

ISSN-1304-7280



Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi

Journal of Faculty of Veterinary Medicine,
Erciyes University

Yılda 3 sayı yayımlanır
Published 3 issues per year

Bu dergi EBSCO Host, CAB Abstracts, Global Health, Tübitak-Ulakbim TR Dizin ve Türkiye Atıf Dizini tarafından dizinlenmektedir.

This journal is reviewed by EBSCO Host, CAB Abstracts, Global Health, Tubitak-Ulakbim TR Dizin and Turkey Citation Index.

Yıl / Year : 2017
Cilt / Volume : 14
Sayı / Number : 2

<http://ercivet.erciyes.edu.tr>
E-posta: ercvet@gmail.com

Baskı Tarihi: Ağustos 2017

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi
Journal of Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University
Yılda 3 sayı yayımlanır
Published 3 issues per year

Sahibi / Owner

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Adına
Prof. Dr. İhsan KELEŞ
Dekan

Editörler Kurulu / Editorial Board

Baş Editör / Editor-in Chief

Prof. Dr. Gültekin ATALAN (Erciyes Üniv. Vet. Fak.)

Editör Yardımcısı / Associate Editor

Prof. Dr. Murat KANBUR (Erciyes Üniv. Vet. Fak.)

Yayın Kurulu / Editorial Consultants

Prof. Dr. Güner KÜÇÜK BAYRAM (Erciyes Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. Murat KANBUR (Erciyes Üniv. Vet. Fak.)

Doç. Dr. Bilal AKYÜZ (Erciyes Üniv. Vet. Fak.)

Doç. Dr. Aytaç AKÇAY (İstatistik) (Erciyes Üniv. Vet. Fak.)

Yrd. Doç. Dr. Hanifi EROL (Erciyes Üniv. Vet. Fak.)

Yrd. Doç. Dr. Çağrı Çağlar SİNMEZ (Erciyes Üniv. Vet. Fak.)

Yrd. Doç. Dr. Harun HIZLISOY (Erciyes Üniv. Vet. Fak.)

Uzm. Erdem EKER (Yabancı Diller YO.) (Erciyes Üniv. Yabancı Diller YO.)

Arş. Gör. Dr. Serhat AL (Erciyes Üniv. Vet. Fak.)

Arş. Gör. Muhammed Kaan YÖNEZ (Erciyes Üniv. Vet. Fak.)

Danışma Kurulu / Advisory Board

Prof. Dr. Rene van den HOVEN (University of Veterinary Medicine, Vienna, Austria)

Prof. Dr. Thomas WITTEK (University of Veterinary Medicine, Vienna, Austria)

Prof. Dr. Thomas RÜLICHE (University of Veterinary Medicine, Vienna, Austria)

Prof. Dr. Askarbek TÖLÖBAEV (Manas Üniv. Vet. Fak. Bişkek, Kırgızistan)

Prof. Dr. Aytekin GÜNLÜ (Selçuk Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. Nuh KILIÇ (Adnan Menderes Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. İsa ÖZAYDIN (Kafkas Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. Güven KAŞIKÇI (İstanbul Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. Mahmut OK (Selçuk Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. Ender YARSAN (Ankara Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. Abdurrahman AKSOY (19 Mayıs Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. Münir AKTAŞ (Fırat Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. Gürkan UÇAR (Selçuk Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. Murat YILDIRIM (Kırıkkale Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. Levent ERGÜN (Ankara Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. Murat YALÇIN (Uludağ Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. Aşkın YAŞAR (Selçuk Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. Ali BAHADIR (Uludağ Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. Cavit ARSLAN (Kafkas Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. Alparslan Kadir DEVRİM (Kırıkkale Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. Mustafa SAATÇI (Mehmet Akif ERSOY Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. Mehmet Bozkurt ATAMAN (Selçuk Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. Özgür ÖZYİĞİT (Uludağ Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. Kadir YEŞİLBAĞ (Uludağ Üniv. Vet. Fak.)

Prof. Dr. Funda KIRAL (Adnan Menderes Üniv. Vet. Fak.)

Yazışma Adresi / Correspondence

Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
Dergisi Editörlüğü
38039-Kayseri / TÜRKİYE

<http://ercivet.erciyes.edu.tr>

E-posta : ercivet@gmail.com

Tel : 0 352 339 94 84

Fax : 0 352 337 27 40

Yayın Türü / Publication Type: Yaygın süreli ve hakemli/ Common term and peer reviewed

Kapak Resmi / Cover Photo: Yrd. Doç. Dr. Davut BAYRAM

Mizanpaj / Designer: Erhan GÜMÜŞ

Basım / Print: Erciyes Üniversitesi Matbaası, Melikgazi/KAYSERİ

ISSN-1304-728

ARAŞTIRMA MAKALELERİ / RESEARCH ARTICLES

Şanlıurfa İlinde Satışa Sunulan Yoğurtlarda <i>Listeria</i> spp. Varlığının Real-Time PCR ile Araştırılması.....	81
Investigation of the Presence of <i>Listeria</i> spp. in Retailed Yoghurt Samples by Real-Time PCR in Şanlıurfa S. KILIÇ ALTUN, A. YİĞİN, M. DEMİRCİ	
Comparison of the Efficacies of Meloxicam and Flunixin Meglumine on some Haemostatic Variables in Dehorned Holstein Heifers.....	87
Boynuzsuzlaştırılan Holstein Düvelerde Bazı Hemostatik Değişkenler Üzerine Meloksikam ve Flunixin Meglumin Etkinliğinin Karşılaştırılması I. AKIN, U. KARADEMİR	
Bazı Pamuk Çeşitlerinin (<i>Gossypium hirsutum</i> L.) Çiğitlerinin Kimyasal Kompozisyonu in vitro Gaz Üretimi.....	93
Chemical Composition and in vitro Gas Production of Whole Cottonseed (<i>Gossypium hirsutum</i> L.) Cultivars M. KAPLAN, M. S. FİDAN, K. KÖKTEN, İ. ULGER	
Levels of Acute Phase Protein and some Biochemical Parameter in Cattle Infected with <i>Mycobacterium bovis</i>	101
<i>Mycobacterium bovis</i> ile Enfekte Sığırlarda Akut Faz Protein ve Bazı Biyokimyasal Parametre Düzeyleri O. MERHAN, K. BOZUKLUHAN, Ö. ÇELEBİ, M. ÖĞÜN, E. ATAKIŞI, F. BÜYÜK	
Türkiye’de Yetiştirilen Kıl ve Halep Keçilerinde Beta-Laktoglobulin (β-LG)/Sacll Polimorfizminin Belirlenmesi.....	107
Detection of Beta-Laktoglobulin (β -LG)/Sacll Gene Polymorphism in Hair and Damascus Goat Breeds in Turkey K. ARSLAN, B. AKYÜZ, E. G. İLGAR, F. ÖZDEMİR, M. U. ÇINAR	
Kayseri Kıraç Koşullarında Yetiştirilen Bazı Macar Fiği Çeşitlerinin Ot Verimleri ve Kalitelerinin Belirlenmesi.....	113
Determination of Forage Yield and Quality of Some Hungarian Vetch Cultivars at Kayseri Arid Conditions S. HASHALICI, S. UZUN, H. ÖZAKTAN, M. KAPLAN	

DERLEMELER / REVIEW ARTICLES

Atlarda Mide Ülseri Sendromuna Genel Bakış.....	125
Management of Equine Gastric Ulcer Syndrome G. KAYA KARASU, A. C. ONMAZ	
Kanatlı Anestezisine Genel Bir Bakış.....	137
An Overview of the Avian Anaesthesia A. KAMILOĞLU	

OLGU SUNUMLARI / CASE REPORTS

A Case of Abomasal Impaction and Ruminant Trichobesoar in a Calf.....	145
Bir Buzağıda Abomasal İmpaksiyon ve Ruminant Trikobezoar Olgusu A. BELGE, S. KOKLU, A. ATASOY, O. O. DERİNCEGOZ, I. AKIN, Nuh KILIC	



**Şanlıurfa İlinde Satışa Sunulan Yoğurtlarda *Listeria* spp. Varlığının
Real-Time PCR ile Araştırılması**

Serap KILIÇ ALTUN¹, Akın YİĞİN², Mehmet DEMİRCİ³

¹Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Ana Bilim Dalı, Şanlıurfa-TÜRKİYE

²Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Genetik Ana Bilim Dalı, Şanlıurfa-TÜRKİYE

³İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul-TÜRKİYE

Özet: Bu çalışmada Şanlıurfa'da satışa sunulan yoğurtlarda *Listeria* spp. varlığını ve sıklığını belirlemek ve real-time PCR kullanılarak identifikasyonu amaçlanmıştır. Semt pazarları ve marketlerden toplanan, toplam 62 adet yoğurt örneğinde *Listeria* spp. varlığını belirlemek için ISO 11290-1/A1-2004 tarafından önerilen iki aşamalı bir seçici zenginleştirme kullanılmıştır. *Listeria* spp. olarak izole edilen kolonilerden elde edilen DNA'lar kullanılarak yapılan real-time PCR yöntemi ile *Listeria monocytogenes* identifikasyonu gerçekleştirilmiştir. İncelenen yoğurt örneklerinde *Listeria* spp. prevalansı %3.2 (2 örnek) olarak bulunmuştur. Şüpheli kolonilerin ön zenginleştirme broth'tan izole edilen DNA'larla yapılan real-time PCR çalışmasında, bu iki *Listeria* spp. izolatu *L. monocytogenes* olarak tanımlanmıştır. Yoğurt örnekleri 4°C'de 10 gün süreyle muhafaza edilmiş ve pozitif örnekler inkübasyonun birinci, üçüncü ve onuncu günlerinde pH, izolasyon ve real-time PCR ile identifikasyon tekrarlanmıştır. Çalışmamız; Şanlıurfa ilindeki semt marketleri ve pazarlarda satılan yoğurtlarda *Listeria* spp. türlerinin yaygınlığını göstermesinin yanında, *Listeria* spp. türleri moleküler yöntemle daha hızlı tanımlanmış ve insan sağlığı açısından çok tehlikeli olan *L. monocytogenes*'in yoğurtta varlığını ve bu yolla insanlarda ciddi gıda kaynaklı hastalıklara neden olabileceği gerçeğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: *Listeria* spp., real-time PCR, yoğurt

Investigation of The Presence of *Listeria* spp. in Retailed Yoghurt Samples by Real-Time PCR in Şanlıurfa

Summary: The purpose of this study was to detect the prevalence of *Listeria* spp. in retail yoghurts in Şanlıurfa, Turkey. A total of 62 yoghurt samples were analyzed for the presence of *Listeria* spp. using a two-step selective enrichment method recommended by ISO 11290-1/A1-2004. *L. monocytogenes* strains were identified by real-time polymerase chain reaction (PCR) amplification. The prevalence of *Listeria* spp. in yoghurt was 3.2% (2 samples). All strains of *L. monocytogenes* was identified by biochemical tests and by real-time PCR. Yoghurt samples were stored at 4°C for 10 days and pH measurements, isolation and identification procedures were carried out again in first, third and tenth days for positive samples. The study shows the prevalence of *Listeria* species in yoghurt sold in the bazaars and local markets. This work demonstrates that efficient heat-treated milk and the consumption of raw produced dairy products can cause serious health problems so that manufacturers need to indicate the implementation of food safety training program.

Key words: *Listeria* spp., real-time PCR, yoghurt

Giriş

Süt proteinlerinin fermentasyon işlemi ile presipitasyonu sonucu oluşan yoğurt; besleyici özelliğinin yanı sıra düşük pH değerine sahip olması, sindirim sistemi florasına olumlu etki etmesi, laktoz intoleransı olan insanlar tarafından güvenle tüketilebilir olması gibi üstün özellikleri sebebiyle ülkemizde en yaygın üretilen ve tüketilen süt ürünlerinden biridir (6). Fakat hijyen kalitesi, iyi hammadde kullanılmaması, üretimde hijyen hataları gibi sebepler yoğurdun tüm bu özelliklerini olumsuz etkilemekte, raf ömrünü

kısaltmakta ve gıda kaynaklı patojenler ile kontaminasyonuna sebep olmaktadır. *Listeria* spp. türleri içerisinde gıda kaynaklı patojenlerden biri olan *L. monocytogenes*, Gram pozitif, sporsuz, hareketli, fakültatif anaerop, kısa basil şeklinde bakteridir (5). *L. monocytogenes*, doğada yaygın bulunan ve buzdolabı sıcaklığında bile yaşamını sürdürebilen, soğutma, ısıtma, dondurma ve kurutma gibi fiziksel müdahalelere rağmen canlılığını koruyabilen halk sağlığı açısından önemli bir patojendir (2,3). Optimum gelişme sıcaklığı 35-37°C olup, suşlar 1-45°C gibi geniş bir sıcaklık aralığında da yaşamlarını sürdürebilirler. *L. monocytogenes* için optimum pH değeri

6.0-8.0 olup, pH 4.1-9.6 aralığında yaşamlarını sürdürebilirler. Metil red, Voges-Proskauer ve katalaz reaksiyonları pozitif; oksidaz, üre ve indol reaksiyonları negatiftir (2). Son yıllarda ABD ve Avrupa'da insan listeriosis vaka sayılarındaki düşüşe, gıda sektöründe daha sık kullanılan "Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktası" (HACCP) uygulamaları, iyi imalat uygulamaları (GMP) ve iyi veteriner hekimlik prosedürlerinden (GVP) kaynaklandığı kabul edilmektedir (9). Ülkemizde gerek aile işletmeleri gerekse mandıra tipi işletme sayısı oldukça fazladır. Bu durum kaliteli ve standart ürün üretilmesini etkilemektedir. Şanlıurfa ilinde süt ve ürünleri üretimi yapan orta ve küçük ölçekli birçok işletme vardır. Bu işletmelerde üretilen yoğurtlar günlük olarak semt pazarlarında ve mahalle marketlerinde ambalajsız satışa sunulmaktadır. Bu araştırma, Şanlıurfa ilinde üretilerek, semt pazarları ve marketlerde satışı yapılan yoğurtlarda *Listeria spp.* ile kontaminasyon düzeyini ortaya koymak, ayrıca *L. monocytogenes* gibi insan sağlığı açısından çok düşük düzeyleri ile karşılaşmanın bile hastalık sebebi olduğu bir patojenin bu yoğurtlarda identifikasyonun moleküler yöntemlerle yapılması ve güncel durumu göstermesi için gerçekleştirildi.

Gereç ve Yöntem

Örneklerin Toplanması

Çalışma kapsamında 2016 yılı Mart ayı içerisinde Şanlıurfa ilinde üretimi yapılan dokuz adet 1000'er gr ambalajlı, 53 adet 500'er gr ambalajsız toplam 62 adet yoğurt örneği Şanlıurfa ili merkezde bulunan semt pazarlarından ve marketlerinden temin edildi. Ambalajsız örnekler steril cam şişelere alınarak, ambalajlı örnekler ise orijinal ambalajında buz aküsü ile derhal laboratuara getirildi ve bir saat içerisinde laboratuvar analizlerine başlandı.

pH Tayini

Yoğurt örneklerinin pH değeri, pH metre (WTW İnoLab pH 730, Almanya) ile 20 ± 1 °C'de cihaz kullanım talimatına göre belirlendi. İlk izolasyonda pozitif bulunan örnekler 4°C'de muhafaza edilerek üçüncü ve onuncu günlerde pH değerleri tekrar ölçüldü.

Listeria spp. İzolasyon

Listeria spp. izolasyonu için ISO 11290-1/A1-2004 metodu kullanılmıştır (10). Hassas terazide (Sartorius, Bohemia, NY, ABD) steril koşul-

larda 25 gr tartılan yoğurt örnekleri steril stomacher poşetlerine alındı ve poşetlere 225 mL *Listeria* Enrichment Broth (M863+SR142; Oxoid Ltd, Basingstoke, İngiltere) dökülerek, stomacher (Laboratory Blender Stomacher 400; Seward, Londra, İngiltere)'de üç dakika süre ile homojenize edildi. Homojenizasyonu takiben 30°C'de 24 saat aerob ortamda inkübe edildikten sonra, 0.1 mL homojenizat pipetlenerek 10 mL Fraiser Broth'a (110398; Merck Ltd, Darmstadt, Almanya) geçildi. Aerobik ortamda 30°C'de 24 saat inkübasyonun ardından Fraiser Broth'dan 0.1 mL homojenizat alındı ve PAL-CAM Agar (CM 877+SR150; Oxoid Ltd, Basingstoke, İngiltere) ve Oxford Agar'a (CM 856+SR140; Oxoid Ltd, Basingstoke, İngiltere) ekimleri yapıldı ve besiyerleri 30°C'de 48 saat aerobik ortamda inkübasyona bırakıldı. Petrilere üreyen *Listeria spp.* şüpheli kolonilerden beş tanesi saflaştırmak için Tryptic Soy Agar-Yeast Extract'a (TSA-YE, 0370; Difco, Toronto, Canada) geçilerek, 30°C'de 24 saat inkübe edildi. Gram boyama, katalaz, 25°C ve 37°C'de hareket, oksidaz ve CAMP testi uygulandı (17). İlk izolasyonda pozitif bulunan örnekler 4°C'de muhafaza edilerek yoğurt örneklerinde inkübasyon süresini ve pH'ın izolasyonda etkinliğini belirlemek için üçüncü ve onuncu günlerde izolasyon ve identifikasyon aşamaları tekrarlandı.

DNA İzolasyonu

Şüpheli koloniler Brain Heart Infusion Brot besiyerine pasajlanarak 37°C'de 18 saat inkübe edildi. Inkübasyonu takiben sıvı besiyerleri steril 1.5 mL microsantrifüj tüpüne minimum 10^9 bakteri hücreleri sayılarak alındı. Santrifüjde 8000 x g'de 5 dakika çevirilerek oluşan pellet üzerine 200 µL PBS eklendi. Hücre duvarını yıkmak için üzerine 20 µL lizozim enzimi eklenerek (10 mM Tris-HCl, pH 8.0, 1 mM EDTA pH:8.0, 0.1 % (w/v) SDS) 37°C'de 15 dakika bekletildi. Bu lizatlardan DNA izolasyonu, High Pure PCR template DNA ekstraksiyon kitinde (11796828001; Roche Diagnostics GmbH, Mannheim, Almanya) bulunan, kültürden bakteri izolasyon prosedürü kullanılarak üretici talimatları doğrultusunda yapıldı. İzole edilen DNA örnekleri -20°C'de real-time PCR analizi için muhafaza edildi (4).

Real-Time PCR Yöntemi ile *Listeria spp.* identifikasyonu

Listeria spp. şüpheli kolonilerden önce nükleik asid izolasyonu yapılarak elde edilen DNA'lar-

dan *L. monocytogenes* identifikasyonu, Listeriolysin gen bölgesi kullanılarak real-time PCR yöntemi ile incelendi. Tüm real-time PCR reaksiyonlarında örnekler iki tekrarlı çalışıldı. Real-time PCR işlemi, Rotorgene Q (Qiagen, Hilden, Almanya) sisteminde Light Cycler FastStart DNA Master SYBR Green I kiti (03003230001; Roche Diagnostics GmbH, Mannheim, Almanya) kullanılarak üretici direktifleri doğrultusunda yapıldı. *L. monocytogenes*'in, Listeriolysin O gene (*hly*) bölgesi için spesifik dizayn edilmiş primerler kullanılarak üretici direktiflerine göre çalışma ve analiz gerçekleştirildi (8).

