız ve diğer mezbaha çalışmalarından elde edilen veriler birleştirildiğinde, Türkiye’de ineklerde ovaryum lezyonlarının %2.33-9.01; uterus lezyonlarının ise %3.23-12.5 arasında değiştiği sonucuna varılmıştır.

Araştırmamızda, tablo 1’de de sunulduğu üzere, ovaryum lezyonları dikkate alındığında en çok folikül kistlerinin görüldüğü (%3.57), bunu sırasıyla atrofik

ovaryum (%1.34), kistik korpus luteum (%1.34), luteinleşmiş kist (%0.89), epitelyal inklüzyon kisti (%0.89), granulomatöz yangılar (%0.89), tümör benzeri oluşumlar (%0.89) ve diğer ooforitisler (%0.45) oluşturmuştur.

Türkiye’de inek ovariyumu üzerine yapılan mezbaha çalışmalarında folikül kistlerinin görülme oranı %1-2.92 arasında bildirilmiş olup (Dinç ve Güler, 1987; Hatipoğlu ve ark., 2002a; Akça ve Özcan, 2003; Birincioğlu ve ark., 2003), Erzurum ilinde yapılan bu çalışmamızda kısmen daha yüksek (%3.57) bulunmuştur. Çalışmamızda, luteinleşmiş kistlerin muayene edilen hayvan sayısına oranı %0.89 olarak belirlenmiş olup, Türkiye’de yapılan diğer araştırmalarda (Dinç ve Güler, 1987; Akça ve Özcan, 2003; Birincioğlu ve ark., 2003) luteinleşmiş kistlerin %0.29-2.07 arasında değiştiği bildirilmiştir. Sığır ve domuzlarda daha çok görüldüğü bildirilen luteinleşmiş kistlerin, hipofizden yetersiz LH salınımına bağlı olarak geliştiği ve ovulasyon oluşmadığından dolayı da ovulasyon papillasının da görülmediği bilinmektedir (Schlafer ve Miller, 2007).

Sunulan araştırmada %1.34 oranında tespit edilen ooforitis olgularından %0.89’u granulomatöz ooforitis ve periovaritis şeklinde gözlenmiştir. İnek ovaryumlarında yapılan mezbaha çalışmalarında %0.27-3.28 oranları arasında kronik ovaritis, ovabursal yapışma ya da periovaritis şeklinde ovaryum yangıları rapor edilmiştir (Dinç ve Güler, 1987; Hatipoğlu ve ark., 2002a; Akça ve Özcan, 2003). Çalışmamızda gözlemlenen granulomatöz periovaritis olgularının mikroskopik yapıları, tipik tüberküloz granülomunu andırmakla birlikte, ZN boyamalarda aside dirençli mikroorganizmalar tespit edilmemiştir. Bu haliyle lezyonun Brusellozis gibi farklı bir hastalık sebebiyle oluşmuş olabileceği düşünülmüştür.

Çalışmamızda tespit edilen uterus lezyonları incelendiğinde, incelenen tüm örnekler arasında %4.91 oranında uterusun yangısal hastalıkları ortaya çıkmıştır. Yüzde 5.8 oranında tespit edilen piyometra olguları da aynı kapsamda değerlendirildiğinde, bu

sonuca yol açabilecek enfeksiyon hastalıklarının önemi bir kez daha dikkati çekmiştir. Nitekim ülkemizde sığırlar üzerine yapılan diğer çalışmalarda da (Dinç ve Güler, 1987; Hatipoğlu ve ark., 2002b; Akça ve Özcan, 2003), uterusun yangısal hastalıklarının, diğer lezyonlara oranla ön planda tutulduğu görülmektedir. Sığırlar üzerine diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda da, uterusun yangısal hastalıklarının daha önemli oranda yer tuttuğu gözlemlenmektedir. Fathalla ve ark. (2000), %10 oranında belirledikleri uterus lezyonlarından büyük çoğunluğunun metritis ve piyometra şeklinde olduğunu, yine Ali ve ark. (2006), piyometra ve metritis olgularının sırasıyla %6.36 ve %9.09 oranında önemli bir yer tuttuğunu rapor etmişlerdir. Araştırmamızda yangısal lezyonların etiyolojilerine yönelik bir çalışma yapılmamış olmakla birlikte, endometritisli ineklerde yapılan mikrobiyoloji çalışmalarında genellikle *E. coli*, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *A. pyogenes*, *C. pyogenes*, *K. pneumonia* ve bazı maya türleri izole edilmiştir (Apaydın ve ark., 1991; Doğruer ve Güler, 2010).

Sunulan çalışmamızda, yangısal lezyonları takiben en çok karşılaşılan değişiklik %3.57 oranı ile, uterus boşluğunda anormal içerikler olmuştur. Uterus boşluğunda anormal içerik olarak %1.34 oranında mukometra, %0.89 oranlarında hidrometra ve piyometra ile, %0.45 oranında hematometra tespit edilmiştir. Yapılan araştırmalarda inek piyometralarında *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Proteus spp.*, *Actinomyces spp.*, *Corynebacterium spp.* ve *Fusobacterium necrophorum* gibi bir çok bakteri izolasyonu bildirilmiştir (McDougall ve ark., 2005; Verstegen ve ark., 2008; Sayyari ve ark., 2012). Türkiye’de sığır uterusları üzerine yapılan mevcut çalışmalarda hidrometra %0.09-0.36, mukometra ise %0.36-1.09 oranlarında bildirilmiş olup (Dinç ve Güler, 1987; Hatipoğlu ve ark., 2002b; Sezer ve ark., 2007), çalışmamızda ise hidrometra %0.89; mukometra %1.34 oranlarında görülmüştür.

Araştırmamızda en çok gözlemlenen diğer bir durum ise endometrium mukazası ve bezlerde hiperplazi (%2.23) olmuştur. İneklerde endometriumda görülen hiperplaziler ve skuamöz metaplazilerin foliküler kist, piyometra ve klorlu naftalen toksikasyonları sonrasında ortaya çıkabileceği belirtilmektedir (Milli, 1998; Hatipoğlu ve ark., 2002b; Verstegen, 2008; Gumber ve ark., 2010).

Sunulan çalışmada, %1.34 oranında uterus propriasında, bazen bezler arası intersitisyel dokuda sarı-kahvemsı pigmentle yüklü hücrelerle karşılaşmış ve bunların çeşitli kanamalara bağlı olarak hemoglobin kaynaklı pigmentler olabileceği düşünülmüştür. Bir gelişim bozukluğu olarak ortaya çıkan adenomiyozis olgusu, çalışmamızda %0.89 oranında, dikkati çekmiş olup, bu uteruslarda adenomiyozis dışında bir lezyonla karşılaşmamıştır.

Sonuç olarak, Erzurum ilinde mezbahada kesime alınan ineklerde ovaryum ve uterus lezyonlarının belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada %18.3 oranında lezyon tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, uterus ve ovaryumda en çok karşılaşılan patolojik değişikliklerin sırasıyla uterusda yangısal hastalıklar, ovaryumda ise folikül kistleri olduğu görülmüştür. Hayvan yetiştirme tekniklerinin sürekli modernize edildiği günümüz şartlarında, genital organlarda, bu oranda lezyon görülmesinin, sığır yetiştiriciliği alanında önemli düzeyde verim kaybına yol açabileceği ve göz önünde tutulması gerektiği kanısına varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Akça D., Özcan K., 2003. Kars yöresi ineklerinde dişi genital sistemi üzerinde patolojik incelemeler. Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Alaçam E., 2001. İneklerde infertilite sorunu. In "Doğum ve İnfertilite", Ed., Alaçam E. 3. Baskı, 267-273, Medisan Yayınevi, Ankara.
- Ali R., Raza MA., Jabbar A., Rasool MH., 2006. Pathological studies on reproductive organs of zebu cow. Journal of Agriculture and Social Sciences, 2, 91-95.
- Apaydın AM., Özer H., Kalkan C., Öcal H., Bostancıoğlu H., Eröksüz Y., 1991. İnfertil ineklerde endometritisin klinik muayene ve biyopsi ile teşhisi üzerine çalışma. Yüzüncüyıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 2, 81-95.
- Birincioğlu ST., Metin N., Toplu N., Sayın F., 2003. Mezbahada kesilen ineklerinin uteruslarının patolojik yönden incelenmesi. Veteriner Bilimleri Dergisi, 19, 73-81.
- Blowey RW., Weaver AD., 2003. Color atlas of diseases and disorders of cattle. 3th ed., 186-203, Mosby Elsevier.
- Diñç DA., Güler M., 1987. İneklerde infertilite nedeni olan genital organ bozuklukları üzerinde postmortem çalışma. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 3, 109-119.
- Doğruer G., Güler M., 2010. İneklerde endometritisin tanısında klinik muayene, endometriyal sitoloji, biyopsi ve mikrobiyolojik muayene bulgularının karşılaştırılması. Kocatepe Veteriner Dergisi, 3, 19-24.
- Dubuc J., Duffield TF., Leslie KE., Walton JS., LeBlanc SJ., 2010. Definitions and diagnosis of postpartum endometritis in dairy cows. Journal of Dairy Science, 93, 5225-5233.
- Fathalla M., Hailat N., Lafi SQ., Abu Basha E., Al-Sahli A., 2000. An abattoir survey of gross reproductive abnormalities in the bovine genital tract in northern Jordan. Israel Journal of Veterinary Medicine, 55, 7-15.
- Foster RA., 2007. Female reproductive system. In: Pathologic Basis of Veterinary Disease, Ed., McGavin MD., Zachary JV., 4th ed., 1263-1316, Mosby Elsevier.
- Gumber S., Springer N., Wakamatsu N. 2010. Uterine endometrial polyp with severe hemorrhage and cystic endometrial hyperplasia-pyometra complex in a dog. Journal of Veterinary

- Diagnostic Investigation, 22, 455–458.
- Hatipoğlu F., Kiran MM., Ortatatlı M., Erer H., Çiftçi MK., 2002a. An abattoir study of genital pathology in cows: I. Ovary and oviduct. *Revue De Medecine Veterinarie*, 153, 29-33.
- Hatipoğlu F., Ortatatlı M., Kiran MM., Erer H., Çiftçi MK. 2002b. An Abattoir study of genital pathology in cows: II. Uterus, cervix and vagina. *Revue De Medecine Veterinarie*, 153, 93-100.
- LeBlanc SJ., 2008. Postpartum uterine disease and dairy herd reproductive performance. *Veterinary Journal*, 176,102-114.
- McDougall S., 2005. Gross abnormalities, bacteriology and histological lesions of uteri of dairy cows failing to conceive or maintain pregnancy. *New Zeland Veterinary Journal*, 53, 253-256.
- Milli ÜH., 1998. Dişi Genital Sistem. In "Veteriner Patoloji", Eds., Hazıroğlu R, Milli ÜH. 2. Cilt, 433-508, Tamer Matbaacılık, Yayıncılık, Tan. Hiz. Tic. ve Paz. Ltd. Şti. Ankara.
- Presnell J., Schreibma MP., 1997. Animal tissue techniques. 5th ed, 269-271, The John Hopkins University Press Ltd., London.
- Sayyari M., Farhangnia M., Ghaemmaghami SH., Sharma RH., 2012. A comparative study on bacteriology and pathology in uteri of cattle and buffaloes in Ahwaz region, Iran. *Iranian Journal of Veterinary Medicine*, 6, 33-39.
- Schlafer DH., Miller RB., 2007. Female genital system. In "Jubb, Kennedy and Palmer's Pathology of Domestic Animals", Ed., Maxie MG., 5th ed., 431-537, Saunders/Elsevier, Philadelphia.
- Sezer O., Taşal İ., 2007. Van'da kesilen dişi sığırların genital organlarında görülen lezyonların insidensinin araştırılması. *Yüzüncüyıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18, 29-36.
- Sheldon M., Lewis GS., LeBlanc S., Gilbert RO., 2006. Defining postpartum uterine disease in cattle. *Theriogenology*, 65, 1516–1530.
- Silvia WJ., Hatler TB., Nugent AM., Laranja da Fonseca LF., 2002. Ovarian follicular cysts in dairy cows: an abnormality in folliculogenesis. *Domestic Animal Endocrinology*, 23, 167-177.
- Taşal İ., Ataman MB., Dinç DA., 1995. The hydrometra case in a Maltese goat. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 11, 147-149.
- Vanholder T., Opsomer G., De Kruif A., 2006. Aetiology and pathogenesis of cystic ovarian follicles in dairy cattle: a review. *Reproduction Nutrition Development*, 46, 105-119.
- Verstegen J., Dhaliwal G., Verstegen-Onclin K., 2008. Mucometra, cystic endometrial hyperplasia, and pyometra in the bitch: advances in treatment and assessment of future reproductive success. *Theriogenology*, 70, 364–374.



## Sığırlarda Trafik Kirliliğinin Bazı Hematolojik Parametreler, Lipid Peroksidasyonu ve Ozmotik Zar Direnci Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi

Nurgül ATMACA<sup>1✉</sup>, Hüsamettin EKİCİ<sup>2</sup>, Ebru YILDIRIM<sup>2</sup>, Miyase ÇINAR<sup>3</sup>, Bayram GÜNER<sup>3</sup>

1. Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Kırıkkale, TÜRKİYE.
2. Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Kırıkkale, TÜRKİYE.
3. Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Kırıkkale, TÜRKİYE.

**Özet:** Bu çalışma, trafik kirliliğinin sığırlarda bazı hematolojik parametreler, lipid peroksidasyonu ve eritrosit ozmotik direnci üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla yapıldı. Çalışmada ana yola 300 m uzaklıkta yaşayan (araştırma grubu, n=24) ve ana yola 2.5 km uzaklıkta yaşayan (kontrol grubu, n=14) toplam 38 baş sığır kullanıldı. Hayvanlardan alınan kan örneklerinde bazı kan parametreleri, eritrositte lipid peroksidasyonunun bir indikatörü olan malondialdehit (MDA) düzeyi ve eritrosit ozmotik direnci belirlendi. Araştırma grubunda bulunan hayvanlarda MDA düzeyinin daha yüksek olduğu ( $P<0.05$ ) bulundu. Diğer parametrelerde ise gruplar arasında fark bulunamadı. Elde edilen sonuçlar trafik kirliliğinin eritrositlerde lipid peroksidasyonunu uyardığını, bununla birlikte kan parametreleri ve eritrosit zar direnci üzerine herhangi bir etkisinin bulunmadığını gösterdi.

**Anahtar kelimeler:** Kan, Lipid peroksidasyonu, Ozmotik direnç, Sığır, Trafik kirliliği.

## Evaluation of the Effects of Traffic Pollution on Some Haematological Parameters, Lipid Peroxidation and Osmotic Resistance in Cattle

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate the effects of traffic pollution on some haematological parameters, lipid peroxidation and osmotic resistance of erythrocyte in cattle. In the study, totally 38 cattle, living 300 m away (study group, n = 24) and 2.5 km away from the main road (control group, n = 14), were used. Some blood parameters, erythrocyte malondialdehyde (MDA) levels, an indicator of lipid peroxidation, and osmotic resistance were determined in the blood samples taken from the animals. MDA levels of the study group were significantly higher ( $P<0.05$ ) than the control group. Other parameters of the study revealed no significant difference between groups. The results obtained showed that although traffic pollution induces lipid peroxidation in erythrocytes, while it has no considerable effects on blood parameters and erythrocyte membrane resistance in cattle.

**Key words:** Blood, Cattle, Lipid peroxidation, Osmotic resistance, Traffic pollution.

## GİRİŞ

Son yıllarda teknolojik gelişmeler ve toplum ihtiyaçlarına paralel olarak trafiğe katılan motorlu taşıt sayısında büyük bir artış yaşanmaktadır. Sayıları hızla çoğalan motorlu taşıtların getirdiği en büyük dezavantaj ise kullarımlarına bağılı olarak meydana gelen çevre kirliliğidir. Karbonmonoksit, karbondioksit, hidrokarbonlar, azot oksit, kükürt oksit (İlkılıç ve Behçet, 2006) ile kurşun (Pb), kadmiyum (Cd) gibi ağır metaller trafiğe bağılı olarak doğaya salınan belli başlı çevre kirleticilerdendir (Li ve Liu, 2001). Çevresel kirlenmeye yol açan ağır metallerden olan Pb'un organizmada en önemli hedef dokularından birisi hematolojik sistemdir. Kan dolaşımına katılan Pb'un %85-90'lık bir kısmı, eritrositlere bağılı olarak taşınmakla beraber (Şanlı ve ark., 2002), alyuvar membran proteinleri ve lipidlerinin bileşiminde değişiklikler oluşturabilmektedir (Fukumoto ve ark., 1983). Diğer taraftan Pb hemoglobinin sentezinin inhibe olmasına neden olmaktadır (Monteiro ve ark., 1989). Bunlara ilaveten Pb toksikasyonuna bağılı olarak ortaya çıkan oksidatif hasarın eritrositlerde membran hasarı oluşturduğu (Quinlan ve ark., 1988; Gurer ve ark., 1998), Pb'a maruz kalan işçilerde prooksidan ve antioksidan dengenin bozulduğu bildirilmiştir (Monteiro ve ark., 1985). Kurşunun eritrositler üzerine olan diğer bir etkisi ise, eritrosit Na-K ATPaz enzim etkinliğini azaltması sonucu eritrosit zar bütünlüğünün zayıflaması ve bu hücrelerin yaşam sürelerinin kısalmasıdır (Özçelik ve ark., 2000). Önemli çevre kirleticilerinden ve oldukça toksik olan bir diğer ağır metal Cd vücuda alınımını takiben kana geçerek eritrositlere bağlanır (Bauman ve ark., 1993). Kadmiyumun eritrositlerde reaktif oksijen türlerinin oluşumunu uyararak oksidatif hasar meydana getirdiği (Sarkar ve ark., 1995), alyuvar sayısı, hemoglobin miktarı, hematokrit değeri ve kan demir düzeylerini azaltarak anemi oluşturduğu belirtilmiştir (Kostic ve ark., 1993a).

Trafiğin yoğun olduğu bölgelerden alınan toprak örneklerinde Pb ve Cd birikiminin normal seviyenin

üzerinde olduğu (Li ve Liu, 2001; Chen ve ark., 2004), yoldan uzaklaştıkça ise mesafeye bağılı olarak toprak ağır metal düzeyinin azaldığı bildirilmiştir (Arslan ve ark., 2011; Bilge ve Çimrin, 2013). Bu kirleticilerden özellikle ağır metaller toprağa karışıp besin döngüsüne dahil olarak hayvan ve insan sağlığını tehdit edebilmektedir (Yılmaz, 2002). Yola yakın ve yola uzak olarak yetiştirilen sığırlarda trafiğin neden olduğu kirliliğin kan parametreleri, lipid peroksidasyonu ve eritrosit zar direnci üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalara rastlanamamıştır. Bu çalışmanın amacı; anayola yakın olarak yetiştiriciliği yapılan sığırlarda trafikten kaynaklanan ağır metal kirliliğinin kan parametreleri, eritrosit lipid peroksidasyonu ve eritrosit zar direnci üzerine olan muhtemel etkilerinin araştırılmasıdır.

## MATERYAL ve METOT

Çalışma protokolü etik kurallara uygun olarak gerçekleştirildi. Bu çalışmada, Çankırı ilinde iki ayrı çiftlikte yaşayan 3-6 yaş arası toplam 38 dişi sığır kullanıldı. Hayvanlar anayola 300 m uzaklıkta yaşayan (araştırma grubu, n=24) ve anayola 2.5 km uzaklıkta yaşayanlar (kontrol grubu, n=14) olarak iki gruba ayrıldı. Sığırların jugular venlerinden heparinli ve EDTA'lı tüplere kan örnekleri alındı. Ozmotik frajilite testi ile lipid peroksidasyonunun indikatörü olan malondialdehit (MDA) tayini için heparinli tüpe alınan kanlar, hematolojik parametrelerin tayini için ise EDTA'lı tüplere alınan kan örnekleri kullanıldı. Kan örneklerinde hematolojik parametrelerin belirlenmesi ve osmotik frajilite testi 3 saat içinde gerçekleştirildi. Hematolojik parametrelerden toplam akyuvar sayısı (WBC), lenfosit (LY), monosit (MO), nötrofil (NE), eozinofil (EO) ve bazofil (BA) yüzde oranları, toplam alyuvar sayısı (RBC), hemoglobin (Hb) konsantrasyonu, hematokrit (Hct) değeri, ortalama alyuvar hacmi (MCV), ortalama alyuvar hemoglobini (MCH) ve ortalama alyuvar hemoglobin konsantrasyonu (MCHC) tayinleri otomatik kan sayım cihazı ile yapıldı (Abacus Junior Vet 5, Austria).

Ozmotik direncin belirlenmesi amacıyla alınan kanlar 2000rpm'de 10 dakika santrifüj edilerek üst tarafta kalan trombosit, lökosit ve plazma kısımları uzaklaştırıldı. Elde edilen eritrositler üçer kez fosfat tamponlu tuz çözeltisi (PBS, 154 mM NaCl, 10 mM sodyum fosfat, pH 7.4) ile yıkanarak final hematokrit değeri %33 olacak şekilde PBS ile sulandırıldı (Arıkan, 2003). Hazırlanan eritrosit süspansiyonlarında ozmotik fragilite tayini Faulkner ve King (1970)'in bildirdiği metoda göre yapıldı. Bunun için farklı fosfat tamponlu %1'lik NaCl stok solüsyonu hazırlandı. Stok çözeltiden derişimleri %0.9 ile %0 arasında değişen NaCl çözeltileri hazırlandı. Herbir tüpe hazırlanan eritrosit solüsyonundan 20 µl ilave edilerek tüpler alt üst edildi ve eritrositlerin tuz çözeltisi ile karışması sağlandı. Oda ısısında yarım saatlik inkübasyon süresinden sonra 2000 devirde 10 dakika santrifüj edildi. Elde edilen süpernatantlardaki hemoglobin konsantrasyonu 540 nm dalga boyunda spektrofotometrik olarak okundu (Shimadzu UV 1700, Japonya). Her bir tüpteki % hemoliz değeri aşağıdaki denkleme göre hesaplandı:

$$\% \text{ hemoliz} = \left( \frac{\text{Testin optik dansitesi}}{\text{Standardın optik dansitesi}} \right) * 100$$

Eritrositte MDA tayini Buege and Aust (1978)'un metoduna göre yapıldı. Bu amaçla heparinli tüpe alınan kan örnekleri üçer kez PBS (pH 7.4) ile yıkandıktan sonra buz soğukluğunda bidistile su ile hemolizat hazırlandı. Hazırlanan hemolizatlar analizler gerçekleşinceye kadar -20 °C'de saklandı.

#### İstatistiksel Analiz

Elde edilen değerlerin analizinde SPSS paket programı SPSS 15.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL, A.B.D) kullanıldı. Hemoliz yüzdeleri arasındaki farkın değerlendirilmesinde Student's *t*-testi, diğer parametrelerin değerlendirilmesinde Mann-Whitney U testi kullanıldı. Sonuçlar ortalama±standart hata olarak verildi. P<0.05 anlamlı olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Sunulan çalışmada kontrol grubuna ait hematolojik değerler ile araştırma grubuna ait değerler arasında istatistiksel bir fark bulunamadı. Her iki grupta belirlenen hematolojik değerler tablo 1'de verildi.

**Tablo 1.** Araştırma (n=24) ve kontrol (n=14) grubuna ait sığırlarda bazı kan parametreleri (ortalama±SH)  
**Table 1.** Some haematological parameters of study (n=24) and control (n=14) groups (mean±SE) in cattle

Parametreler	Araştırma grubu	Kontrol grubu
WBC (10 <sup>3</sup> /µl)	10.45 ± 0,73	11.60±0.90
LY (%)	54.02±2.59	49.71±3.78
MO (%)	5.22±0.79	4.9±1.09
NE (%)	33.00±2.69	38.5±2.00
EO (%)	7.56±0.74	6.61±3.41
RBC (10 <sup>3</sup> /µl)	7.15±0.28	7.90±0.60
Hb (g/dl)	8.96±0.17	8.75±0.37
Hct (%)	27.04±0.50	25.55±0.83
MCV (fl)	36.92±0.84	33.43±0.99
MCH (pg)	12.34±1.41	11.44±0.31
MCHC (%)	33.51±0.43	34.39±0.26

Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında lipid peroksidasyonunun bir göstergesi olan MDA değeri araştırma grubunda istatistiksel olarak daha yüksek bulundu (P<0.05). Sığırlara ait MDA değerleri ile %10'luk hemolizin görüldüğü (minimum ozmotik direnç) tuz konsantrasyonu ve %90'lık hemolizin olduğu (maksimum ozmotik direnç) tuz konsantrasyonu değerleri tablo 2'de sunuldu. Gruplar arasında minimum ve maksimum ozmotik direncin izlendiği tuz konsantrasyonları arasında fark bulunamadı.



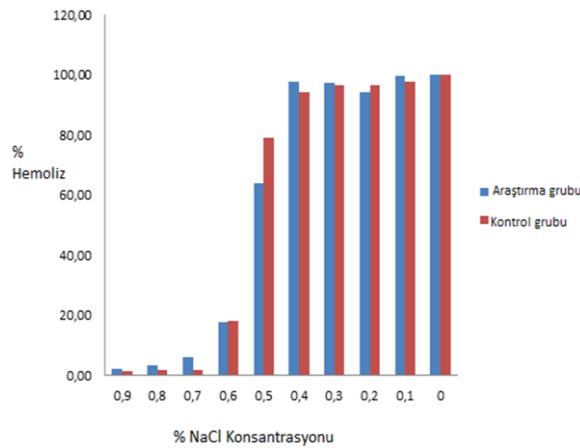
**Tablo 2.** Araştırma (n=24) ve kontrol (n=14) grubuna ait sığırlarda eritrosit MDA (ortalama±SH), minimum ve maximum ozmotik direnç değerleri

**Table 2.** Level of erythrocyte MDA (mean±SE), values of minimum and maximum osmotic resistance of study (n=24) and control (n=14) groups in cattle

Parametreler	Araştırma grubu	Kontrol grubu
MDA (µmol/L)	12.25±0.58 <sup>a</sup>	10.08±0.57 <sup>b</sup>
Minimum ozmotik direnç (%10 hemoliz görülen % NaCl)	0.60	0.60
Maksimum ozmotik direnç (%90 hemoliz görülen % NaCl)	0.40	0.40

<sup>a,b</sup>: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0.05).

Ozmotik frajilite testiyle belirlenen % hemoliz değerlerinde gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunamadı. Kontrol ve araştırma gruplarına ait farklı tuz konsantrasyonlarında belirlenen % hemoliz değerlerine ait bulgular şekil 1’de verildi.



**Şekil 1.** Araştırma (n=24) ve kontrol (n=14) grubunda bulunan sığırlara ait % hemoliz değerleri.

**Figure 1.** Values of percentage (%)hemolysis of study (n=24) and control (n=14) groups in cattle.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Kentsel alanlarda trafik; tanecikli maddeler, aerosoller ve ağır metallerin ortaya çıkmasına sebep olarak, çevre kirliliği oluşumunda önemli bir rol oynamaktadır (Campo ve ark., 1996). Trafığe bağlı ortaya çıkan ağır metaller ise toprakta birikebilmekte, bitkilere geçerek, besinler yoluyla insan ve hayvanlarda istenmeyen etkiler oluşturabilmektedir (Mousa ve ark., 2002). Yapılan çalışmalarda trafiğe bağlı çevresel kirlilik oluşturan ağır metallerin ilk sırasında Pb ve Cd gelmektedir (Nam ve Lee, 2006; Arslan ve ark., 2011). Kurşun ve Cd, hem sentezini bozarak anemiye sebep olabilmektedir (Monteiro ve ark., 1989; Kostic ve ark., 1993a). Hematopoetik sistem yoğun hücre proliferasyonu sebebiyle toksik maddelere oldukça duyarlıdır (Pyszal ve ark., 2005). Bu çalışmada kontrol ile karşılaştırıldığında araştırma grubuna ait kan parametrelerinde istatistiksel bir fark bulunmadı. Bu çalışma bulgularından farklı olarak Cd’un ratlarda (Ognjanovic ve ark., 2003), Pb’un farelerde (Çetin ve ark., 2004) alyuvar sayısı, hemoglobün miktarı ve hematokrit değerlerini düşürdüğü bildirilmiştir. Buna ilave olarak uzun süre trafik kirliliğine maruz kalan trafik polislerinde de (Tomei ve ark., 2008) yukarıda bahsedilen parametrelerin daha düşük olduğu rapor edilmiştir. Bu çalışmada hematolojik parametrelerde herhangi bir fark tespit edilememesinde, hayvanların yaşadığı bölgedeki toprağın ağır metal düzeyinin yeterince yüksek olmaması sonucu, ağır metal maruziyetlerinin düşük olması etkili olabilir.