L. monocytogenes için; Düz primer (5'-GGG AAA TCT GTC TCA GG TGA TGT-3') ve Ters primer (5'-CGA TGA TTT GAA CTT CAT CTT TTG C-3'). *L. monocytogenes* için PCR ürünlerinin amplifikasyonları için PCR karışımı 2 µL 10× SYBRGreen mix (LightCycler Sybrgreen Master Mix, Almanya), 2µl 25mM MgCl₂, 12µL ddH₂O ve her bir primerden 1 µL (10 µmol) ve izole edilen DNA (50ng/µL) 2 µL eklenerek hazırlandı. Real-time PCR protokolü 95°C 30 saniye ve 45 döngü 95°C 10 saniye, 62°C'de 30 saniye tekli okuma olarak yapıldı. Erime eğrisi analizi için bir döngü 62°C'den erime eğrisi 95°C 0 saniye 1°C /saniye sürekli okuma yapıldı. Soğuma 40°C de 30 saniye ile gerçekleştirildi. Real-time PCR işlemleri Rotorgene Q (Qiagen, Hilden, Almanya) cihazı kullanılarak yapıldı. Real-time PCR işlemlerinin tüm aşamalarında pozitif kontrol olarak *L. monocytogenes* ATCC15313 referans suşu, negatif kontrol olarak PCR grade su

kullanıldı.

Çalışmamızda, Guilbaud ve ark.'ları (8) tarafından yapılan çalışmada bildirildiği gibi melting analizlerine göre analizler yapıldı, pozitif kontroller (PK) ve pozitif örneklerde 76°C de erime eğrisi pikleri elde edildi.

İstatistiksel Analiz

Çalışma verilerimizin istatistiksel değerlendirmesinde SPSS "Statistical Package for Social Sciences" for Windows version 10.0 programı kullanıldı. Verilerin tanımlanmasında ortalama ± standart sapma (SS), pozitif ve negatif örnekler arasındaki farkın istatistiksel değerlendirilmesinde Mann-Whitney U testi kullanıldı. İstatistiksel olarak P<0.05 değerinin saptanması anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Fermente bir süt ürünü olan yoğurt düşük pH seviyesi ve yapımında kullanılan süte uygulanan ısı işlem etkisi ile *Listeria* spp. türlerinin yaşaması için uygun bir besiyeri olmamakla birlikte üretimdeki hijyen hataları ve daha ziyade ambalajlama ve muhafaza sırasında kontaminasyon tehlike oluşturabilmektedir (3).

Bu çalışmada incelenen örneklerde birinci gün *Listeria* spp. izolasyonu sonucu; 62 adet yoğurt örneğinden kültür yöntemi ile açık olan yoğurtlardan iki örnek *Listeria* spp. yönünden pozitif bulundu. *Listeria* spp. izolatlarının tamamı Gram pozitif, oksidaz negatif, katalaz pozitif reaksiyon verdi. *Listeria* spp. identifikasyonunda şüpheli

Tablo 1. Yoğurt numunelerinde *L. monocytogenes*'in dağılımı n (%).

Örnek Sayısı (n:62)	<i>L. monocytogenes</i>
Pozitif	2 (3.2)
Negatif	60 (96.8)

Tablo 2. Yoğurt numunelerinde pH değerlerinin dağılımı (pH ± SS)

Örnekler	pH Değeri
<i>L. monocytogenes</i> pozitif (n:2)	4.83 ± 0.014
<i>L. monocytogenes</i> negatif (n:60)	4.21 ± 0.325

*SS: Standart Sapma

Tablo 3. *L. monocytogenes* pozitif örneklerin pH değerlerinin günler içindeki dağılımı

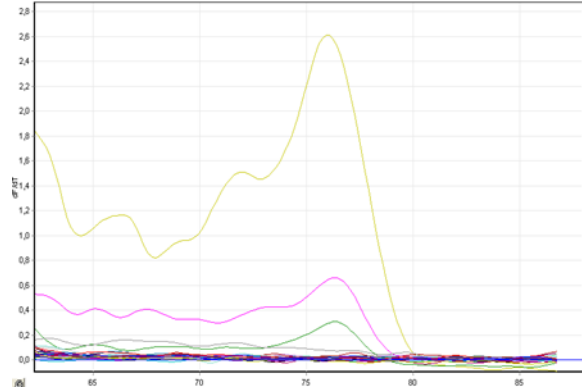
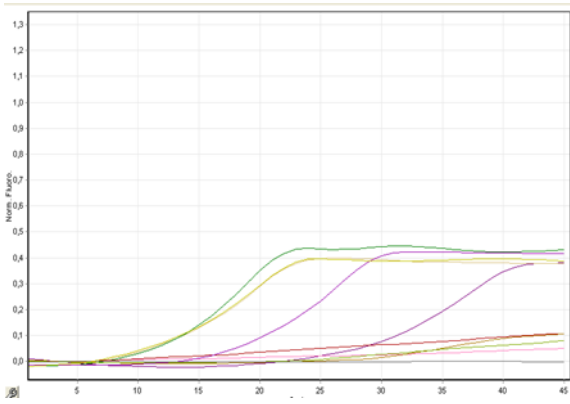
Örnek No	1.gün	3.gün	10.gün
1	4.82	4.60	4.24
2	4.84	4.56	4.13

koloniler *Hly* bölgesi ile real-time PCR sisteminde *L. monocytogenes* olarak tanımlandı (Tablo 1). Real-time PCR'da elde edilen 76°C'de ki erime eğrisi pikleri örneklerimizden ikisinin *L. monocytogenes* olduğunu bize göstermektedir (Şekil 1) (8). *L. monocytogenes* pozitif ve negatif saptanan numunelerdeki pH değerlerinin dağılımı Tablo 2'de gösterilmiştir.

Örnekler 4°C'de muhafaza edildikten sonra 3. gün yapılan ikinci izolasyonda aynı iki örnek *L. monocytogenes* olarak tanımlanmıştır. 10. gün örneklerden yapılan üçüncü izolasyonda kültür

L. monocytogenes, diğeri ise *L. innocua* olarak tanımlanmıştır (12). Araştırma bulguları bu araştırma ile benzerlik göstermektedir.

Sri Lanka'da 2014 yılında yapılan benzer bir çalışmada ise toplam 266 süt ve süt ürünü, *L. monocytogenes* varlığını belirlemek amacıyla toplanmış ve bunlar içinde 28 adet yoğurt örneğinden, üçünün (%10.71) *L. monocytogenes* ile kontamine olduğu tespit edilmiştir (19). Bu çalışmada ki yoğurt örneklerinde *L. monocytogenes* yaygınlığının, bizim çalışmamızdan daha fazla olduğunu görülmektedir. İran'ın İsfahan kentinde 2015 yılında yapılan



Şekil 1. Real-time PCR ile saptanan, amplifikasyon ve erime eğrileri.

negatif bulundu fakat real-time PCR ile tanımlanmıştır. Araştırma 10. gün izolasyonun canlılığını kaybettiğini fakat moleküler yöntemle ölü de olsa saptanabildiğini göstermiştir. İnkubasyonun 1., 3. ve 10. günlerinde pozitif örnekler için pH değerleri Tablo 3 de verilmiştir. Pozitif örneklerin pH değerleri ile negatif örneklerin pH değerleri arasında istatistiksel anlamlı farklılık olduğu bulundu.

Tartışma ve Sonuç

Yoğurt, üretim esnasında hammade ve çevresel unsurlardan kontamine olabileceği gibi üretim prosesinde taşıyıcılar tarafından da çapraz bakteriyel kontaminasyona maruz kalabilir.

Ülkemizde Antakya ilinde 2006 yılında yapılan bir çalışmada toplam 157 çiğ süt ve süt ürünü *Listeria spp.* yönünden incelenmiş ve incelenen 15 yoğurt örneğinin hiçbirinden izole edilememiştir (1).

Etiyopya'nın Jimma kasabasından toplanan 200 adet süt ve süt ürünü ile 2013 yılında yapılmış çalışmada 40 adet yoğurt örneğinin ikisinde (%4) *Listeria spp.* izole edilmiş ve suşlardan biri

başka bir çalışmada ise 292 süt ve süt ürünü araştırma materyalini oluşturmuş ve toplam 12 adet yoğurt örneğinde *Listeria spp.* izole edilememiştir (18). Yine İsfahan'da 2008 yılında yapılan başka bir çalışmada toplam 617 gıda örneği *Listeria spp.* varlığı yönünden incelenmiş fakat çalışmada kullanılan sekiz adet yoğurt örneğinde *Listeria spp.* izole edilememiştir (11). D'Urso ve ark. (7) tarafından yapılan çalışmada *L. monocytogenes*'in real-time PCR ile farklı yüzdelerde ölü ve canlı bakteri kullanarak hızlı bir şekilde tespit edilebileceğini yoğurt örneklerinde göstermişlerdir. Bu çalışmada muhafaza süresinin 10. gününde konvansiyonel metotlarla *L. monocytogenes* izolasyonu yapılamazken PCR ile etken tanımlanmıştır.

Mugampoza ve ark. (13) tarafından yapılan çalışmada ise çiğ süt ve lokal olarak yapılan ev yapımı yoğurtlarda yaptıkları incelemede 30 örneğin %30'unda *Listeria spp.* ve %3'ünün *L. monocytogenes* varlığı saptamışlardır. Bizim çalışmamızda *L. monocytogenes* (n=2/62) %3.2 pozitiflik bulmamız aslında ev yapımı yoğurtlarda ekonomik olarak düşük ve orta seviyeli dün-

yanın her bölgesinde rastlanabileceğinin bir göstergesi olabilir.

Rodriguez-Lazaro ve ark. (15) tarafından yapılan çalışmada belirttikleri gibi güncel olarak kullanılan geleneksel metodlar ile *L. monocytogenes* tespiti ve tanımlanması birkaç günü bulmaktadır. Fakat real-time PCR ile daha hızlı, daha güvenilir ve daha hassas sonuç verilebildiği gösterilmiştir.

Rossmann ve ark. (16) tarafından yapılan çalışmada 76 süt örneğini *L. monocytogenes* ile kontamine ettikten sonra *prfA* geninden real-time PCR ile çalışmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda ise relative doğruluk %96, relative özgüllük %100 ve relative hassasiyeti %76.9 bulduklarını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da sonuç güvenilirliği ve hassasiyeti açısından real-time PCR ve melting analizi bu sebeple tercih edilmiştir.

Oravcová ve ark. (14) tarafından yapılan çalışmada *L. monocytogenes* örneklerinde in-house metod ile 10^6 CFU/mL tespit edebilirken real-time PCR ticari kitler ile 10^3 - 10^4 CFU/mL'ye kadar tespit edebilmişlerdir. Gıda örneklerinde *L. monocytogenes* tespitinde real-time PCR metodunun çok daha verimli, hızlı, hassasiyeti ve doğruluğu yüksek olduğunu vurgulamışlardır.

Bu çalışmanın sonucunda Şanlıurfa ilinde üretilen yoğurt örneklerinin üretimi, muhafazası veya pazarlanması aşamalarında hijyenik şartlara yeterince dikkat edilmediğini göstermektedir. Yoğurt örneklerinde patojen *Listeria spp.* türü olan *L. monocytogenes* identifikasyonu çokça tüketilen fermente süt ürünü olan yoğurdun halk sağlığı açısından risk oluşturabileceğini göstermektedir. Özellikle aile tipi işletmelerin ve küçük ölçekli mandıraların gıda kökenli zoonozlar ve hijyen konularında bilinçlendirilmeleri ve hijyen kalitesinin artırılması faydalı olacaktır.

Kaynaklar

1. Aygun O, Pehlivanlar S. *Listeria spp.* in the raw milk and dairy products in Antakya, Turkey. *Food Control* 2006; 17(8): 676-9.
2. Bahk J, Marth EH. *Listeriosis and L. monocytogenes*. Cliver, DO. eds In: *Foodborne Diseases*. San Diego: Academic Press Inc, 1991; pp.248-6.
3. Benkerroum N, Oubel H, Sandine WE. Effect of nisin on yogurt starter and on growth and survival of *L. monocytogenes* during fermentation and storage of yogurt. *Int J Food Saf* 2003; 1(1): 1-5.
4. Berrada H, Soriano JM, Pico Y, Manes J. Quantification of *L. monocytogenes* in salads by real time. *Int J Food Microbiol* 2006; 2(107): 202-6.
5. Carminati D, Perrone A, Giraffa G, Neviani E, Mucchetti G. Characterization of *L. monocytogenes* strains isolated from Gorgonzola cheese rinds. *Food Microbiol* 2004; 6(21): 801-7.
6. Demirkaya AK, Ceylan ZG. Bilecik'te tüketim sunulan yoğurtların kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması. *Atatürk Üniv Vet Bil Derg* 2013; 8(3): 202-9.
7. D'Urso O F, Poltronieri P, Marsigliante S, Storelli C, Hernandez M, Rodriguez-Lazaro D. Filtration-based real-time PCR method for the quantitative detection of viable *Salmonella enterica* and *L. monocytogenes* in food samples. *Food Microbiol* 2009; 3(26): 311-6.
8. Guilbaud M, de Coppet P, Bourion F, Rachman C, Prevost H, Dousset X. Quantitative detection of *L. monocytogenes* in biofilms by real-time PCR. *Appl Environ Microbiol* 2005; 71(4): 2190-4.
9. Goulet V, de Valk H, Pierre O, Stainer F, Rocourt J, Vaillant V. Effect of prevention measures on incidence of human listeriosis, France, 1987-1997. *Emerg Infect Dis* 2001; 7(6): 983-9.
10. International Organization for Standardization, Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs - Horizontal Method for the Detection and Enumeration of *L. monocytogenes* Part 1: Detection Method. Amendment 1: Modification of the Isolation Media and the Haemolysis Test, and Inclusion of Precision Data. ISO 11290-1: 1996/Amd 1, 2004; Geneva, Switzerland.
11. Jalali M, Abedi D. Prevalence of *Listeria* species in food products in Isfahan, Iran. *Int J Food Microbiol* 2008; 122(3): 336-40.
12. Muhammed W, Muleta D, Deneke Y, Gas-haw A, Bitew M. Studies on occurrence of *L. monocytogenes* and other species in milk and milk products in retail market of Jimma town, Ethiopia. *Asian J D Food Res* 2013; 32(1): 35-9.
13. Mugampoza D, Muyanja CMBK, Ogwok P, Serunjogi ML, Nasinyama GW. Occurrence of *L. monocytogenes* in bulked raw milk and traditionally fermented dairy products in

- Uganda. African J Food Agric, Nut Dev 2011; 2(11): 4610-22.
14. Oravcova K, Trncikova T, Kaclikova E. Comparison of three real-time PCR-based methods for the detection of *L. monocytogenes* in food. J Food Nut Res 2007; 46(2): 63-7.
 15. Rodriguez-Lazaro D, Jofre A, Aymerich T, Hugas M, Pla M. Rapid quantitative detection of *L. monocytogenes* in Meat Products by real-time PCR. App Env Microbiol 2004; 70(10): 6299-301.
 16. Rossmannith P, Krassnig M, Wagner M, Hein I. Detection of *L. monocytogenes* in food using a combined enrichment/real-time PCR method targeting the *prfA* gene. Res Microbiol 2006; 157(8): 763-71.
 17. Seeliger H, Jones D. Genus *Listeria*. Sneath P, Mair N, Sharpe M. eds In: Bergey's Manual of Systematic Bacteriology Volume 2. Baltimore: Springer, 1986; p. 1335-45.
 18. Shamloo E, Jalali M, Mirlohi M, Madani G, Metcalf D, Merasi MR. Prevalence of *Listeria* species in raw milk and traditional dairy products in Isfahan. Iran Int J Env Health Eng 2015; 4(1): 1-5.
 19. Wijendra WAS, Kulathunga KAKC, Ramesh R, Barbuddhe SB, Malik SVS, Rawool DB. First report of *L.monocytogenes* serotypes detected from milk and milk products in Sri Lanka. Adv Anim Vet Sci 2014; 2(5S): 11-6.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Serap KILIÇ ALTUN
Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Eyyübiye Kampüsü Şanlıurfa
Tel: 0 414 318 39 41
Gsm: 0 546 835 25 06
Fax: 0 414 318 39 22
E-posta: vetserapaltun@hotmail.com



Comparison of the Efficacies of Meloxicam and Flunixin Meglumine on some Haemostatic Variables in Dehorned Holstein Heifers

Ibrahim AKIN¹, Umit KARADEMİR²

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

²Department of Pharmacology, Faculty of Veterinary Medicine, Adnan Menderes University, Aydın-TURKEY

Summary: Dehorning may cause physiologic, behavioral and neuroendocrine alterations accompanied by a stressful/painful response among cattle. Non-steroidal anti-inflammatory drugs mitigate the pain response related to dehorning; however, their efficacy on hemostasis is not well-known. Moreover, the haemostatic profile of cattle has to be taken into consideration prior to surgery in order to prevent alterations or dysfunction in coagulation. This study was conducted to evaluate the efficacy of meloxicam and flunixin meglumine administration on the coagulation profiles of Holstein heifers subjected to dehorning. Heifers (n=14) were administered either meloxicam (0.5 mg/kg, i.v.) or flunixin meglumine (2.2 mg/kg, i.v.) in a single dose prior to dehorning. Fibrinogen (F), prothrombin time (PT), and activated partial thromboplastin time (APTT) were determined prior to dehorning (time 0) and 90 minutes after administration. Fibrinogen concentration (mean ± SEM) in the heifers that received meloxicam was significantly increased (P<0.05) 90 minutes after administration (238.83±14.22 mg/dL) in contrast to initial values (212.86±8.13 mg/dL). Significant differences were not detected in other coagulation panel parameters at sampling times. Intravenous administration of single dose meloxicam or flunixin meglumine was determined not to cause significant changes of selected haemostatic variables in heifers subjected to dehorning.

Key words: Cattle, dehorning, flunixin meglumine, hemostatic function, meloxicam

Boynuzsuzlaştırılan Holstein Düvelerde bazı Hemostatik Değişkenler Üzerine Meloksikam ve Flunixin Meglumin Etkinliğinin Karşılaştırılması

Özet: Boynuz köreltme sığırlar için stresli/ağrılı tepki eşliğinde fizyolojik, davranışsal ve nöroendokrin değişikliklere neden olur. Non-steroid anti-inflamatuar ilaçlar boynuz ile bağlantılı ağrı tepkisini azaltır; Ancak, hemostaz üzerindeki etkinlikleri iyi bilinmemektedir. Ayrıca, sığır hemostatik profili pıhtılaşma değişiklikleri veya işlev bozukluğunu önlemek amacıyla ameliyat öncesi göz önüne alınmalıdır. Bu çalışmada, boynuzsuzlaştırma yapılan Holstein düvelerde meloksikam ve flunixin meglumin uygulamasının pıhtılaşma profillerine etkinliğini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Düvelere (n=14) boynuzsuzlaştırma öncesi meloksikam (0.5 mg/kg, i.v.) veya flunixin meglumin (2.2 mg/kg, i.v.) tek doz halinde uygulandı. Fibrinojen (F), protrombin zamanı (PT) ve aktive edilmiş kısmi tromboplastin zamanı (APTT) boynuzsuzlaştırmadan önce (0. dakika) ve boynuzsuzlaştırma sonrası 90 dakika olarak belirlendi. Meloksikam uygulanan düvelerde fibrinojen konsantrasyonu (ortalama ± SEM) başlangıç değerlerinin (212.86±8.13 mg/dl) aksine 90 dakika sonra (238.83±14.22 mg/dL) anlamlı artış gösterdi (P<0.05). Diğer pıhtılaşma parametrelerinde önemli bir değişiklik tespit edilmedi. Boynuz kesimi uygulanan düvelerde meloksikam ve flunixin meglumin'in tek doz intravenöz uygulamalarının seçilen hemostatik değişkenlerde önemli değişikliklere neden olmadığı gözlemlendi.

Anahtar kelimeler: Boynuzsuzlaştırma, flunixin meglumine, hemostatik fonksiyon, meloxicam, sığır

Introduction

Dehorning (DH) used in older cattle with grown horns, is a common and painful, yet important procedure in both dairy and beef industries (19,22,28). Regardless of the method used, postoperative pain can continue for 24 to 44 h (3,10,26).

Dehorning of calves is also a common procedure in Turkish commercial dairy farms. Pain management of calves subjected to dehorning

has been thoroughly investigated in various studies (2,3). Local anesthetic administration prior to dehorning is essential for pain relief. Non-steroidal anti-inflammatory drug (NSAID) should be used to reduce post-operative pain (13).

Meloxicam and/or flunixin meglumine are commonly used as analgesics in cattle practice in Turkey for relieving the pain due to dehorning but the effects of these drugs after a single i.v. administration on the hemostatic profile of heifers subjected to dehorning with local anesthesia

have not been well investigated. The authors were unaware of any reports regarding the effects of meloxicam or flunixin meglumine on the coagulation cascade during the pre- or perioperative period. This study was aimed to evaluate the efficacy of single dose meloxicam and flunixin meglumine administration on some haemostatic variables of Holstein heifers subjected to dehorning.

Materials and Methods

Animals and dehorning procedure

A total of 14 healthy heifers, 9 to 12 months old, from a commercial dairy farm were used in this study. The heifers were randomly (by coin toss) assigned to two groups: group meloxicam

(Group mlx, n = 7), and group flunixin meglumine (Group flnx, n=7). The study followed the University's procedures for animal research (Adnan Menderes University Ethics Committee, 3/2015).

The basis of both horns were shaved and the area cleaned with iodine solution. Heifers were sedated with i.v. 0.05 mg/kg xylazine, and both cornual nerves were blocked with SC 10 mL of 2% lidocaine SC (31). Ten minutes prior to dehorning 0.5 mg/kg of meloxicam (Bavet Meloxicam® BAVET, Istanbul, TR) were administered to Group mlx, and 2.2 mg/kg of flunixin meglumine (Fundamin® BAVET, Istanbul, TR) were administered to Group flnx through the jugular vein. Horns were amputated 15 min after cornual nerve blockade using a Barnes dehorner and haemostasis was maintained with thermal cauterization (28).

Blood sampling and laboratory analysis

Blood samples in all heifers were collected prior to sedation and administration of local anesthesia and 90 min after dehorning. Four mL of blood were withdrawn via the jugular vein into a polypropylene tube dressed with 0.1 mL of sodium citrate and analyzed for some haemostatic variables: activated partial thromboplastin time (APTT, seconds), prothrombin time (PT, seconds), and fibrinogen (F, mg/dL) using a microcoagulator (Beijing Precii Instrument Co. Ltd. C2000-4 semi-automatic blood coagulation analyzer, Guanzhzhou).

Statistical Analysis

Descriptive statistics were obtained for the coagulation variables. Because the variables were normally distributed, the parametric Paired Sample T test was used and the statistical results were checked with non-parametric Wilcoxon test (SPSS ver. 15.0 for Windows - SPSS Inc., Chicago USA). Statistically significant differences were set at P < 0.05.

Results

Mean and range values for the variables measured are shown in Table 1. The administration of meloxicam or flunixin meglumine did not have any effect on PT or APTT. However, F concentration was increased (P = 0.051) significantly 90 min after dehorning in group mlx (238.8 vs 212.9 mg/dL at time 0) compared to group flnx (Table 1).

Table 1. Hemostatic tests in Holstein heifers subjected to dehorning and administered meloxicam (Group mlx) or flunixin meglumine (Group flnx).

Variable	Group	Time ¹	Mean ± SEM	Range	P values
PT (sec)	Mlx	0	20.57 ± 0.57	18.10 – 22.40	0.419
		90	21.29 ± 0.37	20.30 – 23.10	
	Flnx	0	19.80 ± 0.34	18.60 – 21.10	0.573
		90	19.46 ± 0.46	18.10 – 21.10	
APTT (sec)	Mlx	0	26.84 ± 0.85	24.60 – 30.50	0.705
		90	27.23 ± 1.08	24.60 – 32.60	
	Flnx	0	25.77 ± 1.31	21.20 – 31.80	0.600
		90	26.16 ± 1.55	20.00 – 33.30	
F (mg/dl)	Mlx	0	212.86 ± 8.13	184.60 – 242.50	0.051
		90	238.83 ± 14.22	209.80 - 321.80	
	Flnx	0	260.13 ± 35.22	196.40 – 447.10	0.742
		90	264.20 ± 28.45	201.60 – 392.90	

¹Time 0 = blood sample taken prior to dehorning. Time 90 = blood sample taken 90 min after dehorning; SEM =standard error of the mean;

PT= prothrombin time; APTT = activated partial thromboplastin time; F = fibrinogen

Discussion

Non-steroidal anti-inflammatory drugs are commonly used in domestic animals to alleviate several inflammatory conditions including musculoskeletal disorders, soft tissue injuries, mastitis, pneumonia and postoperative pain. These compounds possess antipyretic, anti-inflammatory and analgesic properties. Their reported mechanism of action is a blockade of prostaglandin (PG) biosynthesis through the inhibition of cyclooxygenase (COX) (6,15,17). COX is the enzyme responsible for the metabolism of arachidonate and catalyzes the biosynthesis of PG (1,29).

Meloxicam belongs to the enolic acid class of NSAIDs and is available in an injectable formulation approved in the USA, the EU and Turkey for intravenous and subcutaneous administration in animals. The N-methylglucamine salt of [2 (2-methyl-3-trifluoromethylamino) nicotinic acid], known as flunixin meglumine, has proven anti-inflammatory, anti-endotoxic and analgesic properties. It also inhibits COX and decreases production of PG and thromboxane (14,16). The studies (11,12) have considered the effects of meloxicam on behavior, pain sensitivity and post-surgical stress in dairy calves following dehorning by cauterization. Coetzee et al. (2) investigated the pharmacokinetics of intravenous meloxicam in weaned Holstein calves after scoop dehorning. However, none of these studies determined its efficacy on hemostatic functions.

It has been reported that fibrinogen levels peak one to two days after tissue injury (probably due to adrenal and extra-adrenal pathways), remain high for up to 6 days, then slowly decline until reaching normal basal values, 8 to 9 days after the initial injury (7). This may be briefly explained. Taking into account that epinephrine partially involves within the plasma fibrinogen increase in rats with tissue injury (18,23,24,25), bradykinin and histamine participate in causing pain, whereas PG decrease the pain threshold (4,5), a pathway including sensitive nerve endings-central nervous/sympathetic systems-adrenal medulla, all proposed somewhat constrained for the plasma fibrinogen elevation determined in rats laparotomized (7). It was also hypothesized that some products derived from the interaction of PGE 1, bradykinin and/or histamine might be involved in plasma fibrinogen increase in injured rats. Contrarily in medullec-

tomized animals injected with PGE 1+histamine or bradykinine+histamine, significant decrease of plasma fibrinogen levels was also observed. According to the aforementioned alterations the researchers suggested that those drugs partly act through the adrenal medulla (8). In the present study fibrinogen levels were measured on 0. and 90th minutes thereafter meloxicam or flunixin meglumine administration. It may be speculated that tissue injury and related alterations (23,24,25) or meloxicam, might act through the adrenal medulla resulting with fibrinogen increases on 90th minutes.

In the case of multiple injuries, such as dehorning, fibrinogen values remain elevated because the inflammatory response stimulates the liver to synthesize and release acute-phase reactants, as well as fibrinogen (9). It is known that F might cause and contributes to the progression of ischemic disease (27). Moya et al. (20) investigated the pharmacological effects of meloxicam on rats subjected to multiple injuries, and found that fibrinogen levels significantly increased in the latter group. Afterwards meloxicam administration resulted with a decrease in fibrinogen values in relation to inhibition of COX in multiple injured animals. It has been well recognized that COX plays a role within the conversion of the arachidonic acid into PG. Hence meloxicam is responsible for the preferential inhibition of COX, it also causes reduction of PG biosynthesis. Furthermore, PGE2 is mediating the synthesis and secretion of fibrinogen, meant that a decline in PG synthesis would also decrease fibrinogen concentration (20). Moreover, it was also suggested that mix might also block cytokine release involved within the inflammatory process, in which fibrinogen uses this route for elevating its production (5).

Circulating fibrinogen levels was not significantly altered by meloxicam administration in beef steers following long-distance transportation (30). Fibrinogen coordinates homeostasis via supplying fibrin formation and tissue repair (21). Although it is not clear whether an elevated plasma fibrinogen level on 90. min itself increases in mix group, and on contrarily reports aforementioned above indicating meloxicam administration causing decrease in fibrinogen values (20), it may be speculated that fibrinogen might cause and contributes to the progression of ischemic disease (27) or tissue repair (21). Furthermore, the present authors may speculate

that meloxicam may have helped decreasing the severity of elevation for fibrinogen values in treated cattle. It may also be suggested that hyperfibrinogenemia probably persists longer (20), even if meloxicam was not administered in the present cases.

In conclusion, intravenous administration of meloxicam or flunixin meglumine at a single dose in heifers subjected to dehorning causes slight changes in selected haemostatic variables. Meloxicam only caused elevations on fibrinogen (at 90th min) concentration. Although only a limited number of cattle were involved, when meloxicam is used in cattle before surgery for its analgesic effect, it should cause significant alterations on the hemostatic properties during the dehorning operation.

Acknowledgements: The authors wish to thank Arif Gurdal Dairy Farm, Aydın, TR. This study was funded by BAVET İLAÇ San. ve Tic. A.Ş., İstanbul, TR. The authors also would like to thank Kerem Ural for valuable contributions.

References

1. Botting RM. Cyclooxygenase: Past, present and future. A tribute to John R. Vane (1927–2004). *J Therm Biol* 2006; 1-2(31): 208-19.
2. Coetzee JF, Mosher RA, KuKanich B, Gehring R, Robert B, Reinbold B, White BJ. Pharmacokinetics and effect of intravenous meloxicam in weaned Holstein calves following scoop dehorning without local anesthesia. *BMC Vet Res* 2012; 8(153): 1-15.
3. Faulkner PM, Weary DM. Reducing pain after dehorning in dairy calves. *J Dairy Sci* 2000; 83(9): 2037-41.
4. Ferreira SH, Moncada S, Vane JR. Prostaglandins and the mechanism of analgesia produced by aspirin - like drugs. *Br J Pharmacol* 1997; 120(4): 401-12.
5. Ferreira SH, Moncada S, Vane JR. Further experiments to establish that the analgesic action of aspirin - like drugs depends on the inhibition of prostaglandin biosynthesis. *Br J Pharmacol* 1973; 47(3): 629-30.
6. Fiorucci S, Meli R, Bucci M, Cirino G. Dual inhibitors of cyclooxygenase and 5-lipoxygenase. A new avenue in anti-inflammatory therapy. *Biochem Pharmacol* 2001; 62(11): 1433-8.
7. Gavotto AC, Palma JA, Villagra SB. Effects of indomethacin on plasma fibrinogen levels in rats with tissue injury. *Arch Int Pharmacodyn Ther* 1985; 274(2): 320-7.
8. Gavotto AC, Palma JA, Villagra SB. Role of histamine on plasma fibrinogen levels in rats with surgical injury (laparotomy). *Arch Int Physiol Biochim* 1985; 93(3): 175-9.
9. Guadiz G, Sporn LA, Simpsons Haidaris P. Thrombin cleavage independent deposition of fibrinogen in extracellular matrices. *Blood* 1997; 90(7): 2644-53.
10. Heinrich A. An investigation of meloxicam for relief of pain associated with dehorning of dairy calves, Master of Science thesis, University of Guelph, Guelph, 2007.
11. Heinrich A, Duffield TF, Lissemore KD, Millman ST. The effect of meloxicam on behavior and pain sensitivity of dairy calves following cauterly dehorning with a local anesthetic. *J Dairy Res* 2010; 93(6): 2450-7.
12. Heinrich A, Duffield TF, Lissemore KD, Squires EJ, Millman ST. The impact of meloxicam on postsurgical stress associated with cauterly dehorning. *J Dairy Res* 2009; 92(2): 540-7.
13. Huber J, Arnholdt T, Möstl E, Gelfert CC, Drillich M. Pain management with flunixin meglumine at dehorning of calves. *J Dairy Res* 2013; 96(1): 132-40.
14. Kay-Mugford P, Benn SJ, LaMarre J, Conlon P. In vitro effects of nonsteroidal anti-inflammatory drugs on cyclooxygenase activity in dogs. *Am J Vet Res* 2000; 61(7): 802-10.
15. Laven R, Chambers P, Stafford K. Using non-steroidal anti-inflammatory drugs around calving: Maximizing comfort, productivity and fertility. *Vet J* 192(1):8-12.
16. Masini AP, Poppenga RH, Sweeney RW. Disposition of flunixin meglumine injectable preparation administered orally to healthy horses. *J Vet Pharmacol Ther* 2004; 27(3):183-6.
17. Mathews KA. Nonsteroidal anti-inflammatory analgesics: a review of current practice. *J Vet Emerg Crit Care* 2002; 2(12): 89-97.
18. Metz SA. Anti-inflammatory agents as inhibitors of prostaglandins synthesis in man. *Med Clin North Am* 1981; 65(4): 713-57.
19. M'hamdi N, Darej C, Bouraoui R. Animal welfare issues concerning procedures of calves dehorning. *App Sci Report* 2013; 4(3): 234-40.

20. Moya M, Campana V, Gavotto A, Spitale L, Simes J, Palma J. Hyperfibrinogenemia in rats treated with meloxicam. *Jpn Heart J* 2002; 43(5): 559-66.
21. Murata H, Shimada N, Yoshioka M. Current research on acute phase proteins in veterinary diagnosis: An overview. *Vet J* 2004; 168(1): 28-40.
22. Newton HP, O'Connor AM. The economics of pain management. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2013; 29(1): 229-50.
23. Palma JA, Enders JE, Paglini de Oliva PA. Effects of epinephrine on plasma fibrinogen levels in rats submitted to tissue injury. *Experientia* 1981; 37(7): 780-1.
24. Palma JA, Gavotto AC, Villagra SB. Effects of the administration of progesterone and adrenal medullectomy on the plasma fibrinogen levels in rats with surgical injury (laparotomy). *Arch Int Physiol Biochim* 1983a; 91(2): 81-5.
25. Palma JA, Gavotto AC, Villagra SB. Effects of diethylstilbestrol 17 beta estradiol and progesterone on plasma fibrinogen in rats submitted to tissue injury (laparotomy). *J Trauma Acute Care Surg* 1983b; 23(2): 132-5.
26. Petrie NJ, Mellor DJ, Stafford KJ, Bruce RA, Ward RN. Cortisol responses of calves to two methods of disbudding used with or without local anaesthetic. *N Z Vet J* 1996; 44(1): 9-14.
27. Razaahmad A. Fibrinogen a diagnostic marker for early ischemia. *Biotech* 1994; 69 (5): 268-72.
28. Stock ML, Baldrige SL, Griffin D, Coetzee JF. Bovine dehorning, assessing pain and providing analgesic management. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2013; 29(1): 103-33.
29. Taketo MM. Cyclooxygenase-2 inhibitors in tumorigenesis. *J Natl Cancer Inst* 1998; 90 (21): 1609-20.
30. Van Engen NK, Stock ML, Engelken T, Vann RC, Wulf LW, Karriker LA, Busby WD, Lakritz J, Carpenter AJ, Bradford BJ, Hsu WH, Wang C, Coetzee JF. Impact of oral meloxicam on circulating physiological biomarkers of stress and inflammation in beef steers after long-distance transportation. *J Anim Sci* 2014; 92(2): 498-510.
31. Van Nydam D, Nydam CW. Dehorning/ Cornuectomy. Fubini S, Ducharme N. eds.

In: *Farm Animal Surgery*. Missouri: Elsevier, 2004; pp.132-8.

Corresponding author:

Asst.Prof.Dr. Ibrahim AKIN
Department of Surgery, Faculty of Veterinary
Medicine,
Adnan Menderes University, 09100, Isikli,
Aydin, TURKEY.
E-mail: ibraak@adu.edu.tr
Phone: +90 (256) 2470700



**Bazı Pamuk Çeşitlerinin (*Gossypium hirsutum* L.) Çiğitlerinin Kimyasal Kompozisyonu
in vitro Gaz Üretimi**

Mahmut KAPLAN¹, M. Said FIDAN², Kağan KÖKTEN^{3*}, İsmail ÜLGER⁴

¹Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 38090 Kayseri-TÜRKİYE

²Gümüşhane Üniversitesi Gümüşhane Meslek Yüksekokulu, 29100 Gümüşhane-TÜRKİYE

³Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 12000 Bingöl-TÜRKİYE

⁴Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 38090 Kayseri-TÜRKİYE

Özet: Çalışmanın amacı farklı çeşitlere ait pamuk çiğitlerinin besin madde içeriklerini belirlemektir. Bu amaçla; beş pamuk çeşidinin (*Gossypol*suz 86, Lifsiz, Suregrov 125, Stoneville 453 ve Nazilli) çiğitlerinin kimyasal kompozisyonu ve gaz üretim miktarları ile hesaplama ile elde edilen metabolik enerji ve organik madde sindirilebilirliği belirlenmiştir. Pamuk çiğitlerinin ham protein içeriği %19.03-24.15; ADF içeriği %31.13-35.01; NDF içeriği %38.61-44.86; ham kül içeriği %2.98-4.39; ham yağ içeriği %16.26-26.46 ve kuru madde %65.06-69.13 arasında değişmiştir. Gaz üretimi 60.33-92.71 mL; metabolik enerji (ME) 7.94-11.42 MJ/kg/KM ve organik madde sindirim derecesi (OMS)%50.51-71.72 arasında değişmiştir. Pamuk çeşitleri arasında kimyasal kompozisyon, gaz üretimi, ME ve OMS yönünden fark istatistiki olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Kullanılan çeşitler içerisinde yüksek ham protein ve ham yağ içeriğine, metabolik enerjiye ve düşük ADF ve NDF içeriğine sahip Nazilli çeşidi ön plana çıkmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, pamuk çiğitleri hayvan besleme için oldukça kaliteli yem kaynakları olmuştur.

Anahtar kelimeler: *In vitro* gaz üretimi, kimyasal kompozisyon, metabolik enerji, pamuk çiğiti

Chemical Composition and *in vitro* Gas Production of Whole Cottonseed (*Gossypium hirsutum* L.) Cultivars

Summary: The present study was conducted to investigate the chemical composition, gas production, metabolic energy and organic matter digestibility of whole cottonseeds of five different cotton cultivars (*Gossypol*suz 86, Lifsiz, Suregrov 125, Stoneville 453 and Nazilli). Crude protein contents of cottonseeds varied between 19.03-24.15%; ADF contents between 31.13-35.01%; NDF contents between 38.61-44.86%; crude ash contents between 2.98-4.39%; crude oil contents between 16.26-26.46% and dry matter between 65.06-69.13%. Gas production values varied between 60.33-92.71 mL; metabolic energy (ME) values between 7.94-11.42 MJ/kg/DM and organic matter digestibility (OMD) between 50.51-71.72%. The differences in chemical composition, gas production, ME and OMD values of cotton cultivars were found to be statistically significant ($P<0.01$). The cultivar Nazilli was prominent with high crude protein, metabolic energy, low ADF and NDF content. Current findings revealed that present cotton cultivars constituted high quality feed source for livestock.

Key words: Chemical composition, cottonseed, *in vitro* gas production, metabolic energy

Giriş

Pamuk bitkisi (*Gossypium hirsutum* L.), sistematikte ebegümecigiller (*Malvaceae*) familyasından ve anavatanı Hindistan olan, tarla tarımı içerisinde yetiştiriciliği yapılan çok yıllık bir bitki türüdür (22). Pamuk, Brezilya, Mısır, ABD, Meksika, Hindistan ve Pakistan başta olmak üzere tropikal ve subtropikal iklimlere sahip olan dünyanın pek çok ülkesinde yetiştirilmektedir (24). Yıllardan beri yetiştirilen ve daha çok liflerinden yararlanılan pamuk bitkisinden özellikle lif ve tohum (çiğit) olmak üzere iki önemli ürün elde edilmektedir. Tohumlarının yağ ve protein kaynağı olduğunun anlaşılması bitkinin ekim alanı-

nın daha da genişlemesine sebep olmuştur (13).