Eritrositler; çoklu doymamış yağ asidi içermeleri, hasar görmüş kısımlarının tamir edilmesinde sınırlı bir kapasiteye sahip olmaları, yapılarında bulunan hem-demir bileşiği ve yüksek oksijen yükü sebebiyle oksidatif hasara duyarlı hücrelerdir (Rice-Evans, 1990; Hatherill ve ark., 1991). Gurer-Orhan ve ark. (2004), pil üretim fabrikasında çalışan bireylerde Pb’a maruz kalma sonucu eritrosit MDA düzeyinin, Arslan ve ark. (2011) ise yola yakın olarak yetiştiriciliği yapılan sığırlarda plazma MDA düzeylerinin daha yüksek olduğunu

bildirmişlerdir. Bu çalışmada da Arslan ve ark (2011)'nin bulgularıyla uyumlu olarak kontrol ile karşılaştırıldığında araştırma grubunda eritrosit MDA düzeyinin istatistiksel olarak daha yüksek olduğu bulunmuştur. Araştırma grubunda lipid peroksidasyonunun bir indikatörü olan MDA düzeyinde belirlenen artış, trafik kirliliğine bağlı olarak çevreye ve canlılara geçen ağır metallerin canlılarda oluşturduğu etkilerle ilişkilendirilebilir.

Bununla beraber lipid peroksidasyon ürünleri membran akışkanlığının azalıp geçirgenliğinin artması, membrana bağlı enzimlerin inaktivasyonu ve esansiyel yağ asitlerinin kaybını içeren fonksiyonel ve yapısal değişikliklere yol açabilmektedir (Van Ginkel ve Sevanian, 1994). Sunulan çalışmada artmış bulunan MDA seviyesi ile ilişkili olarak araştırma grubunda yüksek olması beklenen ozmotik frajilite değerlerinde gruplar arasında fark bulunamamıştır. Diğer yandan Pb'un rat eritrositlerinde ozmotik frajilite değerlerini artırdığı, eritrositlerin şeklini bozarak daha kırılabilir bir yapı olan sferosite dönüşümünü uyardığı bildirilmiştir (Özçelik ve ark., 2000). Bu çalışmada gruplar arasında ozmotik frajilite değerlerinde fark bulunmasının, MDA düzeyinin eritrosit membranında hasar oluşturabilecek düzeye henüz ulaşmamış olması, ya da o bölgede toprakta biriktiği düşünülen ağır metal miktarının ciddi hasarlar oluşturabilecek seviyede olmamasıyla ilgili olabileceği kanaatine varılmıştır.

Sonuç olarak, bu çalışmada yola yakın olarak yetiştiriciliği yapılan hayvanlarda trafiğe bağlı çevre kirliliğinin hematolojik parametreler ve ozmotik zar direnci üzerine bir etkisinin olmadığı, buna karşın membran lipidlerinin peroksidasyonu ile ilişkili olarak eritrosit MDA düzeyini artırdığı belirlenmiştir. Bunun yanı sıra trafiğe bağlı olarak ortaya çıkan ağır metal kirliliğinin olumsuz etkilerinin farklı hayvan türlerinde de araştırıldığı daha geniş çaplı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## KAYNAKLAR

Arıkan Ş., 2003. A comparison of the effect of methyl-

$\beta$ -cyclodextrin on the osmotic fragility of ovine, bovine and human erythrocytes. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 27, 383-387.

Arslan HH., Sarıpınar-Aksu D., Ozdemir S., Yavuz O., Or ME., Barutcu UB., 2011. Evaluation of the relationship of blood heavy metal, trace element levels and antioxidative metabolism in cattle which are living near the trunk roads. Journal of the Faculty of Veterinary Medicine Kafkas University, 17 (Suppl A), 77-82.

Bauman JW., Liu J., Klaassen CD., 1993. Production of metallothionein and heat-shock proteins in response to metals. Fundamental and Applied Toxicology, 21, 15-22.

Bilge U., Çimrin KM., 2013. Viranşehir-Kızıltepe karayolu kenarındaki topraklarda motorlu taşıtlardan kaynaklanan ağır metal kirliliği. Tarım Bilimleri Dergisi, 19, 323-329.

Buege JA., Aust SD., 1978. Microsomal lipid peroxidation methods. Methods in Enzymology, 52, 302-310.

Campo G., Orsi M., Badino G., Giacomelli R., Spezzano P., 1996. Evaluation of motorway pollution in a mountain ecosystem. Pilot project: Susa Valley (Northwest Italy) years 1990-1994. Science of The Total Environment, 189/190, 161-166.

Çetin N., Eşsiz D., Eraslan G., Saltaş H., 2004. Effects of chronic lead intake via drinking water on some hematologic parameters in mice. Erciyes University Journal of Health Sciences, 13, 59-63.

Faulkner WR., King JW., 1970. Manual of clinical laboratory procedures. 2th ed., 354, Chemical Rubber Company, Cleveland, Ohio.

Fukumoto K., Karai I., Horiguchi S., 1983. Effect of lead on erythrocyte membranes. British Journal of Industrial Medicine, 40, 220-223.

Gurer H., Ozgünes H., Neal R., Spitz DR., Ercal N., 1998. Antioxidant effects of N-acetylcysteine

- and succimer in red blood cells from lead-exposed rats. *Toxicology*, 128, 181–189.
- Gurer-Orhan H., Sabir HU., Ozgüneş H., 2004. Correlation between clinical indicators of lead poisoning and oxidative stress parameters in controls and lead-exposed workers. *Toxicology*, 195, 147-154.
- Hatherill GO., Till PA., Ward PA., 1991. Mechanisms of oxidant-induced changes in erythrocytes. *Agents Actions*, 32, 351–358.
- İlkılıç C., Behcet R., 2006. Hava kirliliğinin insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkisi. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları*, 5, 66–72.
- Kolanjiappan K., Manoharan S., Kayalvizhi M., 2002. Measurement of erythrocyte lipids, lipid peroxidation, antioxidants and osmotic fragility in cervical cancer patients. *Clinica Chimica Acta*, 326, 143–149.
- Kostić MM., Ognjanović B., Dimitrijević S., Zikić RV., Stajin A., Rosić GL., Zivković RV., 1993a. Cadmium induced changes of antioxidant and metabolic status in red blood cells of rats: in vivo effects. *European Journal of Haematology*, 51, 86-92.
- Kostić MM., Ognjanović B., Zikić RV., Stajin A., Rosić GL., 1993b. Effects of cadmium on antioxidant enzymes, glutathione and lipid peroxidation in brown adipose tissue. *Iugoslavica Physiologica et Pharmacologica Acta*, 29, 137-145.
- Li X., Liu PS., 2001. Heavy metal contamination of urban soils and street dusts in Hong Kong. *Applied Geochemistry*, 16, 1361-1368.
- Monteiro HP., Abdalla DSP., Arcuri AS., Bechara EJH., 1985. Oxygen toxicity related to exposure to lead. *Clinical Chemistry*, 31, 1673–1676.
- Monteiro HP., Abdalla DSP., Augusto O., Bechara EJH., 1989. Free radical generation during d-aminolevulinic acid autoxidation: induction by hemoglobin and connections with porphyriopathies. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 271, 206–216.
- Mousa HM., Al-Qarawi AA., Ali BH., Abdel Rahman HA., ElMougy SA., 2002. Effect of lead exposure on the erythrocytic antioxidant levels in goats. *Journal of Veterinary Medicine A Physiology Pathology Clinical Medicine*, 49, 531-534.
- Nam DH., Lee DP., 2006. Monitoring for Pb and Cd pollution using feral pigeons in rural, urban, and industrial environments of Korea. *Science of the Total Environment*, 357, 288-295.
- Ognjanović BI., Pavlović SZ., Maletić SD., Zikić RV., Stajin AS., Radojčić RM., Saicić ZS., Petrović VM., 2003. Protective influence of vitamin E on antioxidant defense system in the blood of rats treated with cadmium. *Physiological Research*, 52, 563-570.
- Özçelik D., Toplan S., Darıyerli N., Gülyaşar T., Dursun Ş., 2000. Diyetle alınan kurşunun eritrosit osmotik direnç ve kan viskozitesine etkilerinin araştırılması. *Cerrahpaşa Tıp Dergisi*, 30, 129-133.
- Pyszal A., Wróbel T., Szuba A., Andrzejak R., 2005. Effect of metals, benzene, pesticides and ethylene oxide on the haematopoietic system. *Medycyna Pracy*, 56, 249-255.
- Quinlan GJ., Halliwell B., Moorhouse CP., Gutteridge JMC., 1988. Action of lead (II) and aluminium ions on iron-stimulated lipid peroxidation in liposomes, erythrocytes and rat liver microsomal fractions. *Biochimica et Biophysica Acta*, 962, 196–200.
- Rice-Evans C., 1990. Iron-mediated oxidative stress and erythrocytes. In "Blood Cell Biochemistry", Ed., JR Harris, 1th ed., 429–453, Plenum Press, New York.
- Sarkar S., Yadav P., Trivedi R., Bansal AK., Bhatnager D., 1995. Cadmium-induced lipid peroxidation and the status antioxidant system in rat tissues. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 9, 144-149.

- Şanlı Y., 2002. Metaller ve diğer organik zehirler. In "Veteriner Klinik Toksikoloji", 185-252, Medipres Yayınevi, Ankara.
- Tomei G., Ciarrocca M., Capozzella A., Fiaschetti M., Tomao E., Cangemi C., Rosati MV., Cerratti D., Anzani MF., Pimpinella B., Monti C., Tomei F., 2008. Hemopoietic system in traffic police exposed to urban stressors. *Industrial Health*, 46, 298-301.
- Van Ginkel G., Sevanian A., 1994. Lipid peroxidation induced membrane structural alterations. *Methods in Enzymology*, 233, 273–288.
- Yılmaz O., 2002. Cadmium and lead levels in human liver and kidney samples obtained from Bursa Province. *International Journal of Environmental Health Research*, 12, 181-185.



## Erzurum Piyasasında Tüketime Sunulan Tavuk Döner'de *Campylobacter* spp. Varlığının Araştırılması\*

Şenay SEYİTOĞLU<sup>1</sup>, Ziya Gökcalp CEYLAN<sup>2✉</sup>

1. Erzurum Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, Erzurum, TÜRKİYE.
2. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE.

**Özet:** Bu çalışma, Erzurum ilinde satışa sunulan tavuk döneri örneklerinde termofilik *Campylobacter* türlerinin varlığının ve hijyenik standartlara uygunluğunun belirlenmesi amacıyla yapıldı. Erzurum'da bulunan değişik hazır yemek (*fast food*) restoranlarında satılan 40 adet tavuk döner örneği kullanıldı. Örnekler termofilik *Campylobacter* türlerinin varlığı ile pH, kuru madde, toplam aerobik mezofilik bakteri, *Enterobacteriaceae*, ve koliform grubu bakteri sayıları yönünden analiz edildi. Tavuk döner örneklerinin hiçbirinde *Campylobacter* spp. varlığına rastlanmadı. Örneklerin, toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının 3.36-4.61 log kob/g, *Enterobacteriaceae* sayısının <1-3.09 log kob/g, koliform grubu bakteri sayısının <1-3.23 log kob/g, pH değerinin 6.01-6.49, kuru madde oranının ise % 40.95-% 65.30 arasında değiştiği belirlendi. Araştırma sonucuna göre; iyi pişirilmiş tavuk dönerlerin termofilik *Campylobacter* spp. yönünden risk taşımadığı, ancak *Enterobacteriaceae* ve koliform grubu bakteri sayıları yönünden değerlendirildiğinde hazır yemek restoranlarında sanitasyon kurallarına yeteri kadar uyulmadığı söylenebilir.

**Anahtar kelimeler:** *Campylobacter* spp., Tavuk döner.

## Investigation of *Campylobacter* spp. in Chicken Döner Consumed in Erzurum Market

**Abstract:** The aim of this study was to investigate the existence of thermophilic *Campylobacter* species in the samples of chicken döner marketed in Erzurum and the appropriateness of hygienic standards. In the study, 40 pieces of chicken döner sold in fast food restaurants in Erzurum were used as material. The samples were analysed based on the existence of thermophilic *Campylobacter* species, pH, dry matter, total aerobic mesophilic bacteria and *Enterobacteriaceae* species. None of this chicken döner samples contained *Campylobacter* spp. In these samples, the numbers of total mesophilic bacteria, *Enterobacteriaceae* and coliform bacteria were 3.36-4.61 log cfu/g, <1-3.09 log cfu/g and <1-3.23 log cfu/g, resp., while the pH was 6.01-6.49 and dry matter rate varied between 40.95%-65.30%. The results of study showed that cooked chicken döners do not have any risk of *Campylobacter*, but it may be said that the fast food restaurants do not comply enough with the sanitation rules according to the evaluation of the numbers of *Enterobacteriaceae* and coliform group bacteria.

**Key words:** *Campylobacter* spp, Chicken döner.

✉ Ziya Gökcalp CEYLAN

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE.

e-posta: [zgceylan@atauni.edu.tr](mailto:zgceylan@atauni.edu.tr)

\* Birinci yazarın aynı başlıklı Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

## GİRİŞ

Kanatlı eti (tavuk, hindi, kaz, ördek) yüksek besleyici değere sahip kompozisyonuna ilave olarak uygulanan kesim işlemi, pH değeri, redoks potansiyeli ve muhafaza sıcaklığına bağlı olarak patojen ve bozulmaya neden olan birçok mikroorganizmanın kontaminasyonu ve gelişmesi için uygun bir ortam oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalarda kanatlı etlerinin başta *Salmonella* spp. ve *Campylobacter jejuni* başta olmak üzere değişik patojen mikroorganizmalarla önemli düzeyde kontamine olduğu ve gıda enfeksiyonlarına yol açtığı bildirilmiştir (Erol, 2007).

Tavuk eti tüketiminden sonra görülen gastroenteritlerde sıklıkla *Salmonella* türleri suçlanmakta ve termofilik *Campylobacter* türlerinin tavuk etlerinde bulunma sıklığı göz ardı edilmektedir (Anonim, 2005). Fakat farklı ülkelerdeki yapılan araştırmalarda gastroenteritis vakalarının en sık rastlanılan sebeplerinden birisinin de *Campylobacter* spp. olduğu belirtilmektedir (Anonim, 2005; Anonim, 2006). Amerika Birleşik Devletleri'nde 8 farklı hastanede 15 ay boyunca yürütülen bir çalışmada 8097 ishali hastanın dışkı örneklerinden *Campylobacter jejuni* izolasyon oranınının, *Salmonella* ve *Shigella* kaynaklı izolasyon oranlarına enfeksiyonlara göre yüksek olduğu bildirilmiş, aynı ülkede yapılan benzer bir çalışmada, *C. jejuni*'nin *Salmonella*'dan 10 kat, *Shigella*'dan ise 46 kat daha fazla oranda izole edildiği saptanmıştır (Karapınar ve Gönül, 1999). Belçika ve Slovenya'da, bakteriyel gastroenterit vakalarının etiolojisinde rol oynayan mikroorganizmalar içerisinde *Campylobacter* spp. ikinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2005; Anonim, 2006). İsveç'te ise 1992–1997 yılları arasında rapor edilen gıda kaynaklı hastalıklara neden olan mikroorganizmalar arasında *Salmonella* spp. ikinci, *Campylobacter* spp. ise üçüncü sırayı almakta ve tavuk ile et ve et ürünleri gıda kaynaklı hastalıklarda en önemli kaynaklar arasında gösterilmektedir (Lindqvist ve ark., 2000).

*Campylobacter* spp. gram-negatif, hareketli, sporsuz bir bakteri olup, optimum gelişme için %3–5 oksijen (O<sub>2</sub>), %7–10 karbondioksit (CO<sub>2</sub>) ve %85 azot (N<sub>2</sub>) içeren mikroaerofilik koşullara gereksinim duymaktadır. Optimum gelişme sıcaklıkları 37-42°C (minimum 30°C), optimum pH değerleri ise 6.5–7.8 (minimum 5.3) aralığındadır (Hoffman ve Blankenship, 1986; Gerdemann, 1996; Diker, 1997; Solomon ve Hoover, 1999; Bostan, 2000; Moore, 2001; Nachamkin, 2001; Wonglumsom ve ark., 2001) Türlerin çoğu zorunlu mikroaerofiliktir, aerobik ve anaerobik koşullarda üremezler. Üreme ısı limitleri, katalaz, nitrat, hippurat, hidrojen sülfür ve selenit reaksiyonları, glisin ve tuz toleransları yönünden türler arasında farklılıklar vardır. *Campylobacter* türleri içerisinde 42°C de üreyebilenler arasında termofilik *Campylobacter* olarak adlandırılan, *C.jejuni*, *C.coli* ve *C.lari* türleridir (Diker, 2006; Anonim, 2008). *Campylobacter* cinsi içinde yer alan türlerin birçoğu insanlarda “kamfilobakteriyozis (campylobacteriosis)” denilen enterik enfeksiyona neden olmakla birlikte, *Campylobacter* enfeksiyonlarının %80'inin *C.jejuni*'nin, %10'una ise *C. coli*'nin neden olduğu bildirilmektedir (Anonim, 2008). Kanatlılar özellikle de yabani kuşlardan elde edilen etler, *Campylobacter* enfeksiyonları yönünden en riskli gıdaların başında gelir ve bu etlerdeki kontaminasyon oranı %70–80'i bulabilir (Uğur ve ark., 2001).

İspanya'da perakende satış yerlerinden sağlanan tavuk eti örneklerinin %49.50'sinden termofilik *Campylobacter* spp., %35.83'ünden *Salmonella* spp. izole edilmiştir (Dominguez ve ark., 2002). Japonya'da tavuk eti ve iç organlarında yapılan bir araştırmada, örneklerden izole edilen 341 *Campylobacter* izolatatının 278 (%81.59)'inin *C.jejuni*, 63 (%18.5)'ünün de *C.coli* olduğu bildirilmiştir (Sallam, 2007). Diğer bir araştırmada ise 198 adet tavuk but ve göğüs eti örneğinin 169 (% 83.3)'u *Campylobacter* spp. bakımından pozitif bulunmuş ve izolatların 156'sı *C. jejuni* (%77.3) ve 13'ü *C.coli*

(%6.44) olarak tanımlanmıştır (Kramer ve ark., 2000). Ülkemizde değişik gıdalarda yapılan çalışmalarda *Campylobacter*'e rastlanmıştır. İstanbul bölgesinde perakende olarak satılan 236 tavuk karkasının %81.7'sinden, tabakta satılan 17 tavuk karkasının %88.2'sinden, dondurulmuş olarak satılan 32 tavuk karkasının ise %6.25'inden termofilik *Campylobacter* izole edilmiştir (Yıldırım, 1995). Çiğ tavuk karkaslarının incelendiği bir çalışmada ise çiğ tavuk karkaslarının 48'inde (%96), çiğ bıldırcın karkaslarının 11'inde (%22), işlenmiş çiğ tavuk eti örneklerinin 26'sında (%65) ve sakatatların 9'unda (%90) termofilik *Campylobacter*'ler saptanmış ve elde edilen izolatların, %53'ü *C.jejuni*, %19'u *C.coli* ve %28'i de *C. lari* olarak tanımlanmıştır. Aynı çalışmada, tavuk çevirme ve tavuk etinden yapılmış salam, sosis ve sucuk örneklerinde bu etkene rastlanmamış olmakla birlikte yenilmeye hazır tavuk döner örneklerinin 3'ünde (%5) *Campylobacter* varlığı saptanmıştır (Dizgah, 1995). Ankara ilinde çeşitli kasap ve marketlerde satışa sunulan 25'er adet tavuk kanat, but ve göğüs eti olmak üzere toplam 75 adet tavuk eti örneğinde termofilik *Campylobacter* türlerinin araştırıldığı bir çalışmada 75 örneğin 59'unda (%77.3) ve 50 tavuk iç organ örneğinin 49'unda (%98) termofilik *Campylobacter* izole edilmiş, bu suşlar, *C.jejuni*, *C.coli* ve *C.lari* olarak tanımlanmıştır (Ergüler, 2007).

Genellikle sporadik vakalar şeklinde görülen kamfilobakteriyozisin en önemli bulaşma kaynağının yetersiz pişirilerek tüketilen tavuk ve tavuk ürünleri olduğu bildirilmektedir (Mullerat ve ark., 1994; Bryan ve Doyle, 1995; Atanassova ve Ring, 1999; Uyttendaele ve ark., 1999).

Son zamanlarda, kanatlı etlerinden üretilen hazır gıdalar kırmızı ete göre daha ucuz olmaları nedeniyle hazır yiyecek olarak büyük şehirlerde yaygın tüketim alanı bulmuştur (Kayahan ve Welz, 1992; Kayisoglu ve ark., 2003; Kilic, 2003). Tavuk döner özellikle termofilik *Campylobacter* spp. yönünden önemli bir risk potansiyeline sahiptir. Kalın bir rulo şeklinde hazırlanan dönerler dış kısım

pişirilirken iç kısma ulaşan ısı birçok mikroorganizmanın üremesine zemin hazırlayarak, mikroorganizma sayısının artışına neden olmaktadır (Diğrak ve ark., 1995; Kayisoglu ve ark., 2003). Yapılan araştırmalarda tavuk dönerlerin potansiyel tehlike oluşturabilecek düzeyde koliform grubu bakterileri ve sporlu bakterileri de taşıyabildiği belirtilmektedir (Dizgah, 1995; Kayisoglu ve ark., 2003; Küpeli Gençer ve Kaya, 2004; Vazgecer ve ark., 2004). Özellikle tüketimin yoğun olduğu işletmelerde, nispeten daha kalın bir şekilde hazırlanması ve satışın çok olduğu saatlerde yeterince pişirilmeden servis edilebilmesi, tavuk dönerlerde termofilik *Campylobacter* spp. yönünden önemli bir risk oluşturmaktadır (Diğrak ve ark., 1995; Kayisoglu ve ark., 2003).

Bu çalışmada, Erzurum'da tüketime sunulan tavuk etinden üretilen dönerlerden kaynaklanabilecek termofilik *Campylobacter* spp. riskinin tespit edilmesi ve bu ürünün diğer bazı mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

### Materyal

Bu çalışmada materyal olarak Erzurum'da değişik işletmelerde satışa sunulan 40 adet tavuk döner örneği kullanılmıştır. Örnekler 100 g olarak steril poşetlere alınmış ve soğuk koşullarda (+4°C) laboratuvara getirilmiştir ve analizler bitinceye kadar buzdolabı sıcaklığında bekletilmiştir.

### *Campylobacter* spp. İzolasyonu

Aseptik şartlarda parçalanmış 25 g tavuk döner örneği sterilize Nutrient Broth No.2'e (Oxoid CM0067) 2 flakon Preston Selektif Suplement (Oxoid SR117E) ilave edilmesiyle hazırlanmış olan öz zenginleştirme besiyerinden alınan 225 ml eklenmiş ve karışım 4 saat 37°C'de *Campylobacter* mikroaerofilik kit (Campygen, Oxoid SR0025) kullanılan jarlarda mikroaerofilik şartlarda inkübe edilmiştir. İnkübasyonu takiben, aynı karışım 42°C'de 24-48 saat yine mikroaerofilik şartlarda inkübe edilmiş ve bu ikinci inkübasyon sonucu elde edilen

karışımından bir öze dolusu alınıp *Campylobacter* Blood Agar Base (Oxoid CM689) besi yerine çizim yöntemiyle ekim yapılmıştır. Çizim yöntemiyle ekilen plaklar 42°C'de 24-48 saat mikroaerofilik şartlarda inkübe edilmiş ve petri plaklarda görülen *Campylobacter* yönünden şüpheli koloniler Gram boyama ve mikroskopik değerlendirme sonrası oksidaz testi yapılarak seçilen koloniler *Campylobacter* identifikasyonu için ileri testlere alınmıştır (Medeiros ve Hofmann, 2002; Anonim, 2008).

#### ***Campylobacter* spp. İdentifikasyonu**

İdentifikasyon amacıyla taze *Campylobacter* kolonileri kullanılarak H<sub>2</sub>S oluşturma (Medeiros ve Hofmann, 2002; Anonim, 2008), hippurat hidroliz (Harvey, 1980), çeşitli ısılarda üreme özelliklerinin tespiti (25°C, 30.5°C, 42°C ve 45.5°C'de mikroaerofilik ve aerobik olarak), tuz tolerans, nalidiksik asit (NA) ve cephalotin (CN) duyarlılık (Medeiros ve Hofmann, 2002; Anonim, 2008) testleri yapılmıştır.

#### **Örneklerin Mikrobiyolojik Sayımları**

Mikrobiyolojik ekimler için kullanılan dilüsyonların hazırlanmasında 25 g tavuk döneri örneği alınmış ve 225 ml steril ¼ kuvvet ringer çözeltilisi kullanılarak stomacherde (Lab-Blender 400) homojenize edilmiş ve gerekli ileri dilüsyonlar bu dilüsyon kullanılarak hazırlanmıştır. Total aerobik mezofilik bakteri sayımı; Plate Count Agar (PCA, Merck) kullanılarak dökme plak yöntemi ile ekim yapılmış ve 30°C'de 72 saat aerobik şartlarda inkübasyon sonrası 30-300 arasında koloni ihtiva eden petri kutularında üreyen koloniler sayılarak total aerobik mezofilik bakteri sayısı belirlenmiştir. *Enterobacteriaceae* sayımı; Violet Red Bile Dekstrose Agar (Merck) kullanılarak ekimi yapılmış 30°C'de 48 saat anaerobik inkübasyon sonunda çapı 1 mm'nin üzerinde olan koloniler sayılarak *Enterobacteriaceae* sayısı belirlenmiştir (Baumgart ve ark., 1993). Koliform grubu bakteri sayımı; Violet Red Bile Agar (Merck) kullanılarak ekimi yapılan plaklar 30±1°C'de 24 saat inkübe edilmiş ve inkübasyon sonucunda

kırmızı renkli, çapı 1 mm'den büyük koloniler sayılmıştır (Baumgart ve ark., 1993).

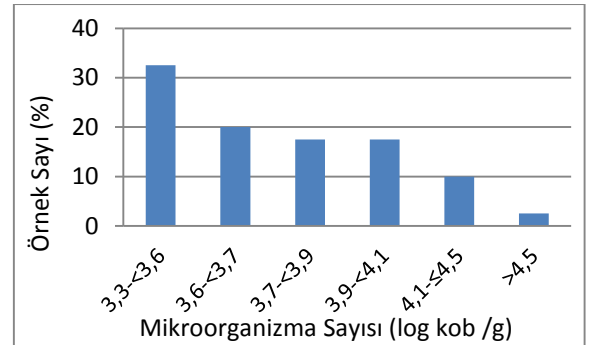
Bütün mikrobiyolojik sayım sonuçları logaritmik olarak değerlendirilmiştir.

#### **Örneklerin pH Değerinin ve Kurumadde Oranının (%) Belirlenmesi**

Örnekleri pH değerleri pH-metre (WTW InoLab) kullanılarak ve kurumadde oranları da gravimetrik olarak Gökalp ve ark (1995) belirttiği yöntemler kullanılarak yapılmıştır.

### **BULGULAR**

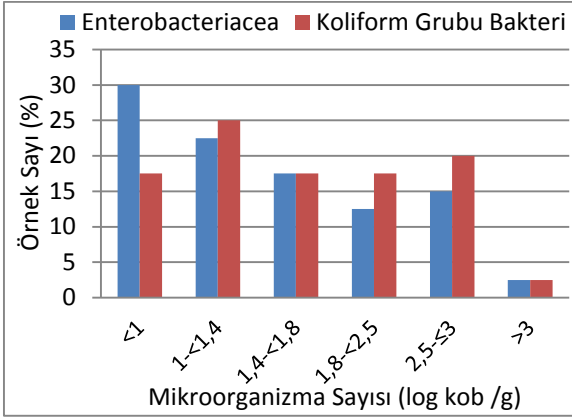
Araştırmada incelen tavuk döneri örneklerinin hiç birinde *Campylobacter* spp. varlığı tespit edilememiştir. Örneklerin toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları 3.36- 4.61, log kob/g (Şekil 1), *Enterobacteriaceae* sayıları <1.00-3.09 log kob/g ve koliform grubu bakteri sayıları <1.00-3.23 log kob/g arasında değişmiştir (Şekil 2). Örneklerin kurumadde oranları %40.95-%65.30 arasında, ortalama %55.46 olarak ve pH değeri ise 6.01-6.49 arasında, ortalama 6.24 olarak belirlenmiştir (Şekil 3).



**Şekil 1.** Örneklerin toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının yüzde dağılımı

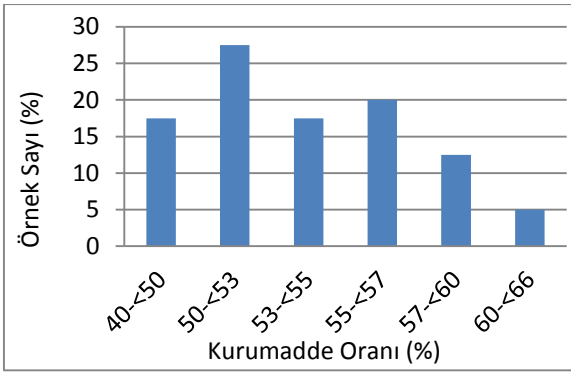
**Fig 1.** Percentage distribution of total aerobic mesophilic bacteria numbers of the samples





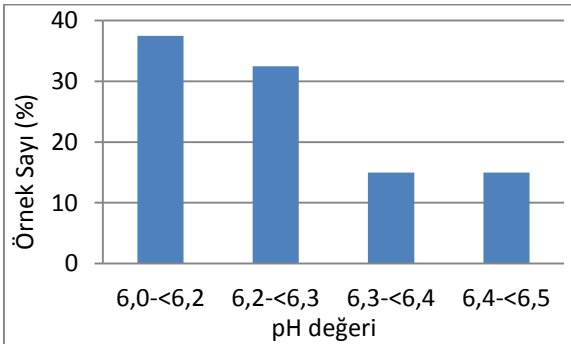
**Şekil 2.** Örneklerin *Enterobacteriaceae* ve koliform grubu bakteri sayılarının yüzde dağılımı.

**Fig 2.** Percentage distribution of *Enterobacteriaceae* and coliform group bacteria numbers of the samples



**Şekil 3.** Örneklerin kurumadde oranına ait yüzde dağılımı.

**Fig 3.** Percentage distribution of dry matter ratios of the samples.



**Şekil 4.** Örneklerin pH değerlerine ait yüzde dağılımı.

**Fig 4.** Percentage distribution of pH values of the samples.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada incelenen 40 adet tavuk döner örneğinin hiçbirinde *Campylobacter* spp. saptanamamıştır. Bu durum *Campylobacter*'in ısı işlemlere son derece duyarlı olmasına bağlanmıştır (Solomon ve Hoover, 1999). Yapılan bir araştırmada; *C. jejuni* inoküle edilen kıymaların 190 ve 218 °C'deki fırında pişirilmesi sonucunda, başlangıçta 107 kob/g olan *C. jejuni* sayısının, merkezi sıcaklığın 70°C'ye ulaşmasından sonra 10 dakikadan az bir sürede inaktive olduğu bildirilmiştir. Ancak, yetersiz bir şekilde pişirilen etlerde bakteri varlığını sürdürdüğü, kızgın ateşte kısa sürede pişirilen tavuk etlerinin tüketilmesiyle şekillenen bir *C. jejuni* salgını Galler'de rapor edilmiştir (Evans ve ark., 1998). Yine, Dizgah (1995) yenilmeye hazır tavuk döner örneklerinin %5'inde *Campylobacter* spp. varlığını saptamıştır.

Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı genellikle mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan kriterlerden biridir (Temiz, 1999). İncelenen tavuk döner örneklerinde genel olarak pişirilmiş bir ürün için oldukça önemli sayılabilecek yüksek sayıda toplam aerobik bakteri sayısı bulunmuştur. Benzer bulgular sınırlı sayıda araştırma tarafından benzeri ürünlerde de bildirilmiştir (Vazgecer ve ark., 2004). Kayisoglu ve ark (2003) Tekirdağ'da yaptıkları bir araştırmada tavuk döner üretimi için hazırlanmış çığ karışımında ortalama 5.76 log kob/g ve aynı karışımdan hazırlanan tavuk dönerlerde ise 4.86 log kob/g toplam aerobik mezofilik bakteri belirlemişlerdir. Örneklerde tespit edilen değerlerin kırmızı etten üretilen dönerlerin incelendiği bir araştırmada bildirilen ortalama değerlerden ise düşük olduğu belirlenmiştir (Küpeli Gençer ve Kaya, 2004). Türk Gıda Kodeksinde ve Türk Standartlarında sadece döner yapılacak karışımlar için toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı verilmiştir. Son ürün olarak dönerlerin toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı hakkında bilgi bulunmamaktadır.

Enterobacteriaceae ve koliform grubu bakteri sayıları genel olarak gıda üretimi yapılan işletmelerin bir hijyen ve sanitasyon göstergesi olarak kullanılmaktadır (Temiz, 1999). Araştırmada incelenen örneklerin %25'inin (10 adet) Enterobacteriaceae sayısı ve %27.52'inin (11) ise koliform grubu bakteri sayısı yönünden 100 kob/g'dan fazla mikroorganizma içerdiği bulunmuştur. İncelenen örnekler koliform grubu bakteri sayısı yönünden kısmen Kayisoglu ve ark (2003) ile Vazgecer ve ark (2004) tarafından belirtilen sonuçlara benzerlik göstermektedir.

İncelenen örneklerdeki ortalama pH değeri Kayisoglu ve ark. (2003) ile Vazgecer ve ark. (2004) tarafından belirtilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Ayrıca, kurumadde oranı da Kayisoglu ve ark (2003) tarafından belirtilen ortalama kurumadde oranları ile benzer bulunmuştur.

Sonuç olarak, Erzurum piyasasında tüketime sunulan tavuk döner örnekleri genel olarak *Campylobacter* spp. varlığı yönünden güvenli bulunmuştur. Fakat, toplam aeobik mezofilik mikroorganizma, Enterobacteriaceae ve koliform grubu mikroorganizmalar gibi hijyen indikatörü mikroorganizmaların sayısının yüksek çıkmasına rağmen *Campylobacter* spp. izole edilemesinin nedenleri araştırılmalıdır. Ayrıca, incelenen tavuk dönerler Enterobacteriaceae ve koliform grubu mikroorganizma sayılarının yüksek bulunması, bu gıdaların hijyenik kalitelerinin düşük olduğunu ve diğer patojenleri bulundurma olasılıklarının yüksek olduğunu, bu nedenle de Erzurum piyasasında tüketime sunulan tavuk dönerlerin halk sağlığı açısından riskli gıdalar arasında sayılabileceğini göstermektedir. Bu nedenle tavuk dönerlerin üretiminde hammadde seçiminden tüketime sunulana kadar geçen aşamalarda hijyenik kriterlere uyulması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

Anonim, 2006. ISO 10272-1 Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for

detection and enumeration of *Campylobacter* spp. part 2: enumeration method, international organization for standardization. Geneve, Switzerland.

- Anonim, 2008. Manual of diagnostic test and vaccines for terrestrial animals. [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/2.09.03\\_CAMPYLO.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.09.03_CAMPYLO.pdf).
- Anonim, 2005. Trends and sources of zoonotic agents in animals, feeding stuffs, food and man in the European Union and Norway in 2003. Community Reference Laboratory on the Epidemiology of Zoonoses, Berlin.
- Atanassova V., Ring C., 1999. Prevalence of *Campylobacter* spp. in poultry and poultry meat in Germany. International Journal of Food Microbiology, 51, 187-190.
- Baumgart J., Firnhaber J., Spcher G., 1993. Microbiologische Untersuchung von Lebensmitteln, Behr's Verlag, Germany.
- Bostan K., 2000. *Campylobacter jejuni*'nin gıda maddelerindeki mevcudiyeti ve halk sağlığı açısından önemi. İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi, 26, 489-501.
- Bryan FL., Doyle MP., 1995. Health risks and consequences of *Salmonella* and *Campylobacter jejuni* in raw poultry. Journal of Food Protection, 58, 326-344.
- Dığrak M., Gür S., Ozcelik S., 1995. Elazığ'da tüketime sunulan dönerlerin mikrobiyolojik kalitesi. Kükem Dergisi, 2, 76-80.
- Diker KS., 2006. *Campylobacter*, *Arcobacter* ve *Helicobacter* infeksiyonları. In "Veteriner Mikrobiyoloji (Bakteriyel Hastalıklar)", İlke-Emek Matbaacılık ve Yayıncılık.
- Diker KS., 1997. *Campylobacteriaceae* familyası. In "Özel Mikrobiyoloji", Medisan, Ankara.
- Dizgah DG., 1995. İstanbul piyasasında satışa sunulan kanatlı eti ve ürünlerinde *Campylobacter*

- jejuni*'nin varlığı üzerine araştırmalar. İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.
- Dominguez C., Gomez I., Zumalacarregui J., 2002. Prevalence of Salmonella and Campylobacter in retail chicken meat in Spain. International Journal of Food Microbiology, 72, 165-168.
- Ergüler Ö., 2007. Ankara yöresinde tüketime sunulan tavuklardan *Campylobacter* türlerinin izolasyonu. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.
- Erol İ., 2007. Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi. Pozitif Matbaacılık, Ankara.
- Evans MR., Lane W., Frost JA., Nysten G., 1998. A *Campylobacter* outbreak associated with stir-fried food. Epidemiology and Infection, 121, 275-279.
- Gerdemann, MM., 1996. *Campylobacter jejuni* strains-the importance of food hygiene for the production of poultry. Fleischwirtschaft, 76, 58-60.
- Gökalp HY., Kaya M., Tülek Y., Zorba Ö., 1995. Et ve Et Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu. 2. Baskı, Atatürk Üniversitesi Yayınları No:751, Ziraat Fakültesi Yayınları No:318, Ders Kitapları Serisi No:69, Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum.
- Harvey SM., 1980. Hippurate hydrolysis by *Campylobacter fetus*. Journal of Clinical Microbiology, 11, 435-437.
- Hoffman PS., Blankenship LC., 1986. Significance of *Campylobacter* in foods. In "Developments in Food Microbiology-2": Elsevier Applied Science Publishers.
- Karapınar M., Gönül ŞA., 1999. Gıda Kaynaklı Mikrobiyal Hastalıklar. In "Gıda Mikrobiyolojisi", Mengi Tan Basımevi, Çınarlı, İzmir.
- Kayahan M., Welz W., 1992. Zur üblichkeit des spezialität, döner kebab: erhebungen in bremen. Arch Lebensmittelhyg, 43, 143-144.
- Kayisoglu S., Yılmaz I., Demirci M., Yetim H., 2003. Chemical composition and microbiological quality of the doner kebabs sold in Tekirdag market. Food Control, 14, 469-474.
- Kilic B., 2003. Effect of microbial transglutaminase and sodium caseinate on quality of chicken döner kebab. Meat Science, 63, 417-421.
- Kramer JM., Frost JA., Bolton FJ., Wareing DRA., 2000. *Campylobacter* contamination of raw meat and poultry at retail sale: identification of multiple types and comparison with isolates from human infection. Journal of Food Protection, 63, 1654-1659.
- Küpeli Gençer V., Kaya M., 2004. Yaprak dönerin mikrobiyolojik kalitesi ve kimyasal bileşimi. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 28, 1097-1103.
- Lindqvist R., Andersson Y., De Jong B., Norberg P., 2000. A summary of reported foodborne disease incidents in Sweden, 1992 to 1997. Journal of Food Protection, 63, 1315-1320.
- Medeiros D., Hofmann L., 2002. Isolation of thermophilic *Campylobacter* from food, MFLP-46. Laboratory procedure, health products and food branch, Ottawa, Canada.
- Moore JE., 2001. Bacterial dormancy in *Campylobacter*: abstract theory or cause for concern? International Journal of Food Science and Technology, 36, 593-600.
- Mullerat J., Klapes NA., Sheldon BW., 1994. Efficacy of Salmide®, a sodium chlorite-based oxyhalogen disinfectant, to inactivate bacterial pathogens and extend shelf-life of broiler carcasses. Journal of Food Protection, 57, 596-603.
- Nachamkin I., 2001. *Campylobacter jejuni*. In "Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers", ASM Press, Washington, D.C.
- Sallam KI., 2007. Prevalence of *Campylobacter* in chicken and chicken by-products retailed in

- Sapporo area, Hokkaido, Japan. Food Control, 18, 1113-1120.
- Solomon EB., Hoover DG., 1999. *Campylobacter jejuni*: a bacterial paradox. Journal of Food Safety, 19, 121-136.
- Temiz A., 1999. Gıdalarda indikatör mikroorganizmalar. In "Gıda Mikrobiyolojisi", Mengi Tan Basımevi, Çınarlı, İzmir.
- Uğur M., Nazlı B., Bostan K., 2001. Gıda Hijyeni. Teknik Yayınevi.
- Uyttendaele M., De Troy P., Debevere J., 1999. Incidence of *Salmonella*, *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, and *Listeria monocytogenes* in poultry carcasses and different types of poultry products for sale on the Belgian retail market. Journal of Food Protection, 62, 735-740.
- Vazgecer B., Ulu H., Oztan A., 2004. Microbiological and chemical qualities of chicken doner kebab retailed on the Turkish restaurants. Food Control, 15, 261-264.
- Wonglumsom W., Vishnubhatla A., Kim JM., Fung DYC., 2001. Enrichment media for isolation of *Campylobacter jejuni* from inoculated ground beef and chicken skin under normal atmosphere. Journal of Food Protection, 64, 630-634.
- Yıldırım G., 1995. İstanbul ve yöresinde satışa sunulan hazır tavuk etleri ve ürünlerinde *Campylobacter jejuni* saptanması üzerine izolasyon ve identifikasyon çalışmaları. İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.



## Köpeklerde Kornea Yaralarının Onarımında Organik Doku Yapıştırıcısı Fibrin Adeziv'in Etkileri\*

Zafer OKUMUŞ<sup>1</sup>✉

1. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye.

**Özet:** Organik doku yapıştırıcısı Fibrin Adeziv'in köpek korneal yara iyileşmesi üzerine etkisi araştırıldı. Köpek modelinde oluşturulan 2, 5, 7, 11 mm uzunluğundaki kesiler üzerine 0.02-0.05 ml Fibrin Adeziv uygulandı. Kontrol gruplarında konjunktival flap, dikiş, kontakt lens ve tarsorafî uygulamaları yapıldı. Korneal yara iyileşmesinin 2 aylık izleme süresince klinik, bu süre sonunda histolojik özellikleri araştırıldı. Fibrin Adeziv'in basit dikiş uygulanan kesilerle benzer özellikte yara iyileşmesi sağladığı belirlendi. Fibrin Adeziv'in dikiş konulamayan olgularda dikiş uygulamalarına alternatif oluşturabileceği saptandı.

**Anahtar kelimeler:** Fibrin Adeziv, Korneal yara iyileşmesi, Köpek.

## Effects of Organic Tissue Sealant Fibrin Adhesive in Corneal Wounds Healing of Dogs

**Abstract:** The effects of Fibrin Adhesive (Tisseel-tissue adhesive) in corneal wounds were investigated in dogs. A 0.02-0.05 ml Tisseel was applied onto the incision area (2, 5, 7, 11 mm length) in dog model. Conjunctival flapping, suture applications, contact lens placement and tharsorrhaphy were performed in the control groups. To evaluate the corneal wound healing, the clinical controls were conducted during 2 months and after this period histological examinations were carried out. It was detected that the corneal wound healing with Tisseel was similar with simple suture pattern. It was determined that Tisseel could be an alternative method in cases not suitable for sutures.

**Key words:** Corneal Wound Healing, Dog, Fibrin Adhesive.

✉ Zafer OKUMUŞ

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye.

e-posta: [zokumus@atauni.edu.tr](mailto:zokumus@atauni.edu.tr)

\*Bu araştırma yazarın aynı isimli doktora tezinden özetlenmiş olup, Ankara Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

## GİRİŞ

**O**rganik doku yapıştırıcısı Fibrin Adeziv (FA), pıhtılaşma reaksiyonuna eş bir reaksiyonla çalışan saf organik bir maddedir. Uygulamalarında minimal yangısal tepki oluşturur ve iyileşme dönemleri içerisinde de tamamen rezorbe edilir (Laqoutte ve ark., 1989). FA bu özellikleri nedeniyle, öncelikle deri transplantasyonları olmak üzere plastik cerrahi, kardio-vasküler cerrahi, göğüs ve karın cerrahisi, nöroşirurji, jinekoloji, ortopedi gibi değişik cerrahi branşlarında, deneysel ve doğal olgularda uygulama alanı bulmuş, son yıllarda göz cerrahisinde de denenmeye başlanmıştır (Bartley ve McCaffrey, 1990).

FA'in etkileri; hemostazı sağlaması, dokuda adezyon (yapışma) oluşturması ve yara iyileşmesine yardımcı olması şeklinde özetlenebilir (Seelich, 1982).

FA, deri grefti tespitinde deneysel ve doğal olgularda dikiş uygulamaları ve sentetik yapıştırıcılarla karşılaştırmalı olarak kullanılmış ve dikişlere göre uygulama hızı ve çocuklarda tekrar dikiş alınmaması bakımından, sentetik yapıştırıcılara göre de uygulanan greftin total olarak yapıştırılması, greft fizyasyonunu mekanik olarak engelleyen katı kütleler oluşturmaması ve hemostatik avantajları bakımından üstünlükleri rapor edilmiştir (Lilius, 1987).

Mellin (1986) yaptığı çalışmada, FA'in kapatıcı özelliği nedeniyle acil göz cerrahisinde kullanılmasını önermektedir.

Orbita cerrahisinde, göz kapağı operasyonları sonrası deri greftlerinin tespitinde dikiş uygulamaları yerine FA kullanılarak yapılan bir çalışmada alınan sonuçlar, FA ile optimal fizyasyon başarılabılır şeklindedir (Bartley ve McCaffrey, 1990). Yine göz kapağı cerrahisinde dikiş uygulamalarıyla karşılaştırmalı olarak yapılan bir çalışmada, FA ile sağaltımda optimal fonksiyonel sonuçların alındığı rapor edilmiştir (Steinkogler, 1986).

Dikiş uygulamalarıyla sağaltımın zor olduğu ya da mümkün olmadığı konjunktival yara ve fistüllerin onarımında FA ile kapatma tekniği kullanılan bir çalışmada, FA'in oldukça etkili ve yararlı olduğu sonucu rapor edilmiştir (Buschmann, 1986).

İnsan kadavra gözlerinde, 7 ve 11 mm'lik katarakt ensizyon boyutlarına dikiş, dikiş + FA ve FA uygulanarak kapatılmasıyla yapılan deneysel bir çalışmada, FA'in skleral açıdan kullanıldığında katarakt ensizyonlarını kapatmada seçeneğe olabileceği bildirilmiştir (Henrick ve ark., 1987). İnsanlarda ekstrakapsüler katarakt ekstraksiyonu, retinal ayrılma ve strabismuslu doğal olgularda konjunktivaya dikiş uygulamaları yerine FA kullanılarak yapılan bir çalışmada, FA'in özellikle konjunktival ve skleral kanamalardaki üstün hemostaz gücüne dikkat çekilmiş, FA metodunun, konjunktivaya dikiş uygulanması ile kapatılan şirurjikal prosedürlerin üzerinde iyi bir alternatif olduğu ve dikiş uygulanan gözlere oranla postoperatif süreçte daha olumlu bir iyileşme görüldüğü kaydedilmiştir.

Kim ve Kim (1989) yaptıkları çalışmada 24 tavşan gözünde lamellar keratoplasti operasyonlarında FA ve 10/0 naylon iplik uygulamalarının sonuçlarını karşılaştırmışlar ve FA'in korneal greftin tespitinde kullanılabileceğini göstermişlerdir.

Flacinelli ve ark. (1986) insanlarda FA'in lamellar keratoplastide büyük bir başarıyla kullanıldığını ve opak kornealı, greft oluşturma olanağı olmayan hastalarda kerata protezde yararlı olduğunu savunmaktadırlar.

Buschmann (1986), insanlarda lensin opasifikasyonunu önlemek amacıyla lensin anterior ve posterior kapsülü perforasyonlarında FA kullanılabileceğini bildirmiştir.

İnsanlarda perfore ve preperfore kornea ülserlerinde FA kullanılarak yapılan çalışmada ise,

ülser tedavisinde FA'in birçok yönden avantajlarının bulunduğu gösterilmiştir (Laqoutte ve ark., 1989).

Yapılan çalışmada, değişik boyutlardaki köpek kornea yaralarının sağaltımında organik doku yapıştırıcısı FA, dikiş, konjunktival flap, tarsorafi ve yumuşak kontakt lens uygulamaları ile karşılaştırıldı. Postoperatif dönem klinik ve histopatolojik bulgular değerlendirildi, FA'in klinik pratikte uygulanabilirliği ve bilimsel yönden ne derece etkili ve yararlı olabileceğinin ortaya çıkarılması amaçlandı.

### MATERYAL ve METOT

Her biri dört deneme köpeğinden oluşan 4 deneme grubu ve toplam 16 deneme köpeğinde oluşturulan değişik boyuttaki kornea yaralarında, sağ kornealara organik doku yapıştırıcısı Fibrin Adeziv (FA), sol kornealara karşılaştırma amacıyla konjunktival flap, 9/0 naylon iplikle dikiş, yumuşak kontakt lens ve tarsorafi uygulamaları yapıldı. Olgular postoperatif 2 ay süre ile klinik olarak izlendi ve histopatolojik olarak değerlendirildi.

Çalışmamızda FA'i hazırlarken gözyaşının proteolitik etkisini geciktirmek için, 1. komponentte 3000 KIU/ml Aprotinin, FA'in ön kamaraya akmasını hızlı pıhtılaşma ile engellemek için 2. komponentte 500 IU/ml trombin kullanıldı.

1. deneme grubunda, konjunktival flap altı korneal limbusta 5 mm'lik perfore yara oluşturuldu. Oluşturulan defektlere sağ kornealarda (1, 2, 3, 4 no'lu olgular) 0.02-0.05 ml FA, sol kornealarda 1 ve 2 nolu olgularda 9/0 naylon iplikle dikiş, 3 ve 4 nolu olgularda konjunktival flap uygulandı. Bu grupta 5 mm'lik defekti kapatan minimum FA dozu (efektif doz) 0.02 ml olarak saptandı. Değişen dozlarda FA uygulanması sonucu, postoperatif klinik ve histopatolojik bulgularda belirgin bir farklılık görülmemesi üzerine, diğer gruplarda defekti kapatan minimum FA dozu (efektif doz) tespit edildi ve bu doz her deneme grubu için sabit doz olarak kullanıldı. 2, 3 ve 4. deneme gruplarında FA, yumuşak kontakt lens ve tarsorafi uygulamalarıyla korundu.

2. deneme grubunda, kornea sentralinde 2 mm çaplı trefin ile perfore yara oluşturuldu. Oluşturulan defektlere sağ kornealarda (5, 6, 7, 8 no'lu olgular) 0.02 ml FA, sol kornealarda 5 ve 6 no'lu olgularda yumuşak kontakt lens, 7 ve 8 no'lu olgularda tarsorafi uygulamaları yapıldı.

3. deneme grubunda, kornea sentralinden geçen 7 mm'lik perfore kornea yaraları oluşturuldu. Oluşturulan defektlere sağ kornealarda (9, 10, 11, 12 no'lu olgular) 0.03 ml FA, sol kornealarda 9 ve 10 no'lu olgularda 9/0 naylon iplikle dikiş, 11 nolu olguda yumuşak kontakt lens ve 12 no'lu olguda tarsorafi uygulandı.

4. deneme grubunda, kornea sentralinden geçen 11 mm'lik perfore kornea yaraları oluşturuldu. Oluşturulan defektlere sağ kornealarda (13, 14, 15, 16 no'lu olgular) 0.04 ml FA, sol kornealarda 13 ve 14 no'lu olgularda 9/0 naylon iplikle dikiş, 15 no'lu olguda yumuşak kontakt lens ve 16 no'lu olguda tarsorafi uygulaması yapıldı.

### BULGULAR

FA'in 1. deneme grubunda 0.02 ile 0.05 ml arasında değişen dozlarda, 2. deneme grubunda 0.02 ml, 3. deneme grubunda 0.03 ml ve 4. deneme grubundaki 0.04 ml efektif dozlarında pıhtılaşma süresini 5 sn olarak saptadık. FA'in rezorbsiyon süresini, 1. deneme grubunda değişen dozlarda uygulanmasına rağmen, klinik bulguların kaybolmasından hareketle 7 gün, yumuşak kontakt lens uygulaması ile FA'i gözyaşının fibrolitik etkisinden koruduğumuz 2. 3. ve 4. deneme gruplarında 3 gün olarak gözledik. Çalışmamızda 1. deneme grubunda, korneal limbusta oluşturduğumuz ensizyon nedeniyle meydana gelen kanamaların (1, 2, 3 ve 4 no'lu olguların sağ gözleri), FA uygulanmasıyla engellendiği, karşılaştırma amacıyla dikiş (1 ve 2 no'lu olguların sol gözleri) ve sadece konjunktival flap uygulaması (3 ve 4 no'lu olguların sol gözleri) yaptığımız olgularda ise, kanamaların sürdüğü görüldü. Yapılan postoperatif klinik muayenelerde, allerik bir koniunktivitis ya da

keratitis belirtisi ile karşılaşılmadı. Histopatolojik olarak ta allerik ya da immünolojik bir reaksiyon belirtisi sayılabilecek eozinofilik lökosit ya da lenfosit infiltrasyonları bildirilmedi.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Literatür verilerde 500IU/ml trombin kullanılmasıyla 1-30 sn olarak kaydedilen pıhtılaşma süresinin 5 sn olarak saptanmasını, uygulanan doza, değişen dozlarda uygulanan FA pıhtılaşma süresinin, dört deneme grubunda da aynı olmasını, dozlar arasında hacim bakımından büyük fark olmamasına bağlı olabileceği düşünüldü.

Yapılan çalışmalarda, FA'i gözyaşının proteolitik etkisinden korumak amacıyla, insan konjunktivası yara ve fistüllerinde topikal antifibrolitik, tavşan lamellar keratoplastilerinde yumuşak kontakt lens kullanılmıştır. Topikal antifibrolitiğin 6-8 gün uygulanması nedeniyle FA'in yerinde kaldığı ve uygulamanın durdurulmasını izleyen 24-48 saat içinde FA'in rezorbe edildiği bildirilmektedir (Buschmann, 1986). Tavşan lamellar keratoplastisinde, yumuşak kontakt lens uygulaması ile korunan FA'in 14 gün süreyle yerinde kaldığı kaydedilmektedir (Kim ve Kim, 1989). Çalışmamızda, FA'in daha uzun süre uygulandığı yerde kalmasını sağlayacak antifibrolitik ilaç kullanılmadı. FA'in rezorbsiyon süresini, 1. deneme grubunda değişen dozlarda uygulanmasına rağmen, klinik bulguların kaybolmasından hareketle 7 gün, FA'i yumuşak kontakt lens ile gözyaşının fibrolitik etkisinden koruduğumuz 2. 3. ve 4. deneme gruplarında 3 gün olarak saptadık, 1. deneme grubu ile diğer deneme grupları arasındaki rezorbsiyon süresi farkının gözyaşının proteolitik etkisine bağlı olduğu ve köpek gözyaşı proteolitik aktivitesinin tavşan gözyaşı proteolitik aktivitesinden daha yüksek olabileceği sonucuna varıldı.

FA üretimi sırasında termoviroinaktivasyon yapılmasına rağmen, hastanın kendi serumundan hazırlanan fibrin, fibrinogen ve Faktör XIII ile çalışılmakta ve bu yöntem ile, kan yoluyla bulaşabilen

viral enfeksiyon riskinin ve allerjik reaksiyonların önüne geçilmek istendiği kaydedilmektedir (Zauberman, 1988; Kim ve Kim, 1989; Laqoutte ve ark., 1989; Bartley ve McCaffrey, 1990). Literatür verilerde, hastanın kendi serumu ile hazırlanmadan, sadece FA kiti komponentleri kullanılarak yapılan çalışmalarda, viral enfeksiyon ya da allerjik reaksiyon komplikasyonu bildirilmemiştir (Seelich, 1982; Buschmann, 1986a; Buschmann, 1986b; Flacinelli ve ark. 1986; Mellin, 1986; Steinkogler, 1986; Lilius, 1987). Çalışmamızda FA'i hazırlarken, sadece FA kitinde bulunan komponentler kullanıldı, insan ve sığır kanlarından elde edilen FA'in köpek korneasında uygulama sırası ve sonrasında, oluşabilecek viral ya da allerjik bir reaksiyonu saptayabilmek amacıyla, herhangi bir antienflamatuar ve antiallerjik ilaç uygulamasından özellikle kaçınıldı.

Yapılan postoperatif klinik ve histopatolojik muayenelerde allerjik ya da immünolojik reaksiyonla karşılaşılmama nedeninin, korneanın avasküler bir doku olmasına ve FA'in 72 saat gibi kısa bir sürede rezorbe edilmesine, dolayısıyla FA'in iyi tolere edilmesine bağlı olabileceği düşünüldü.

FA'in, pıhtılaşma reaksiyonuna benzer bir reaksiyonla çalışması nedeniyle hemostatik etkisinin bulunduğu bildirilmektedir (Seelich, 1982; Lilius, 1987; Zauberman 1988). Çalışmamızda 1. deneme grubunda, korneal lirnbusta oluşturduğumuz ensizyon nedeniyle meydana gelen kanamaların (1, 2, 3 ve 4 no'lu olguların sağ gözleri), FA uygulanmasıyla engellendiği, karşılaştırma amacıyla dikiş (1 ve 2 no'lu olguların sol gözleri) ve sadece konjonktival flap uygulaması (3 ve 4 no'lu olguların sol gözleri) yaptığımız olgularda ise, kanamaların sürdüğü gözlenildi.

Yapılan araştırmalarda, yara dudaklarının ve dokunun onarımı için FA'in dokuya yapışmasının (adezyon) gerekli olduğu ve FA'in adezyon kalitesinin, yapıştırıcının içerdiği fibrin ve fibronektin'in, dokuda bulunan kollagen'le oluşturdukları kovalent bağ ile sağlandığı kaydedilmektedir (Seelich, 1982; Mellin, 1986; Laqoutte ve ark., 1989).