Türkiye'de 1496,400 ton pamuk çiğiti üretilmekte ve bu çiğitlerin büyük bir kısmı yağ ve yem sanayisinde değerlendirilmektedir. Türkiye'deki sıvı yağ üretiminde %31'lik paya sahip olan pamuk tohumundan 144,000 tonluk yağ üretimi yapılmaktadır. Ayrıca ülkemizde yağ tüketiminde %6.3'lük paya sahip olan pamuk yağı yaklaşık 48,000 tonluk toplam tüketim miktarını oluşturmaktadır. Yağ üretiminden sonra tohumdan geriye kalan küspe ve artık miktarı 639,692 tondur (25).

Çırcır makinesinde işlenen pamuk tohumun ağırlığının yaklaşık %6-12'lik kısmını pamuk lifleri, %20-25'lik kısmını ise kabuk oluşturmak-

tadır. Pamuk tohumunda yaklaşık olarak %19-28 oranında yağ bulunmaktadır. Pamuk tohumundan yağ çıkarıldıktan sonra geriye kalan %35-45'lik kısım ise pamuk tohumu küspesiolarak kullanılmaktadır. Tohumun geriye kalan %3-5'lik kısmı da atık olarak kabul edilmektedir (3,8).

Havlı çiğitten ise linter olarak selüloz kimya, savaş endüstrisi, yatak ve dolgu endüstrisinde kullanılmaktadır. Havı alınmış haldeki çiğit ise hayvan yemi (kapçık, küspe), tohumluk ve yağ çıkarılarak değerlendirilmektedir. Pamuk çiğidinden çıkan yağ, sabun endüstrisinde ve sıvı yağ endüstrisinde kullanılmaktadır (19).

Yağı alındıktan sonra pamuk tohumlarının geriye kalan küspesinde %41 ham protein, %1.5-3.9 ham yağ, %11.3-12.7 ham selüloz, %0.16 kalsiyum, %0.32 fosfor bulunmakta, ayrıca aminoasitlerce zengin olduğu için hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır. Pamuk tohumlarında mevcut olan gossipol, dihydroxyphenol ve cyclopropanoid yağ asitleri gibi doğal toksik bileşikler rasyonlara katılabilecek miktarlarını sınırlamaktadır (18).

Pamuk tohumundan küspe elde edilme yöntemine göre, gossipolün bir kısmı küspede yağ ile birlikte ekstrakte olmakta, bir kısım gossipol-lizin kompleksine (bağlı formda) dönüşmekte, bir kısım ise serbest formda bulunmaktadır (8,12,26). İşlem görmüş küspede serbest halde kalmış gossipol ile bağlı gossipolün toplamı, küspenin toplam gossipol miktarını vermektedir. Serbest ya da bağlı formda bulunan gossipol, pamuk tohumunda 300-24000 ppm (mg/kg); pamuk tohumu küspesinde ise 200-1000 ppm arasındadır (8,11).

Hayvan beslemede kullanılan yemlerin arasındaki farklılıkların belirlenmesinde yemlerin kimyasal bileşimi, enerji miktarı ve sindirilebilir besin maddelerinin belirlenmesi çok önemlidir (6). Menke ve ark. (16) tarafından geliştirilen yemlerin *in vitro* koşullarda besleme değerinin belirlenmesi için geliştirdikleri *in vitro* gaz üretim tekniği hızlı, kolay ve ucuz olmasından dolayı yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (10). Bu çalışmanın amacı, farklı çeşitlere ait pamuk çiğitlerinin hayvan besleme açısından besin madde içeriklerini belirlemektir.

Gereç ve Yöntem

Çalışmada materyal olarak Gossipolsüz 86, Lifsiz, Suregrov 125, Stoneville 453 ve Nazilli olmak üzere beş pamuk çeşidinin çiğitleri doğrudan kullanılmıştır. Tohumların üzerindeki lifler

ayrıldıktan sonra çiğitler öğütülerek analiz için hazırlanmıştır.

Pamuk Çiğitlerinin Kimyasal Kompozisyonunun Belirlenmesi

Pamuk çiğitleri 70°C'de ağırlığı sabit kalıncaya kadar kurutularak kuru madde oranı belirlenmiştir. Kurutulmuş bu yem örnekleri 1 mm elek çapına sahip değirmende öğütülerek kimyasal analize hazırlanmıştır. Örneklerin ham kül içeriği 550°C'de 8 saat kül fırınında yakılarak, ham yağ analizi eter ekstraksiyonu yöntemi ile belirlenmiştir (1). Pamuk çiğitlerinin azot (N) içeriğinin saptanmasında Kjeldahl metodu kullanılmıştır. Ham protein oranı ise Nx6.25 formülü ile hesaplanmıştır (1). NDF ve ADF analizleri sırasıyla Van Soest ve Wine (27) ve Van Soest (28)'e göre ANKOM 200 Fiber Analyzer (ANKOM Technology Corp. Fairport, NY, ABD) cihazı kullanılarak analiz edilmiştir.

In vitro gaz üretimi, Metabolik Enerji ve Organik Madde Sindirim Derecesinin Belirlenmesi

Örneklerin *in vitro* gaz üretim miktarları, metabolik enerji (ME), net enerji laktasyon (NEL) ve organik madde sindirim derecesi (OMS) değerlerinin saptanmasında 100 mL hacimli özel cam şırıngalara üç paralel olarak, 0.200±0.005 g, kurutulmuş yem örnekleri konulmuş ve daha sonra üzerine Menke ve ark. (16) tarafından bildirilen yöntemine göre hazırlanan 30 mL rumen sıvısı/tampon çözeltisinden ilave edilmiştir. Bu işlemden sonra tüpler 39°C'deki su banyosunda inkübasyona alınmış ve sırasıyla inkübasyon başı (0), 3, 6, 12, 24, 48, 72 ve 96. saatlerde oluşan gaz miktarları tespit edilmiştir. Örneklerin ME, NEL ve OMS'leri Menke ve Steingass (17) tarafından bildirilen ve aşağıda gösterilen eşitliklerle hesaplanmıştır:

$$\text{OMS, \%} = 15.38 + 0.8453 \times \text{GÜ} + 0.0195 \times \text{HP} + 0.0675 \times \text{HK}$$

$$\text{ME, MJ/kg KM} = 2.20 + 0.1357 \times \text{GÜ} + 0.0057 \times \text{HP} + 0.0002859 \times \text{HY}^2$$

$$\text{NEL, MJ/kg KM} = 0.115 \times \text{GÜ} + 0.0054 \times \text{HP} + 0.014 \times \text{HY} - 0.0054 \times \text{HK} - 0.36$$

ME: metabolik enerji, NEL: net enerji laktasyon, OMS: organik madde sindirim derecesi, GÜ: 200 mg kuru yem örneğinin 24 saatlik inkübasyon süresi sonundaki net gaz üretimi, HP: % ham protein, HY: % ham yağ ve HK: % ham kül

İstatistiki Analiz

Araştırma sonucu farklı pamuk çeşitleri kimyasal kompozisyon ve gaz üretim değerleri arasındaki farkın önem kontrolünde Varyans analizi ve Duncan Çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. İstatistik analizlerde SAS (SAS 9.0) paket programı kullanılmıştır (23).

Bulgular

Pamuk çeşitlerine ait kimyasal kompozisyon değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Pamuk çeşitlerinde ham protein, ADF, NDF, ham kül, ham yağ, gossipol ve kuru madde içerikleri yönünden çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur.

Fermantasyon süresince açığa çıkan gaz üretim değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Kümülatif gaz üretim hacimleri inkübasyon süresine paralel olarak artış göstermiştir. 0.200 g kuru yem örneklerinin 96 saatlik inkübasyon süresi sonundaki net gaz üretimleri 60.33 ile 91.71 ml arasında değişmiştir. Nazilli çeşidinin 3. saat kümülatif gaz üretimi Gossipolsüz 96 hariç diğer çeşitlerden daha yüksek olarak bulunmuştur ($P<0.01$).

Nazilli çeşidinin 3. saat kümülatif gaz üretimi Gossipolsüz 96 hariç diğer çeşitlerden daha yüksek olarak bulunmuştur ($P<0,01$). Buna paralel olarak Nazilli çeşidinin 6, 12, 24 ve 48. saat gaz üretimi de Gossipolsüz 96, Lifsiz, Suregrov 125 ve Stoneville 453 çeşitlerinden yüksektir ($P<0,01$). Aynı zamanda 72 ve 96. saat kümülatif gaz üretimi Nazilli çeşidinde diğerlerinden daha yüksek ($P<0.01$) olarak gerçekleşirken Gossipolsüz 96, Lifsiz, Suregrov 125 ve Stoneville 453 arasında gaz üretimi bakımından istatistiki anlamda önemli bir farklılık görülmemiştir ($P>0.05$).

Yirmi dört (24) saatlik inkübasyon sonucu açığa çıkan net gaz üretim miktarları (mL) kullanılarak hesaplanan organik madde sindirim derecesi (OMS), metabolik enerji (ME) ve net enerji laktasyonu (NEL) değerleri Tablo 3'te verilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde çeşitler arasında GP, OMS, ME ve NEL değerleri bakımından görülen farklılıkların %1 önem seviyesinde ($P<0,01$) önemli olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Pamuk çeşitlerine ait çığitlerin kimyasal kompozisyonu

Analizler	Pamuk Çeşitleri					Ö.D.
	Gossipolsüz 86	Lifsiz	Suregrov 125	Stoneville 453	Nazilli	
KM	69.13±0.70 ^a	65.06±0.87 ^c	65.83±0.55 ^{bc}	66.38±0.58 ^{abc}	68.35±0.67 ^{ab}	**
HP	24.15±0.23 ^b	19.03±0.05 ^c	23.77±0.43 ^b	23.37±0.38 ^b	25.59±0.94 ^a	**
ADF	31.13±0.52 ^b	35.01±1.26 ^a	33.71±1.50 ^b	32.41±1.01 ^c	31.64±1.72 ^{dc}	**
NDF	40.03±0.94 ^b	43.28±1.66 ^a	44.86±1.22 ^a	44.08±1.16 ^a	38.61±0.35 ^b	**
HK	2.98±0.01 ^d	4.03±0.05 ^b	4.39±0.02 ^a	3.72±0.05 ^c	4.32±0.05 ^a	**
HY	16.26±0.98 ^d	26.46±0.34 ^a	16.88±0.91 ^d	19.63±0.60 ^c	23.15±0.16 ^b	**
Gos	0.00±0.00 ^c	0.24±0.03 ^a	0.25±0.03 ^a	0.23±0.03 ^{ab}	0.19±0.00 ^b	**

** $P<0.01$; HP: ham protein (%); ADF: asit deterjanda çözünmeyen lif (%); NDF: nötr deterjanda çözünmeyen lif (%); HK: ham kül (%); HY: ham yağ (%); Gos: Gossipol (%); KM: kuru madde (%); Ö.D.: önem derecesi

Buna paralel olarak Nazilli çeşidinin 6, 12, 24 ve 48. saat gaz üretimi de Gossipolsüz 96, Lifsiz, Suregrov 125 ve Stoneville 453 çeşitlerinden yüksektir ($P<0.01$). Aynı zamanda 72 ve 96. saat kümülatif gaz üretimi Nazilli çeşidinde diğerlerinden daha yüksek ($P<0.01$) olarak gerçekleşirken Gossipolsüz 96, Lifsiz, Suregrov 125 ve Stoneville 453 arasında gaz üretimi bakımından istatistiki anlamda önemli bir farklılık görülmemiştir ($P>0.05$).

Tartışma ve Sonuç

Ham protein oranları %19.03-%25.59 arasında değişmiş, en düşük oran Lifsiz çeşidinden elde edilirken en yüksek oran ise Nazilli çeşidinden elde edilmiştir. Bulgularımız Pehlivan ve Özdoğan (20) tarafından bildirilen değerden (%15.9) yüksek, Wellman (29) tarafından bildirilen değerden ise düşük (%31.97) bulunmuştur. Kuru madde oranı ise %65.06-%69.13 arasında değişmiştir. Kuru madde ile ilgili elde ettiğimiz bul

Tablo 2. Pamuk çeşitlerinin çiğitlerine ait *in vitro* gaz üretim miktarları (ml/200 mg KM)

İnkübasyon Süresi (saat)	Pamuk Çeşitleri					Ö.D.
	Gossipol-süz 86	Lifsiz	Suregrov 125	Stoneville 453	Nazilli	
3	14.17±0.50 _{ab}	12.00±2.52 ^b	9.34±0.58 ^c	9.34±0.58 ^c	16.33±0.29 ^a	**
6	23.50±0.87 ^b	20.50±3.04 ^c	15.67±0.58 ^d	16.33±0.76 ^d	28.44±0.82 ^a	**
12	34.99±1.26 ^b	31.50±3.06 ^c	25.33±0.87 ^d	25.50±0.29 ^d	43.55±1.28 ^a	**
24	50.50±1.26 ^b	48.16±3.51 ^b	40.66±1.26 ^c	41.50±0.29 ^c	65.72±2.98 ^a	**
48	58.99±0.76 ^b	60.00±3.33 ^b	50.50±1.04 ^c	52.33±2.18 _{bc}	82.38±2.99 ^a	**
72	63.66±0.87 ^b	63.49±3.75 ^b	56.16±1.32 ^b	57.33±3.33 ^b	89.05±2.70 ^a	**
96	66.99±0.76 ^b	66.66±2.60 ^b	60.33±1.15 ^b	62.83±3.33 ^b	92.71±3.84 ^a	**

** P<0.01; Ö.D.: önem derecesi

gular Wellman (29) ve Pehlivan ve Özdoğan (20) tarafından bildirilen değerlerden (sırasıyla %91.6 ve %88.45) düşük bulunmuştur. Araştırmacılar pamuk çiğitinin kuru madde oranının yüksek olmasının nedenini, doğal halde daha az su içerdiğinden kaynaklandığını bildirmektedirler. Elde ettiğimiz bu değerlerin farklı olmasının nedeni, çiğitin içindeki yabancı madde miktarına

rak, olgunlaşma dönemine, sıcaklığa ve gübrelemeye göre değiştiğini ifade etmişlerdir (4). En düşük ADF ve NDF oranları sırasıyla %31.64 ve %38.61 olarak elde edilirken, en yüksek ADF ve NDF oranları sırasıyla %35.01 ve 44.86% olarak elde edilmiştir. ADF ve NDF ile ilgili bulgularımız Pehlivan ve Özdoğan (20) tarafından elde edilen bulgulardan (sırasıyla %44.65 ve %

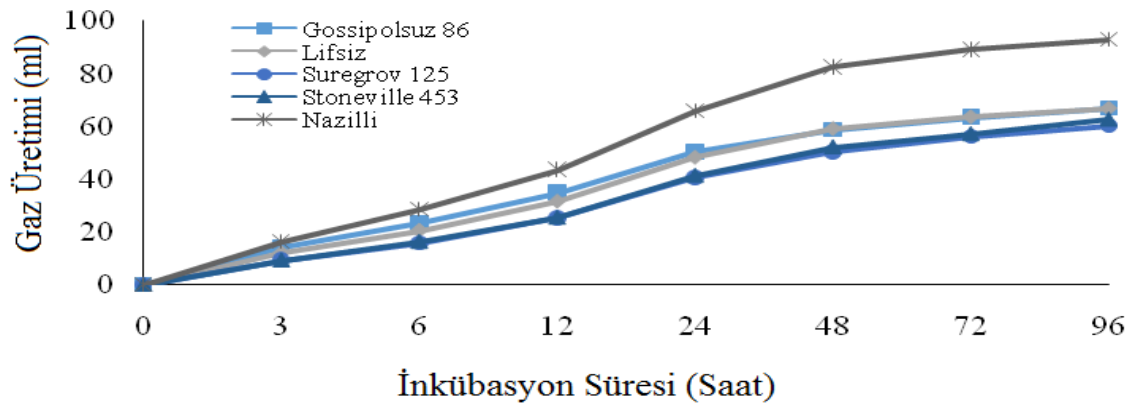
Tablo 3. 24 saatlik *in vitro* net gaz üretimi (ml/200 mg KM), organik madde sindirim derecesi (%), metabolik enerji (MJ/kg KM) ve net enerji laktasyon değerleri (MJ/kg KM)

Çeşitler	GÜ (mL)	OMS (%)	ME (MJ/kg KM)	NEL (MJ/kg KM)
Gossipolsüz 86	50.50±1.26 ^b	58.74±1.21 ^b	9.26±0.22 ^b	5.79±0.13 ^b
Lifsiz	48.16±3.51 ^b	56.73±3.11 ^b	9.05±0.43 ^b	5.63±0.35 ^b
Suregrov 125	40.66±1.26 ^c	50.51±1.09 ^c	7.94±0.32 ^c	4.66±0.13 ^c
Stoneville 453	41.50±0.29 ^c	51.16±0.25 ^c	8.08±0.14 ^c	4.79±0.04 ^c
Nazilli	65.72±2.98 ^a	71.72±3.07 ^a	11.42±0.47 ^a	7.63±0.35 ^a
Önem derecesi	**	**	**	**

** P<0.01; GÜ: 24 h *in vitro* gaz üretimi (mL/200 mg KM); OMS: organik madde sindirim derecesi (%); ME: metabolik enerji (%); NEL: net enerji laktasyonu (%).

ve çırçırılama kalitesine bağlı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, çiğitteki linter miktarının besin madde kompozisyonunu oransal olarak etkilediği de düşünülmektedir. Yemlerdeki ham protein içeriği yem kalite değerlendirmesi için en önemli kriterlerden biridir (2,5). Kuru madde ve protein oranlarının çeşitler arasında farklı olması bitkinin genetik yapısından kaynaklandığı gibi yap-

51.33) düşük tespit edilmiştir. En düşük kül oranı Gossipolsüz çeşidinden (%2.98) en yüksek ham kül oranı ise Suregrov (%4.39) çeşidinden elde edilmiştir. Ham kül ile ilgili bulgularımız Wellman (29) tarafından bildirilen değerden düşük (%5.88) tespit edilirken, Pehliva ve Özdoğan (20) tarafından bildirilen değerler ile (%4.18) uyum içerisindedir. En düşük yağ oranı



Şekil 1. Pamuk çeşitlerin kümülatif gaz üretim miktarları (ml/200 mg KM) İnkübasyon Süresi (Saat)

%16.88 ile Suregrov 125 çeşidinden, en yüksek yağ oranı ise %26.46 ile Lifsiz çeşidinden elde edilmiştir. Bu bulgular Wellman (29) ve Pehlivan ve Özdoğan (20) tarafından bildirilen değerlerden yüksek (%1.0 ve %13.11, sırasıyla) bulunmuştur. Gossipol oranları ise 0.00 (Gossipolsüz 86)-0.25 (Suregrov 125) arasında değişmiştir. Gossipol ile ilgili bulgularımız Wellman (29) tarafından bildirilen değerler ile (%0.124) uyum içersindedir.