Lagoutte ve ark. (1989) ve Mellin (1986), kornea epitelinin yüzeysel kayıplarında, epitel katın kollagen içermemesi nedeniyle FA'in adezyon gücünün düşük olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar stromayı kapsayan ya da perfore kornea yara ve ülserlerinde, stromanın içerdiği yüksek kollagen dolayısıyla FA'in adezyon gücünün yükseldiğini ve FA'in kornea ülserlesmesini engelleyen etkisinin ortaya çıktığını savunmuşlardır. Yaptığımız çalışmada FA uyguladığımız tüm olgularda, doku yapıştırıcısının stromaya adezyon gücü ve hızlı pıhtılaşma reaksiyonuyla ön kamaraya FA sızıntısı görülmedi. Postoperatif dönemde de, FA uygulanan hiçbir olguda kornea ülseri komplikasyonu şekillenmedi.

Postoperatif dönem klinik bulgu ve histopatolojik değerlendirilmeler sonunda, köpek korneası limbus ve sentralindeki yaraların onarımında FA uygulanan tüm olgular ve tarsorafi uygulanan 7, 8, 12, 16 no'lu olgular iyileşti. Bu uygulamalardaki başarı oranı %100, dikiş uygulamalarında %83, lens uygulamalarında %75, konjunktival flap uygulamalarında başarılı oranı %50 olarak saptandı.

Sonuç olarak, köpek kornea yaralarının sağaltımında organik doku yapıştırıcısı Fibrin Adeziv'in kullanılması önerilebilir bulundu.

## TEŞEKKÜR

Çalışmalarımı yönlendiren ve aynı konulu doktora tez danışmanlığımı yapan rahmetli Prof. Dr. Faruk Akın'ı saygıyla anıyor ve bu vesile ile bir kez daha teşekkür ediyorum.

## KAYNAKLAR

Bartley GB., McCaffrey TV., 1990. Cryoprecipitated fibrinogen (Fibrin Glue) in orbital surgery. *American Journal of Ophthalmology*, 109, 227-228.

Buschmann W., 1986a. Fibrin sealant in the treatment of perforating injuries of the anterior and posterior lens capsule. *Fibrin Sealant in Operative Medicine Ophthalmology-*

*Neurosurgery*, 2, 63-67.

Buschmann W., 1986b. Fibrinogen concentrate and topical antifibrotic treatment for conjunctival wounds and fistula. *Fibrin Sealant in Operative Medicine Ophthalmology-Neurosurgery*, 2, 68-69.

Flacinelli G., Colliardo P., Petitti V., Pinna C., 1986. Tissucol (Tisseel) in surgery of the ocular anterior segment. *Fibrin Sealant in Operative Medicine Ophthalmology-Neurosurgery*, 2, 98-103.

Henrick A., Caster RN., Silverstone PJ., 1987. Organic tissue glue in the closure of cataract incisions. *Journal of Cataract & Refractive Surgery*, 13, 551-553.

Kim MS., Kim JK., 1989. Effects of tissue adhesive (Tisseel) on corneal wound healing in lamellar keratoplasty in rabbits. *Korean Journal of Ophthalmology*, 3, 14-21.

Laqoutte FM., Gauthier L., Pascal RM., 1989. A fibrin sealant of perforated and preperforated corneal ulcers. *British Journal of Ophthalmology*, 73, 757-760.

Lilius P., 1987. Fibrin adhesive: its use in selected skin grafting. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery*, 21, 245-248.

Mellin KB., 1986. Fibrin adhesive in emergency eye surgery. *Fibrin Sealant in Operative Medicine Ophthalmology-Neurosurgery*, 2, 95-97.

Seelich H., 1982. Tissucol (immuno, vienna): biochemistry and methods of application. *Journal of Head and Neck Pathology*, 3, 65-69.

Steinkogler FJ., 1986. The use of fibrin sealant in lid surgery. *Fibrin Sealant in Operative Medicine Ophthalmology-Neurosurgery*, 2, 85-87.

Zauberman H., 1988. Use of fibrin glue in ocular surgery. *Ophthalmic Surgery*, 19, 132-133.



## Erzurum Veteriner Kontrol Enstitüsü'nün Tarihi ve Mevcut Durumu

Mehtap BAĞLIOĞLU<sup>1✉</sup>

1. Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye.

**Özet:** Salgın hayvan hastalıkları, tarih boyunca önemli ekonomik kayıplara yol açmıştır ve bu nedenle her zaman devletlerin gündeminde öncelikli bir konu olmuştur. Bu hastalıklarla mücadele etmek amacıyla çeşitli önlemler alınmıştır. Veteriner Kontrol Enstitüleri; hastalıkların teşhis ve kontrolü, koruyucu hekimlik, halk sağlığı, hijyen, halkın ve yetiştiricilerin bilgilendirilmesi, hizmet alanlarındaki serbest veteriner hekimler, kamu veteriner hekimleri ve veteriner sağlık teknisyenlerinin meslekî eğitimi gibi konularda Türkiye'de veteriner hekimliği hizmetleri yönünden önemli kuruluşlardır. Bu çalışmada, Erzurum Veteriner Kontrol Enstitüsü'nün tarihsel gelişiminin ve mevcut durumunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Erzurum Veteriner Kontrol Enstitüsü arşiv belgeleri, laboratuvar kayıtları, fen kurulu kararları, ilgili Bakanlığa sunulan briefing dosyaları ve Kurum fotoğrafları incelenmiş, Kurum personeli ile yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Konuyla ilgili kitap ve makaleler taranmıştır. Elde edilen veriler, tarih araştırmalarında kullanılan retrospektif yöntem ile değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, Erzurum Veteriner Kontrol Enstitüsü'nün veteriner hekimliği hizmetleri ve Türkiye hayvancılığı için önemli bir Kurum olduğu sonucuna varılmıştır. Bu yüzden, gelecekte de çalışmalarına devam etmesinin önemli ve gerekli olduğu savunulabilir.

**Anahtar kelimeler:** Erzurum Veteriner Kontrol Enstitüsü, Veteriner Hekimliği Tarihi, Veteriner Kontrol Enstitüleri.

## Short History of Erzurum Veterinary Control Institute and its Existing Position

**Abstract:** Epidemical animal diseases had caused important economical losses and therefore they were always prior subjects in the agenda of governments. Various measures have taken for struggling with these diseases. Veterinary Control Institutes are important establishments on the subjects such as preventive medicine, public health, hygiene, education of public and breeders, education of civil veterinarians and veterinary clinicians who are in their service areas for veterinary services across Turkey. In this study, it is aimed to assess the historical development of Erzurum Veterinary Control Institute and its position at present. Erzurum Veterinary Control Institute archive documents, laboratory registrations, science committee decisions, briefing records presented to relevant Ministry and photographs of Institute were examined, person to person interviews were done. Books and articles about the subject were scanned. The data were evaluated with retrospective to the method used in historical researches. As a result, it was concluded that Erzurum Veterinary Control Institute was an important institute for veterinary employments and animal husbandry across Turkey. Therefore, it can be advocated that it will be important and necessary that the institution continue its studies in the future too.

**Key words:** Erzurum Veterinary Control Institute, History of Veterinary Medicine, Veterinary Control Institutes.

✉ Mehtap BAĞLIOĞLU

Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji Anabilim Dalı, Elazığ, Türkiye.  
e-posta: mehtapb@firat.edu.tr

## GİRİŞ

Tarih boyunca büyük ekonomik kayıplara sebep olan salgın hayvan hastalıkları ve bu hastalıklarla mücadele; toplumların, devletlerin gündeminde öncelikli bir yer edinmiş, bu amaçla çeşitli tedbirler alınması yoluna gidilmiştir. Türkiye’de ve Dünyada veteriner hekimliği okullarının açılması, başta sığır ve bası olmak üzere salgın hayvan hastalıkları ve veteriner hekimliği hizmetlerine yönelik yasal düzenlemeler, koruyucu hekimlik hizmetleri, hastalıklarla savaş ve hastalıklardan korunmak amacıyla aşı, serum ve her türlü biyolojik maddenin üretimi için hizmet verecek kurum ve kuruluşların açılması, bu tedbirlerin başlıcaları olmuştur (Bekman, 1940; Erk, 1963; Erk, 1966; Erk ve Akkerman, 1969; Karasszon, 1988; Dunlop ve Williams, 1996; Spinage, 2007).

Salgın hayvan hastalıkları ve zoonozlarla mücadelede yürütülmesi gereken her türlü teşhis ve kontrol faaliyeti, koruyucu hekimlik hizmetleri ile aşı, serum ve biyolojik madde üretimi açısından, kuruldukları dönem itibarıyla bakteriyolojihaneler, günümüzdeki isimleriyle veteriner kontrol enstitüleri, tarih boyunca önemli kuruluşlar olmuştur (Bekman, 1940; Erk, 1963).

Bu çalışmada, ülkemizde doğrudan veteriner hekimliği hizmetlerine yönelik kurumlar arasında ilk örneği Bakteriyolojihâne-i Baytarî (1901) olan, Etlik Merkez Veteriner Kontrol Enstitüsü ile birlikte günümüzde sayısı sekize ulaşan veteriner kontrol enstitülerinden (Türkmenoğlu ve Yaşar, 2011) Erzurum Veteriner Kontrol Enstitüsü'nün tarihsel gelişiminin ve mevcut durumunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

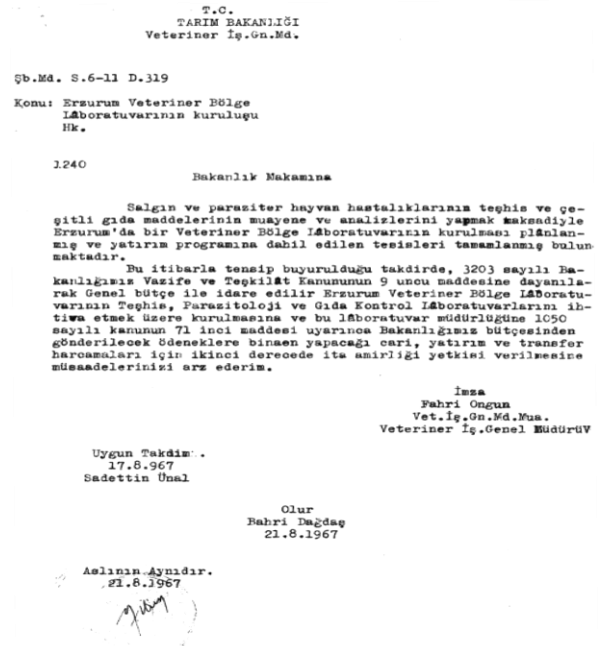
Çalışmanın materyalini; Erzurum Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü (EVKEM) Arşivi, Fen Kurulu Kararları, Enstitü Müdürlüğüne ait laboratuvar kayıtları, Kurum fotoğrafları, Kurum tarafından ilgili Bakanlığa sunulan brifing dosyaları gibi birincil kaynaklar ile konuyla ilgili kitap ve makaleler

oluşturmuştur. Elde edilen veriler, tarih araştırmalarında kullanılan retrospektif yöntem ile değerlendirilmiştir.

## BULGULAR

### Enstitü'nün Kuruluşu

Erzurum Veteriner Bölge Laboratuvarı, 3203 sayılı Ziraat Vekâleti Vazife ve Teşkilât Kanunu'nun dokuzuncu maddesi gereğince salgın ve paraziter hayvan hastalıklarının teşhis edilmesi ve çeşitli gıda maddelerinin muayene ve analizlerinin yapılması amacıyla, 21 Ağustos 1967'de üç laboratuvar (Teşhis, Parazitoloji ve Gıda Kontrol) ihtiva edecek şekilde "Erzurum Merkez Bölge Laboratuvarı" ismiyle Erzurum'da kurulmuştur (Resmi Gazete, 1937; Anonim, 1974; Arşiv belgesi 1967). (Bkz. Şekil 1)



Şekil-1: EVKEM Kurulma Kararı.

Figure-1: Judgement of Establishing EVKEM.

Kurum, 1976'da "Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü" hâline getirilmiş, 1987-1994 yılları arasında "Hayvan Hastalıkları Araştırma Enstitüsü" adıyla faaliyetlerine devam etmiştir.

Kurumun ismi 1994'teki bir isim değişikliğiyle "Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü" olmuştur. İlgili emir gereği, 2011'de Kurum adı "Erzurum Veteriner Kontrol Enstitüsü" olarak değiştirilmiştir. Kurum bünyesinde 170 sayılı Kanun ile 1992'den beri Döner Sermaye İşletmesi hizmetleri verilmektedir (Arşiv belgesi 1976; 1986; 1992;1994; 2011a).

Kurum, 4700 m<sup>2</sup> alan üzerine kurulmuş olup toplam bina kullanım alanı 900 m<sup>2</sup>/kattan oluşmaktadır. Laboratuvarlar ve idarî bölümler ile çalışma odaları ve toplantı salonunun birlikte bulunduğu iki katlı bir hizmet binası yer almaktadır (Arşiv belgesi, 1991-2013 BD) (Bkz. Şekil 2)



**Şekil 2.** EVKEM Dış Cepleden Görünüm.  
**Figure 2.** Outside View of EVKEM.

Kurum bünyesinde bugün Bakteriyoloji Teşhis Ünitesi, Patoloji, Viroloji ve Parazitoloji Laboratuvarları ile Toksikoloji, Biyokimya Bölümleri ve Deney Hayvanları Ünitesi bulunmaktadır. Bakteriyoloji Teşhis Ünitesinde Bakteriyoloji Laboratuvarı ve Abortif Bakteriyel Hastalıklar (Seroloji) Birimi, Viroloji Laboratuvarı bünyesinde Viral Hastalıklar Laboratuvarının yanı sıra ayrı birer Kuduz ve Avian İnfluenza (Kuş Gribi) Laboratuvarı bulunmaktadır (Bkz. Şekil-3). Kanatlı Hastalıkları Teşhis ile Su Ürünleri, Arı Hastalıkları birimleri ayrı birer laboratuvar olarak aktif değildir. Kanatlı, Su Ürünleri ve Arı Hastalıkları, hastalık etkenlerine göre Bakteriyoloji, Parazitoloji, Viroloji Laboratuvarlarıncı incelenmektedir. Kurum, Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından 17 Ekim 2010 tarihinde TS EN ISO/IEC 17025:2010 Standardına göre AB-0383-T akreditasyon numarası ile akredite edilmiştir (Arşiv belgesi, 2011b). Akreditasyon kapsamında; Amerikan

Yavru Çürüklüğü Teşhisi, Direkt Teşhis Tekniği ile Varroa İdentifikasyonu, Kuduz Hastalık Teşhisi (Floresan Antikor Tekniği-FAT), Avian İnfluenza (AI) Rapid Test, Theileriosis ve Sığır Babesiosis'inin Mikroskopik Teşhisi, Brucella Rose Bengal Plate Test Analizi, Brucella Complement Fixation Test (CFT) Analizi, ELISA ile IBR/IPV Antikor Tayini, Indirect ELISA ile Paratüberküloz, IgG Antikor Tayini, Modifiye Ziehl Nielsen Yöntemiyle *Cryptosporidium*'un Mikroskopik Teşhisi olmak üzere *C. burnettii* ve tüberkülozdan oluşan on dört teşhis bulunmaktadır (Arşiv belgesi 1976; 2011b; 1981-2013 FKK ve 1991-2013 BD; Anonim, 2014).



**Şekil 3.** EVKEM'in çeşitli laboratuvarlarından görüntüler.

**Figure 3.** Diverse Images from the Laboratories of EVKEM.

Önceleri Erzurum, Artvin, Erzincan, Gümüşhane, Kars, Ağrı illerine hizmet vermiş olan EVKEM, günümüzde Erzurum, Erzincan, Kars, Ağrı, Ardahan, Iğdır, Gümüşhane, Bayburt ve Artvin illerine hizmet vermektedir (Arşiv belgesi 2013; 1981-2013 FKK ve 1991-2013 BD).

### Teşhis ve Kontrol Faaliyetleri

Kurum, 1967'de kurulduğunda, faaliyetleri için gerekli alet, malzeme ve ekipman FAO (Food and Agriculture Organization) tarafından sağlanmıştır

(Anonim, 1974). Enstitü'de gerek hizmet verdiği illerden, gerekse Ülke genelindeki araştırma kurumları ve hastanelerden gönderilen marazi maddelerle etken izolasyonu, identifikasyonu ve çeşitli testler yapılarak teşhis ve kontrol faaliyetleri yürütülmektedir. Avian Influenza (AI, kuş gribi), çiçek, BVD, IBR, CGB, kuduz, tüberküloz, kanatlı salmonellozisi, pullorum, gallinarum ve brusella, teşhisi yapılan başlıca hastalıklardır. Kuzeydoğu Anadolu Bölgesindeki çeşitli hastalıklara ve yavru kayıplarına yönelik epidemiyolojik çalışmalar yürütülmektedir. İmmunohistokimyasal testler ile histopatolojik doku incelemeleri yapılmaktadır (Arşiv belgesi, 1981-2013 FKK ve 1991-2013 BD). Kurumda 1991-2012 yılları arasında 133 550 adet numunenin işlendiği saptanmıştır (Arşiv belgesi 1992; 1981-2013 FKK ve 1991-2013 BD). EVKEM'in 2013 yılı teşhis ve kontrol faaliyetleri kapsamında incelenen 12.503 numunenin laboratuvarlara göre dağılımı Tablo 1'de sunulmuştur (Arşiv belgesi, 2013).

**Tablo 1.** EVKEM 2013 Teşhis ve Kontrol Faaliyetleri.  
**Table 1.** Activities of Diagnosis and Control of EVKEM in 2013.

<b>Bakteriyoloji</b>	584
<b>Abortif Bakteriyel Hastalıklar</b>	10432
<b>Viroloji</b>	495
<b>Moleküler Biyoloji</b>	94
<b>Patoloji</b>	349
<b>Parazitoloji</b>	411
<b>Toksikoloji</b>	138
<b>Genel otopsi sayısı</b>	631
<b>TOPLAM</b>	12.503 ANALİZ - 631 OTOPSİ

## Üretim

Kuruluşundan 2013 yılına kadar Enstitü bünyesinde mastitis test ayracı ve sodyum selenit üretilmiştir. İncelenen arşiv belgeleri, Fen Kurulu kararları ve Kurum Yönetiminden edinilen bilgiler ışığında, belirtilenler dışında bir biyolojik madde ve aşı üretiminin olmadığı saptanmıştır. Gerekli görülen hallerde başka kurumlardan gelen aşılardan

Enstitü'nün hizmet verdiği illerdeki hastalık bölgelerine dağıtımının yapıldığı gözlenmiştir (Arşiv belgesi, 1981; 1992).

## Araştırma ve Yayın Faaliyetleri

Enstitü'de 1981-2013 yılları arasında bir doktora, üç uzmanlık tezinin de aralarında bulunduğu 49 araştırma projesi yürütülüp sonuçlandırılmıştır. Halen devam eden iki proje olup "Koyun-Keçi Kan Serumlarında *Coxiella burnetii* Antikorlarının ELISA ile Araştırılması" adlı projenin sonuç raporu 2014, "Piyetende *Dichelobacter nodosus*, *Fusobacterium necrophorum* Etkenlerinin İzolasyonu, İdentifikasyonu ve Antimikrobiyel Duyarlılıklarının Araştırılması" adlı projenin sonuç raporu ise 2015 yılında sunulacaktır (Arşiv belgesi, 2013).

Kurum bünyesinde bir Araştırma ve Yayın Kurulu oluşturulmasına, Enstitü Yayın Organı çıkarılması ile ilgili ön çalışmalar yapmak üzere bu Yayın Kurulunun görevlendirilmesine karar verilmiş; ancak süreli yayın olarak çıkarılması öngörülen bilimsel derginin; ekonomik olanaksızlıklar, eleman yetersizliği gibi nedenlerden ötürü devamlılığının sağlanamayacağı endişesiyle kararın iptali uygun görülmüştür (Arşiv belgesi, 2003; 2005; 1981-2013 FKK ve 1991-2013 BD).

## Eğitim Faaliyetleri

Enstitü'de hastalıkların modern teşhis ve kontrol yöntemleri, biyogüvenlikte son teknolojik gelişmeler, SOP (Satandard Operating Procedures) uygulamaları gibi konularda Kurum personelinin bilgilendirilmesine yönelik hizmet içi eğitimler düzenlendiği gibi, gerekli durumlarda yurtiçi ve yurtdışı çalışmalarda bulunmaları ve toplantılara katılmaları sağlanmıştır. Koruyucu hekimlik, halk sağlığı ve hijyen konuları ile paraziter hastalıklar ve zoonozlar konusunda Enstitü veteriner hekimleri tarafından yetiştiriciler ve halk bilgilendirilmiş, TRT Bölge radyo ve televizyonlarında eğitici programlar hazırlanıp sunulmuştur (Arşiv belgesi, 1981-2013 FKK ve 1991-2013 BD).

## Personel

Kurumun ilk müdürü Fuat Hasdemir olup 1967-1971 yılları arasında görev yapmıştır. Daha sonra sırasıyla; Rafet Berber (1971-1975), Cavit Doğru (1975-1980), Galip Yüksel (1980-1986), Mehmet Çakırgöz (1986), Hasan Sarıbaş (1986-1987), Muhammet Aksın (1987-1988), Ali Altan Bulu (1988-1989), Ruhi Dörterler (1989-1991), Yavuz Selim Sağlam (1991-2000), Ufuk Dinler (2000-2003), Murat Uzun (2003-2005) ve Ufuk Dinler (2005-2013) müdürlük görevini yürütmüştür. Nisan 2013'ten bu yana da Dr. Biray Okumuş, Enstitü Müdür Vekili olarak görev yapmaktadır (Arşiv belgesi, 1967-2013). Kurumda görev yapmış ve yapmakta olan personel dağılımı Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2.** EVKEM'in Personel Dağılımı.

**Table 2.** Distribution of staff of EVKEM.

Yıllar	V.H.	Uzman / Dr.V.H.	Biyolog / V.S.T. / Laborant	Diğer	Toplam
1967-1969	1	-	4	6	11
1970-1979	5	5	3	18	31
1980-1989	3	14	11	21	49
1990-1999	5	17	25	22	69
2000-2013	29	6	16	44	95

Not: V.H: Veteriner Hekim, V.S.T: Veteriner Sağlık Teknisyeni

## TARTIŞMA ve SONUÇ

EVKEM'in görev alanını oluşturan Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinin coğrafi koşulları ile iklim ve mera özellikleri, bölgede hayvancılığı önemli bir geçim kaynağı hâline getirmektedir (Arşiv belgesi, 2013; 1981-2013 FKK ve 1991-2013 BD). Nitekim, bölgedeki hayvan sayısı, Türkiye hayvan varlığının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Bu durum, Bölgeye hizmet veren Enstitü'yü Türkiye hayvancılığı açısından önemli konuma getirmektedir (TÜİK, 2013).

Enstitü'nün hizmet alanında İran, Ermenistan, Azerbaycan, Gürcistan ile sınırları olan iller bulunmaktadır. Bu ülkelerden zaman zaman kaçak

hayvan girişi olabilmekte, bu yolla birçok hastalık da taşınabilmektedir. Bölgeden Batı illerine hayvan hareketlerinin yoğun olduğu da göz önünde bulundurulduğunda, hastalıkların bu bölgede kontrol ve eradikasyonunun sağlanması gerekliliği, hastalıkların erken teşhisinde Enstitü'nün önemini ortaya koyan bir veri olarak değerlendirilebilir (Arşiv belgesi 2013; 1981-2013 FKK ve 1991-2013 BD). EVKEM, kuruluşundan günümüze kadar hastalıklar, hijyen, koruyucu hekimlik, halk sağlığı gibi konularda hizmet vermektedir. Hizmet verdiği illerin hayvan varlığı, coğrafi konumları ve sınır bölgelerine yakınlıklarından dolayı stratejik olarak önemli olduğu savunulabilir (Arşiv belgesi 2013; 1981-2013 FKK ve 1991-2013 BD).

Enstitü'de 1981'den günümüze kadar gerek Kurum personelinin, gerekse halkın ve yetiştiricilerin eğitimi ve bilgilendirilmesi hususları üzerinde önemle durulmuştur. Böylelikle, gerek Kurum içi eğitim çalışmaları, gerekse halk ile iletişim canlı tutulmuştur. Kurum hizmetleriyle ilgili gelişme ve değişimler Kurumca yakından takip edilerek bilginin paylaşımı esas alınmıştır (Arşiv belgesi, 1981-2013 FKK ve 1991-2013 BD). Buradan hareketle, Enstitü'de yararlı ve üstün nitelikli bir çalışma prensibi ve hizmet anlayışının benimsendiği söylenebilir.

Kurumun arşivcilik anlayışına dair genel bir değerlendirme yapıldığında; üretim, araştırma, eğitim ve personele ilişkin kayıtların düzenli olarak tutulduğu, bu durumun Enstitü'nün tarihsel gelişiminin izlenmesi ve yansıtılması açısından kolaylık sağladığı sonucuna varılmıştır. Öte yandan, belirtilen konulardaki düzen ve yeterliğin teşhis ve kontrol faaliyetlerine yönelik kayıtlar açısından korunamadığı, eksikliklerin olduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra, 1991'den itibaren düzenli ve detaylı kayıtların tutuluyor olmasından yola çıkılarak, bu eksikliğin giderilmesine yönelik çabaların var olduğu düşünülebilir. Her kurumun gelişim durumunu ve faaliyetlerini gösteren evrakların arşivlenmesinin kaçınılmaz bir ihtiyaç olduğu kanaatinden yola çıkılarak (Yerlikaya, 2002), bu konudaki çaba ve

titizliğin artırılarak devam ettirilmesi gerektiği savunulabilir.

Bugüne kadar yapılan çalışmaların (Erk, 1963; Öztürk ve Yerlikaya, 2001; Yerlikaya, 2002; Türkmenoğlu ve Yaşar, 2011) sonuçlarından ve bu çalışmadan yola çıkılarak, EVKEM'in ülkemizde veteriner hekimliğinde araştırma, teşhis, kontrol, halk sağlığı, hijyen, koruyucu hekimlik gibi konular açısından Veteriner Kontrol Enstitüleri'nin önemli ve gerekli olduğu düşünülebilir.

Sonuç olarak; EVKEM'in veteriner hekimliği hizmetleri açısından Türkiye'deki önemli kurumlardan biri olduğu ve gerek Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi gerekse Türkiye hayvancılığına katkıda bulunduğu; bölgedeki veteriner hekimler ve yetiştiriciler için iyi nitelikli bir eğitim verdiği, Bölgedeki teşhis ve kontrol faaliyetlerinin yürütülmesinde öncelikli Kurumlardan olduğu, bu katkılarından dolayı gelecekte de çalışmalarına devam etmesinin gerek Bölge, gerekse Ülke hayvancılığı açısından önemli ve gerekli olduğu savunulabilir.

## TEŞEKKÜR

Makalenin hazırlanması için gerekli olan EVKEM Arşivi Belgeleri ve diğer kayıtlara ulaşabilmem ve araştırma süresince Kurumda çalışabilmem için gerekli resmî izin ve onayı veren T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü'ne, çalışmalarımın yürütülmesinde gerekli ortamı ve kolaylığı sağlayan Erzurum Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürü Veteriner Hekim Dr. Biray Okumuş başta olmak üzere Kurum Personeline, hayvan sayılarına yönelik istatistiksel verilerin toplanması ve değerlendirilmesi konusundaki katkılarından dolayı Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği AD Arş. Gör. Murat Polat'a içtenlikle teşekkür ederim.

## KAYNAKLAR

Anonim, 1974. Erzurum il yıllığı cumhuriyetin 50. yılında. Kervan Kitapçılık Tesisleri, İstanbul, s. 300.

Anonim, 2014. EVKEM TÜRKAK akreditasyon kapsamı.

[http://www.turkak.org.tr/online/search/kapsam\\_html.asp?app=725&sc\\_id=2119&language=&sube=0&file\\_no=AB-0383-T](http://www.turkak.org.tr/online/search/kapsam_html.asp?app=725&sc_id=2119&language=&sube=0&file_no=AB-0383-T), [Erişim Tarihi: 13.03.2014].

Arşiv belgesi, 1967. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Veteriner İşleri Genel Müdürlüğü'nün 21.08.1967 tarih ve 1240 sayılı makam oluru.

Arşiv belgesi, 1976. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Veteriner İşleri Genel Müdürlüğü'nün 03.09.1976 tarih ve 782 sayılı makam oluru.

Arşiv belgesi, 1981. Erzurum Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü 23.10.1981 tarih ve 1981/1 sayılı fen kurulu kararı.

Arşiv belgesi, 1982. Erzurum Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün 18.10.1982 tarih ve 1530 sayılı yazısı.

Arşiv belgesi, 1986. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Veteriner İşleri Genel Müdürlüğü'nün 01.08.1986 tarihli makam oluru.

Arşiv belgesi, 1992: Erzurum Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü 14.09.1992 tarih ve 1992/18 sayılı fen kurulu kararı.

Arşiv belgesi, 1994. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın 22.09.1994 tarih ve MKD-G-1/65 sayılı makam oluru.

Arşiv belgesi, 2000. Erzurum Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü'nün 22.06.2000 tarih ve 443 sayılı yazısı.

Arşiv belgesi, 2003: Erzurum Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü 26.06.2003 tarih ve 117 sayılı fen kurulu kararı.

Arşiv belgesi, 2005. Erzurum Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü 27.05.2005 tarih ve 128 sayılı fen kurulu kararı.

Arşiv belgesi, 2011a. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın 01.08.2011 tarih ve 2457 sayılı yazısı.

- Arşiv belgesi, 2011b. TÜRKAK tarafından düzenlenen 29 kasım 2011 revizyon tarihli akreditasyon sertifikası ve eki.
- Arşiv belgesi, 2013. EVKEM 2013 yılı brifing dosyası.
- Arşiv belgesi, 1967-2013. EVKEM personel dosyaları.
- Arşiv belgesi, 1981-2013 FKK ve 1991-2013 BD. EVKEM 1981-2013 fen kurulu kararları ve 1991-2013 brifing dosyaları.
- Bekman M., 1940. Veteriner Tarihi. Ankara Basım ve Cildevi, Ankara.
- Dunlop RH., Williams DJ., 1996. Veterinary medicine an illustrated history, Mosby-Year Book Inc., Missouri.
- Erk N., 1963. Pendik Veteriner Bakteriyoloji ve Seroloji Enstitüsü kuruluşu. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 10, 44-48.
- Erk N., 1966. Veteriner tarihi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi yayınları: 195, ders kitabı: 97, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Erk N., Akkerman NC., 1969. Türkiye'de sığır vebası salgınları ve eradikasyonu tarihi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi yayınları: 242, çalışmalar: 144, Ankara.
- Karasszon D., 1988. A concise history of veterinary medicine (Translated by E. Farkons). Akademiai Klado, Budapest.
- Spinage CA., 2007. Cattle plague a history. Kluwer Academic/Planum Publishers, USA.
- Öztürk R., Yerlikaya H., 2001. Etlik Merkez Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü'nün tarihçesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 12, 59-63.
- Resmi Gazete, 1937. Ziraat Vekâleti Vazife ve Teşkilât Kanunu. Kanun no: 3203, tarih: 14 haziran 1937, sayı: 2629.
- TÜİK, 2013. Türkiye ve EVKEM'in hizmet verdiği bölgenin 2012 yılı hayvan varlığı: Büyükbaş Türkiye 14 022 347, Erzurum Bölgesi 1 706 350; Küçükbaş Türkiye 35 782 519, Erzurum Bölgesi 2 997 994; Kanatlı Türkiye 275 505 341 Erzurum Bölgesi 1 486 250. Erişim tarihi: 14.04.2014.
- Türkmenoğlu E., Yaşar A., 2011. Konya Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü'nün tarihsel gelişimi ve Türkiye hayvancılığına katkıları. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 17, 59-63.
- Yerlikaya H., 2002. Elazığ Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsünün Kuruluş ve Gelişim Tarihi, ISBN-NO-975-97437-0-1, Elazığ.





## Ruminantlarda Verim Performansı Üzerine Etkili Yem Katkı Maddeleri

İsa KARAYAĞIZ<sup>1</sup>, Tuba BÜLBÜL<sup>2</sup>✉

1. İlçe Tarım Kredi Kooperatifi, Çobanlar, Afyonkarahisar, TÜRKİYE.

2. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, TÜRKİYE.

**Özet:** Yem katkı maddesi olarak antibiyotik, hormon ve hormon benzeri maddelerin kullanımının yasaklanmasından sonra birçok araştırmacı çalışmalarında, bu maddelere alternatif olabilecek yem katkı maddeleri üzerine yoğunlaşmıştır. Bu amaçla son yıllarda sindirim sistemini düzenleyici, metabolizmayı değiştirici, fizyolojik dengeleri koruyucu ve diğer özellikte etkilere sahip yem katkı maddelerinin ruminantlarda kullanımı ön plana çıkmaktadır. Sindirim sistemini düzenleyici katkı maddeleri sindirim kanalında mikrobiyel gelişimi sağlamakta, patojen mikroorganizmaların zararlı hale geçmesini ve üremesini önlemekte, yemlerin sindirilmesi derecelerini artırmaktadır. Metabolizmayı değiştirici katkı maddeleri ise metabolizmayı direkt ya da dolaylı olarak etkilerken, fizyolojik dengeleri koruyucu katkı maddeleri rumen fermentasyonunda meydana gelebilecek olumsuzlukları önlemektedir. Bu derlemede bu katkı maddelerinin ruminantlarda sağlık, verim performansı üzerinde oluşturduğu etkiler üzerinde durulmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Ruminant, Verim performansı, Yem katkı maddesi.

## Feed Additives Effective on Productive Performance in Ruminants

**Abstract:** In the last decade, many researchers have focused on feed additives as an alternative to antibiotics, hormones and hormon-like supplements, since the usage of those feed additives have been banned in animal feeding. Recently, the usage of feed additives as a digestive system regulatory agent, metabolism modifier and physiological balance protective come into prominence in ruminants. Feed additives regulating digestive system support the microbiologic development and prevent the colonization of pathological microorganisms or increase the digestion degree of feeds. Metabolism- altering feed additives affect the metabolism directly or indirectly, while the physiological protective feed additives prevent the deleterious effects in rumen fermentation. In this study, the effect of feed additives on health and yield performance was reviewed.

**Key words:** Feed additive, Productive performance, Ruminant.

## GİRİŞ

**R**uminantlar, diğer çiftlik hayvanları ve insanların kısmen sindirebildiği veya hiç sindiremediği selülozu ve protein niteliğinde olmayan azotlu bileşikleri değerlendirerek et, süt, yün ve deri gibi ürünlerin esas kaynağını oluşturur (Öztürk, 2007; Kocaoğlu Güçlü ve Kara, 2010). Ruminantlara bu yeteneği veren, bu hayvanların mide-bağırsak kanalına yerleşmiş ve hayvanla simbiyotik bir ilişki kurmuş olan mikroorganizmalardır. Mikrobiyal sindirimin en yoğun gerçekleştiği organ ise rumendir (Öztürk, 2007). Yeni doğmuş bir ruminantın sindirim sisteminde mikroflora ve mikrofauna gelişmediği için mikrobiyel sindirim hemen başlatılamaz. Bu sistem, hayvanın beslenme durumuna bağlı olarak zamanla gelişir. Sözelimi, genç buzağı ana sütü ile beslendiği sürece bunu tek mideli hayvanlardakine benzer biçimde metabolize eder. Rumeni gelişmemiş olduğundan mikroflora hiç yoktur. Papillalar da gelişmemiştir. Ancak, buzağı yeşil ya da kuru ot yemeye başlayınca, rumen papillaları gelişmeye ve rumene mikroorganizmalar yerleşmeye başlar (Bölükbaşı, 1989).

Ruminantlarda verimi artırmak amacıyla sindirim sisteminde mikrobiyel sindirimin desteklenmesi çok önemlidir. Bu bağlamda mikrobiyel gelişimin sağlanması, patojenik mikroorganizmaların kontrol altına alınması, rumen fermentasyonunda meydana gelebilecek olumsuzlukların önlenmesi için bugüne kadar beslemede yem katkı maddeleri kullanılmıştır (McIntosh ve ark., 2003; Yalçın ve ark., 2011). Bu yem katkı maddelerinin ruminant beslemede tercih edilmesinin nedenlerinden biri de antibiyotik, hormon ve hormon benzeri maddelerin hayvanların vücudunda hemen metabolize edilememesi, bakterilerde direnç oluşturması ve kesim sonrası bu hayvanların etlerinden hazırlanan gıdalarla insan vücuduna geçerek insan sağlığını olumsuz yönde etkilemesidir (Tuncer, 2007). Dolayısıyla, son yıllarda sindirim sistemini düzenleyici, metabolizmayı olumlu yönde etkileyen, fizyolojik dengeleri koruyucu ve diğer özellikleri ile verim performansını etkileyen bir takım yem katkı maddelerinin ruminantlarda kullanımı yaygınlaşmıştır.

## SİNDİRİM SİSTEMİNİ DÜZENLEYEN KATKI MADDELERİ

### Enzimler

Enzimler, canlı hücreler tarafından üretilen ve spesifik biyokimyasal reaksiyonlarda görev yapan biyokatalizörlerdir. Yemlere enzim ilavesiyle hayvanların yetersiz yada hiç salgılayamadığı enzimler sağlanarak, yemlerdeki sindirimi güç yapısal karbonhidrat unsurları ile diğer organik ve inorganik unsurlardan daha iyi yararlanılması, istenilmeyen kimi maddelerin etkisiz hale getirilmesi amaçlanmaktadır (Kocaoğlu Güçlü ve Kara, 2009). Hayvan tarafından tüketilen yemlerin sindirilme dereceleri, metabolik enerji değerleri artmakta; hayvanların yemden yararlanma oranlarında iyileşme sağlanmaktadır (Karademir ve Karademir 2003; Türkmen ve ark., 2011). Yem katkı maddesi olarak proteaz, glukanaaz, selülaz, pektinaz, amilaz, fitaz ve lipaz gibi çeşitli enzimler tek başına veya kombine olarak karma yemlere katılmaktadır (Türkmen ve ark., 2011).

Yapılan çalışmalarda genç ruminantların yemlerine fibrolitik enzim ilavesinin kuru madde (KM), organik madde (OM), ham protein (HP) ve hemiselülöz sindirilebilirliğini (Pinos-Rodriquez ve ark., 2002), büyüme performansını (Crywagen ve Van-Zyl, 2008) artırdığı bildirilmiştir. Laktasyon başlangıcında yoğun konsantrasyonlu yemle beslenen süt sığırlarının yemlerine fibrolitik enzim ( $\beta$ -glukanaaz, endo-selülaz ve ksilanaz) ilavesi ile KM, HS, asit deterjan fiber (ADF) ve nötral deterjan fiber (NDF) sindirimi, süt verimi ve kompozisyonunun arttığı belirlenmiştir (Zheng ve ark., 2000). Nişasta düzeyi düşük süt ineği rasyonlarına amilaz enzimi ilavesinin ise süt verimini değiştirmedeği; katı madde ve enerjiye göre düzeltilmiş süt verimleri ile KM, OM, HP ve NDF sindirilebilirliğini yükselttiği saptanmıştır (Gencoglu ve ark., 2010). Koyunlarda yonca kuru otu yerine belli oranlarda enzim katkılı buğday samanının sindirilebilirlik, canlı ağırlık ve yapağı verimi üzerine etkisinin olmadığı belirtilirken (Jafari ve ark., 2005); besi sığırlarında rasyona katılan

fibrolitik enzimin özellikle buğday samanının KM, OM ve NDF sindirilebilirliğini artırdığı; günlük canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranını olumlu yönde etkileyerek besi performansını geliştirdiği tespit edilmiştir (Balci ve ark., 2007).

### Probiyotikler

Probiyotikler canlı mikroorganizmalar olup sindirim kanalında mikroflora dengesini düzenlemek, patojenik mikroorganizmaların zararlı hale geçmesini ve üremesini önlemek, bu yolla yemden yararlanmayı arttırmak amacıyla kullanılan yararlı mikroorganizmaların kültürlerinden oluşmuş biyolojik ürünlerdir. Bu ürünler, uzun yıllardan beri hayvan beslemede verim artırmaya yönelik uygulamalar çerçevesinde kullanılmaktadır (Karademir ve Karademir, 2003). Özellikle beslenme bozukluğu veya yetersizliği görülen, hijyenik olmayan ortamlarda bulunan genç hayvanlarda kullanımı daha yararlıdır (Karademir ve Karademir, 2003). Probiyotik olarak en yaygın kullanılan mikroorganizmalar *Lactobacillus sp*, *Saccharomyces cerevisiae* ve *Aspergillus oryzae* olup (Karademir ve Karademir, 2003; Kılıç ve ark., 2007) mayalardan özellikle *Saccharomyces cerevisiae*, ruminantlarda rumen fermentasyonunu düzenlemek ve performansı geliştirmek üzere daha fazla tercih edilmektedir (Di Francia ve ark., 2008).

Buzağılarda yapılan çalışmalarda süt, süt ikame yemi, kolostrum veya su gibi sıvı içeceklerle birlikte verilen probiyotiklerin ishal vakalarını azaltıcı etki yaptığı (Görgülü ve ark., 2001); günlük canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmayı artırdığı (Jukna ve ark., 2004); konsantre yem ve kaba yem alımını yükselttiği (Daenicke ve Flachowsky, 2001); KM sindirilebilirliğini, karkas randımanı ve karkas yumuşak et verimini olumlu etkilediği (Jukna ve ark., 2004) bildirilmiştir. Lima ve ark. (2006)'nın buzağılarda yapmış olduğu çalışmada ise probiyotiklerin kurak sezonda buzağuların canlı ağırlık artışı ve sağlığı üzerinde etkili olmadığı da ifade edilmiştir. Yine, manda buzağularında başlangıç yemine katılan probiyotik karışımı KM, OM, HP ve NDF sindirilebilirliğini artırmış (Di Francia ve ark., 2008); canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmayı

geliştirmiştir (Kumar ve ark., 2011). Sütten kesilen kuzuların yemlerine probiyotik ilavesi ile canlı ağırlık ve yem tüketiminde sayısal olarak artış sağlanırken (Antunovic ve ark., 2005); sütten kesilen oğlaklarda besi başı ve besi sonu canlı ağırlıklar, besi boyunca günlük ortalama canlı ağırlık arasındaki farklılıklar ile günlük ortalama kesif yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, sıcak karkas ağırlığı etkilenmemiştir (Açar, 2006).

Probiyotikler süt ineklerinde süt veriminin (Dann ve ark., 2000; Yalçın ve ark., 2011), yem tüketiminin ve besin maddelerinin sindirilebilirliğinin (Dann ve ark., 2000) artmasında etkili olmuştur. Bazı çalışmalarda ise bu ürünlerin enerjiye göre düzeltilmiş süt verimini, süt kompozisyonunu (Yalçın ve ark., 2011) ve KM tüketimini (Schingoethe et al., 2004; Yalçın ve ark., 2011) etkilemediği bildirilmektedir. Yüksek sıcaklıklara maruz kalan süt ineklerinde de probiyotikler, ısı stresinin olumsuz etkilediği laktasyon performansını iyileştirmiştir (Yalçın ve ark., 2011). Koyunlarda yapılan bir çalışmada da probiyotiklerin besin maddelerinin sindirilebilirliğini, yem tüketimi, süt verimi ve kalitesini artırdığı saptanmıştır (Helal ve Abdel-Rahman, 2010). Süt ineklerinde (Erasmus ve ark., 1992) ve laktasyondaki keçilerde (Schingoethe ve ark., 2004) yemden yararlanma üzerine probiyotiklerin olumlu etkisi bulunmaktadır. Ancak, probiyotikler laktasyondaki keçilerde sütteki yağ, protein ve laktoz düzeyi üzerine etki etmemiştir (Stella ve ark., 2007).

### Prebiyotikler (Oligosakkaritler)

Prebiyotikler bağırsaklarda yaşayan yararlı bakterilerin sayı ve aktivitelerini artıran, sağlığa olumlu etkide bulunan sindirilmeyen cansız yem katkı maddeleridir. Bu maddelerin başında, sindirilmeyen karbonhidratlar gelmektedir. Maltoz, laktoz, sakkaroz gibi oligosakkaritlerin mikrobiyal fonksiyonları düzenlediği; sindirim sistemi pH'sını düşürdüğü ve yararlı bakterileri artırdığı belirlenmiştir (Filya ve ark., 2011).

Prebiyotiklerden mannan-oligosakkaritler (MOS'lar), ekmeğin mayası olarak da bilinen *Saccharomyces cerevisiae*'nin hücre duvarından elde

edilen, doğal alternatif bir yem katkı maddesidir (Türkmen ve ark., 2011). Özellikle, genç hayvanların bağırsaklarında patojen mikroorganizmaların kolonizasyonunu sınırlamakta ve bu yolla hayvanları hastalıklara karşı daha dirençli kılmaktadır (Ergün, 2007; Sırakaya, 2008; Türkmen ve ark., 2011). Yapılan bir çalışmada buzağı süt ikame yemlerine MOS katkısının yem tüketimini artırdığı ve buzağılarda ilk bir ayda ishal vakalarını engellediği bildirilmiştir (Heinrichs ve ark., 2003). Kurudaki inek rasyonlarına ilave edilen MOS'un ise bu ineklerden doğan buzağılarda da immun cevabı artırdığı tespit edilmiştir (Sırakaya, 2008). Fruktoligosakkaritler bağırsaklarda sindirimin düzenlenmesine yardımcı olmakta, ayrıca kan kolesterol düzeyini düşürmekte ve bağışıklığı güçlendirmektedir (Türkmen ve ark., 2011). İnulin, kök ve yumrulara bulunan bir nişastadır. İyi bir fruktoz kaynağıdır. En tatlı şekerler grubunu oluşturur. Kolay erir ve özellikle hindiba, yer elması, yıldız çiçeği ve enginar da bol bulunur (Ergün, 2007).

Humatlar, topraktaki organik maddelerin toprak içerisinde zamanla çürüyüp ayrışmasıyla açığa çıkan karbonhidrat, amino asit ve fenoller gibi bazı maddelerin meydana getirdiği humustan köken alan humik, fulvik, ulmik asitten meydana gelen organik maddelerdir (Ying ve ark., 2001). Bu maddelerin bazı iz mineraller ile şelat oluşturması, hücre zarı geçirgenliğini artırması, karbonhidratlar gibi bazı besin maddelerinin metabolizmalarını değiştirmesi sonucu besin maddelerinin emilimini artırarak bitki hücrelerinde büyümeyi hızlandırdığı bildirilmektedir (Hamman ve ark., 1999). Ruminantlarda yapılan çalışmalarda humatların süt ineklerinde süt verimini artırdığı, besi sığırlarında canlı ağırlık artışını olumlu etkilediği belirtilmiştir (Livestock, 2003). Humatlar buzağılarda ishal probleminin azalmasında, sıcaklık stresine karşı direncin artmasında etkili olurken (Livestock, 2003); kuzularda bu maddelerin günlük canlı ağırlık artışı ve yem tüketimini değiştirmedeği, yemden yararlanma oranında iyileşmeye neden olduğu tespit edilmiştir (Karaoğlu ve ark., 2005).

### Organik Asitler

Organik asitler yemlerin asitliğini artırıp yemin bozulmasını önlemek, sindirim sistemindeki patojen ve yararlı mikroorganizmalar arasında dengiyi koruyarak alınan besin maddelerinin sindirimini ve emilimini iyileştirmek, büyümeyi uyarmak ve sağlığı korumak amacıyla kullanılan maddelerdir (Garipoğlu, 2005). Bu maddeler, ruminantlarda laktik asit düzeyini düşürmede etkilidir (Castillo ve ark., 2004). Organik asitler arasında laktik asit, formik asit, okzalik asit, malonik asit, malik asit, asetik asit, suksinik asit, aspartik asit, sitrik asit, piruvik asit, fumarik asit ve bunların tuzları bulunmaktadır (Garipoğlu, 2005). Bunlardan özellikle malik asit, fumarik asit ve tuzları ruminant rasyonlarında kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda malik asit ilavesinin buzağılarda ortalama günlük canlı ağırlık artışını ve yemden yararlanmayı artırdığı bildirilmiştir (Castillo ve ark., 2005). Kuzularda ise malik asitin yem tüketimi ve büyüme performansını artırdığı (Carro ve Ranilla, 2003); yüksek düzeyde konsantre yem içeren kuzu besisinde de yem tüketimi, yemden yararlanma ve sindirilebilirlik (HP, OM, ADF, NDF sindirilebilirliği) üzerine önemli bir etki yaratmadığı (Carro ve ark., 2006) saptanmıştır.

Süt sığırlarının yemlerine malik asit ilavesinin mikrobiyal protein sentezini, ADF ve NDF sindirilebilirliğini artırırken (Sniffen ve ark., 2006); KM tüketimi, süt kompozisyonu üzerine etkisi olmadığı (Kung ve ark., 1982) bildirilmiştir. Kanülle rumene malat verilmesinin ise süt üretimini artırdığı, besin madde sindirilebilirliği üzerine önemli bir etki oluşturmadığı ortaya konulmuştur (Sniffen ve ark., 2006). Besi sığırlarında ise malik asitin, yem tüketimi ve performansı olumsuz etkilediği belirlenirken (Foley ve ark., 2009); besi danalarında malat ilavesi günlük canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmayı artırarak performansı geliştirmiştir (Martin ve ark., 1999).

### Bitkisel Ekstraktlar

Hayvan beslemede kullanımı yasaklanan antibiyotik, hormon ve iyonoforlara alternatif katkı

maddelerinden biri de doğal olarak yetişen aromatik bitkiler ve bu bitkilerden elde edilen ekstratlardır. Bu bitki ve ekstraktlarının antimikrobiyel, antioksidan, antifungal, antiviral, antiinflamatuvar etkilerinin olduğu; hayvanların sindirim sistemini uyardığı; sindirim enzimlerinin etkinliğini artırdığı (Helander ve ark., 1998); gübre ile meydana gelen çevre kirliliğini önlediği (Varel ve Miller, 2001) saptanmıştır. Ancak, bunların ruminantlarda performans üzerine etkilerini inceleyen çalışmalar oldukça sınırlıdır (Kılıç ve ark., 2007).

Yapılan çalışmada esans yağların kuzularda günlük canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma üzerinde değişiklik yaratmadığı bildirilmiştir (Chaves ve ark., 2008). Laktasyondaki ineklerde ise KM tüketimi, süt verimini etkilemediği (Yang ve ark., 2007); ancak laktasyonun 11-15. haftaları arasında KM tüketimini düşürürken, 6.-10. ve 11.-15. haftaları arasındaki yemden yararlanmayı artırdığı saptanmıştır (Tassoul ve Shaver, 2008). Esans yağların rumen KM ve OM sindirilebilirliği ile rumen HP yıkılabilirliğini de artırdığı bildirilmektedir (Yang ve ark., 2007). Besi sığırlarında da esans yağların günlük canlı ağırlık artışı ve yem tüketimini etkilemediği, fakat kullanılan yağ miktarının artışına bağlı olarak yemden yararlanmayı iyileştirdiği tespit edilmiştir (Benchaar ve ark., 2007).

## **METABOLİZMAYI DEĞİŞTİRİCİ KATKI MADDELERİ**

### **Hormon ve Hormon Benzeri Maddeler**

Somatotropin (Büyüme Hormonu), tiroksin, kortikosteroid hormonlar, androjenler ve östrojenler bu sınıfta yer alan hormonlar; Dietilstilbestrol (DES), Synovex-S, Synovex-H, Zeranol, Melengesterol Asetat (MGA) ve İyotlanmış Kazein (Tyroprotein) ise hormon benzeri bileşiklerdir. Bunlar, metabolizmayı direk ya da dolaylı olarak etkilemek suretiyle yemden yararlanma etkinliğini artırmakta ve büyümeyi hızlandırmaktadır. Kullanımı ABD’de serbest, Avrupa ülkelerinde ve Türkiye’de ise yasaktır (Kılıç ve ark., 2007).

### **Metan Oluşumunu Önleyiciler**

Ruminantlarda toplam enerjinin %10’u metan gazı şeklinde kayba uğramaktadır. Oluşan enerji kayıplarını önlemek amacıyla, yem katkı maddesi olarak çeşitli bileşikler kullanılmaktadır. Bu bileşikler sıvı yağlar, kloral içeren ürünler, nişastanın hemiasetat ürünleri ve halojenize edilmiş bileşiklerdir (tetraklorür, metilen klorit, bromoklorometan). İyonofor antibiyotiklerden lasosid ve monensin de metan üretimini azaltmaktadır (Filya ve ark., 2011). Ayrıca, canlı maya kültürünün rumende metan oluşumunu azalttığı, verimi artırdığı bildirilmiştir (Chaucheyras ve ark., 1995). Zeolitler de ortamdaki idrar ve dışkıdan kaynaklanan amonyak ve metan kokusunu absorbe ederek özellikle genç hayvanlarda oluşan verim kayıplarını azaltmaktadır (Demirel ve ark., 2010).

### **Timpani Oluşumunu Önleyiciler**

Timpani, rumen ve retikulumda aşırı gaz birikimiyle karakterize bir bozukluktur. Oluşumunda çok çeşitli faktörler rol oynamakta, önleyici olarak çeşitli bileşikler kullanılmaktadır. Bunlar yüzey gerilimini azaltan pluronik deterjanlar, gaz oluşturan bakterilerin üremesini engelleyen iyonofor antibiyotikler ve rumen içeriğinin viskozitesini azaltmakla birlikte ince barsaklarda besin maddelerinin sindirimini artırmada etkili olan ekzojen enzim preparatlarıdır. Yüzey gerilimini düşürücü olarak merada gözlenen timpaniyi önlemede, poloksalen etkili olmakla birlikte rasyonlara tuz ve yağ ilave edilmesi ile bazı timpani vakalarında azalma tespit edilmiştir (Umucalılar ve Gülşen, 2005; Bülbül, 2013).

## **FİZYOLOJİK DENGELERİ KORUYUCU KATKI MADDELERİ**

### **Tampon Maddeler**

Bu maddeler ruminantlarda, genellikle yüksek düzeyde konsantre yem içeren rasyonların kullanımı sonucunda ortaya çıkan rumen pH’ındaki düşmeleri engellemek amacıyla kullanılmaktadır. Karbonat, bikarbonat, hidroksit, oksitli bileşikler, uçucu yağ asitlerinin tuzları, fosfat tuzları, amonyum klorür,

sodyum sülfat ve sodyum bikarbonat tampon etkili maddeler olup içlerinden sodyum bikarbonat daha yaygın kullanılmaktadır (Kılıç ve ark., 2007; Filya ve ark., 2011).

Sodyum bikarbonatın tampon madde olarak kullanıldığı çalışmalarda bu maddenin kuzularda KM tüketimini artırdığı (Kawas ve ark., 2005), koyunlarda ruminal asidozise karşı koruma sağladığı (Gökçe ve İmren, 1998), besi sığırlarında günlük canlı ağırlık artışını artırdığı ve yemden yararlanma oranını geliştirdiği (Davis, 2007) saptanmıştır. Laktasyondaki mandalarda ise sodyum bikarbonat KM tüketimi, süt verimi ve süt yağı oranını artırmakta; gebelikteki servis periyodunu kısaltmaktadır (Sarwar ve ark., 2007). Tek bir tampon madde yerine çeşitli tampon maddelerin kombinasyonlarının kullanılması da süt verimi, sütün yağ içeriği ve KM tüketimi üzerine olumlu etki yapmaktadır. Laktasyondaki süt ineklerinin rasyonlarında yüksek oranda tane yem kullanılması, rasyonun etkin selüloz düzeyinin düşük olması ve düşük süt yağı sendromu durumlarında sodyum bikarbonat, sodyum seskuikarbonat, kalsiyum karbonat ve magnezyum oksit kullanılmaktadır (Umucalılar ve Gülşen, 2005).

#### **Asitlik Düzenleyiciler**

Asitlik düzenleyiciler, vücutta anyon katyon dengesinin düzenlenmesi ve elektrolit dengenin sağlanmasında etkili olup hayvanın performansını artırmaktadır. Herhangi bir mineralin eksikliğini düzeltmek, toksitesinden korunmak için anyonik tuzlar rasyonlara ilave edilmektedir. Daha çok süt ineği rasyonlarında kullanılan bu maddeler amonyum sülfat, amonyum klorür, kalsiyum sülfat, kalsiyum klorür, magnezyum sülfat, magnezyum klorürdür (Umucalılar ve Gülşen, 2005; Türkmen ve ark., 2011). Anyonik tuzlar, hayvanların asit-baz durumu göz önüne alınarak doğumdan üç hafta önce rasyonlara ilave edilmeye başlanmalı, ancak kuru dönem boyunca verilmesi tavsiye edilmemelidir. Bu tuzların, yem tüketimi üzerine olan negatif etkisi nedeniyle gelişmelerini

sürdüren düvelerde kullanımı uygun olmamaktadır (Umucalılar ve Gülşen, 2005).

## **DiĞER KATKI MADDELERİ**

### **Antikoksidiyaller**

Koksidioz, genellikle genç ruminantlarda ve yılın belirli zamanlarında görülen, kanlı ishal şeklinde ortaya çıkan bir hastalıktır (İmren ve Şahal, 1996). Koksidioz etmenleri ince barsağın emilim yüzeyine zarar vererek canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmayı olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle, özellikle buzağılarda koksidiozis hastalığını önlemek amacıyla iyonoforlar yemlere katılmakta, böylece performans iyileşmektedir (Nagaraja, 1995).

### **Transklizanlar**

Transklizanlar probiyotik mikroorganizmalar; hayvanları taşıma sırasında ortaya çıkan yüksek ısı, sıkışma, susuzluk gibi stres faktörlerinin etkisiyle oluşan ishal, ülser, verim düşüklüğü gibi durumların en aza indirilmesini sağlar (Karademir ve Karademir, 2003; Karaayvaz ve Alçıçek, 2004).

### **Yalama Taşları**

Yalama taşları, tüm ruminant beslenmesinde kullanılır. Yalama taşlarına vitamin, antibiyotik, antikoksidiyal ve benzeri maddeler katılamaz. Bir yalama taşı magnezyum, mangan, bakır, kobalt, iyot ve çinkoyu mutlaka içermelidir. Bunun dışında yalama taşlarında belli oranlarda su ve kalsiyum, fosfor, kükürt, demir, potasyum, selenyum gibi mineraller de bulunabilmektedir (Anonim, 2012).