Yirmi dört (24) saatlik *in vitro* gaz üretim değerleri 40.66 (Suregrov 125) ile 65.72 ml/200 mg KM (Nazilli) arasında değişmiştir. En yüksek OMS değeri %71.72 ile Nazilli çeşidinde saptanmış ve bu değer en düşük olarak %50.51 ile Suregrov 125 çeşidinde gerçekleşmiştir. Bu bulgular Karalazos ve ark. (9) ve Pena ve ark. (21) tarafından bildirilen değerler ile uyum içersindedir. Çeşitlere ait ME değerleri 7.94 ile 11.42 MJ/kg KM arasında değişirken en yüksek ME değeri Nazilli çeşidinde (11.42 MJ/kg KM) saptanmış ve bunu Gossipolsüz 96 (9.26 MJ/kg KM) ile Lifsiz (9.05 MJ/kg KM) çeşitleri izlemiştir. NEL değerleri incelendiğinde en yüksek değer 7.63 MJ/kg KM ile yine Nazilli çeşidinden elde edilirken bu değer Suregrov 125 çeşidinde 4.66 MJ/kg KM ile en düşük olarak saptanmıştır. Çalışma sonucu elde edilen pamuk çığitlerine ait ME ve NEL değerleri diğer bazı araştırmacıların (7,14,15) pamuk çığitlerine ait ME ve NEL bildişleri ile uyum içersindedir. Metabolik enerjinin hesaplanması Menke ve Steingass (17) tarafından bildirilen yöntem ile yapılmıştır. Bu yöntemle göre artan yağ ve protein oranları metabolik enerjinin artmasına neden olmuştur. Nazilli çeşidinin *in vitro* gaz üretimindeki dolayısıyla bu de-

ğer kullanılarak hesaplanan OMS, ME ve NEL değerleri bakımından diğer çeşitlere göre söz konusu bu üstünlüğünün, Tablo 1'den görüleceği üzere diğer çeşitlere göre daha yüksek düzeyde HP ve daha düşük düzeylerde NDF ve ADF gibi rumende çözünmesi zor olan bitki hücre duvarı bileşenleri içeriyor olmasının bir sonucu olduğu düşünülmektedir (10). Nitekim söz konusu parametreler bakımından Nazilli çeşidinden sonra en yüksek değerleri gösteren Gossipolsüz 96 çeşidinin de bu hipotezi destekleyecek şekilde HP içeriği bakımından Nazilliyeye benzer olarak diğer çeşitlere göre bir üstünlüğü olduğu ve diğer çeşitlerden daha düşük ADF ve NDF içeriklerine sahip olduğu yine Tablo 1'de görülmektedir.

Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre, çalışmada kullanılan tüm pamuk çığitleri hayvan besleme yönünden üstün özellikler göstermektedir. Bununla birlikte ham protein içeriği ve metabolik enerjisi yüksek, ham yağ içeriği orta seviyede, ADF ve NDF içeriği düşük olan Nazilli çeşidi diğer çeşitlerden daha üstün özelliklere sahip olmuştur. Bu çeşidin pamuk kütlü verimi yönünden arazi performansı da dikkate alınarak pamuk tarımı yapılan bölgelerde çığitleri hayvan beslemede kullanılabileceği önerilmektedir.

Kaynaklar

1. Latimer GW. Official method of analysis of association of official analytical chemistry international. 20th edition, 2016; pp. 66-88.
2. Assefa G, Ledin I. Effect of variety, soil type and fertilizer on the establishment, growth, forage yield, quality and voluntary intake by cattle of oats and vetches cultivated in pure

- stand and mixtures. *Animal Feed Sci Technol* 2001; 92(1): 95-111.
3. Atakişi Kİ. Lif bitkileri yetiştirme ve ıslahı. yayın no:104, Tekirdağ: 1999.
 4. Ball DM, Collins, M, Lacefield GD, Martin NP, Mertens DA, Olson KE, Putnam DH, Undersander DJ, Wolf MW. Understanding forage quality. First Edition. Park Ridge, Illinois: American Farm Bureau Federation Publication 2001; p. 1-101.
 5. Caballero AR, Goicoechea-Oicoechea EL, Hernaiz-Ernaiz PJ. Forage yields and quality of common vetch and oat sown at varying seeding ratios and seeding rates of vetch. *Field Crops Res* 1995; 41(2): 135-40.
 6. Canbolat O. Comparison of *in vitro* gas production, organic matter digestibility, relative feed value and metabolizable energy contents of some cereal forages. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2012; 18 (4): 571-7.
 7. Getachew G, Robinson PH, De Peters EJ. Relationships between chemical composition, dry matter degradation and *in vitro* gas production of several ruminant feeds. *Anim Feed Sci Tech* 2004; 111(1-4): 57-71.
 8. Jones LA. Nutritional values for cotton seed meal. *Feed stuffs*, 1981; December 21, pp: 19-21.
 9. Karalazos A, Datos D, Bikos J. A note on the apparent digestibility and nutritive value of whole cottonseed given to sheep. *Anim Sci* 1992; 55(2): 285-287.
 10. Kaplan M, Kamalak A, Kasra AA, Güven I. Effect of maturity stages on potential nutritive value, methane production and condensed tannin content of *Sanguisorba minor* Hay. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2014; 20(3): 445-449.
 11. Kaya S, Yarsan E, Filazi A, Akar F. Yem ve yem ham maddelerinde bulunan bazı doğal olumsuzluk faktörleri: 2. gossipol düzeyleri. *Ankara Univ Vet Fak Derg* 1995; 42(3): 323-6.
 12. L. A. Kerr, Gossypol toxicosis in cattle. *Compendium on continuing education for the practising veterinarian*, vol. 11, no. 9, 1989, p. 1139-46.
 13. Kırkpınar F, Ergül M. Pamuk tohumu küspesinin yem olarak kullanımı. Pamukta Eğitim Semineri, 14-17, Ekim, 2003, p. 223-235. İzmir, Türkiye.
 14. Krishnamoorthy RG, Kawada T, Chang SS. Chemical reactions involved in the deep fat frying of foods. I. A laboratory apparatus for frying under simulated restaurant conditions. *J Am Oil Chem Soc* 1965; 42(10): 878-82.
 15. Kumar RR, Ramesh R. Synthesis, molecular structure and electrochemical properties of nickel (II) benzhydrazone complexes: Influence of ligand substitution on DNA/protein interaction, antioxidant activity and cytotoxicity. *RSC Adv* 2015; 5: 101932-48.
 16. Menke KH, Raab L, Salewski A, Steingass H, Fritz D, Schneider W. The estimation of the digestibility and metabolisable energy content of ruminant feedingstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor *in vitro*. *J Agric Sci (Camb)* 1979; 93(1): 217-22.
 17. Menke KH, Steingass H. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and *in vitro* gas production using rumen fluid. *Anim Res Dev* 1988; 28: 7-55.
 18. Morton CF. Folk remedies of the low country. Inc, Miami, Florida: E.A. Seemann Publishing, 1974; p. 1-176.
 19. Oğuz FK. Değerini bilmediğimiz bir ürün: pamuk tohumu. Ankara: Türkiye yem sanayicileri birliği, *Yem Mag Derg*, 2006; p. 47-52.
 20. Pehlivan F, Özdoğan M. Comparison between chemical and near infrared reflectance spectroscopy methods for determining of nutrient content of some alternative feeds. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty* 2015; 12 (02): 1-10.
 21. Pena F, Tagari H, Satter LD. The effect of heat treatment of whole cottonseed on site and extent of protein digestion in dairy cows. *J Ani Sci* 1986; 62(5): 1423-33.
 22. Ryan JR, Kratzer FH, Grau CR, Vohra P. Glandless cottonseed meal for laying and breeding hens and broiler chickens, *Poult Sci* 1986; 65: 949-55.
 23. SAS, 1999. SAS User's Guide: Statistic. Statistical Analysis Systems Institute Inc., Cary, NC.
 24. Singleton VL, Kratzer FH. Plant Phenolics, Gossypol Toxicants Occurring Naturally in Foods. 2. ed., Washington. DC USA: National Academy Sciences, 1973; p: 309-323.
 25. Top B, Uçum İ. Türkiye'de Bitkisel Yağ Açığı. *Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Yayınları*, 2012;14(2): 2 -5.
 26. Tuncer ŞD, Yalçın S. Türkiye'de üretilen pamuk tohumu küspelerinde gossipol dü-

- zeylerinin tespit edilmesi üzerine bir araştırma, Selcuk Üniversitesi Vet Fak Dergisi 1986; 2: 125-34.
27. Van Soest PJ, Wine RH. The use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. determination of plant cell wall constituents. JAOAC 1967; 50: 50-5.
28. Van Soest PJ. The use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. a rapid method for the determination of fiber and lignin. JAOAC 1963; 46: 829-35.
29. Wellman KT. Effects of using different levels of cottonseed meal on broilers, MS. thesis, Adnan Menderes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Animal Science Aydın 2007; p. 46.

Yazışma Adresi:

Doç. Dr. Kağan Kökten
Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Bölümü, 12000 Bingöl
Tel: 0 426 216 00 30 (1171)
Faks: 0 426 216 00 29
E-posta: kahafe1974@yahoo.com



Levels of Acute Phase Protein and Some Biochemical Parameter in Cattle Infected with *Mycobacterium Bovis*

Oguz MERHAN¹, Kadir BOZUKLUHAN², Ozgur CELEBI³, Metin OGUN¹, Emine ATAKISI¹, Fatih BUYUK³

¹Department of Biochemistry, Faculty of Veterinary Medicine, University of Kafkas, Kars-TURKEY

²Kars School of Higher Vocational Education, University of Kafkas, Kars-TURKEY

³Department of Microbiology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Kafkas, Kars-TURKEY

Summary: In this study, it was aimed to determine the levels of acute phase proteins (APP) and some biochemical parameters in cattle infected with *Mycobacterium bovis*. Twenty-five *M. bovis* infected and twenty-five antibody-negative healthy bovine sera were used according to ELISA test results to investigate the biochemical parameters. Blood samples obtained from *Jugular veins* of animals were collected into plain tubes. Haptoglobin, serum amyloid A (SAA), ceruloplasmin, aspartate aminotransferase (AST), alkaline phosphatase (ALP), gamma-glutamyl transferase (GGT), urea, creatinine and iron (Fe) levels were measured colorimetrically. Compared with the control group, cattle with tuberculosis were found have statistically significant increased levels of APP such as serum haptoglobin, SAA and ceruloplasmin and levels of biochemical parameters such as AST, ALP, GGT, urea and creatinine while decreased levels of serum Fe. It was determined that acute phase response occurred in cattle infected with *M. bovis* which led to increase APP and impairment in the normal functions of the liver.

Key words: Acute phase proteins, biochemical parameters, cattle, *Mycobacterium bovis*

***Mycobacterium bovis* ile Enfekte Sığırlarda Akut Faz Protein ve Bazı Biyokimyasal Parametre Düzeyleri**

Özet: Bu çalışmanın amacı *Mycobacterium bovis* ile enfekte sığırlarda akut faz proteinler (AFP) ve bazı biyokimyasal parametrelerin düzeyinin belirlenmesidir. Çalışmada biyokimyasal parametreleri araştırmak için ELISA test sonuçlarına göre 25 adet *M.bovis* ile enfekte ve 25 adet sağlıklı sığır kullanıldı. Hayvanların *V. jugularis*'inden kan örnekleri antikoagulanlı tüplere alındı. Haptoglobin, serum amiloid A (SAA), seruloplazmin, aspartat amino transferaz (AST), alkalin fosfataz (ALP), gama-glutamil transferaz (GGT), üre, kreatinin ve demir (Fe) düzeyleri kolorimetrik olarak tayin edildi. Yapılan analizler sonucunda *M.bovis* ile enfekte sığırlar ile kontrol grubundaki hayvanlar karşılaştırıldığında AFP'lerden haptoglobin, SAA ve seruloplazmin; biyokimyasal parametrelerden ise AST, ALP, GGT, üre ve kreatinin düzeylerinin kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yükseldiği, serum Fe düzeyinin ise düştüğü belirlendi. Sonuç olarak *M.bovis* ile enfekte sığırlarda akut faz yanıt oluştuğu ve bunun sonucu olarak da AFP'lerin arttığı, karaciğer fonksiyonlarının bozulduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Akut faz proteinler, biyokimyasal parametreler, *Mycobacterium bovis*, sığır

Introduction

Bovine tuberculosis is a chronic zoonotic disease that causes a loss in productivity in animals. The causative agent is an acid-fast, aerobic and sporeless bacterium, called *Mycobacterium bovis*. Although cattle are the main hosts, the disease has been able to infect a variety of animals including domestic animals such as sheep, goats, pigs, horses and wild animals, such as foxes, coyotes (23,28). Because it is a zoonosis, the disease poses risks for people in different professions, such as farmers, caregivers, butchers, veterinarians and veterinary technicians who are in contact with animals daily basis (26).

As bovine tuberculosis is a chronic disease, the symptoms of the disease can take place for several weeks, and even months, later depending on the age and resistance of the host. Disease symptoms include emaciation, loss of appetite, undulating fever, enlarged lymph nodes, cough, and diarrhea or constipation in affected digestive system (2,3).

Proteins that emerge in response to stimuli such as inflammation, tissue damage and infection leading to acute phase response (APR) and that are synthesized by the liver are referred to as acute phase proteins (APP) (5,24,27). Although blood concentrations vary according to animal species, APPs that have some diagnostics importance in cattle and sheep are primarily haptoglobin and serum amyloid A (SAA) (36). In

several studies, APPs were reported to be utilized in discrimination between bacterial and viral infections, differential diagnosis of clinical and subclinical diseases, and determination of prognosis in sick animals (27,37).

Although there are many studies on changes in APP levels (10,11), the hematological and biochemical changes (21,29,31) in tuberculosis in human medicine, there is limited number of studies on hematology and biochemistry of the disease in veterinary medicine (18,20,22,33). No studies were encountered in the literature regarding APPs in animals with tuberculosis. In this study, it was aimed to determine the levels of APPs and some biochemical parameters in cattle infected with *M. bovis*. We believe that the obtained data will contribute to the elucidation of the pathogenesis and mechanism of the disease in cattle infected with *M. bovis*.

Materials and Methods

This study was initiated following ethics approval from Kafkas University Local Ethics Committee for Animal Experiments (KAUHADYEK/2012-23). Study participants included 460 cattle (≥ 5 years) that were grown in family owned businesses around Kars and its neighboring districts. Animals used in the study were not vaccinated against *M. bovis*.

Blood samples obtained from *Jugular veins* of animals were collected into plain tubes, centrifuged at 3000 rpm for 15 minutes and obtained sera were stored at -20°C until analyzed. The presence of *M. bovis* antibodies in serum samples was investigated by an ELISA kit (Institut Pourquier, France). The test was performed according to manufacturer's instructions, and results were measured spectrophotometrically

(Epoch, Biotek, USA) at a wavelength of 450nm. Samples with a mean sample-to-positive control (S/P) ratio of ≥ 0.30 were considered positive for *M. bovis* antibody. Twenty-five *M. bovis* infected and 25 antibody-negative healthy bovine sera according to ELISA test results were used to investigate the biochemical parameters.

Haptoglobin and ceruloplasmin analysis were performed spectrophotometrically (UV-1201, Shimadzu, Japan) according to the methods which has been previously reported by Skinner et al. (34) and Colombo and Ricterich (4), respectively. SAA levels were measured by an ELISA kit (Tridelta development limited, Ireland). Aspartate aminotransferase (AST), alkaline phosphatase (ALP), gamma-glutamyl transferase (GGT), urea, creatinine and iron (Fe) levels were measured colorimetrically by (Epoch, Biotek, USA) commercial test kit (DDS, Turkey).

Statistical analysis

SPSS (35) for Windows-20.0 was used in the analysis of the study data. Kolmogorov-Smirnov test was utilized for assessing the normality of distribution. As the groups were normally distributed, Student's t-test was used for the comparison of the groups.

Results

Compared with the control group, cattle with tuberculosis were found to have increased levels of serum haptoglobin, SAA and ceruloplasmin ($P < 0.01$). While AST, ALP, GGT, urea and creatinine levels were increased ($P < 0.01$) in cattle with tuberculosis, serum Fe ($P < 0.01$) was decreased (Table 1).

Table 1. Levels of acute phase proteins and some biochemical parameters in clinically healthy and cattle infected with *Mycobacterium bovis* (Mean \pm SEM)

Parameters	Control	Infected with <i>Mycobacterium bovis</i>	P value
Haptoglobin (g/L)	0.098 \pm 0.005	0.124 \pm 0.008	P<0.01
SAA ($\mu\text{g/mL}$)	17.34 \pm 0.77	23.78 \pm 0.83	P<0.01
Ceruloplasmin (mg/dL)	14.51 \pm 0.46	19.33 \pm 0.60	P<0.01
AST (U/L)	53.46 \pm 2.02	72.73 \pm 3.37	P<0.01
ALP (U/L)	34.09 \pm 1.05	48.62 \pm 2.93	P<0.01
GGT (U/L)	29.45 \pm 1.37	44.83 \pm 2.42	P<0.01
Urea (mmol/L)	7.88 \pm 0.19	9.56 \pm 0.27	P<0.01
Creatinine ($\mu\text{mol/L}$)	90.54 \pm 1.42	148.93 \pm 3.96	P<0.01
Fe ($\mu\text{g/dL}$)	106.08 \pm 3.46	89.45 \pm 4.02	P<0.01

Discussion

Besides being a multisystemic, infectious and zoonotic disease, bovine tuberculosis is quite important disease because it causes a loss in productivity in animals and threatens public health (25,32).

APR happens in response to stimuli such as inflammation, tissue damage and infection, and alterations in the synthesis of APP in the liver occur as a result of APR. Several studies showed increased and decreased blood concentration of APPs, which are nonspecific markers of inflammation (13,27).

Although haptoglobin and SAA, which are important positive APPs in cattle, are fairly low in the serum of healthy cattle, their levels increase in case of inflammation (12,27). Haptoglobin is either not present or is present in small amounts (<0.1g/L) in the serum of healthy cattle (6). Levels of haptoglobin have been reported to significantly increase naturally or experimentally induced bacterial (15,34), parasitic (38), and viral (8,17) diseases.

The essential functions of multi-functional haptoglobin are immunomodulation are to prevent the use of free Fe by the harmful bacteria (27). Serum haptoglobin levels were reported to be used in determining the prognosis of the animal, and serum levels of 0.1-1g/L were referred to as "good prognosis" and levels of >1g/L is considered "poor prognosis" (6,7).

The other important APP in ruminants is SAA, and it has functions, such as induction of collagenase, increasing leukocyte adhesion to endothelial cells, and detoxification of endotoxins (24,27). Serum concentrations of SAA increase in aseptic inflammation, surgical trauma and natural infection. It was stated that SAA levels increased in 2-5 hours, reaching peak within 24 hours and that could be used in the earlier diagnosis of acute cases (27). Taken together, haptoglobin and SAA were reported to be important in differential diagnosis of acute and chronic cases (1,16). In their study in 81 acute and chronic sick cattle, Horadogada et al. (16) found 68% increase in the acute phase and 24% increase in the chronic phase in haptoglobin levels, and 100% increase in the acute phase and 54% increase in the chronic phase in SAA levels. Thus, these investigators were able to differentiate acute and chronic phases of the disease. In this present study, our findings were in line with Horadogada et al. (16), increase in

haptoglobin and SAA levels was detected, and this rise was found to be 26% and 37% in haptoglobin and SAA concentrations, respectively. The rate of increase in serum haptoglobin and SAA concentrations showed a chronic course and the prognosis was determined to be good as haptoglobin levels were between 0.1 and 1g/L. The possible reason for the increase in APP levels might be related to the extent of tissue damage.

Ceruloplasmin, which is another positive APP used in the evaluation of animal health, is an oxidoreductase and has an important role in APR. It has been proposed that increases phagocytic and antimicrobial potency of immune cells by regulating copper (14,36). The increase in ceruloplasmin levels in cattle infected with *M. bovis* is thought to be formed in parallel with the increase in the number of phagocytic cells that are important part of both innate and acquired immunity. The serum concentration of transaminases increases in erythrocytes, heart muscle, liver, bile duct and lung injury has been reported (19,30). In a study in cattle with tuberculosis, Shettar et al. (33) reported an increase in the levels of AST, ALT and ALP which are among these transaminases. In our study, elevated levels of serum AST, ALP and GGT concentrations were detected in *M. bovis*-positive animals and the likely cause of this elevation might be due to functional disorder resulting from inflammation of the liver that has a central role in the metabolism.