## **SONUÇ**

Yem katkı maddeleri hayvanların fizyolojik durumlarına göre, ayrı ayrı veya karışım şeklinde uygun düzeylerde rasyona katılarak kullanıldığında ruminatlarda sağlığı olumlu etkilemekte; canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranını geliştirerek süt, et, döl verimini artırmakta; dolayısıyla performans üzerinde olumlu etkiler yaratmaktadır.

**KAYNAKLAR**

- Açar Ö., 2006. Kıl keçisi oğlaklarında *Saccharomyces cerevisiae* kullanımının besi performansı ve karkas karakterine etkisi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Anonim, 2012. Yem katkı ve premikslerin üretimi, ithalatı, ihracatı, satışı ve kullanımı hakkında tebliğ. Yetki Kanunu: 1734, yayımlandığı resmi gazete: 18.12.2002, tebliğ no: 2002/66.
- Antunovic Z., Speranda M., Liker B., Seric V., Steiner Z., Domacinovic, M., 2005. Influence of feeding the probiotic pioneer to growing lambs on performances and blood composition. *Acta Veterinaria*, 55, 287-300.
- Balcı F., Dikmen S., Gencoglu H., Orman A., Turkmen I., Biricik H., 2007. The effect of fibrolytic exogenous enzyme on fattening performance of steers. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 10, 113-118.
- Benchaar C., Petit HV., Berthiaume R., Ouellet DR., Chiquette J., Chouinard, PY., 2007. Effects of essential oils on digestion, ruminal fermentation, rumen microbial populations, milk production, and milk composition in dairy cows fed alfalfa silage or corn silage. *Journal of Dairy Science*, 90, 886-897.
- Bölükbaşı MF., 1989. Fizyoloji Ders Kitabı (Vücut Isısı ve Sindirim). Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 1, 209-226.
- Bülbül T., 2013. *Beslenme Hastalıkları*. Alınmıştır: Elmas M. Koyun-Keçi El Kitabı. Birinci Baskı. Billur Yayınevi, Konya. 451-508.
- Carro MD., Ranilla MJ., 2003. Effect of the addition of malate on in vitro rumen fermentation of cereal grains. *British Journal of Nutrition*, 89, 181-188.
- Carro MD., Ranilla MJ., Giraldez FJ., Mantecon AR., 2006. Effects of malate on diet digestibility, microbial protein synthesis, plasma metabolites, and performance of growing lambs fed a high-concentrate diet. *Journal of Animal Science*, 84, 405-410.
- Castillo C., Benedito JL., Mendez J., Pereira V., Lopez Alonso M., Miranda M., Hernandez J., 2004. Organic acids as a substitute for monensin in diets for beef cattle. *Animal Feed Science and Technology*, 115, 101-116.
- Castillo C., Benedito JL., Pereira V., Mendez J., Vazquez P., Lopez Alonso M., Hernandez J., 2005. Effects of malate supplementation on acid-base balance and productive performance in growing/finishing bull calves fed a high-grain diet. *Archives of Animal Nutrition*, 62, 70-81.
- Chaves AV., Stanford K., Gibson LL., McAllister TA., Benchaar C., 2008. Effects of carvacrol and cinnamaldehyde on intake, rumen fermentation, growth performance, and carcass characteristics of growing lambs. *Animal Feed Science and Technology*, 145, 396-408.
- Chaucheyras F., Fonty G., Bertin G., Salmon JM., Gouet P., 1995. In vitro H<sub>2</sub> utilization by a ruminal acetogenic bacterium cultivated alone or in association with an archaea methanogen is stimulated by a probiotic strain of *Saccharomyces cerevisiae*. *Applied and Environmental Microbiology*, 61, 3466-3467.
- Crywagen CW., Van-Zyl WH., 2008. Effects of a fungal enzyme cocktail treatment of high and low forage diets on lamb growth. *Animal Feed Science and Technology*, 145, 151-158.
- Daenicke R., Flachowsky G., 2001. Efficacy of the probiotic toyocerin on the performance of raising calves. *Vitamine und Zusatzstoffe in der Ernährung von Mensch und Tier*. 8. Symposium, Jena/Thuringen, Germany (Abstract).
- Dann HM., Drackley JK., McCoy GC., Hutjens MF., Garrett JE., 2000. Effects of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on prepartum intake and postpartum intake and milk production of Jersey cows. *Journal of Dairy Science*, 83, 123-127.
- Davis GV., 2007. *Feed Additives for Beef Cattle*. Agriculture and Natural Resources.

- <http://www.uaex.edu>. [Erişim Tarihi: 23.07.2013].
- Demirel DŞ., Demirel R., Doran İ., 2010. Doğal zeolitlerin hayvan beslemede kullanım olanakları. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14, 13-20.
- Di Francia A., Masucci F., De Rosa G., Varricchio ML., Proto V., 2008. Effects of *Aspergillus oryzae* extract and a *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product on intake, body weight gain and digestibility in buffalo calves. *Animal Feed Science and Technology*, 140, 67-77.
- Erasmus LJ., Botha PM., Kistner A., 1992. Effect of yeast culture supplement on production, rumen fermentation, and duodenal nitrogen flow in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 75, 3056-3065.
- Ergün A., 2007. Yem Katkı Maddeleri. Alınmıştır: Ergün, A., Tuncer, ŞD., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G., Küçükersan, M.K., Küçükersan, S., Şehu, A. Yem Hijyeni ve Teknolojisi, Pozitif Matbaacılık. Ankara, 230-259.
- Filya İ., Canbolat Ö., Ak İ., Alçiçek A., Kırpınar F., 2011. Hayvan Besleme. 1. Baskı, no: 2244, 60-81, Anadolu Üniversitesi Yayını, Eskişehir.
- Foley PA., Kenny DA., Callani JJ., Boland TM., O'Mara FP., 2009. Effect of DL-malic acid supplementation on feed intake, methane emission and Rumen fermentation in beef cattle. *Journal of Animal Science*, 87, 1048-1057.
- Garipoğlu AV., 2005. Ruminant beslemede organik asitlerin kullanımı, III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Bildiriler Kitabı, 408-412, Adana.
- Gencoglu H., Shaver RD., Steinberg W., Ensink J., Ferraretto LF., Bertics SJ., Lopes JC., Akins MS., 2010. Effect of feeding a reduced-starch diet with or without amylase addition on lactation performance in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 93, 723-732.
- Gökçe G., İmren H., 1998. Koyunlarda ruminal asidozis olaylarının yemlere sodyum bikarbonat ilavesiyle koruyucu tedavi denemeleri üzerinde çalışmalar. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 22, 333-343.
- Görgülü M., Öngel E., Yurtseven S., Kutlu HR., Siuta A., 2001. Effects of probiotic on growing performance and health of calves. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16, 73-78.
- Hamman B., Koning G., Van De Venter HA., 1999. Cell-wall extension as a mode of action of coal-derived hummats. *South African Journal of Botany*, 65, 197-202.
- Harris B., Webb DW., 1990. The effect of feeding a concentrated yeast culture product to lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 73, 266.
- Heinrichs AJ., Jones CM., Heinrichs BS., 2003. Effects of mannan oligosaccharide or antibiotics in neonatal diets on health and growth of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 86, 4064-4069.
- Helal FIS., Abdel-Rahman KA., 2010. Productive performance of lactating ewes feed diets supplementing with dry yeast and/or bentonite as feed additives. *World Journal of Agricultural Sciences*, 6, 489-498.
- Helander IM., Alakomi HL., Kala KL., Mattila-Sandholm T., Pol I., Smid EJ., Gorris LGM., Wright AV., 1998. Characterization of the action of selected essential oil components on gram-negative bacteria. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 46, 3590-3595.
- İmren HY., Şahal M., 1996. Veteriner İç Hastalıkları. 4. baskı, Medisan Yayınevi, Ankara.
- Jafari A., Edriss MA., Alikhani M., Emtiazi G., 2005. Effects of treated wheat straw with exogenous fibre-degrading enzymes on wool characteristics of ewe lambs. *Pakistan Journal of Nutrition*, 4, 321-326.
- Jukna C., Jukna V., Shimkus A., 2003. The effect of some probiotic preparations on calves growth. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*



- (Abstract), 6, 85–93.
- Karaayvaz BK., Alçiçek A., 2004. Ruminantlarda probiyotik kullanımının rumen parametrelerine etkisi. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Isparta.
- Karademir G., Karademir B., 2003. Yem katkı maddesi olarak kullanılan biyoteknolojik ürünler. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 43, 61-74.
- Karaoğlu M., Macit M., Esenbuğa N., Turgut L., Aksakal N., Yörük MA., 2005. Morkaraman kuzularında Bovifarm'ın performans üzerine etkisi. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, bildiriler kitabı, 425-428, 7-10 Eylül, Adana.
- Kawas J., García-Castillo R., Garza-Cazares F., Fimbres-Durazo H., Olivares-Sáenz E., Hernández-Vidal G., Lu C., 2005. Effects of sodium bicarbonate and yeast on productive performance and carcass characteristics of light-weight lambs fed finishing diets. *Small Ruminant Research*, 67, 157-163.
- Kılıç U., Boğa M., Görgülü M., 2007. Ruminantların beslenmesinde kullanılan yem katkı maddeleri. *Yem Magazin*, 48, 25-32.
- Kocaoğlu Güçlü B., Kara K., 2009. Ruminant beslemede alternatif yem katkı maddelerinin kullanımı: 1. Probiyotik, prebiyotik ve enzim. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 6, 65-75.
- Kocaoğlu Güçlü B., Kara K., 2010. Ruminant beslemede alternatif yem katkı maddelerinin kullanımı: 2. Organik asit, yağ asiti, adsorban. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 7, 43-52.
- Kumar DS., Prasad JR., Rao ER., 2011. Effect of dietary inclusion of yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) on growth performance of graded murrh buffalo bull calves. *Buffalo Bulletin*, 30, 63-66.
- Kung L., Huber JT., Krummmrey JD., Allison L., Cook RM., 1982. Influence of adding malic acid to dairy cattle rations on milk production, rumen volatile acids, digestibility and nitrogen utilization. *Journal of Dairy Science*, 65, 1170-1174.
- Lima PO., Moura AA., Facanha DA., Guilhermino MM., 2006. Performance and indicators of thermal stress in heifer calves fed a milk replacer with or without a probiotic in a semi-arid region of Brazil. *Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal*, 14, 49–55 (Abstract).
- Livestock R., 2003. Field trials on Dairy Cattle. *Enviromate Inc. 8571 Boat. US.*
- Martin S., Marshall NS., Nisbet DJ., Hill GM., Williams SE., 1999. Effects of DL-malate on ruminal metabolism and performance of cattle fed a high-concentrate diet. *Journal of Animal Science*, 77, 1008-1015.
- McIntosh FM., Williams P., Losa R., Wallace RJ., Beever DA., Newbold CJ., 2003. Effects of essential oils on ruminal microorganisms and their protein metabolism. *Applied and Environmental Microbiology*, 69, 5011-5014.
- Nagaraja TG., 1995. Ionophores and antibiotics in ruminants. In "Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding", Ed., (Ed. RJ Wallace, A Chesson) Weinheim. New York. Basel Cambridge, Tokyo. 173-205.
- Öztürk H., 2007. Küresel ısınmada ruminantların rolü. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 78, 17-21.
- Pinos-Rodriguez JM., Gonzalez SS., Mendoza GD., Barcena R., Cobos MA., Hernandez A., Ortega ME., 2002. Effect of exogenous fibrolytic enzyme on ruminal fermentation and digestibility of alfalfa and rye-grass hay fed to lambs. *Journal of Dairy Science*, 80, 3016-3020.
- Sarwar M., Shahzad MA., Nisa M., 2007. Influence of varying level of sodium bicarbonate on milk yield and its composition in early lactating Nili Ravi buffaloes. *Asian-Australian Journal of Animal Sciences*, 20, 1713-1720.
- Schingoethe DJ., Linke KN., Kalscheur KF., Hippen AR., Rennich DR., Yoon I., 2004. Feed efficiency of mid-lactation dairy cows fed yeast culture during summer. *Journal of Dairy Science*, 87, 4178-4181.

- Sırakaya S., 2008. Süte katılan manan-oligosakkarit ve kromun buzağılarda performans etkisi. Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Sniffen CJ., Ballard CS., Carter MP., Cotanch KW., Dann HM., Grant RJ., Mandebvu P., Suekawa M., Martin SA., 2006. Effects of malic acid on microbial efficiency and metabolism in continuous culture of rumen contents and on performance of mid-lactation dairy cows. *Animal Feed Science and Technology*, 127, 13-31.
- Stella AV., Paratte R., Valnegri L., Cigalino G., Soncini G., Chevaux E., Dell'Orto V., Savoini G., 2007. Effect of administration of live *Saccharomyces cerevisiae* on milk production, milk composition, blood metabolites and faecal flora in early lactating dairy goats. *Small Ruminant Research*, 67, 7-13.
- Suekawa M., Martin SA., 2006. Effects of malic acid on microbial efficiency and metabolism in continuous culture of rumen contents and on performance of mid-lactation dairy cows. *Animal Feed Science and Technology*, 127, 13-31.
- Tassoul MD., Shaver RD., 2008. Efficacy of essential oils as dietary supplements for dairy cows. *Proceedings of the 6th Mid-Atlantic Nutrition Conference*, March 26-27, Timonium, Maryland.
- Tuncer U., 2007. Karma yemlerde kullanımı yasaklanan hormon, antibiyotik, antikoksidiyal ve ilaçlar. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 47, 29-37.
- Türkmen İ., Biricik H., Deniz G., Gezen ŞŞ., Tuncer ŞD., Çolpan İ., Küçükersan MK., Küçükersan S., Yalçın S., Şehu A., Saçaklı P., Ergün A., Yıldız G., 2011. *Temel Yem Bilgisi ve Hayvan Besleme*. Anadolu Üniversitesi yayını, 70-88. 1. baskı, Eskişehir.
- Umucalılar HD., Gülşen N., 2005. Çiftlik hayvanlarında beslenme hastalıkları. *Selçuk Üniversitesi basımevi*, Konya.
- Varel VH., Miller DN., 2001. Plant derived oils reduce pathogens and gaseous emissions from stored cattle waste, *Applied and Environmental Microbiology*, 67, 1366-1370.
- Yalçın S., Can P., Gürdal AO., Bağcı C., Eltan Ö., 2011. The nutritive value of live yeast culture (*Saccharomyces cerevisiae*) and its effect on milk yield, milk composition and some blood parameters on dairy cows, *Asian-Australian Journal of Animal Sciences*, 24, 1377-1385.
- Yang WZ., Benchaar C., Ametaj BN., Chaves AV., He ML., McAllister TA., 2007. Effects of garlic and juniper berry essential oils on ruminal fermentation and on the site and extent of digestion in lactating cows. *Journal of Dairy Science*, 90, 5671-5681.
- Ying JC., Chao SL., Tien SH., Mei LY., Fung JL., 2001. Humic acid induced growth retardation in a sertol cell line, TM4. *Life Sciences*, 69, 1269-1284.
- Zheng W., Schingoethe DJ., Stegeman GA., Hippen AR., Treachert RJ., 2000. Determination of when during the lactation cycle to start feeding a cellulose and xylanase enzymes mixture to dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 83, 2319-2325.



## Osteoarthritis Tanısında Manyetik Rezonans Görüntüleme

Zeynep BOZKAN TATLI<sup>1✉</sup>, Murat SARIERLER<sup>1</sup>

1.Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Aydın, TÜRKİYE.

**Özet:** Kedi ve köpeklerde osteoarthritis (OA) sık rastlanan bir problemdir. Kongenital olabildiği gibi, yaygın olarak kalça displazisi, osteochondritis dissecans (OCD), ununited anconeal process, fragmented coronoid process (FPC), ligamentum cruciatum anterior (LCA) rupturu, menisküs hastalıkları ve patella luksasyonu gibi hastalıklar sonucunda da şekillenebilir. Geleneksel olarak OA tanı ve değerlendirilmesi, klinik bulgular, fiziksel muayene ve radyografi ile yapılırsa da radyografi erken kıkırdak doku hasarını göstermez. Osteoarthritisin erken tanısı, tedavinin başarısını sağlamak açısından çok önemlidir. Bu nedenle, manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile OA'ye bağlı şekillenen kıkırdak dejenerasyonunu henüz mikroskopik düzeydeyken saptamak mümkün olduğundan, MRG önemli bir tanı yöntemi haline gelmektedir. İnsan hekimleri tarafından yaygın olarak kullanılan MRG, son yıllarda özellikle küçük hayvan pratiğine de dahil olmaya başlamıştır. Bu derlemede, MRG'nin OA tanısında kullanımına ait literatür verilerin derlenerek meslektaşlarımızla paylaşılması amaçlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Kedi, Kıkırdak, Köpek, Manyetik Rezonans, Osteoarthritis.

## Magnetic Resonance Imaging for Diagnosis of Osteoarthritis

**Abstract:** Osteoarthritis (OA) is a common orthopaedic problem in cats and dogs. As it can be congenital, the OA commonly results from hip dysplasia, osteochondritis dissecans (OCD), ununited anconeal process, fragmented coronoid process (FPC), ruptured ligamentum cruciatum anterior (LCA), meniscal disorders and patellar luxation. Although the diagnosis and assessment of OA can be performed based on the clinical signs, physical examination and radiography, but the radiography could not show the early cartilage damages. Early diagnosis of the OA is very important to ensure the success of treatment. So, the magnetic resonance imaging (MRI) becomes an important diagnostic imaging technique, because it is possible to detect the cartilage degeneration due to the OA at microscopic level. The MRI techniques used widely by medical physicians have recently been getting involved in small animals practice as well. In this review, it is intended to summarize the literature on the MRI usage for diagnosis of the OA and to share the data with our colleagues.

**Key words:** Cartilage, Cat, Dog, Magnetic Resonance, Osteoarthritis.

✉Zeynep BOZKAN TATLI

Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Aydın, TÜRKİYE.  
e-posta:zbozkan@hotmail.com

## GİRİŞ

**O**steoarthritis (OA), kedi ve köpeklerde sık rastlanan ortopedik bir problemdir. Konjenital olabildiği gibi, yaygın olarak kalça displazisi, osteochondritis dissecans (OCD), ununited anconal process, fragmented coronoid process (FPC), ligamentum cruciatum anterior (LCA) rupturu, menisküs lezyonları ve patella luksasyonu gibi hastalıklar sonucunda şekillenebilir (Martinez, 1997).

Geleneksel olarak OA tanı ve değerlendirilmesi, klinik bulgular, fiziksel muayene ve radyografi ile yapılabilmektedir. Hastalığın erken tanısı, tedavinin başarısı açısından son derece önemlidir. Tanıda ilk aşamada yaygın olarak kullanılmakla birlikte radyografi direkt olarak kıkırdak dokunun görüntülenmesinde yeterli bilgi vermez (Williams, 2005; Gold ve ark., 2006; Akhtar ve ark., 2007). Ayrıca radyografik bulgular her zaman klinik semptomlarla aynı seviyede olmayabilir (Muscowitz, 1993; Karaarslan, 1996; Hegemann ve ark., 2002).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), manyetik alan içindeki hasta vücuduna gönderilen radyofrekans dalgalarının, dokularda bulunan hidrojen atomu çekirdeğindeki protonlarını uyarması sonucu alınan radyo sinyalleri ile oluşturulan bir görüntüleme yöntemidir (Güzel ve Yavru, 1997; Alkan, 1999; Berry, 2002). Bu yöntem yüksek yumuşak doku kontrastına sahip olması ve çok düzlemde kesit alınabilme özellikleriyle eklem kıkırdağının değerlendirilmesini sağlayan en iyi tekniktir (Alkan, 1999; Disler ve ark., 2000; Berry, 2002; Boesen ve ark., 2006). Köpeklerde deneysel olarak oluşturulan OA'nin görüntülenmesinde MRG'nin, bilgisayarlı radyografiye (CR) göre osteofit oluşumunun başlangıcı ve ilerlemesinin değerlendirilmesinde çok daha hassas olduğu bildirilmektedir (D'anjou ve ark., 2008).

Kıkırdak dokunun iyi bir şekilde değerlendirilebilmesi için; subkondral kemik plaklarındaki değişiklikler veya kalınlaşmalar, kemik iliğinde ödem, subkondral kistler ve granülasyon dokusu gözlenebilir, kıkırdağın kollagen çatısı ve

eklem kıkırdağının biyokimyasal kompozisyonundaki (proteoglikan yoğunluğunun azalması ve su içeriğinin artması) değişiklikler hem derin hem de yüzeysel katmanlarda tespit edilebilir, eklem kıkırdağında meydana gelen yüzeysel veya derin hasarlar kesin bir şekilde ayırt edilebilir (Verstraete ve ark., 2004). Bu bilgileri elde edebilmek amacıyla farklı MRG yöntemleri geliştirilmekte ve uygulanmaktadır. Genel olarak eklem kıkırdağının görüntülenmesinde kullanılan MRG yöntemleri morfolojik ve fizyolojik olmak üzere iki ana başlık altında incelenmektedir (Peterfy, 2000; Verstraete ve ark., 2004);

### A) Morfolojik MRG yöntemleri;

1. Proton Dansiteli veya T2 ağırlıklı Fast Spin Eko
2. 3D-Spoiled Gradient-Recalled Görüntüleme
3. 3D-Double-Echo Steady State Görüntüleme
4. Driven Equilibrium Fourier Transform Görüntüleme
5. Balanced Steady-State Free Precession Görüntüleme

### B) Fizyolojik MRG yöntemleri;

1. Diffusion-Weighted Görüntüleme
2. Sodyum MRG
3. Delayed Gadolinium Enhanced Magnetic Resonance Imaging of Cartilage

Morfolojik görüntüleme yöntemleri ile 2, 3 ve 4. derece kıkırdak lezyonları tespit edilebilirken (Verstraete ve ark., 2004), erken dönem (1. derece) lezyonlar ancak hassas fizyolojik görüntüleme yöntemleriyle belirlenebilir (Peterfy, 2000).

Yaklaşık olarak son onbeş yıldır köpeklerde deneysel olarak oluşturulan ligamentum cruciatum anterior rupturu sonrasında şekillenen OA'ye ilişkin eklem içi değişikliklerin belirlenmesinde MRG kullanımına dayalı birçok çalışma yapılmıştır (Baird ve ark., 1998; Lahm ve ark., 2005; Libicher ve ark., 2005;

Pepin ve ark., 2009). Sonuç olarak morfolojik görüntüleme yöntemlerine ilişkin çalışmaların bazılarında MRG bulgularının, OA'in makroskopik bulguları ile çok iyi şekilde korelasyon gösterdiği (Boileau ve ark., 2008), bazılarında ise lezyonların varlığını öngörmeye hassas olduğu (Harper ve ark., 2011, Galindo-Zamora ve ark., 2013) fakat şiddetini belirlemede zayıf olduğu (Harper ve ark., 2011) veya klinik açıdan yeterli olmadığı (Galindo-Zamora ve ark., 2013) belirlenmiştir.

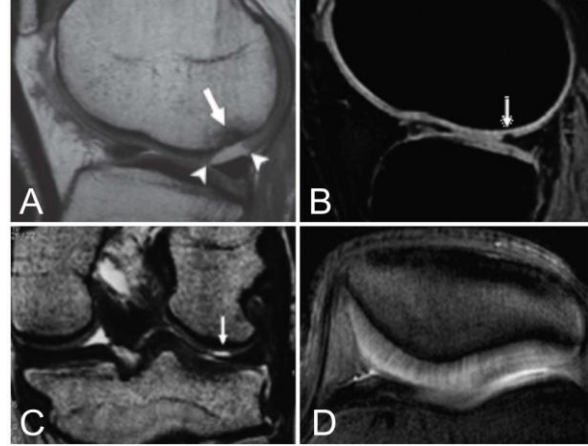
Günümüzde fizyolojik MRG teknikleri, birçok yumuşak doku parametresinin ölçümü, transplantların ve iyileşme sürecinin takibi, kıkırdak doku ile ilgili biyokimyasal ve fizyolojik bilgi edinilmesi gibi alanlarda kullanılmakla birlikte özellikle OA'e bağlı kıkırdak hasarının henüz mikroskobik düzeydeyken saptayabilmesi ile öne çıkmaktadır (Gold ve ark., 2006).

#### A) Eklem Kıkırdağının MR ile Morfolojik Olarak Görüntülenmesi

**1.Proton Dansiteli veya T2 ağırlıklı Fast Spin Eko(FSE);** Bu yöntemde eklem kıkırdağı sinovyal sıvıya göre daha düşük yoğunlukta sinyal oluşturur. Subkondral kemik iyi görüntülenir ve sinovyal sıvının bulunmadığı yerlerde kıkırdak sınırları belirlenebilir (Sonin ve ark., 2002). Eklem kıkırdağının morfolojik olarak görüntülenmesinde kullanılan hem proton dansiteli hem de T2 ağırlıklı FSE görüntüleri, kıkırdak hasarının tespitinde %73-87 hassaslık ve %79-94 spesifite ile doğruluk gösterir (Potter ve ark., 1998) (Şekil 1-A). Görüntü elde etme süresi kısadır ve yağ supresyonu olmadan elde edilen görüntülerde menisküs, ligament, tendo gibi diz içerisindeki diğer yapıların birebir değerlendirilmesi mümkündür, ancak derin kıkırdak lezyonları iyi görüntülenemez (Verstraete ve ark., 2004).

**2.3D-Spoiled Gradient-Recalled Görüntüleme (SPRG);** Kıkırdak lezyonlarının yüksek oranda doğru şekilde tespit edilebildiği bu tekniğin (Şekil 1-B), yüzeysel kıkırdak defektlerinde, kıkırdak ile sinovyal sıvı arasında yeterli kontrast oluşturmaması ve

görüntüleme süresinin uzun olması gibi dezavantajları vardır (Disler, 1997; Gold ve ark., 2006).



**Şekil 1;** FSE görüntüleme (A), Yağ baskılamalı 3D-SPRG görüntüleme (B), 3D-DESS Sekansı ile Görüntüleme (C) (Verstraete ve ark., 2004), DEFT Görüntüleme (D) (Gold ve ark., 2006)

**Figure 1;** FSE Imaging (A), Fat-Supressed 3D-SPRG Imaging (B), 3D-DESS Sequence Imaging (C) (Verstraete et al., 2004), DEFT Imaging (D) (Gold et al., 2006)

**3.3D-Double-Echo Steady State Görüntüleme (DESS);** Bu yöntemle menisküs, kas, ligament ve tendolar çok iyi görüntülenebilir (Şekil 1-C). Yağ baskılaması veya su eksizyonu yapılmadığında kıkırdak dokunun sinyal yoğunluğu orta derecededir ve ölçümünün yapılması mümkün değildir. Eklem sıvısının sinyal yoğunluğu çok yüksektir ve kıkırdak doku ancak yeterli eklem sıvısı varsa ayırt edilebilir (Verstraete ve ark., 2004).

**4.Driven Equilibrium Fourier Transform (DEFT) Görüntüleme;** Konvensiyonel MRG'den farklı olarak dokuların T1/T2 oranına bağlı olarak görüntü oluşturan bu yöntemde sinovyal sıvıdan gelen sinyalin güçlendirilmesi ile kontrast oluşur ve proton dansiteli veya T2 ağırlıklı FSE ya da SPRG'ye göre daha fazla sıvı kontrastı şekillenir (Şekil 1-D) (Hargreaves ve ark., 1999; Gold ve ark., 2006).

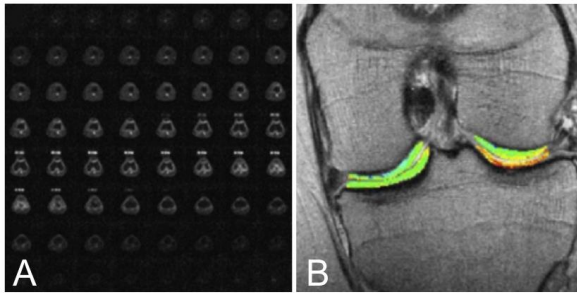
**5.Balanced Steady-State Free Precession (BSSFP) Görüntüleme;** Steady Precession (FISP) görüntüleme veya True Fast görüntüleme olarak da bilinen bu yöntemin, kıkırdak doku görüntülenmesinde yaygın olarak kullanılan birçok varyantı bulunmaktadır. Bu

yöntemde, dokuların T1/T2 oranına dayanarak kontrast üretilir ve görüntüde kıkırdak sinyali gizlenirken, eklem sıvısı parlak görünür (Duerk ve ark., 1998; Vasanawala, 1999; Hargreaves ve ark., 2003). BSSFP-temelli görüntüleme teknikleri ile gelişmiş yağ-su ayırma tekniklerinin kombine kullanımı sayesinde, kıkırdak kalınlık haritası çıkartmak ve hacim ölçümleri yapmak için günümüzde harcanan tarama zamanının kısalabileceği öngörülmektedir (Gold ve ark., 2006).

## B) Eklem Kıkırdağının MR ile Fizyolojik Olarak Görüntülenmesi

**1.Diffusion-Weighted Görüntüleme (DWI);** Kıkırdak dejenerasyonunun erken dönemlerini belirlenmesinde hassas olan bu yöntem, eklem kıkırdağına su difüzyonunun görüntülenmesi esasına dayanır (Burstein ve ark., 1993; Gold ve ark., 2006).

**2.Sodyum MRG;** Hidrojen atomu gibi  $^{23}\text{Na}$  atomu da manyetik rezonans fenomeni gösterir ve kıkırdak doku görüntülenmesi için kullanılabilir (Shapiro ve ark., 2000; Gold ve ark., 2006). Sodyum atomları, kıkırdak dokudaki proteoglikan sülfat ve karboksil gruplarında yoğun olarak bulunur ve sodyum MRG, proteoglikan düzeyinin azaldığı/bittiği bölgenin görüntülenmesi temeline dayanır (Şekil 2-A). Osteoarthritisin erken dönemlerinde kıkırdak dokunun proteoglikan seviyesindeki küçük değişiklikler bile görüntülenebilir ve böylece OA çok erken aşamada teşhis edilebilir (Borthakur ve ark., 2000).



**Şekil 2;** Sodyum görüntüleme (A), dGEMRIC görüntüleme (B) (Gold ve ark., 2006)

**Figure 2;** Sodium Imaging (A), dGEMRIC Imaging (B) (Gold et al., 2006)

## 3.Delayed Gadolinium Enhanced Magnetic Resonance Imaging of Cartilage (dGEMRIC);

Kıkırdaktaki proteoglikan bileşeni, negatif yüklü karboksil ve sülfat grupları ile birlikte glukozaminoglikan (GAG) yan zincirlerine sahiptir (Verstraete ve ark., 2004; Gold ve ark., 2006). Osteoarthritisde ilk önce kıkırdak matriksinden GAG kaybı olur ve dGEMRIC, kıkırdaktaki GAG konsantrasyonunu gösteren "Altın Standartı" karşılayan en hassas tekniktir. İntravenöz (IV) veya intraartiküler (IA) olarak uygulanan negatif yüklü MRG kontrast maddeleri ( $\text{Gd-DTPA}^{2-}$ ), kıkırdağın içinde GAG konsantrasyonu düşük olan bölgelere daha yüksek oranda penetre olarak bu dağılımı yansıtan görüntüler sağlarlar (Şekil 2-B) (Gold ve ark., 2006). Bir çalışmada,  $\text{Gd-DTPA}^{2-}$  uygulamasının IV yolla yapılması (dGEMRIC) ile IA olarak yapılması (iGEMRIC) birbiriyle ve klasik MR artrografi ile karşılaştırılmış, iGEMRIC tekniğinin diğer iki yöntemin olumlu özelliklerini sergilediği ve erken artiküler hasarın tespitinde yararlı bir renk kodlamalı T1 haritası sağladığı ortaya konmuştur (Kwack ve ark., 2008).

Bununla birlikte, Wucherer ve ark. (2012) sağlıklı köpeklerde dirsek eklemi kıkırdağının görüntülenmesinde referans değerler elde etmek amacıyla dGEMRIC ve T2 görüntüleme yöntemini kullanmışlar ve iki yöntemin birbirinden farklı kıkırdak komponentlerini değerlendirdikleri için birbirine üstünlüğü bulunmadığını, bir arada kullanımının sinerji yaratacağını belirtmişlerdir.

## SONUÇ

Uzun yıllardır tıp hekimleri tarafından deneysel olarak oluşturulan OA modellerinde tanı aracı olarak araştırılmakta olan MRG teknikleri, günümüzde insanlarda OA'e neden olan hastalıkların tanısı ve tedavisinin takibi amacıyla rutin olarak kullanılmaktadır. Son zamanlarda veteriner hekimlikte de klinik çalışmalar arasında yer almaya ve özellikle yurtdışında teşhis amacıyla kullanılmaya başlamış olan MRG ülkemizde, veteriner hekimliğe hizmet veren MRG merkezlerinin olmayışı ve mevcut MRG

merkezlerinin çok azının kısıtlı şekilde kullanılabilmesi nedeniyle, OA'in klinik tanısı için henüz yeterince yaygınlaşmamıştır. Bununla birlikte OA'i çok erken dönemlerinde teşhis etmeye imkan veren MRG'nin daha yaygın şekilde kullanımının hem ileriye dönük akademik çalışmalar hem de klinik vakaların tedavisi ve tedavi sürecinin takibinde büyük avantajlar sağlayacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akhtar S., Poh CL., Kitney RI., 2007. An MRI derived articular cartilage visualization framework. *Osteoarthritis and Cartilage*, 15, 1070–1085.
- Alkan Z., 1999. *Veteriner Radyoloji*. 106-120, Mina Ajans, Ankara.
- Baird DK., Hathcock JT., Kincaid SA., Rumph PF., Kammermann J., Widmer WR., Visco D., Sweet D., 1998. Low-field magnetic resonance imaging of early subchondral cyst-like lesions in induced cranial cruciate ligament deficient dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 39, 167-173.
- Berry CR., 2002. Physical principles of computed tomography and magnetic resonance imaging. In "Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology", Ed., DE Thrall, 4th ed., 28-34, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Boesen M., Jensen KE., Qvistgaard E., Danneskiold-Samsoe B., Thomsen C., Ostergaard M., Bliddal H., 2006. Delayed gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging (dGEMRIC) of hip joint cartilage: better cartilage delineation after intra-articular than intravenous gadolinium injection. *Acta Radiologica*, 47, 391–396.
- Boileau C., Martel-Pelletier J., Abram F., Raynauld JP., Troncy E., D'Anjou MA., Moreau M., Pelletier JP., 2008. MRI can accurately assess the long-term progression of knee structural changes in experimental dog osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 67, 926–932.
- Borthakur A., Shapiro EM., Beers J., Kudchodkar S., Kneeland JB., Reddy R., 2000. Sensitivity of MRI to proteoglycan depletion in cartilage: comparison of sodium and proton MRI. *Osteoarthritis and Cartilage*, 8, 288–293.
- Burstein D., Gray ML., Hartman AL., Gipe R., Foy BD., 1993. Diffusion of small solutes in cartilage as measured by nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy and imaging. *Journal of Orthopaedic Research*, 11, 465–478.
- D'anjou MA., Moreau M., Troncy E., Martel-Pelletier J., Abram F., Raynauld JP., Pelletier JP., 2008. Osteophytosis, subchondral bone sclerosis, joint effusion and soft tissue thickening in canine experimental stifle osteoarthritis: comparison between 1.5T MRI and computed radiography. *Veterinary Surgery*, 37, 166–177.
- Disler DG., 1997. Fat-suppressed three-dimensional spoiled gradient-recalled MR imaging: assessment of articular and physeal hyaline cartilage. *American Journal of Roentgenology*, 169, 1117–1123.
- Disler DG., Recht MP., McCauley TR., 2000. MR imaging of articular cartilage. *Skeletal Radiology Journal*, 29, 367–377.
- Duerk JL., Lewin JS., Wendt M., Petersilge C., 1998. Remember true FISP? A high SNR, near 1-second imaging method for T2-like contrast in interventional MRI at 2 T. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 8, 203–208.
- Galindo-Zamora V., Dziallas P., Ludwig DC., Nolte I., Wefstaedt P., 2013. Diagnostic accuracy of a short-duration 3 Tesla MR protocol for diagnosing stifle joint lesions in dogs with non-traumatic cranial cruciate ligament rupture. *BMC Veterinary Research*, 9, 40.
- Gold GE., Burstein D., Dardzinski B., Lang P., Boada F., Mosher T., 2006. MRI of articular cartilage in OA: novel pulse sequences and compositional/functional markers. *Osteoarthritis and Cartilage*, 14, A76–A86.
- Güzel N., Yavru N., 1997. *Veteriner genel radyoloji*,

- Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi yayınları, Konya.
- Hargreaves BA., Gold GE., Beaulieu CF., Vasawala SS., Nishimura DG., Pauly JM., 2003. Comparison of new sequences for high-resolution cartilage imaging. *Magn. Reson. Med.*, 49, 700–709.
- Hargreaves BA., Gold GE., Lang PK., Conolly SM., Pauly JM., Bergman G., 1999. MR imaging of articular cartilage using driven equilibrium. *Magnetic Resonance in Medicine*, 42, 695–703.
- Harper TAM., Jones JC., Saunders GK., Daniel GB., Leroith T., Rossmeissl E., 2011. Sensitivity of low-field T2 images for detecting the presence and severity of histopathologic meniscal lesions in dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 52, 428–435.
- Hegemann N., Kohn B., Brunberg L., Schmidt MF., 2002. Biomarkers of joint tissue metabolism in canine osteoarthritic and arthritic joint disorders. *Osteoarthritis and Cartilage*, 10, 714–721.
- Karaarslan Y., 1996. Osteoartrit. In “Klinik Romatoloji”, Ed., Y Kararslan, 198-209, Hekimler Yayın Birliği, Ankara.
- Kwack K., Cho J., Kim M., Yoon C., Yoon Y., Choi J., Kwon J., Min B., Sun J., Kim S., 2008. Comparison study of intraarticular and intravenous gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging of cartilage in a canine model. *Acta Radiology*, 49, 65–74.
- Lahm A., Uhl M., Edlich M., Erggelet C., Haberstroh J., Kreuz PC., 2005. An experimental canine model for subchondral lesions of the knee joint. *The Knee*, 12, 51–55.
- Libicher M., Ivancic M., Hoffmann V., Wenz W., 2005. Early changes in experimental osteoarthritis using the Pond-Nuki dog model: technical procedure and initial results of in vivo MR imaging. *European Radiology*, 15, 390–394.
- Martinez SA., 1997. Congenital conditions that lead to osteoarthritis in the dog. *Veterinary Clinics of North America-Small Animal Practice*, 27, 735–758.
- Moscowitz RW., 1993. Clinical and laboratory findings in osteoarthritis. In “Arthritis and Allied Conditions, A Textbook of Rheumatology”, Eds., DJ Mc Carty, WJ Koopman, 12th ed., 1735-1760, Lea & Febiger, Philadelphia.
- Pepin SR., Griffith CJ., Wijdicks CA., Goerke U., McNulty MA., Parker JB., Carlson CS., Ellermann J., LaPrade RF., 2009. A comparative analysis of 7.0-Tesla MRI and histology measurements of knee articular cartilage in a canine posterolateral knee injury model. *American Journal of Sports Medicine*, 37, 119–124.
- Peterfy CG., 2000. Scratching the surface, articular cartilage disorders in the knee. *Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America*, 8, 409–430.
- Potter HG., Linlater JM., Allen AA., Hannafin JA., Haa SB., 1998. MR imaging of articular cartilage of the knee: a prospective evaluation using fast spin-echo imaging. *The Journal of Bone and Joint Surgery American Volume*, 80, 1276–1284.
- Shapiro EM., Borthakur A., Dandora R., Kriss A., Leigh JS., Reddy R., 2000. Sodium visibility and quantitation in intact bovine articular cartilage using high field (23)Na MRI and MRS. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 142, 24–31.
- Sonin AH., Pency RA., Mulligan ME., Hatem S., 2002. Grading articular cartilage of the knee using fast spin-echo proton densityweighted MR imaging without fat suppression. *American Journal of Roentgenology*, 179, 1159–1166.
- Vasawala SS., Pauly JM., Nishimura DG., 1999. Fluctuating equilibrium MRI. *Magnetic Resonance in Medicine*, 42, 876–883.
- Verstraete KL., Almqvist F., Verdonk P., Vanderschueren G., Huysse W., Verdonk R., Verbrugge G., 2004. MRI of cartilage and cartilage repair. *Clinical Radiology*, 59, 674–689.



Williams A., Sharma L., McKenzie CA., Prasad PV., Burstein D., 2005. Delayed gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging of cartilage in knee osteoarthritis. *Arthritis and Rheumatism*, 52, 3528–3535.

Wucherer KL., Ober CP., Conzemius MG., 2012. The use of delayed gadolinium enhanced MRI of cartilage and T2 mapping to evaluate articular cartilage in the normal canine elbow. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 53, 57–63



## İneklerde Luteolizis Mekanizması ve Vazoaktif Ajanları

Mushap KURU<sup>1✉</sup>, Hasan ORAL<sup>1</sup>, Recai KULAKSIZ<sup>2</sup>

1. Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Kars, TÜRKİYE.

2. Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Kars, TÜRKİYE.

**Özet:** Korpus luteum (CL) ovulasyon sonrasında şekillenir ve gebeliğin devamlılığında rol oynar. Ayrıca geçici bir süre progesteron salgılayan endokrin etkinliği bulunan fonksiyonel bir yapıdır. Sığırlarda luteolizis temel olarak iki fazda meydana gelir. Bunlar fonksiyonel ve yapısal luteolizis olarak sınıflandırılır. Yapısal luteolizis, fonksiyonel luteolizisten CL'nin yapısal involüsyonu ile ayırt edilebilir. Luteolizis sırasında nitrik oksit, endotelin-I, angiotensin-II ve oksitosin gibi birçok vazoaktif ajan uyarılır. Son yıllarda renkli Doppler ultrasonografi kullanılması ile luteolizis başlangıcında luteal kan akımında artış olduğu tespit edilmiştir. Bu derlemenin amacı, Doppler ultrasonografi kullanılarak luteoliziste değişen mekanizmalar, vazoaktif ajanların bu süreçteki görevleri ve aralarındaki ilişkiler hakkında bilgi vermektir.

**Anahtar kelimeler:** İnek, Korpus luteum, Luteolizis, Vazoaktif ajan.

## Mechanism of Luteolysis and Vasoactive Agents in Cows

**Abstract:** The corpus luteum (CL) forms after ovulation and plays an important role in the maintenance of pregnancy. Besides, it is a functional structure temporarily secreting progesterone and having endocrine activity. In cattle, the luteolysis generally occurs in two phases. These are classified as functional and structural luteolysis. Structural luteolysis is distinguished from the structural luteolysis with CL's structural involution. During luteolysis, many vasoactive agents are stimulated such as nitric oxide, endothelin-I, angiotensin II, and oxytocin. In recent years, an increase has been found in the luteal blood flow at the beginning of the luteolysis, as determined by colour Doppler ultrasonography. The purpose of this review was to explain both various mechanisms about the vasoactive agents responsible in the luteolysis and their reciprocal interactions.

**Key words:** Corpus luteum, Cow, Luteolysis, Vasoactive agent.

## GİRİŞ

**O**vulasyon sonrasında şekillenen korpus luteum (CL), Graaf follikülünün çeperinde yer alan membrana granuloza ve teka interna hücrelerinin hipertrofisi ve luteinizasyonu ile oluşan, gebeliğin şekillenmesiyle birlikte devamlılığında rol oynayan, geçici bir süre progesteron salgılayan ve endokrin etkinliği bulunan fonksiyonel bir yapıdır (Miyamoto ve Shirasuna, 2009; Çolak, 2010).

Korpus luteum morfolojik ve biyokimyasal açıdan farklı hücreler içerir. Bu hücreler boyutlarına göre ayırt edilmekle birlikte iki tiptedirler. Bunlar; *luteal hücreler* (küçük ve büyük luteal hücreler) ve *vasküler hücreler* (endotelial hücreler, eritrositler, lökositler ve fibroblastlar) olarak sınıflandırılabilir (O'Shea ve ark., 1989).

### 1. Korpus Luteumun Lizisi

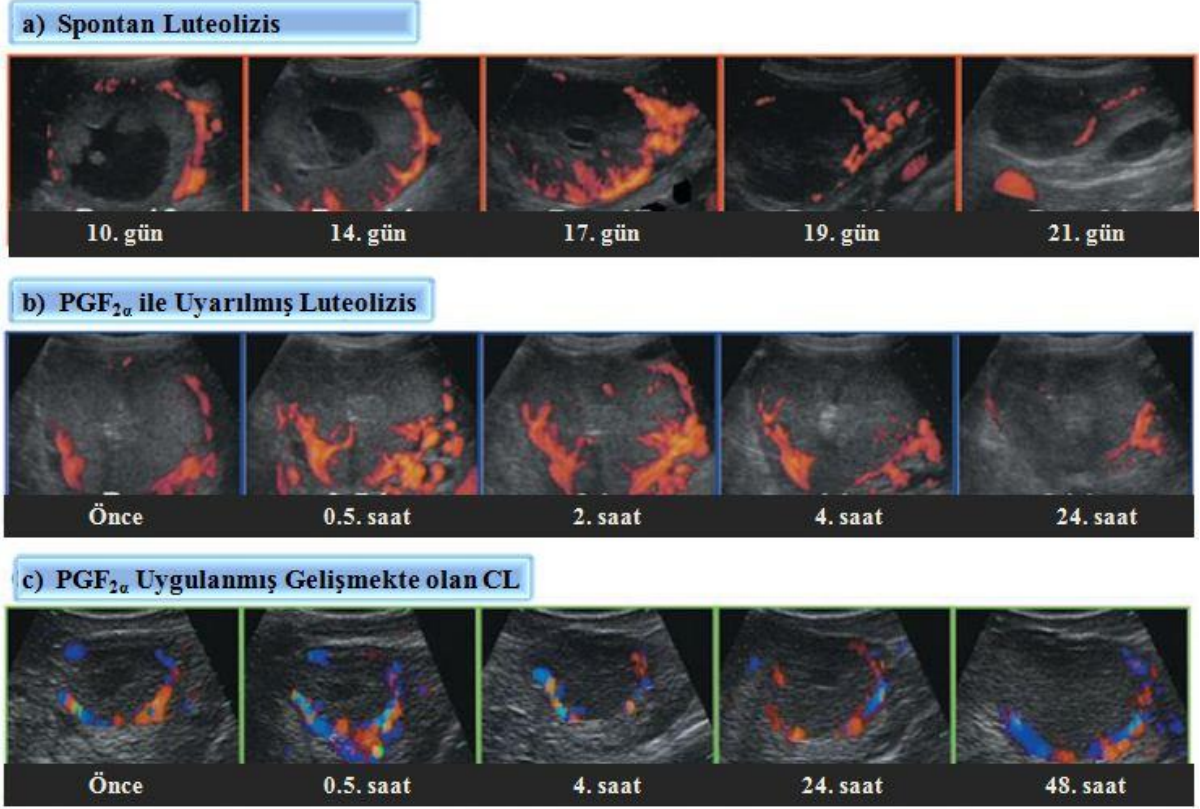
Korpus luteumun morfolojik ve fonksiyonel regresyonuna neden olan luteolizis olgusu uterus tarafından uyarılır (Shirasuna ve ark., 2008b; Çolak, 2010). Östrus siklusunun 12. gününden itibaren progesteron, kendi reseptörlerini baskılamaya başlar ve onların duyarısızlaşmasını sağlar. Bu sırada ovaryumda gelişen follikülden östradiol salgılanır ve endometriumda östrojen reseptör alfa ve oksitosin reseptörlerinin artmasını sağlar. Ayrıca nörohipofizden oksitosin salınımını da uyarır. Oksitosin de uterus endometriumundan prostaglandin F<sub>2</sub> alfa (PGF<sub>2α</sub>) salınımını başlatır (Milvae ve ark., 1996; Vural ve ark., 2012). Sonuçta gebe olmayan uterus tarafından sentezlenen PGF<sub>2α</sub>, venöz yolla uterusu terk ederken ovaryum arterlerine geçerek korpus luteuma ulaşır. Bu işlem sonucunda kan dolaşımındaki progesteron seviyesi düşer ve luteolizisi hızlı bir şekilde tamamlar. Bu işlem sonucunda kan dolaşımındaki progesteron seviyesi düşer ve gonadotropin salınım hormonu (GnRH) konsantrasyonu ve LH'nin sentez ve salınım sıklığı artar. Sonuçta luteolizis gerçekleşir ve yeni bir siklusun başlangıcı uyarılmış olur (Çolak, 2010).

Anatomik olarak uterus venaları ve arterleri birlikte seyredir. Uterustan salgılanan PGF<sub>2α</sub> ovaryum arterine difüzyonla geçer. Prostaglandin F<sub>2α</sub>'nın uterus-ovaryum damarlarında daralmaya sebep olduğu, luteal hücrelerin beslenmesini engellediği ve luteolizisin şekillendiği bildirilmektedir (Ford, 1982; Reynolds, 1986; Milvae ve ark., 1996; Kalkan ve Horoz, 2010). Yapılan son çalışmalarda, PGF<sub>2α</sub>'nın damarlarda önce bir genişlemeye ardından daralmaya neden olduğu doppler ultrasonografi kullanılarak ortaya konulmuştur (Shirasuna ve ark., 2008b; Miyamoto ve Shirasuna, 2009).

Sığırlarda luteolizis temel olarak iki fazda meydana gelir. Bu fazlar; fonksiyonel ve yapısal luteolizis olarak sınıflandırılır (Sakumoto ve Okuda, 2004; Miyamoto ve ark., 2005; Skarzynski ve ark., 2008). Yapısal luteolizis, fonksiyonel luteolizisten CL'nin yapısal involüsyonu ile ayırt edilebilir. Korpus luteumun yapısal involüsyonunda belirgin bir şekilde luteal hücre kaybı yaşandığından anatomik olarak küçülmeye başlamaktadır. Bununla beraber yapısal luteoliziste karakteristik olarak progesteron (P4) seviyesinde ani bir düşüş yaşanır (Sugino ve Okuda, 2007).

### 2. Sığırlarda Luteolizis Sırasında Korpus Luteumun Durumu

Kan akımı, reproduktif organların fizyolojisinde kritik role sahiptir. Geçen 30 yıl boyunca ekzojen veya endojen PGF<sub>2α</sub>'nın en önemli etkisinin luteal kan akımını hızlı bir şekilde düşürmek olduğu bildirilmiştir (Nett ve ark., 1976). Luteal faz ortalarında (siklusun 7-12. günleri) uygulanan PGF<sub>2α</sub>'nın plazma P4 konsantrasyonu ve CL volümünü düşürdüğü, erken luteal dönemde ise (siklusun 5. gününe kadar) luteolizise neden olmadığı (Şekil 1c) bildirilmiştir (Miyamoto ve ark., 2006; Shirasuna ve ark., 2008b).



**Şekil 1.** Sığırlarda luteolizis sırasında CL kan akım alanları. **a)** Spontan luteolizis **b)** Östrus siklusunun 10. günü PGF<sub>2α</sub> ile uyarılan luteolizis olgusu, **c)** Östrus siklusunun 4. günü PGF<sub>2α</sub> uygulaması ve CL'deki kan akım alanları (Miyamoto ve ark., 2006).

**Figure 1.** The areas of blood flow in the corpus luteum during the luteolysis in cattle. a) Spontaneous luteolysis, b) PGF<sub>2α</sub>-induced luteolysis in case of the 10<sup>th</sup> day of oestrous cycle, c) PGF<sub>2α</sub> administration on d 4 of oestrous cycle and the areas of blood flow in the corpus luteum (Miyamoto et al., 2006).

Son yıllarda renkli-doppler ultrasonografi ile yapılan çalışmalarda, olgun CL tespit edilen hayvanlara (östrus siklusunun 10. günü; Şekil 1b) PGF<sub>2α</sub>'nın luteolitik dozunun intramuskuler uygulanmasının, CL'nin periferindeki kan akımında akut bir yükselmeye (ilk 30 dakika-2 saat) neden olduğu ve bu olayı takiben kan akımının düştüğü bildirilmektedir (Acosta ve ark., 2002; Ginther ve ark., 2007).

Sığırlarda siklusun 16-18. günlerinde, spontan olarak şekillenen luteolizis sırasında CL'nin periferindeki kan akımının artması (Şekil 1a), plazma 13,14-dihydro-15-keto-PGF<sub>2α</sub>'nın (PGFM: PGF<sub>2α</sub> metaboliti) artışıyla ilişkilendirilmiş ve devamında luteal P4 ani bir düşüşe uğradığı bildirilmiştir

(Shirasuna ve ark., 2008c; Miyamoto ve Shirasuna, 2009).

### 3. Sığır Korpus Luteumunu'nun Vazoaktif Ajanları

Ovaryumdaki kan akışının lokal değişiklikleri, prostaglandinlerin ve steroidlerin biyosentezindeki değişikliklerle paralellik gösterir. Bu bağlamda nitrik oksit, apelin-apelin reseptör, angiotensin II (Ang II), endotelin-I (EDN-I) ve oksitosin gibi maddeler sistemik dolaşımında vasküler ton düzenleyici vazoaktif peptidler olarak görev yaparlar (Acosta ve Miyamoto, 2004; Miyamoto ve Shirasuna, 2009). Yapılan çalışmalarda da Ang II ve EDN-I'in ovulasyon, oosit maturasyonu ve CL fonksiyonları gibi birçok reproduktif olayı düzenlediği ortaya konmuştur (Acosta ve Miyamoto, 2004).

### 3.1. Nitrik Oksit

Nitrik oksit (NO) L-arginin'den NO sentaz aracılığı ile ovaryumlarda sentezlenip luteal dolaşıma geçmektedir (Skarzynski ve ark., 2000; Korzekwa ve ark., 2006). Nitrik oksit spontan luteolizis sırasında veya  $PGF_{2\alpha}$  enjeksiyonu sonrasında CL'den salgılanmakta ve luteal kan akışında belirgin bir artışa neden olmaktadır. Ayrıca direkt olarak CL'ye NO enjeksiyonu sonrasında CL volümünün azaldığı ve dolayısıyla P4 seviyesini doğrudan düşürdüğü bildirilmektedir (Skarzynski ve ark., 2003; Shirasuna ve ark., 2008b). Bunun yanında; luteal hücrelere direkt NO enjeksiyonunun  $Ca^{+2}$  mobilizasyonu ile apoptozisi uyardığı ve luteoliziste etkili olduğu bildirilmektedir (Korzekwa ve ark., 2006; Sugino ve Okuda, 2007).

### 3.2. Apelin ve Apelin Reseptör (APJ)

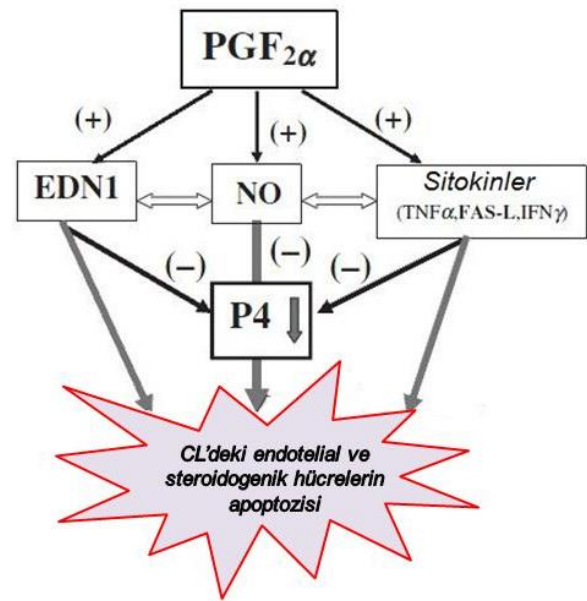
Apelin mRNA ve immunoreaktif apelin mide, beyin, kalp, kan damarları, akciğer, uterus ve ovaryum gibi çeşitli organlarda bulunan vazoaaktif bir ajandır. Apelin ve APJ, luteal faz dönemlerinde (erken, orta ve geç luteal dönemde) artış gösterir ve eNOS inhibitörlerini ortadan kaldırmak suretiyle NO sentezini artırır. Bu sayede vazorelaksan etki yapıp CL'nin periferik kan akışında artışa neden olarak luteoliziste görev almaktadır (Shirasuna ve ark., 2008a). Prostaglandin  $F_{2\alpha}$  uygulanan hayvanlarda yarım saat sonra bu ajanların seviyesinde yükselme tespit edilmiştir (Shirasuna ve ark., 2008a; Miyamoto ve Shirasuna, 2009).

### 3.3. Endotelin-I

Endotelin-I (EDN-I) ilk kez domuzdan (aortik endotelial hücrelerden) izole edilmiş, endotelial hücreler tarafından üretilen 21-amino asit peptid yapıda ve güçlü vazokonstriktif etkisi olan bir ajandır (Shirasuna ve ark., 2006; Watanabe ve ark., 2006). Endotelin-I folliküler granuloza hücrelerinde, luteal hücrelerinde, endometrium ve plasenta gibi birçok reproduktif dokuda tespit edilmiştir (Milvae, 2000).

Siğirlarda intraluteal EDN-I sekresyonu yükselmeye başladığında, bu maddenin vazokonstriktif

etkisi sayesinde luteal kan akışında azalma, CL volümünde küçülme ve P4 seviyesi de belirgin bir düşme olmaktadır. Bu yüzden de yapısal luteoliziste önemli bir görevi olduğu bildirilmektedir (Watanabe ve ark., 2006). Siğirlarda spontan luteolizis sırasında intraluteal  $PGF_{2\alpha}$  salınımı ve EDN-I arasında yüksek bir pozitif korelasyon olduğu (Shirasuna ve ark., 2004b), böylelikle  $PGF_{2\alpha}$  ve EDN-I arasında lokal bir pozitif feedback mekanizmasının (Şekil 2) olabileceği bildirilmektedir (Miyamoto ve Shirasuna, 2009).



**Şekil 2:** Fonksiyonel ve yapısal luteolizisin hipotetiksel modeli.  $PGF_{2\alpha}$ : Prostaglandin F2 alfa, NO: Nitrik oksit, EDN1: Endotelin-I, P4: Progesteron, TNF: Tümör nekrozis faktörü, FAS-L: Fas-ligant, IFN- $\gamma$ : İnterferon gamma (Skarzynski ve ark., 2008).