Serum urea and creatinine concentrations, which are used for assessment of renal functions (19), are reported to have an increase due to higher levels of protein catabolism in the case of infections, loss of appetite and high fever (9). Serum urea and creatinine levels have been found to increase in deer (20) and American bison (22) infected with tuberculosis. In this present study, similar to other studies (20,22), an increase in serum urea and creatinine level was detected in *M. bovis*-positive animals and this increase might stem from the increase in the protein catabolism associated with the disease. Serum Fe levels decreased in APR, malnutrition and chronic liver disease (13). In this present study, the reason for the decrease in serum Fe levels might be because of reduced Fe release and/or damaged liver due to APR.

In conclusion, it was determined that APR occurred in cattle infected with *M. bovis* and con-

sequently, the liver was damaged and had impaired functions. We believe that with the obtained data in this study will be useful in the elucidation of the pathogenesis of liver in bovine tuberculosis along with APR.

References

1. Asemgeest SPM, Kalsbeek HC, Wensing T, Koeman JP, van Ederen AM, Gruys E. Concentration of serum amyloid-A (SAA) and haptoglobin (Hp) as parameters of inflammatory diseases in cattle. *Vet Q* 1994; 16(1): 21-3.
2. Ayele WY, Neill SD, Zinsstag J, Weiss MG, Pavlik I. Bovine tuberculosis: An old disease but a new threat to Africa. *Int J Tuberc Lung Dis* 2004; 8(8): 924-37.
3. Aytekin İ, Kalkan Y, Mamak N, Özkan A. Granulomatous lesions in a cow infected with *Mycobacterium bovis*. *J Vet Sci Atatürk University* 2009; 4(2): 117-22.
4. Colombo JP, Richterich R. Zur bestimmung des caeruloplasmin im plasma (on the determination of ceruloplasmin in plasma). *Schweiz Med Wochenschr* 1964; 94: 715-20.
5. Eckersall PD, Bell R. Acute phase proteins: biomarkers of infection and inflammation in veterinary medicine. *Vet J* 2010; 185(1): 23-7.
6. Eckersall PD, Conner JG. Bovine and canine acute phase proteins. *Vet Res Commun* 1988; 12(2-3): 169-78.
7. Eckersall PD. Recent advances and future prospects for the use of acute phase proteins as markers of disease in animals. *Revue Med Vet* 2000; 151(7): 577-84.
8. Ganheim C, Hulten C, Carlsson U, Kindahl H, Niskanen R, Waller KP. The acute phase response in calves experimentally infected with bovine viral diarrhoea virus and /or *Mannheimia haemolytica*. *J Vet Med Ser B* 2003; 50(4): 183-90.
9. Gokce HI, Woldehiwet Z. The effects of *Ehrlichia (Cytoecetes) phagochytophila* on the clinical chemistry of sheep and goats. *J Vet Med* 1999; 46(2): 93-103.
10. Grange JM, Kardjito T, Beck JS, Ebeid O, Köhler W, Prokop O. Haptoglobin: An immunoregulatory role in tuberculosis? *Tubercle* 1985; 66: 41-7.
11. Grange JM, Kardjito T, Setiabudi I. A study of acute-phase reactant proteins in Indonesian patients with pulmonary tuberculosis. *Tubercle* 1984; 65: 23-39.
12. Gruys E, Obwolo MJ, Toussaint MJM. Diagnostic significance of the major acute phase proteins in veterinary clinical chemistry. A review. *Vet Bull* 1994; 64(11): 1009-18.
13. Gruys E, Toussaint MJM, Niewold TA, Koopmans SJ. Acute phase reaction and acute phase proteins. *J Zhejiang Univ Sci B* 2005; 6(11): 1045-56.
14. Hellman NE, Gitlin JD. Ceruloplasmin metabolism and function. *Annu Rev Nutr* 2002; 22: 439-58.
15. Horadagoda A, Eckersall PD, Hodgson JC, Gibbs HA, Moon GM. Immediate responses in serum TNF alpha and acute phase protein concentrations to infection with *Pasteurella haemolytica* A1 in calves. *Res Vet Sci* 1994; 57: 129-32.
16. Horadagoda NU, Knox KMG, Gibbs HA, Reid SWJ, Horadagoda A, Edwards SER, Eckersall PD. Acute phase proteins in cattle discrimination between acute and chronic inflammation. *Vet Rec* 1999; 144: 437-41.
17. Höfner MC, Fosbery MW, Eckersall PD, Donaldson AL. Haptoglobin response of cattle infected with foot-mouth disease virus. *Res Vet Sci* 1994; 57(1): 125-8.
18. Javed MT, Usman M, Irfan M, Cagiola M. A study on tuberculosis in buffaloes: some epidemiological aspects, along with haematological and serum protein changes. *Veterinarski Arhiv* 2006; 76(3): 193-206.
19. Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. Sixth Edition. New York: Academic Press, 2008; p. 364-90.
20. Lopez-Olvera JR, Fernandez-de-Mera IG, Serrano E, Vidal D, Vicente J, Fierro Y, Gortazar C. Sex-related differences in body condition and serum biochemical parameters in red deer (*Cervus elaphus*) naturally infected with *Mycobacterium bovis*. *Vet J* 2013; 198: 702-6.
21. Madebo T, Lindtjorn B, Aukrust P, Berge RK. Circulating antioxidants and lipid peroxidation products in untreated tuberculosis patients in Ethiopia. *Am J Clin Nutr* 2003; 78: 117-22.
22. Miller LD, Thoen CO, Throlson KJ, Himes EM, Morgan RL. Serum biochemical and hematologic values of normal and *Mycobacterium bovis*-infected American bison. *J Vet*

- Diagn Invest 1989; 1: 219-22.
23. Moda G, Daborn CJ, Grange JM, Cosivi O. The zoonotic importance of *Mycobacterium bovis*. *Tuber Lung Dis* 1996; 77: 103-8.
 24. Murata H, Shimada N, Yoshioka M. Current research on acute phase proteins in veterinary diagnosis: an overview. *Vet J* 2004; 168(1): 28-40.
 25. Neill SD, Pollock JM, Bryson DB, Hanna J. Pathogenesis of *Mycobacterium bovis* infection in cattle. *Vet Microbiol* 1994; 40: 41-52.
 26. O'Reilly LM, Daborn CJ. The epidemiology of *Mycobacterium bovis* infections in animals and man: a review. *Tuber Lung Dis* 1995; 76: 1-46.
 27. Petersen HH, Nielsen JP, Heegaard PM. Application of acute phase protein measurements in veterinary clinical chemistry. *Vet Res* 2004; 35(2): 163-87.
 28. Pollock JM, Neill SD. *Mycobacterium bovis* infection and tuberculosis in cattle. *Vet J* 2002; 163: 115-27.
 29. Rohini K, Srikumar PS, Jyoti Saxena, Mahesh Kumar A, Surekha Bhat. Assessment of serum calcium, phosphorus, C-reactive protein and procalcitonin in tuberculosis patients. *Int J Collab Res Internal Med Public Health* 2012; 4(12): 1868-75.
 30. Russell KE, Roussel AJ. Evaluation of the ruminant serum chemistry profile. *Vet Clin Food Anim* 2007; 23(3): 403-26.
 31. Sahin F, Yildiz P. Distinctive biochemical changes in pulmonary tuberculosis and pneumonia. *Arch Med Sci* 2013; 9(4): 656-61.
 32. Schiller I, Oesch B, Vordermeier HM, Palmer MV, Harris BN, Orloski KA, Buddle BM, Thacker TC, Lyashchenko KP, Waters WR. Bovine tuberculosis: A review of current and emerging diagnostic techniques in view of their relevance for disease control and eradication. *Transbound Emerg Dis* 2010; 57: 205-20.
 33. Shettar M, Nalini TS, Anjan Kumar KR, Ravikumar P, Azeemulla HR. Hematological and biochemical studies in tuberculin test positive reactors. *Int J Pharma Bio Sci* 2011; 2(4): 16-22.
 34. Skinner JG, Brown RA, Roberts L. Bovine haptoglobin response in clinically defined field conditions. *Vet Rec* 1991; 128(7): 147-9.
 35. SPSS. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. New York: Armonk, 2011.
 36. Tothova C, Nagy O, Kovac G. Acute phase proteins and their use in the diagnosis of diseases in ruminants: A review. *Vet Med* 2014; 59(4): 163-80.
 37. Toussaint MJM, van Ederen AM, Gruys E. Implication of clinical pathology in assessment of animal health and in animal production and meat inspection. *Comp Haematol Int* 1995; 5(3): 149-57.
 38. Wells B, Innocent GT, Eckersall PD, McCulloch E, Nisbet AJ, Burgess STG. Two major ruminant acute phase proteins, haptoglobin and serum amyloid A, as serum biomarkers during active sheep scab infestation. *Vet Res* 2013; 44: 103-14.

Corresponding author:

Assist. Prof. Dr. Oguz MERHAN
 Kafkas University, Faculty of Veterinary
 Medicine,
 Department of Biochemistry
 Pasacayiri/KARS
 Tel: +90 474 2426807/5145
 E-mail: oguzmerhan@hotmail.com



Türkiye’de Yetiştirilen Kıl ve Halep Keçilerinde Beta-Laktoglobulin (β -LG)/ SacII Polimorfizminin Belirlenmesi

Korhan ARSLAN¹, Bilal AKYÜZ¹, Esmâ Gamze İLGAR¹, Fadime ÖZDEMİR¹, Mehmet Ulaş ÇINAR²

¹Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Genetik ABD, Kayseri-TÜRKİYE

²Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kayseri-TÜRKİYE

Özet: Bu çalışmada Türkiye yerli keçi ırklarından Kıl ve Halep (Damascus) ırklarında beta-laktoglobulin (β -LG) gen polimorfizminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada toplam 269 baş keçide β -LG genotipleri SacII enzim kesimi ile belirlenmiştir. Örneklere ait PCR ürünlerinin SacII enzimi ile kesimleri sonucunda A ve B olarak isimlendirilen iki allel belirlenmiştir. İncelenen ırklarda AA genotipinin frekansı Kıl keçilerinde 0.721, Halep keçilerinde ise 0.948 olarak belirlenmiştir. AB genotipinin frekansı ise Kıl keçilerinde 0.279, Halep keçilerinde ise 0.052 olarak belirlenmiştir. İncelenen her iki keçi ırkında da BB genotipine rastlanılmamıştır. Çalışma sonunda Kıl keçilerinde Hardy-Weinberg (H-W) dengesinden sapma gözlenmişken ($P < 0.05$), Halep ırkının H-W dengesinde olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma ile Halep keçilerinde β -LG-SacII polimorfizmi ilk kez belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Beta-laktoglobulin geni, keçi, polimorfizm, RFLP

Detection of Beta-Laktoglobulin (β -LG)/ SacII Gene Polymorphism in Hair and Damascus Goat Breeds in Turkey

Summary: This disquisition was aim to detect the allele structures of beta-lactoglobulin (β -LG) gene in Hair (172) and Halep (Damascus) (97) breeds that have been grown in Turkey. A total of 269 goats were analyzed for the β -LG-SacII polymorphism by polymerase chain reaction and restriction fragment length polymorphism (PCR-RFLP). In the examined breeds, digestion the PCR products with SacII restriction enzyme show two alleles (A and B) and two genotypes (AA and AB). The genotype BB was not located on both of Hair and Halep variety. Genotypic frequencies of allele B were 0.721 and 0.948 for AA and 0.279 and 0.052 for AB in order. Deflection from Hardy-Weinberg equilibrium was tracked in the Hair goat breed ($P < 0.05$) while deflection from Hardy-Weinberg equilibrium was not tracked in the Halep goats. Hereby, this work provided data on the β -LG polymorphism of two Turkish goat variety. Moreover, this work reported the presence of a genetic β -LG- SacII polymorphism in Halep goat variety in Turkey for the first time.

Key words: Beta-lactoglobulin gene, goat, polymorphism, RFLP

Giriş

Tüm Dünya’daki hızlı nüfus artışı insan beslenmesi için son derece değerli gıda maddeleri olan hayvansal kökenli gıdalara olan talebi artırmaktadır. Bunun sonucu olarak düşük verimleri nedeniyle birçok çiftlik hayvanı türü ve yerli ırkların soyları tükenme tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre Türkiye’deki kültür ırkı sığır varlığı 2004 yılında yaklaşık 2.1 milyon baş iken 2014 yılında bu sayı yaklaşık olarak 6.1 milyon başa çıkmıştır. Halbuki 2004 yılında Türkiye’deki yerli sığır sayısı yaklaşık 3.5 milyon baş iken bu sayı 2014 yılında yaklaşık 1.9 milyon başa gerilemiş-

tir. Ancak keçide farklı bir durum yaşanmıştır. TÜİK verilerine göre 2004 yılında Türkiye’deki en büyük popülasyon büyüklüğüne sahip keçi ırkı olan Kıl keçisi varlığı 2004’te yaklaşık 6.3 milyon baş iken bu sayı 2014’te 10.1 milyon başa çıkmıştır (25).

Keçi genel olarak çayır ve meranın zayıf olduğu, bitkisel üretime ve büyük baş hayvan yetiştiriciliğine uygun olmayan arazilerde yetiştirilen önemli bir türdür. Keçi yetiştiriciliği günümüzde daha çok dünya keçi varlığının %95.8’ini elinde bulunduran Asya ve Afrika’nın az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerinde yapılmaktadır (23). Keçi, maliyetinin sığırdan düşük olması, sert iklim, arazi ve kötü kaliteli mera koşullarında koyuna göre daha kolay uyum sağlayabilmesi, selülozca zengin kötü kaliteli yemleri diğer türlerle göre daha iyi değerlendirebilmesi nedeniyle önemli bir çiftlik hayvanıdır. “Fakir Adamın Sığı-

Geliş Tarihi/Submission Date : 10.05.2016

Kabul Tarihi/Accepted Date : 08.11.2016

Sunulan makale IGA 2016 12th International Conference on Goats kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

rı” olarak adlandırılan keçi günümüzde çoğunlukla süt ve et verimi için yetiştirilmektedir (23). Özellikle et verimi için Anadolu'nun hemen her yerinde yetiştirilen “Kara Keçi” olarak da adlandırılan Kıl keçisi Türkiye toplam keçi varlığının yaklaşık %98'ini oluşturmaktadır (25). Suriye, Lübnan ile ülkemizin özellikle Güney Doğu Anadolu ve Doğu Akdeniz bölgelerinde yetiştirilen Halep (Damascus) keçisi öncelikle süt verimi için yetiştirilen bir keçi ırkıdır (15). Yüksek süt verimi nedeniyle Mısır ve Kıbrıs gibi sıcak iklim şartlarında yetiştirilen yerli keçi ırklarının süt verimlerinin artırılması amacıyla melezleme çalışmalarında kullanılmıştır (12)

Ruminantlar, at, domuz, köpek, yunus balığı, kanguru ve kedi gibi birçok canlının sütünde bulunmasına rağmen insan ve rodent sütlerinde bulunmayan beta-laktoglobulin (β -LG) en önemli serum proteindir (3). Bu proteini kodlayan gen keçi karyotipinin 11. kromozomunda bulunmaktadır (14). İlk olarak 1955 yılında inek sütlerinde beta-laktoglobulin (β -LG) proteininin A ve B olarak isimlendirilen iki allelinin bulunduğu bildirilmiştir (24). Keçilerde de β -LG protein polimorfizmi çalışmalarında A ve B allellerinin bulunduğu bildirilmiştir (21). Daha sonra yapılan DNA analizleri sonunda farklı türlerde β -LG'ün 14-16 varyantının varlığı belirlenmiştir (1,17).

Beta laktoglobulin proteini, sütün pıhtılaşma sürecinde rollü büyüktür. Bu nedenle, β -LG proteini ve bu proteini kodlayan genin sütün randıman ve bu süttten üretilecek peynir miktarının artırılmasında etkisi dikkat çekicidir (5,19). Ayrıca sığırlarda yapılan çalışmalarda β -LG geninin B alleli ile süt kalitesi arasında ilişki bulunduğu rapor edilmiştir (18). Bu nedenle β -LG geninin çiftlik hayvanlarında süt verimi için belirteç olarak kullanılabileceği düşünülmektedir (22).

Yapılan literatür taramalarında Türkiye'de yetiştirilen Halep keçilerinde β -LG/ SacII polimorfizminin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada Türkiye yerli keçi ırklarından Kıl ve Halep keçilerinde β -LG proteinini kodlayan gendeki polimorfizmlerin Polimeraz Zincir Reaksiyonu-Restriksiyon Parçacık Büyüklük Polimorfizmi (PCR-RFLP) metodu ile belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Hayvan Materyali

Çalışmada toplam 269 baş keçi incelenmiştir. Çalışma materyalin Kayseri ilinin İncesu, Develi ve Yeşilhisar ilçelerinde yetiştirilen 172 baş dişi

ve erkek Kıl keçisi ile Gaziantep ve Kilis illerinden getirilerek Kayseri ilinin İncesu ilçesinde yetiştirilen 48 baş ve Hatay ilinin Antakya ilçesinden 49 baş olmak üzere toplam 97 baş dişi/erkek Halep keçisi oluşturmuştur. Kan örneklerinin alınması sırasında hayvanların yakın akraba olmamalarına dikkat edildi.

DNA İzolasyonu ve PCR-RFLP

DNA izolasyonu, çalışmada kullanılan keçilerin *Vena jugularis*'lerinden vakumlu EDTA'lı kan tüplerine alınan kanlardan fenol-kloroform-izoamilalkol yöntemi ile yapılmıştır. Çalışmanın moleküler analiz kısmı için Pena ve ark. (21) tarafından bildirilen (forward 5'-CGG GAG CCT TGG CCC TCT GG-3' ve revers 5'-CCT TTG TCG AGT TTG GGT GT-3') primer seti kullanılmıştır.

PCR işlemi; 1.5 mL DNA, 0.1 mL Taq polimeraz (5 U/ml), 50 mM dNTP, 0.2 mM forward ve revers primer eklenerek toplam hacim 25 mL olarak hazırlanan PCR karışımı ile yapılmıştır. Hazırlanan PCR işlemi, hazırlanan karışımların; 95 °C'de 5 dakika tutulmalarından sonra her döngüsü; 95 °C'de 30 saniye, 65 °C'de 60 saniye ve 72 °C'de 90 saniye olan 35 siklus olarak yapılmıştır. En son siklusun bitiminden sonra PCR cihazındaki tüpler 72 °C'de 5 dakika bekletilerek PCR protokolü bitirilmiştir. PCR işlemin bitiminden sonra, her örnek için elde edilen 426 bp büyüklüğündeki amplikonların varlığı %2'lik agaroz jel elektroforezi ile belirlenmiştir. Elde edilen PCR ürünleri SacII (Fermentas) restriksiyon enzim ile +37 °C'de 4 saat ve +65 °C'de 20 dakika tutularak kesilmiştir. İşleminin sonunda incelenen örneklerin genotipleri %2'lik agaroz jel elektroforezi ile belirlenmiştir.

İstatistik Analizler

İncelenen örneklerde, keçi ırklarına ait örneklerin β -LG geni yönünden genotipik yapılarının ve allel frekanslarının belirlenmesi gen sayımı ile yapılmış ve çalışmada incelenen örneklerin β -LG geni yönünden genetik dengede olup olmadıkları yapılan Ki-kare (χ^2) testi ile belirlenmiştir (8).