**Figure 2.** Hypothetical model of the functional and structural luteolysis.  $PGF_{2\alpha}$ : Prostaglandin F2 alpha, NO: Nitric oxide, EDN1: Endothelin-I, P4: Progesterone, TNF $\alpha$ : Tumour necrosis factor, FAS-L: Fas-ligant, IFN- $\gamma$ : Interferon gamma (Skarzynski et al., 2008).

### 3.4. Angiotensin II

Lokal rennin-angiotensin sisteminin bu komponenti birçok türün ovaryumlarında belirlenmiştir (Hayashi ve Miyamoto, 1999). Angiotensin II (Ang II), angiotensin çevirici enzim tarafından Ang I'den çevrilen güçlü vazoaaktif bir ajandır (Hayashi ve ark., 2002). Araştırmacılar

luteoliziste Ang II seviyesinin artış gösterdiği anda, luteal hücrelerden P4 sentezinin inhibe edildiğini ve buna bağlı olarak plazma P4 seviyesinin düştüğünü bildirmişlerdir (Shirasuna ve ark., 2004a; 2004b).

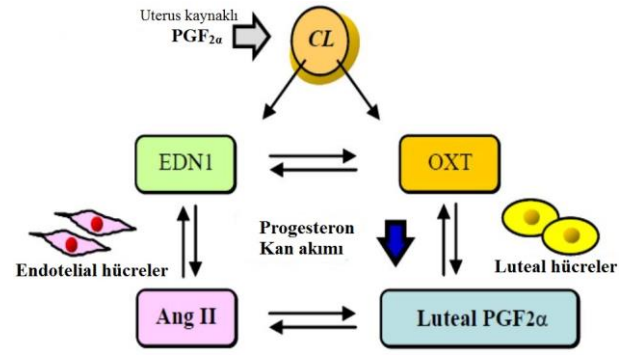
In-vivo olarak yapılan bir çalışmada; intraluteal Ang II sekresyonu, luteolizisin başlamasından hemen sonra artış göstermekte ve spontan luteolizis sırasında da yüksek bir seviyeye ulaşmaktadır. Sığırlarda spontan luteolizis sırasında  $PGF_{2\alpha}$  ve EDN-I arasında pozitif bir korelasyon olduğu gösterilmiştir. Bunun yanında, intraluteal  $PGF_{2\alpha}$  ve Ang II arasında da bir pozitif feedback ilişkisinin olduğu bildirilmektedir (Shirasuna ve ark., 2004a, 2004b).

### 3.5. Prostaglandinler

Prostaglandinler 20 karbonlu yapıya sahiptir ve birçok dokudan sentezlenirler. Araşidonik asitten üretilen bu mediyatörlerin birçok fizyolojik olayda önemli görevleri olduğu bildirilmektedir (Weems ve ark., 2006). Bilindiği üzere sığırlarda seksüel siklusun 16-18. günlerinde uterustan salgılanan  $PGF_{2\alpha}$  primer luteolitik faktördür. Uterustan salgılanan  $PGF_{2\alpha}$ 'ya ek olarak sığırlarda fonksiyonel CL'den  $PGF_{2\alpha}$ ,  $PGE_2$  ve 6-keto- $PGF_{1\alpha}$  ( $PGI_2$ ) olmak üzere üç çeşit prostaglandin üretimi ve salınımı vardır (Milvae ve Hansel, 1983).

### 3.6. Oksitosin

Sığırlarda oksitosin CL'deki büyük luteal hücrelerinden sentezlenir ve spontan luteolizis başlangıcında salınım düzeyi bu dönemin orta ve sonuna doğru neredeyse aynıdır. Fakat bu dönemde CL'den salınan oksitosin aralıklı olarak artışlar gösterebilir ki aynı artışlar  $PGF_{2\alpha}$  ve EDN-I seviyesinin artışlarıyla benzerlik gösterir. Aynı durum Ang II düzeyi için söylenemez (Shirasuna ve ark., 2007). Buna bağlı olarak oksitosinin, luteal hücrelerin  $PGF_{2\alpha}$  ve luteal endotelial hücrelerin EDN-I salınımını uyarabildiği bildirilmektedir. Bu nedenle araştırmacılar; luteal oksitosin ile  $PGF_{2\alpha}$  ve EDN-I arasında lokal bir pozitif feedback döngüsünün olabileceğini, ayrıca vazoaaktif maddelerin salınımını da arttırabileceğini (Şekil 3) bildirmektedirler (Miyamoto ve Shirasuna, 2009).



**Şekil 3.** Sığırlarda luteolizis sırasında vazoaaktif moleküller arasındaki lokal pozitif feedback mekanizması.  $PGF_{2\alpha}$ : Prostaglandin F2 alfa, Ang II: Angiotensin II, EDN1: Endothelin-I, P4: Progesteron, TNF: Tümör nekrozis faktörü, FAS-L: Fas-ligant, IFN- $\gamma$ : İnterferon gama (Miyamoto ve Shirasuna, 2009).

**Figure 3.** Local positive feedback mechanism between the vasoactive molecules.  $PGF_{2\alpha}$ : Prostaglandin F2 alpha, Ang II: Angiotensin II, EDN1: Endothelin-I, P4: Progesterone, TNF: Tumour necrosis factor, FAS-L: Fas-ligant, IFN- $\gamma$ : Interferon gamma (Miyamoto and Shirasuna, 2009).

### 3.7. Luteoliziste Görevli Diğer Ajanlar

Tümör nekrozis faktör alfa (TNF- $\alpha$ ) makrofajlar tarafından aktive edilen tümörosidal faktör üreten 17 kDa ağırlığında protein yapılı bir moleküldür. Bu molekül sığırlarda CL lizisinde aktif rol oynamaktadır. Sığırlarda TNF- $\alpha$  luteal fazın geç döneminde CL'den daha fazla salgılanır ve apoptoziste görev alır (Sakumoto ve Okuda, 2004). Bunun yanında TNF- $\alpha$ 'nın uterus endometriyumundan  $PGF_{2\alpha}$  salınımını da uyardığı bildirilmiştir (Miyamoto ve ark., 2000).

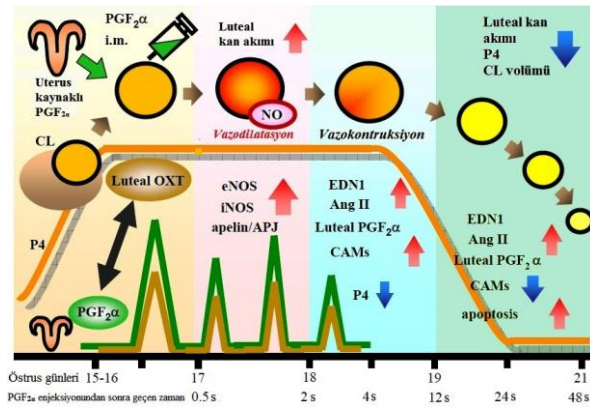
Faz ve Faz-ligant sisteminin, sığırlarda yapısal luteolizis sırasında gerçekleşen luteal hücre apoptozisinde önemli bir role sahip olduğu bildirilmiştir. Faz ekspresyonunun yapısal luteolizis sırasında yükselmesinin, immun hücrelerden (lenfosit ve makrofaj) sentezlenen TNF- $\alpha$  ve interferon gama'dan (INF- $\gamma$ ) kaynaklanabileceği bildirilmektedir (Acosta ve ark., 2002; Miyamoto ve Shirasuna, 2009).

Yukarıda bahsedilen faktörlerle birlikte, B-hücre lenfoma 2 (Bcl-2) ailesi ve Baks sistemleri de luteal hücre apoptozisinde görevlidir ve bu etkenler (baks ve kaspas-3) seksüel siklusun 21. gününde korpus

luteumun regresyonu sırasında DNA basamak formasyonu ve mRNA ekspresyonu ile tespit edilir. Reaktif oksijen çeşitleri de (ROS) luteal hücre apoptozisinde görevlidir. Bu etkisini baks ve kaspas-3 ekspresyonunu ve ortamdaki TNF- $\alpha$  oranını arttırarak gösterdiği bildirilmektedir (Sugino ve Okuda, 2007).

## SONUÇ

Siğirlarda luteolizisin en erken bulgularından biri olan luteal kan akışında artış, renkli doppler ultrasonografinin kullanımının yaygınlaşmasından sonra tespit edilen önemli bir olgudur. Bunun yanında uterus kaynaklı ve dışarıdan uygulanan PGF $_{2\alpha}$  sonrasında luteolitik dalgada meydana gelen değişimler daha iyi anlaşılabilir. Ayrıca bu yöntemle birlikte NO'nun luteolitik mekanizmada vazodilatatif etki gösterdiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak, yapılan çalışmalarla vazodilatatif (NO ve Apelin-APJ) ve vazokonstriktif (EDN-I ve Ang II) ajanların luteolizisteki görevleri ve birbirleri arasındaki ilişki daha iyi anlaşılabilir olacaktır (Şekil 4).



**Şekil 4.** Siğirlarda luteolitik dalga sırasında rol oynayan vazoaktif ajanlar. OXT: Oksitosin, NO: Nitrik oksit, eNOS: Endotelial nitrik oksit, iNOS: İndüklenmiş nitrik oksit, EDN1: Endotelin-I, Ang II: Angiotensin II, CAMs: Hücre adezyon molekülleri, P4: Progesteron (Miyamoto ve Shirasuna, 2009).

**Figure 4.** Vasoactive agents involved during the luteolytic wave in cattle. OXT: Oxytocin, NO: Nitric oxide, eNOS: Endothelial nitric oxide, iNOS: Induced nitric oxide, EDN1: Endothelin-I, Ang II: Angiotensin II, CAMs: Cell adhesion molecules, P4: Progesterone (Miyamoto and Shirasuna, 2009).

## KAYNAKLAR

- Acosta TJ., Yoshizawa N., Ohtani M., Miyamoto A., 2002. Local changes in blood flow within the early and midcycle corpus luteum after prostaglandin F $_{2\alpha}$  injection in the cow. *Biology of Reproduction*, 66, 651-658.
- Acosta TJ., Miyamoto A., 2004. Vascular control of ovarian function: ovulation, corpus luteum formation and regression. *Animal Reproduction Science*, 82-83, 127-140.
- Çolak A., 2010. Üreme fizyolojisi ve endokrinolojisi. In "Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite", 5th Ed., E Alaçam, 5th ed, 15-22, Medisan, Ankara.
- Ford SP., 1982. Control of uterine and ovarian blood flow throughout the estrous cycle and pregnancy of ewes, sows and cows. *Journal of Animal Science*, 55, 32-42.
- Ginther OJ., Silva LA., Araujo RR., Beg MA., 2007. Temporal associations among pulses of 13,14-dihydro-15-keto-PGF $_{2\alpha}$ , luteal blood flow, and luteolysis in cattle. *Biology of Reproduction*, 76, 506-513.
- Hayashi K., Miyamoto A., 1999. Angiotensin II interacts with prostaglandin F $_{2\alpha}$  and endothelin-1 as a local luteolytic factor in the bovine corpus luteum in vitro. *Biology of Reproduction*, 60, 1104-1109.
- Hayashi K., Tanaka J., Hayashi KG., Hayashi M., Ohtani M., Miyamoto A., 2002. The cooperative action of angiotensin II with subluteolytic administration of PGF $_{2\alpha}$  in inducing luteolysis and oestrus in the cow. *Reproduction*, 124, 311-315.
- Kalkan C., Horoz H., 2010. Pubertas ve seksüel sikluslar. In "Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite", Ed., E Alaçam, 5th Ed, 23-40, Medisan, Ankara.
- Korzekwa AJ., Okuda K., Woclawek-Potocka I., Murakami S., Skarzynski DJ., 2006. Nitric oxide induces apoptosis in bovine luteal cells. *The Journal of Reproduction and Development*, 52, 353-361.

- Milvae RA., Hansel W., 1983. Prostacyclin, prostaglandin  $F_{2\alpha}$  and progesterone production by bovine luteal cells during the estrous cycle. *Biology of Reproduction*, 29, 1063-1068.
- Milvae RA., Hinckley ST., Carlson JC., 1996. Luteotropic and luteolytic mechanisms in the bovine corpus luteum. *Theriogenology*, 45, 1327-1349.
- Milvae RA., 2000. Inter-relationships between endothelin and prostaglandin  $F_{2\alpha}$  in corpus luteum function. *Reviews of Reproduction*, 5,1-5.
- Miyamoto Y., Skarzynski DJ., Okuda K., 2000. Is tumor necrosis factor- $\alpha$  a trigger for the initiation of endometrial prostaglandin  $F_{2\alpha}$  release at luteolysis in cattle? *Biology of Reproduction*, 62, 1109-1115.
- Miyamoto A., Shirasuna K., Wijayagunawardane MP., Watanabe S., Hayashi M., Yamamoto D., Matsui M., Acosta TJ., 2005. Blood flow: a key regulatory component of corpus luteum function in the cow. *Domestic Animal Endocrinology*, 29, 329-339.
- Miyamoto A., Shirasuna K., Hayashi KG., Kamada D., Kawashima, C., Kaneko E., Acosta TJ., Matsui M., 2006. A potent use of color ultrasound as a tool for reproductive management: new observation using color ultrasound scanning that were not possible with imaging only in black and white. *The Journal of Reproduction and Development*, 52, 153-160.
- Miyamoto A., Shirasuna K., 2009. Luteolysis in the cow: a novel concept of vasoactive molecules. *Animal Reproduction*, 6, 47-59.
- Nett TM., McClellan MC., Niswender GD., 1976. Effects of prostaglandins on the ovine corpus luteum: Blood flow, secretion of progesterone and morphology. *Biology of Reproduction*, 15, 66-78.
- O'Shea JD., Rodgers RJ., D'Occhio MJ., 1989. Cellular composition of the cyclic corpus luteum of the cow. *Journal of Reproduction and Fertility*, 85, 483-487.
- Reynolds LP., 1986. Utero-ovarian interactions during ear pregnancy: role of conceptus-induced vasodilation. *Journal of Animal Science*, 62, 47-61.
- Sakumoto R., Okuda K., 2004. Possible actions of tumor necrosis factor- $\alpha$  in ovarian function. *The Journal of Reproduction and Development*, 50, 39-46.
- Shirasuna K., Asaoka H., Acosta TJ., Wijayagunawardane MP., Matsui M., Ohtani M., Miyamoto A., 2004a. Endothelin-I within the corpus luteum during spontaneous luteolysis in the cow: local interaction with prostaglandin  $F_{2\alpha}$  and angiotensin II. *Journal of Cardiovascular Pharmacology*, 44, 252-255.
- Shirasuna K., Asaoka H., Acosta TJ., Wijayagunawardane MP., Ohtani M., Hayashi M., Matsui M., Miyamoto A., 2004b. Real-time relationships in intraluteal release among prostaglandin  $F_{2\alpha}$ , endothelin-1, and angiotensin II during spontaneous luteolysis in the cow. *Biology of Reproduction*, 71, 1706-1711.
- Shirasuna K., Watanabe S., Oki N., Wijayagunawardane MP., Matsui M., Ohtani M., Miyamoto A., 2006. A cooperative action of endothelin-1 with prostaglandin  $F_{2\alpha}$  on luteal function in the cow. *Domestic Animal Endocrinology*, 31, 186-196.
- Shirasuna K., Shimizu T., Hayashi KG., Nagai K., Matsui M., Miyamoto A., 2007. Positive association, in local release, of luteal oxytocin with endothelin 1 and prostaglandin  $F_{2\alpha}$  during spontaneous luteolysis in the cow: a possible intermediary role for luteolytic cascade within the corpus luteum. *Biology of Reproduction*, 76, 965-970.
- Shirasuna K., Shimizu T., Sayama K., Asahi T., Sasaki M., Berisha B., Schams D., Miyamoto A., 2008a. Expression and localization of apelin and its receptor APJ in the bovine corpus luteum during the estrous cycle and prostaglandin  $F_{2\alpha}$  -induced luteolysis. *Reproduction*, 135, 519-525.
- Shirasuna K., Watanabe S., Asahi T.,



- Wijayagunawardane MP., Sasahara K., Jiang C., Matsui M., Sasaki M., Shimizu T., Davis JS., Miyamoto A., 2008b. Prostaglandin F<sub>2α</sub> increases endothelial nitric oxide synthase in the periphery of the bovine corpus luteum: the possible regulation of blood flow at an early stage of luteolysis. *Reproduction*, 135, 527-539.
- Shirasuna K., Yamamoto D., Morota K., Shimizu T., Matui M., Miyamoto A., 2008c. PGF<sub>2α</sub> stimulates endothelial nitric oxide synthase depending on the existence of bovine granulosa cells: analysis by coculture system of endothelial cells, smooth muscle cells and granulosa cells. *Reproduction in Domestic Animals*, 43, 592-598.
- Skarzynski DJ., Kobayashi S., Okuda K., 2000. Influence of nitric oxide and noradrenaline on prostaglandin F<sub>2α</sub> -induced oxytocin secretion and intracellular calcium mobilization in cultured bovine luteal cells. *Biology of Reproduction*, 63, 1000-1005.
- Skarzynski DJ., Jaroszewski JJ., Bah MM., Deptula KM., Barszczewska B., Gawronska B., Hansel W., 2003. Administration of a nitric oxide synthase inhibitor counteracts prostaglandin F<sub>2α</sub> -induced luteolysis in cattle. *Biology of Reproduction*, 68, 1674-1681.
- Skarzynski DJ., Ferreira-Dias G., Okuda K., 2008. Regulation of luteal function and corpus luteum regression in cows: hormonal control, immune mechanisms and intercellular communication. *Reproduction in Domestic Animals*, 43, 57-65.
- Sugino N., Okuda K., 2007. Species-related differences in the mechanism of apoptosis during structural luteolysis. *The Journal Reproduction and Development*, 53, 977-986.
- Vural R., Güzeloğlu A., Küplülü Ş., 2012. Gebelik Fizyolojisi. In "Çiftlik Hayvanlarında Doğum ve Jinekoloji", Ed., A Semacan, M Kaymaz, M Fındık, A Rışvanlı, A Köker, 125-154, Medipres, Malatya.
- Watanabe S., Shirasuna K., Matsui M., Yamamoto D., Berisha B., Schams D., Miyamoto A., 2006. Effect of intraluteal injection of endothelin type: a receptor antagonist on PGF<sub>2α</sub>-induced luteolysis in the cow. *The Journal Reproduction and Development*, 52, 551-559.
- Weems CW., Weems YS., Randel RD., 2006. Prostaglandins and reproduction in female farm animals. *The Veterinary Journal*, 171, 206-228.

## 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 hayvan deneylerine dayalı bilimsel çalışmalarda; makalenin Materyal ve Metot kısmında "Yerel Etik Kurulu onayı alınmıştır" veya "Yerel Etik Kurulu ilkelerine uyulmuştur" ifadesi yer almalıdır. Eğer yerel etik kurulu onayı alınmış ise Yazar(lar) etik kurul onayı aldıkları kurumu ve onay numarasını belirtmelidirler. Tez çalışmalarından özetlenen makalelerde ise etik kurul kararı aranmaz.
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. Makaleler değerlendirme için en az iki danışmana gönderilir. Makalenin yayına kabulü, danışmanların ve dergi editörlüğünün kararına bağlıdır.

## 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 üst 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 üst 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 bilgiden 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 ünvanlı) sadece baş harfleri büyük ve başlığın altına ortalı gelecek şekilde yazılmalıdır. Sorumlu yazar (\*) ile işaretlenmeli, yazarların isminin sağ üst 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 özet ve anahtar kelimeler ile İngilizce özet ve anahtar kelimeleri içermelidir. Makale yazım dili Türkçe ise öncelikli olarak Türkçe özet ve anahtar kelimeler; eğer makale yazım dili İngilizce ise öncelikli olarak İngilizce özet ve anahtar kelimeler sunulmalıdır:

**Özet:** 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 sonrada (.) 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 Uluslar Arası Standart birimleri (SI-sistem) kullanılmalıdır. Cins ve tür isimleri italik olarak yazılmalıdır. Makale içerisinde kullanılan rakamsal ve istatistiki verilerde nokta kullanılmalıdır (örnek: 44.5; 0.82; % 97.7; P<0.01 vb.).

**Tablo ve Şekiller:** 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 şekiller makale içerisinde bulunması gereken bölümlere yerleştirilmeli, başlık ve açıklamaları da Türkçe ve 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.

<http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/VBD/article/view/7306> adresindeki olgu sunumu örnek olarak incelenebilir.

#### **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 giriş 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.

<http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/VBD/article/view/9138> adresindeki derleme örnek olarak incelenebilir.

#### **Kaynaklar**

Makale türü ne olursa olsun (orijinal araştırma makalesi, olgu sunumu, derleme) kaynaklar aşağıda belirtildiği şekilde sunulmalıdır:

#### **Metin içerisinde:**

Türkçe hazırlanan makalelerde çok yazarlı kaynaklar “ve ark.,” iki yazarlı kaynaklar “ve” ile İngilizce hazırlanan makalelerde ise çok yazarlı kaynaklar “et al.,” iki yazarlı kaynaklar “and” ile bildirilmelidir (Örnek: Tume and Shaw, 1991; Tennessen et al., 1998; Kara et al., 2009). Kaynak bildirimleri parantez içerisinde ve tarih sıralamasına göre yapılmalıdır. Örnek (Warris, 1984; Tume ve Shaw, 1991; Tennessen ve ark., 1998; Kara ve ark., 2009). Eğer bir kaynak yazar ismi parantez içerisinde değil de metin içerisinde belirtilerek kullanılacaksa “Tekinşen ve ark. (1990) ..... olduğunu bildirmiştir” şeklinde kullanılmalıdır. Aynı yazar ve yıla sahip kaynaklarda ayırıcı harfler kullanılmalıdır (Örnek; Akbulut, 1991a, 1991b).

#### Kaynaklar Bölümünde:

Kaynaklar alfabetik ve kronolojik dizin dikkate alınarak sıralanmalıdır. Kaynak verilen bilimsel dergilerin isimlerinin yazılmasında derginin önerdiği uluslararası kısaltılmış şekli 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 Publ., 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 Publ.

Kaynak bir yazılım ise; SAS, 1990. *SAS user's guide: Statistics*, 4th ed., Sas Institute, Cary.

Kaynak internet ortamında ise; Anonim, 2012. Epithelial-cells, <http://www.cellapplications.com>. [Erişim: 20.03.2012].

#### **MAKALENİN GÖNDERİLMESİ**

Makale online sistem (<http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/VBD/index>) veya dergi e-postaları aracılığıyla ([vetdergisi@atauni.edu.tr](mailto:vetdergisi@atauni.edu.tr) yada [atavetderg@hotmail.com](mailto:atavetderg@hotmail.com)) gönderilebilir.

Orjinal makale ve Tablolar.doc uzantılı olmalıdır.

Şekiller (grafik, fotoğraf, şekiller ve resim) JPEG formatında 300 DPI çözünürlükte ayrı dosya halinde gönderilmelidir.

#### **DERGİ BASKISI**

Baskı aşamasında olan çalışmalar en kısa sürede dergimize ait WEB alanına eklenecektir.

Kabul edilen çalışmalar **ücretsiz** basılacaktır.

Yazarlara ayrı baskı gönderilmeyecektir.

## 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. For scientific studies based on the animal experiments to be published within the Atatürk University Journal of Veterinary Sciences, the statements of "The approval from the Local Board of Ethics has been obtained" (Author(s) should give the name of foundation and number of approval) or "The instructions of general ethics have been complied with" are warranted within the Materials and Methods section. However, no such warranty is required for those manuscripts summarised from the studies of theses.
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.

## 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 Original Scientific Research Manuscripts:

**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:

**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.

The case report available at <http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/VBD/article/view/7306> web address may be checked as an example.

#### **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 review available at <http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/VBD/article/view/9138> web address may be checked as an example.

#### **References**

Regardless of the type of manuscript (original research paper, case report, review), references should be given, as follows:

##### For Text section:

For manuscripts prepared in Turkish, the references with numerous (more than two) authors should be given as “ve ark.,” while those with two authors as “ve”, while for manuscripts prepared in English, the same abbreviations should be given as “et al.,” and “and”, respectively (e.g. Tume and Shaw, 1991; Tennessen et al., 1998; Kara et al., 2009). Reports of references should be given in parenthesis and enlisted in chronological order. (e.g. Warris, 1984; Tume and Shaw, 1991; Tennessen et al., 1998; Kara et al., 2009). If a reference is to be used within the text, instead of within the parenthesis, it should be given as “Tekinşen et al. (1990) reported that...”. For references of the identical author and publication year, separate letters should be used (Akbulut, 1991a, 1991b).

##### For References section:

References should be enlisted according to the alphabetical and chronological order. For writing the scientific journals, its international abbreviation recommended by the journal should be used.

For manuscripts; 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.

For books; Lawrie RA., 2002. *Lawrie Meat Science*. 6<sup>th</sup> edn., 330-335, Woodhead Publ., 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 Publ.

For softwares; SAS, 1990. SAS user’s guide: Statistics, 4<sup>th</sup> edn., SAS Institute, Cary.

For web-based references: Anonymous, 2012. Epithelial-cells, <http://www.cellapplications.com>. [Reached: 20.03.2012].

#### **MANUSCRIPT SUBMISSION**

Manuscript can be submitted either by on-line system (<http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/VBD/index>) or by journals' e-mail addresses ([vetdergisi@atauni.edu.tr](mailto:vetdergisi@atauni.edu.tr) or [atavetderg@hotmail.com](mailto:atavetderg@hotmail.com)).

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.



---

# 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 2360880, Fax: +90 0442 2360881, E-posta: [vetdergisi@atauni.edu.tr](mailto:vetdergisi@atauni.edu.tr)/ atavetderg@hotmail.com

---

**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 2360880, Fax: +90 0442 2360881, E-mail: [vetdergisi@atauni.edu.tr](mailto:vetdergisi@atauni.edu.tr) or [atavetderg@hotmail.com](mailto:atavetderg@hotmail.com)

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Sayfa /  
Page

Araştırma Makaleleri / Research Articles

- Deniz ALIC URAL, Adnan AYAN, Nuran AYSUL, Canberk BALIKÇI, Kerem URAL.** Secnidazol Treatment to Improve Milk Yield in Sheep with Giardiasis (*Giardiasis'li Koyunlarda Süt Verimini Arttırmaya Yönelik Seknidazol Sağaltımı*). 74-82
- Yılmaz SEÇİM, Gürkan UÇAR.** The Chemical Qualities of Some Milky Desserts Produced Empirically and Consumed in the Centre of Konya Province (*Konya İl Merkezinde Tüketime Sunulan ve Deneysel Olarak Üretilen Bazı Sütlü Tatlıların Kimyasal Kalitesi*). 83-87
- Bahadır KILINÇ, Ertan ORUÇ.** Mezbahada Kesime Alınan İneklerde Ovaryum ve Uterus Lezyonlarının Patolojik Yöntemlerle Araştırılması (*The Investigation of Ovarian and Uterine Lesions with the Pathological Methods in Cows Slaughtered in Abattoir*). 88-96
- Nurgül ATMACA, Hüsamettin EKİCİ, Ebru YILDIRIM, Miyase ÇINAR, Bayram GÜNER.** Sığırlarda Trafik Kirliliğinin Bazı Hematolojik Parametreler, Lipid Peroksidasyonu ve Ozmotik Zar Direnci Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi (*Evaluation of the Effects of Traffic Pollution on Some Haematological Parameters, Lipid Peroxidation and Osmotic Resistance in Cattle*). 97-103
- Şenay SEYİTOĞLU, Ziya Gökalp CEYLAN.** Erzurum Piyasasında Tüketime Sunulan Tavuk Döner'de *Campylobacter* spp. Varlığının Araştırılması (*Investigation of Campylobacter spp. in Chicken Döner Consumed in Erzurum Market*). 104-111
- Zafer OKUMUŞ.** Köpeklerde Kornea Yaralarının Onarımında Organik Doku Yapıştırıcısı Fibrin Adeziv'in Etkileri (*Effects of Organic Tissue Sealant Fibrin Adhesive in Corneal Wounds Healing of Dogs*). 112-116
- Mehtap BAĞLIOĞLU.** Erzurum Veteriner Kontrol Enstitüsü'nün Tarihçesi ve Mevcut Durumu (*Short History of Erzurum Veterinary Control Institute and its Existing Position*). 117-123

Derlemeler / Reviews

- İsa KARAYAĞIZ, Tuba BÜLBÜL.** Ruminantlarda Verim Performansı Üzerine Etkili Yem Katkı Maddeleri (*Feed Additives Effective on Productive Performance in Ruminants*). 124-133
- Zeynep BOZKAN TATLI, Murat SARIERLER.** Osteoarthritis Tanısında Manyetik Rezonans Görüntüleme (*Magnetic Resonance Imaging for Diagnosis of Osteoarthritis*). 134-140
- Mushap KURU, Hasan ORAL, Recai KULAKSIZ.** İneklerde Luteolizis Mekanizması ve Vazoaktif Ajanları (*Mechanism of Luteolysis and Vasoactive Agents in Cows*). 141-148