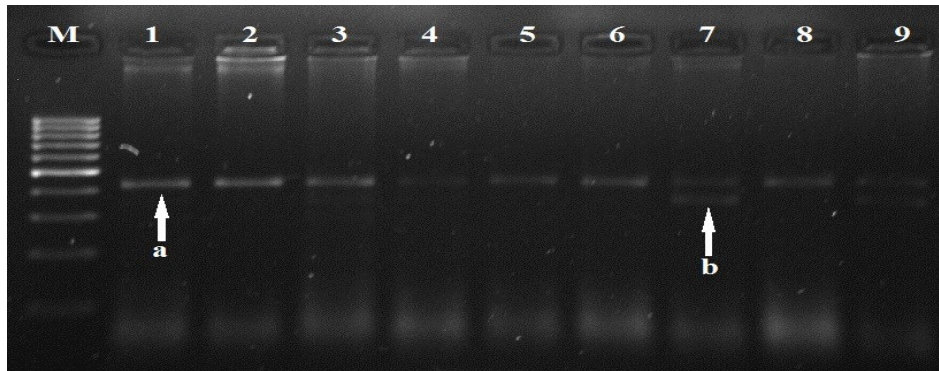
Bulgular

Yapılan PCR işlemi sonunda, amplifiye edilen 426 bp'lik PCR ürünleri SacII kesim enzimi ile kesilmiştir. Kesim işlemi sonunda; genotipi AA olan bireylerde 426 bp'lik tek bandın, AB genotipli hayvanlarda ise 426, 349 ve 77 bp'lik

üç bandın görülmesi beklenmiştir. Ancak AA ve AB genotipli bireylerin bir birinden ayrılması için 426 ve 349 bp'lik bantların birlikte veya tek olarak görülmesinin yeterli olması nedeniyle %2'lik agaroz jel elektroforezinde görülmesi zor olan 77 bp'lik bandın varlığı veya yokluğuna gerek duyulmadan bireylerin genotipleri belirlenmiştir (Şekil 1).

Tartışma ve Sonuç

Kıl keçilerinde yapılan protein polimorfizm çalışması sonunda, bir süt serum proteini olan β -LG proteininin A ve B olarak iki allelinin bulunduğu ilk olarak Gürçan (11) tarafından bildirilmiştir. Daha sonra keçilerde β -LG geninin 7. ekzonunun 3' flanking bölgesinin PCR ile amplifiye edilerek SacII ile kesilmesi sonucunda, protein poli-



Şekil 1. 1-6 ve 8 numaralı kuyular AA genotipindeki bireylere ait RFLP ürünleri; 7 ve 9 numaralı kuyular AB genotipindeki bireylere ait RFLP ürünleri; M; 100 bp'lik DNA merdiveni (a; 426 bp'lik bant; b; 349 bp'lik bant).

Yapılan SacII enzim kesimi sonucunda, incelenen Kıl keçisi (0.721) ve Halep keçisi (0.948) örneklerinde AA genotip frekansının en yüksek olduğu gözlenmiştir. İncelenen her iki ırkta da BB genotipli bireylere rastlanılmamıştır. A allel frekansı hem Kıl keçilerinde (0.860) hem de Halep keçilerinde (0.970) yüksek bulunmuştur. Çalışmada incelenen ırklardan Kıl keçilerinde Ki-kare analizi sonucunda Hardy-Weinberg (H-W) dengesinden sapma olduğu gözlenmişken, Halep ırkının H-W dengesinde olduğu gözlenmiştir (Tablo 1).

morfizmi çalışmalarındaki gibi A ve B olarak adlandırılan iki allelinin bulunduğu bildirilmiştir (1,6,21).

ı ve ark. (8) tarafından Bursa ve civarında yetiştirilen Kıl keçilerinde BB (0.450) ve AB (0.440) genotip frekansları birbirlerine yakın, AA (0.110) genotip frekansının ise diğer genotiplerden düşük olduğunu ve incelenen popülasyonun H-W dengesinde olduğu bildirilmiştir. Burdur ve civarında yetiştirilen Honamlı ve Kıl keçilerinde β -LG gen polimorfizminin incelendiği çalışmada ise Kıl keçilerinde AA genotip frekansının (0.130), Honamlı keçilerinde ise BB genotip frekansının

Tablo 1. Kıl ve Halep keçilerinde β -LG geni yönünden genotip ve allel frekansları.

İrk	n	Genotip Frekansları			Allel Frekansları		Ki-kare (HWE)
		AA(n) ^a	AB(n) ^a	BB(n) ^a	A	B	
Kıl	Gözlenen	0.721 (124)	0.279 (48)	0(0)	0.86	0.14	χ^2 =4.523 P<0.05 (df=1)
	Beklenen	0.74 (127.35)	0.24 (41.3)	0.02 (3.35)			
HL	Gözlenen	0.948 (92)	0.052(5)	0(0)	0.97	0.03	χ^2 = 0.068 P=0.794 (df=1)
	Beklenen	0.949 (92)	0.05 (4.87)	0.01 (0.06)			

HL: Halep; a: Hayvan sayısı

(0.130) diğer iki genotipten düşük olduğu bildirilmiştir (1). Ancak, bu çalışmalardan farklı olarak, Yüksel ve Akyüz (27) tarafından Kayseri ve civarından 75 baş Kıl keçisinde β -LG-SacII polimorfizminin araştırıldığı çalışmada A allel frekansının (0.810), B allelinden yüksek olduğu ve incelenen örneklerde BB genotipine rastlanılmadığı bildirilmiştir. Kayseri ve civarında yetiştirilen 172 baş Kıl keçisinin incelendiği bu çalışmada da Yüksel ve Akyüz (27) tarafından yapılan çalışmaya benzer şekilde AA genotipinin en yüksek frekansa (0.721) sahip olduğu ve BB genotipli birey ise hiç rastlanılmadığı görülmüştür. Yüksel ve Akyüz (27) tarafından yapılan çalışmada, incelenen 75 baş Kıl keçisinde AA genotip frekansının 0.613 olduğu bildirilmişken; 172 baş Kıl keçisinin incelendiği bu çalışmada AA genotip frekansını 0.721 ile daha yüksek bulunmuştur. Her iki çalışmada da Kayseri ve civarında yetiştirilen Kıl keçilerinde, β -LG-SacII polimorfizmi yönünden H-W dengesinden sapma olduğu gözlenmiştir. Bu durumun Kayseri ilinde Kıl keçisi sürülerinin bulunmaması nedeniyle damızlık sayısının az olması nedeniyle bu ırkta genetik varyasyonun azalmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Halep keçisi Avrupa orijinli keçi ırklarının aksine sıcak iklim şartlarına dayanıklı ve yüksek süt verimi ile karakterize bir keçi ırkıdır (15). Yapılan literatür çalışmasında Türkiye’de yetiştirilen Halep keçilerden β -LG-SacII polimorfizmi ile ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ancak, Mısır’da yetiştirilen lokal bir ırk olan Barki keçilerinin süt verimini ıslah etmek için kullanılan Halep keçileri ile melezlemelerden elde edilen melezlerde β -LG-SacII polimorfizminin karşılaştırıldığı bir çalışmada, düşük süt verimine sahip Barki ırkında AB genotipinin frekansı (0.800) yüksek bulunmuşken, saf Halep ırkında AA genotipinin frekansının yüksek (0.850) olduğu bildirilmiştir. Barki x Halep melezlerinde ise AA genotip frekansının 0.410, AB genotip frekansının 0.510 ve BB genotip frekansının 0.080 olduğu bildirilmiştir (6). Yine Mısır’da yapılan bir çalışmada, içlerinde Halep ırkının da bulunduğu beş yerli keçi ırkında β -LG-SacII polimorfizmi araştırılmıştır. Çalışma sonunda, Türkiye’de yetiştirilen Halep ırkı keçilerin incelendiği bu çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde hiçbir ırkta BB genotipine rastlanılmadığı ve Halep ırkında AA genotip frekansının (0.917) en yüksek olduğu bildirilmiştir (2). Hindistan’da yapılan ve dokuz farklı yerli keçi ırkında β -LG-SacII polimorfizminin incelen-

diği bir çalışmada ise incelenen yerli ırklarda A allelinin ve AA genotipin en yaygın allel ve genotip olduğu, BB genotipinin ise sadece üç ırkta ve düşük frekansta bulunduğu bildirilmiştir (17). Ayrıca süt verimi yüksek olarak bilinen ırklarda AA genotip frekansı diğer ırklardan daha yüksek bulunmuştur (17). Bu bilgiyi destekler şekilde Türkiye’de yetiştirilen Avrupa orijinli bir sütçü keçi ırkı olan Saanen keçisinde β -LG protein polimorfizminin incelendiği bir çalışmada da ise A allelinin en yüksek frekansta (0.994) olduğu bildirilmiştir (26). Bu çalışmalarla uyumlu bir şekilde, bu çalışmada incelenen ve yüksek süt verim ile bilinen Halep ırkına ait örneklerde AA genotipi frekansı (0.948) diğer genotiplerden oldukça yüksek bulunmuş ve BB genotipine hiç rastlanılmamıştır. Çalışma sonunda gerek Kıl keçilerinde gerekse Halep keçilerinde A allelinin predominat olduğu görülmüştür.

Bu durumun Kıl keçilerinde özellikle keçi etinin yaygın tüketilmediği ve keçinin çoğunlukla süt amacıyla yetiştirildiği Kayseri ve civarında süt verimi yüksek hayvanların seçimi ile β -LG geni yönünden bilinçsiz olsa da bir seleksiyon yapılmış olabileceğini düşündürmektedir. Diğer taraftan Halep keçilerinin süt amacıyla yetiştirilmesi nedeniyle bu ırkta süt verimini artırmak amacıyla yüksek verimli bireylerin seçim ile A allel frekansının artırıldığı düşünülebilir. Bu görüşü destekler nitelikte, Kumar ve ark. (17) tarafından Hindistan, El-Hanafy ve ark. (6) tarafından Mısır ve El-Hanafy ve ark. (7) tarafından Suudi Arabistan yerli keçi ırkları ile Kahilo ve ark. (16) tarafından içlerinde Halep keçilerinin de bulunduğu dört farklı keçi ırkında β -LG-SacII polimorfizmi ile süt verimi arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmalarda; β -LG-AA genotipli bireylerin yüksek süt verimine sahip olduklarını bildirmiştir. Ancak Elmacı ve Öner (9) tarafından Bursa’da yetiştirilen yüksek süt verimi ile tanınan Saanen keçilerinde β -LG-SacII polimorfizminin araştırıldığı çalışmada, incelenen 28 baş Saanen keçisinde AA genotipli bireylerin sayısının ise diğer genotiplere göre düşük olduğunu bildirilmişlerdir. Yine Burdur ve civarında yetiştirilen 41 baş Saanen keçisinde β -LG-SacII polimorfizminin incelendiği bir çalışmada B allelinin frekansının (0.634) yüksek olduğu bildirilmiştir (1). Ancak, bu çalışmalarda kullanılan örnek sayısının az olması ve örneklerin akrabalık durumları hakkında bilgi olmaması nedeniyle sonuçların bu şekilde çıkmış olabileceği düşünülmektedir.

Türkiye genelinde yetiştirilmesine rağmen farklı bölgelerde yetiştirilen Kıl keçilerinin β -LG-SacII polimorfizmlerinin araştırıldığı yeni çalışmalar planlanmalıdır. Ayrıca gerek Kıl gerekse Halep keçilerinde kayıtların düzenli tutulduğu sürülerde, daha çok örneğin incelendiği yeni çalışmalar planlanarak β -LG-SacII polimorfizmi ve keçilerdeki süt verim özellikleri arasındaki ilişkilerin araştırılması gerektiği düşünülmektedir.

Hayvan varlığında ki sayısal artışın ürün miktarındaki artışla desteklenmesi için ıslah çalışmaları planlanmalıdır. ıslah çalışmalarında, klasik ıslah yöntemlerinin yanı sıra artık çiftlik hayvanları yetiştiriciliğinde gittikçe yaygınlaşan moleküler genetik yöntemlerin de kullanılması gerekmektedir. Bu amaçla farklı çiftlik hayvanlarında özellikle de sığırlarda potansiyel belirteç olarak bildirilen süt verimi ve süt kompozisyonu üzerine etkisi olduğu bildirilen β -LG geni ile verim özelliklerinin ilişkilendirildiği çalışmaların planlanması gereklidir.

Sonuç olarak; daha önce yapılan β -LGSacII polimorfizmi yönünden incelenen Bursa (8) ve Burdur (1) illerinde yetiştirilen Kıl keçilerinde üç genotipin bulunduğu AA genotipinin en düşük frekansa sahip olduğu bildirilmiştir. Ancak daha önce Yüksek ve Akyüz (27) tarafından incelenen 75 baş ve bu çalışmada incelenen 172 baş Kayseri ve civarında yetiştirilen Kıl keçilerinde BB genotipine hiç rastlanılmamış, AA genotipinin ise en yaygın genotip olduğu belirlenmiştir. Kıl keçilerinde yapılan çalışmalar göstermektedir ki β -LG geni yönünden Burdur ve Bursa illerinde yetiştirilen Kıl keçileri ile Kayseri'de yetiştirilen Kıl keçileri birbirlerinden ayrılmıştır. Diğer taraftan bu çalışma Türkiye'de yetiştirilen Halep keçilerinde β -LG/SacII gen polimorfizminin araştırıldığı ilk çalışmadır.

Kaynaklar

1. Ağaoğlu ÖK, Kul BÇ, Akyüz B, Elmaz Ö, Metin MÖ, Saatci M, Ertuğrul O. Identification of β -lactoglobulin gene SacII polymorphism in Honamli, Hair and Saanen goat breeds reared in Burdur vicinity. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2012; 18 (3): 385-8.
2. Ahmed S, Othman OE. Detection of goat β -lactoglobulin genotypes using restriction fragment length polymorphism. J of Genetic Eng Biotechnol 2005; 3(1): 31-41.
3. Amigo L, Recio I, Ramos M. Genetic polymorphism of ovine milk proteins: Its influence on technological properties of milk-a review. Int Dairy J 2000(1); 10: 135-49.
4. Pedrosa S, Uzun M, Arranz JJ, Gutiérrez-Gil B, San Primitivo F, Bayón Y. Evidence of three maternal lineages in Near Eastern sheep supporting multiple domestication events. Proc Biol Sci 2005; 272(1577): 2211-7.
5. Bonfatti V, Di Martino G, Cecchinato A, Degano L, Carnier P. Effects of beta-kappa-casein (CSN2-CSN3) haplotypes, beta-lactoglobulin (BLG) genotypes, and detailed protein composition on coagulation properties of individual milk of Simmental cows. J Dairy Sci 2010; 93(1): 3809-17.
6. El-Hanafy AA, El-Saadani MA, Eissa M, Maharem GM, Khalifa ZA. Polymorphism of β -lactoglobulin gene in Barki and Damascus and their cross bred goats in relation to milk yield. Biotechnol Anim Husband 2010; 26(1-2): 1-12.
7. El Hanafy AAM, Qureshi MI, Sabir J, Mutawakil M, Ahmed MMM, El Ashmaoui H, Ramadan HAMI, Abou-Alsoud M, Sadek MA. Nucleotide sequencing and DNA polymorphism studies of beta-lactoglobulin gene in native Saudi goat breeds in relation to milk yield. Czech J Anim Sci 2015; 60(3): 132-8.
8. Elmacı C, Oner Y, Koyuncu M. Allelic frequency of a SacII RFLP at exon 7 of the β -lactoglobulin gene in Turkish Hair goat breed. AJAVA 2009; 4(1):130-3.
9. Elmacı C, Öner Y, Koyuncu M. Saanen keçilerinde β -laktoglobulin genotiplerinin PCR-RFLP yöntemi ile belirlenmesi. Hayvansal Üretim Dergisi 2008; 4(1): 1-4.
10. Ertuğrul O, Akyüz B. Halk elinde yetiştirilen Ankara keçilerinde (*Capra hircus*) bazı kan protein polimorfizmi. Ankara Üniv Vet Fak Derg 2000; 47(1): 23-9.
11. Food and Agriculture Organization (FAO). <http://faostat3.fao.org/download/Q/QA/E>, Erişim tarihi: 15.05.2015.
12. Guney O, Torun O, Ozuyanık O, Darcan N. Milk production, reproductive and growth performances of Damascus goats under northern Cyprus conditions. Small Rum Res 2006; 65(1-2): 176-9.
13. Gürcan N. Çeşitli Tiftik ve Kıl keçisi popülasyonlarında β -laktoglobulin polimorfizmi. Yüksek lisans tezi, Ankara Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2005.
14. Hayes HC, Petit EJ. Mapping of the

- β -lactoglobulin gene and of immunoglobulin M heavy chain-like sequence to homologous cattle, sheep and goat chromosomes. *Mamm Genome* 1993; 4(4): 207-10.
15. Kaçar C, Zonturlu AK, Karapehlivan M, Arı UÇ, Öğün M, Çitil M. The effects of L-carnitine administration on energy metabolism in pregnant Halep (Damascus) goats. *Turk J Vet Anim Sci* 2010; 34(2): 163-71.
 16. Kahilo Kh., EL-Shazly S, El-Khadrawy A, Fattouh I. Genetic polymorphism in β -lactoglobulin gene of some goat breeds in Egypt and its influence on milk yield. *Life Science Journal* 2014;11(10): 232-8.
 17. Kumar A, Rout PK, Roy R. Polymorphism of β -lacto globulin gene in Indian goats and its effect on milk yield. *J Appl Genet* 2006; 47(1): 49-53.
 18. Matějček A, Matějčková J, Němcová E, Jandurová OM, Štípková M, Bouška J, Frelich J. Joint effects of CSN3 and LGB genotypes and their relation to breeding values of milk production parameters in Czech Fleckvieh. *Czech J Anim Sci* 2007; 52(4): 83-7.
 19. Patel RK, Chauhan JB, Singh KM, Soni KJ. Allelic frequency of kappa-casein and beta-lactoglobulin in Indian crossbred (*Bos taurus* × *Bos indicus*) dairy bulls. *Turk J Vet Anim Sci* 2007; 31(6): 399-402.
 20. Pedrosa S, Uzun M, Arranz JJ, Gil BG, Primitova FS, Bayon Gil BG, Primitova FS, Bayon Y. Evidence of three maternal lineages in near eastern sheep supporting multiple domestication events. *Proc Biol Sci* 2005; 272: 2211-17.
 21. Pena RN, Sanchez A, Folch JM. Characterization of genetic polymorphism in goat β -lactoglobulin gene. *J Dairy Res* 2000; 67(2): 217-24.
 22. Rachagani S, Gupta ID, Gupta N, Gupta SC. Genotyping of β -lactoglobulin gene by PCR-RFLP in Sahiwal and Tharparkar cattle breeds. *BMC Genet* 2006; 7(1): 31.
 23. Şengonca M, Koşum N. Koyun ve Keçi Yetiştirme (Keçi Yetiştirme ve Islahı). Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir 2005;11-5.
 24. Tsiaras AM, Bargouli GG, Banos G, Boscós CM. Effect of kappa-casein and beta-lactoglobulin loci on milk production traits and reproductive performance of Holstein cows. *J Dairy Sci* 2005; 88(1): 327-34.
 25. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). Hayvancılık istatistikleri. Erişim Adresi: <http://tuikapp.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>, Erişim tarihi: 15.05.2015.
 26. Türkyılmaz O. Yüksek süt verimli saanen keçilerinde süt protein polimorfizmi, Doktora tezi, Uludağ Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa, 2003;21
 27. Yüksel M, Akyüz B. Kayseri ve civarında halk elinde yetiştirilen Kıl keçilerinde β -laktoglobulin gen polimorfizminin PCR-RFLP yöntemi ile belirlenmesi. *Sağlık Bilimleri Dergisi* 2014; 23(2): 62-6.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Korhan ARSLAN
 Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,
 Genetik ABD, 38039 Kayseri
 Tel: 03522076666/29751
 E-posta: korhanars@gmail.com



Kayseri Kıraç Koşullarında Yetiştirilen Bazı Macar Fiği Çeşitlerinin Ot Verimleri ve Kalitelerinin Belirlenmesi

Sema HASHALICI, Satı UZUN, Hamdi ÖZAKTAN, Mahmut KAPLAN

Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kayseri-TÜRKİYE

Özet: Bu araştırma Kayseri kıraç koşullarında beş Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz., Tarm Beyazı-98, Anadolu Pembesi-2002, Budak, Ege Beyazı-79, Oğuz-2002) çeşidinin ot verimini ve kalitesini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme alanında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak iki yıl süreyle (2012–2013 ve 2013–2014 vejetasyon dönemlerinde) kurulmuştur. Araştırmada ana sap uzunluğu, %50 çiçeklenme zamanı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, ham kül oranı, ADF ve NDF içerikleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre Macar fiği çeşitlerinde ana sap uzunluğu 48.8–76.3 cm, %50 çiçeklenme süresi 191.0–206.3 gün, yeşil ot verimi 1160.7–2600 kg/da, kuru ot verimi 393.5–782.3 kg/da, ham protein oranı %16.0–18.6, ham protein verimi 70.8–130.1 kg/da, ham kül oranı % 8.95–11.83, ADF oranı %30.01–37.14, NDF oranı %39.05–46.79, arasında değişim göstermiştir. Bütün sonuçlar toplu olarak değerlendirildiğinde Kayseri ve benzer ekolojiler için Oğuz–2002, Anadolu Pembesi–2002 ve Ege Beyazı–79 çeşitleri ot üretimi amacıyla tavsiye edilebilir.

Anahtar kelimeler: Kalite kriterleri, kuru ot verimi, *Vicia pannonica* Crantz.

Determination of Forage Yield and Quality of Some Hungarian Vetch Cultivars at Kayseri Arid Conditions

Summary: The aim of this study was to investigate forage yield and quality of five Hungarian Vetch cultivars (*Vicia pannonica* Crantz., Tarm Beyazı-98, Anadolu pembesi-2002, Budak, Ege beyazı-79, Oğuz-2002) under arid conditions of Kayseri. Experiments were conducted in randomized block design with three replication for two years (2012-2013 and 2013-2014 vegetation period) over the experimental fields of Erciyes University Agricultural Research and Implementation Center. Main stem length, 50% flowering time, herbage yield, hay yield, crude protein ratio, crude protein yield, crude ash ratio, ADF and NDF were investigated in this study. Current findings revealed that main stem length varied between 48.8-76.3 cm, 50% flowering time between 191.0-206.3 day, herbage yield between 1160.7-2600 kg/da, hay yield between 393.5-782.3kg/da, crude protein ratio between 16.0-18.6%, crude protein yield between 70.8-130.1 kg/da, crude ash ratio between 8.95-11.83%, ADF between 30.01-37.14% and NDF varied between 39.05-46.79%. It was concluded that the cultivars Oğuz-2002, Anadolu pembesi-2002 and Ege beyazı-79 could be recommended for hay production in arid agricultural areas of Kayseri and similar ecologies.

Key words: Forage quality, hay yield, *Vicia pannonica* Crantz.

Giriş

Hayvan beslenmesinde kaba ve kesif yem kaynağı olan fiğler, aynı zamanda toprağın verim gücünü arttırmak için farklı tarım sistemleri içinde yetiştirilen tek yıllık baklagil yem bitkileridir. Dünya üzerinde yetişen 150 kadar fiğ (*Vicia*) türü bulunmaktadır (22). Ülkemiz de doğal vejetasyon fiğ türleri bakımından oldukça zengindir. Fiğ türlerinin gerek otu ve gerekse tohumları iyi bir hayvan yemidir. Macar fiği son yıllarda ülkemizde tarımı yaygınlaşan tek yıllık, beyazımsı-

sarı çiçekli bir fiğ türüdür. Macar fiği, Orta Avrupa, Balkanlar/Tuna ülkeleri ve Doğu Akdeniz Bölgesinin yerli bitkisidir. İspanya'dan Ön Asya ile Kafkaslara ve Aşağı Balkanlardan Orta Avrupa'ya kadar geniş bir alanda yetiştiriciliği yapılmaktadır (2,5). Bitkinin önemli olmasını sağlayan özelliklerden biri yaygın fiğe nazaran soğuklara daha dayanıklı ve daha verimli olmasıdır. Bundan dolayı Doğu Anadolu şartlarında dahi kışlık olarak yetiştirilebilmektedir (22). Ayrıca kurağa dayanıklı olduğu için kıraç şartlarda da yetiştirilebilir. Öte yandan ağır-killi topraklara diğer fiğ türlerine göre daha iyi uyum sağlayabilmesi bitkinin diğer bir avantajıdır (21). Macar fiği ot verimi ve besleme değeri çok yüksek bir bitkidir. Kıraç şartlarda 350–450 kg/da kuru ot üretebilmekte ve bünyesinde %15-17 oranında ham

Geliş Tarihi/Submission Date : 14.06.2016
Kabul Tarihi/Accepted Date : 08.11.2016

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından FYL-2012-4186 kodlu proje ile desteklenmiştir. Bu çalışma Sema Hashalıcı'nın Yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

protein bulundurmaktadır (5). Tarla tarımında ekim nöbeti sistemleri içerisinde kullanıldığında toprak verimliliğini artırır, taban taşını önler, suyu ekonomik olarak kullanır ve tarlayı yormaz bu nedenle nadas alanlarında başarı ile kullanılabilir. Yıllık yağışı 400 mm'den fazla olan bölgelerde ve taban alanlarda Macar fiği ekimi ile iyi bir yem üretim olanağı bulunmaktadır. Kaliteli kaba yem açığının büyük boyutlarda olduğu ülkemizde bu üretimin önemi kolayca anlaşılabilir (1,20).

Küresel ısınma nedeniyle kuraklıkların gündemde olduğu günümüzde sonbaharda ekilebilen, hem sonbahar hem de ilkbahar yağışlarından istifade edebilen bitkilere ihtiyaç duyulmaktadır. Yazlık ekimler özellikle kurak yıllarda verimin çok düşük düzeyde kalmasına neden olmaktadır. Güzlük ekilebilen bitkiler, yazlık ekilen bitkilere göre uzun süre toprakta kaldıklarından hem erozyonu önlemekte hem de yağın yağışın toprakta tutulmasını sağlamaktadırlar. Bu durum Macar fiğinin günümüzdeki önemini daha da artırmaktadır (17).

Yem bitkileri ekim alanlarının artırılması ve dolayısıyla hayvanların ihtiyacı olan kaliteli yem bitkisinin üretilebilmesi için yeni çeşitlerin geliştirilmesi veya geliştirilmiş olan çeşitlerin farklı ekolojilerde denenerek üreticilere tavsiye edilmesi gerekmektedir. Ülkemizde son yıllarda fiğ türlerinde birçok çeşit geliştirilmiştir (13). Bu çeşitlerin farklı ekolojilerde denenerek verimlerinin ve hayvan besleme açısından ham protein, ADF ve NDF değerleri gibi kalite kriterlerinin de belirlenmesi oldukça önem arz etmektedir (8). Bu araştırmada da Kayseri ve benzeri ekolojilere sahip bölgelerde bazı Macar fiği çeşitlerinin ot verimlerinin ve kalitelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Bu araştırma 2012-2013 ve 2013-2014 yılları arasında Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezinin Kayseri merkez kampüste yer alan arazisinde yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü ilk 30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde kum %74.416, kil % 13.416, silt %12.168, pH (1:2.5 sulandırmada) 7.71, EC(1:2.5 sulandırmada) 0.086, organik madde %0.71, kireç %1.42, elverişli fosfor 9.35 kg P₂O₅/da olarak belirlenmiştir.

Araştırma yerinin yürütüldüğü yıllara ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri (Aylık toplam yağış, aylık ortalama sıcaklık ve aylık ortalama nispi

nem) Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde toplam yıllık yağışın denemenin yürütüldüğü 2012 ve 2013 yıllarında uzun yıllar ortalamasından düşük, 2014 yılında ise yüksek olduğu görülmektedir. Mart, Nisan ve Mayıs ayı yağışları ise 2013 yılında 36.6, 43.6 ve 31.3 mm, 2014 yılında ise 88.9, 2.9 ve 39.7 mm olmuştur. Özellikle 2014 yılında nisan ayı boyunca uzun yıllar ortalamasının (53.9 mm) çok altında yağış kaydedilmiştir. Bitkinin hızlı bir şekilde geliştigi mart, nisan ve mayıs aylarında sıcaklık değerleri 2013 ve 2014 yıllarında uzun yıllar ortalamasından yüksek olmuştur. Uzun yıllar nispi nem ortalaması %63.42 iken, bu değer 2012 yılında %59.62, 2013 yılında %56.13 ve 2014 yılında ise %55.47 olmuştur.

Bu araştırmada Tarm Beyazı-98, Anadolu Pembesi-2002, Oğuz- 2002 (Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Ens. Müd. / Ankara), Budak (Anadolu Tarımsal Araştırma Ens. Müd. / Eskişehir) ve Ege Beyazı-79 (Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü / İzmir) olmak üzere toplam beş Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak kuru şartlarda 2012-2013 ve 2013-2014 vejetasyon dönemlerinde yürütülmüş olup, tohum ekimi her iki yılda da 8 Ekim tarihinde elle yapılmıştır. Ekim her parselde 20 cm sıra aralıklı, 4 m boyunda açılan 10 sıraya elle yapılmıştır. Çeşitlerin 1000 tane ağırlıkları hesaplanarak, metrekaresine 250 tohum gelecek şekilde ekim normu kullanılmıştır (14). Denemelerde ekimle beraber 2.7 kg/da saf azot (N) ve 6.9 kg/da fosfor (P₂O₅) olacak şekilde taban gübresi 15 kg/da Diamonyum Fosfat (18-46-0) gübresi kullanılmıştır. Denemede yabancı ot mücadelesi kıştan çıkışta elle yapılmıştır.

Ekim tarihi ile parseldeki bitkilerin %50'sinin çiçeklendiği dönem arasında geçen gün sayısı hesaplanarak çiçeklenme gün sayıları belirlenmiştir. Tesadüfen seçilen 10 bitki üzerinde ana sap uzunluğu belirlenmiştir. Hasat parsellerdeki bitkilerin en alt baklalarının tamamen dolduğu dönemde, Oğuz-2002 ve Anadolu pembesi çeşitlerinde 24 Mayıs 2013 ve 15 Mayıs 2014 diğer çeşitlerde ise 28 Mayıs 2013 ve 20 Mayıs 2014 tarihlerinde yapılmıştır. Parsel başlarından 50 cm ve parsel kenarlarından ikişer sıra kenar tesiri olarak biçilip atılmıştır. Geriye kalan alan yeşil ot verimini belirlemek amacıyla elle hasat edilip tartılmıştır. Elde edilen yeşil ot verimi hasat alanı ile orantılanarak dekara yeşil ot verim-

leri belirlenmiştir. Yeşil ot hasadı yapılırken her parselden alınan 500 g ot örneği önce arazide daha sonra kurutma dolabında 65°C' de ağırlıkları sabitleşinceye kadar kurutulduktan sonra tartılarak kuru ot oranı hesaplanmıştır. Daha sonra her parselin yeşil ot verimleri ile kuru ot oranlarının çarpımından parsele ve dekara kuru ot verimleri saptanmıştır. Kurutulan ot örnekleri, ot değirmeninde öğütüldükten sonra 1 mm'lik elekten geçirilmiştir. Kuru ot örnekleri 550 °C'de 8 saat yakılarak ham kül içeriği bulunmuştur. Kjeldahl yöntemiyle kuru otta azot tayini yapılmış, elde edilen azot değerleri 6.25 faktörü ile çarpılarak ham protein oranları bulunmuştur (3). Belirlenen ham protein oranları, kuru ot verimi ile çarpılarak ham protein verimleri belirlenmiştir. Kuru otta NDF ve ADF oranları Van Soest and Wine (29) ve Van Soest (30)'e göre ANKOM 200 Fiber Analyzer (ANKOM Technology Corp. Fairport, NY, ABD) cihazı kullanılarak belirlenmiştir (29,30). Çalışmadan elde edilen veriler bilgisayarda "SPSS 16 for Windows" programı ile tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Deneme deseninde yıllar ana faktör çeşitler ise alt faktör olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen muamele ortalamaları Duncan testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular

Ana Sap Uzunluğu

Araştırma sonucunda ana sap uzunluğu üzerine çeşitler ve çeşit x yıl interaksyonunun etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 2). İlk yıl (2012-2013 vejetasyon döneminde) en fazla bitki boyu 75.5 ve 76.3 cm ile Ege Beyazı-79 ve Budak çeşitlerinden elde edilirken, ikinci yıl (2013-2014 vejetasyon döneminde) 53.0, 55.3, 56.7 ve 56.9 cm ile Tarm Beyazı-98, Anadolu Pembesi-2002, Ege Beyazı-79 ve Budak çeşitlerinden elde edilmiştir (Tablo 3).

Çiçeklenme Gün Sayıları

Macar fiği çeşitlerinden elde edilen %50 çiçeklenme gün sayıları üzerine çeşitlerin etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırma sonucunda genel olarak %50 çiçeklenme gün sayısı 191.0-206.3 gün arasında değişim göstermiştir. En fazla çiçeklenme gün sayısı ilk yıl 206.3 gün ile Budak çeşidinden en düşük ise 196 gün ile Oğuz-2002 çeşidinden elde edilmiştir. İkinci yıl ise en yüksek çiçeklenme gün sayısı 202.3 gün ile Tarm Beyazı-98 çeşidinden en düşük ise 191.0 gün ile Anadolu pembesi çeşidinden elde edilmiştir. İki yıllık ortalamalar incelendiğinde en yüksek çiçeklenme gün sayısı 204 ve 204.2 gün ile Budak ve Tarm Beyazı-98 çeşitlerinden elde edilirken en kısa çiçeklenme gün sayısı 194.3 ve 194.7 gün ile Anadolu Pembesi-2002 ve Oğuz-2002 çeşitlerinden elde edilmiştir.

Tablo 1. Deneme yıllarına ait bazı iklim verileri*

Aylar	Aylık Toplam Yağış (mm)				Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)				Aylık Ortalama Nispi Nem (%)			
	2012	2013	2014	1960-2014	2012	2013	2014	1960-2014	2012	2013	2014	1960-2014
Ocak	36.5	59.9	31.6	33.3	-1.5	0.8	2.0	-1.7	76.5	78.2	72.8	76.5
Şubat	42.1	35.4	17.6	34.1	-1.2	1.1	4.7	0.1	78.7	71.6	57.3	73.6
Mart	37.4	36.6	88.9	43.0	2.1	5.5	8.1	5.1	69.6	63.4	57.1	67.3
Nisan	4.9	43.6	2.9	53.9	14.4	12.1	14.1	10.7	39.7	60.3	44.3	62.3
Mayıs	50.6	31.3	39.7	51.7	17.5	18.1	16.7	15.1	62.8	44.7	50.4	60.6
Haziran	31.9	12.6	52.9	39.4	21.4	21.1	19.7	19.2	44.8	38.7	46.8	55.2
Temmuz	0.2	3.4	0.0	10.1	21.7	22.5	25.2	22.6	42.6	36.9	33.7	49.2
Ağustos	0.0	0.8	47.4	6.1	22.3	22.5	25.1	22.0	45.5	36.0	37.4	49.5
Eylül	5.2	10.3	85.4	14.6	20.1	17.0	18.8	17.2	39.1	44.1	54.2	54.4
Ekim	19.9	52.5	54.4	30.9	9.4	9.2	11.7	11.5	63.3	58.9	68.1	64.0
Kasım	56.5	16.9	33.6	34.5	7.4	6.3	5.2	5.0	74.9	68.7	68.3	71.7
Aralık	64.3	25.4	39.5	39.5	3.1	-3.6	4.7	0.5	77.9	72.1	75.2	76.7
Top/ort.	349.5	328.7	493.9	391.1	11.40	11.05	13.0	10.60	59.62	56.13	55.47	63.42

*İklim verileri Kayseri Meteoroloji Müdürlüğünden alınmıştır.

Tablo 2. Yıllara göre Macar fiği çeşitlerinin incelenen özelliklere ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Ana sap uzunluğu			Çiçeklenme gün sayısı			Yeşil ot verimi		
		KO	F	P	KO	F	P	KO	F	P
Bloklar	2	81.042	0.388	0.721	3.733	0.354	0.738	69649	85.198	0.012
Yıllar	1	1679.41	8.034	0.105	128.133	12.165	0.073	8268750	10114.7	0.000
Hata ₁	2	209.047			10.533			817.5		
Çeşitler	4	128.675	23.792	0.000	143.717	79.843	0.000	138178	8.444	0.001
Çeşit x yıl	4	34.127	6.310	0.003	3.883	2.157	0.121	122742.8	7.501	0.001
Hata ₂	16	5.408			1.800			16363.5		
VK	SD	Kuru ot verimi			Ham protein oranı			Ham protein verimi		
		KO	F	P	KO	F	P	KO	F	P
Bloklar	2	6394.6	54.334	0.018	0.001	0.00	1.000	180.394	1.688	0.372
Yıllar	1	644074.96	5472.7	0.000	4.470	2.215	0.275	15805.206	146.281	0.007
Hata ₁	2	117.689			2.018			108.047		
Çeşitler	4	5516.568	4.630	0.011	2.061	1.636	0.214	41.665	0.534	0.713
Çeşit x yıl	4	3225.301	2.707	0.068	1.649	1.249	0.330	169.498	2.171	1.119
Hata ₂	16	1191.363			1.321			78.087		
VK	SD	Ham kül oranı			ADF oranı			NDF oranı		
		KO	F	P	KO	F	P	KO	F	P
Bloklar	2	0.132	0.936	0.517	1.058	1.497	0.401	1.167	0.105	0.905
Yıllar	1	6.864	48.563	0.020	80.066	113.234	0.009	74.073	6.677	0.123
Hata ₁	2	0.141			0.707			11.093		
Çeşitler	4	6.930	12.513	0.000	10.058	3.957	0.020	22.576	6.404	0.003
Çeşit x yıl	4	2.252	4.066	0.018	6.725	2.646	0.072	3.340	0.947	0.462
Hata ₂	16	0.554			2.542			3.525		

Yeşil Ot ve Kuru Ot Verimi

Yeşil ot verimleri araştırma konularını oluşturan çeşit, yıl ve bunların interaksyonundan %1 düzeyinde etkilenmiştir. İlk yıl en fazla yeşil ot verimi 2575 ve 2600 kg/da ile Oğuz-2002 ve Anadolu Pembesi-2002 çeşitlerinden elde edilirken en düşük yeşil ot verimi 1975, 2095.7 ve 2120.7 kg/da ile Budak, Ege Beyazı-79 ve Tarm Beyazı-98 çeşitlerinden elde edilmiştir (Tablo 4). İkinci yıl çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz çıkmış ve yeşil ot verimleri 1160.7-1261 kg/da arasında değişim göstermiştir. İki yılda çeşitlerin farklı istatistiksel gruba girmeleri interaksyonun önemli çıkmasına neden olmuş-

tur.

Beş farklı Macar fiğ çeşidinde iki yıl sonucunda elde edilen kuru ot verimi üzerine yılların ve çeşitlerin etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. İlk yıl ortalama 716.3 kg/da kuru ot verimi elde edilirken ikinci yıl 423.3 kg/da kuru ot verimi elde edilmiştir (Tablo 4). İki yıl arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İlk yıl kuru ot verimleri 659.3-782.3 kg/da arasında ikinci yıl ise 393.5-441.6 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek kuru ot verimi sırasıyla Oğuz-2002, Anadolu Pembesi-2002 ve Ege Beyazı-79 çeşitlerinden elde edilmiştir.

Tablo 3. Yıllara göre Macar fiği çeşitlerinin ana sap uzunluğu ve çiçeklenme gün sayısına ilişkin ortalamalar

Çeşitler	Ana sap uzunluğu (cm)			Çiçeklenme gün sayısı (gün)		
	2013	2014	Ortalama	2013	2014	Ortalama
Oğuz-2002	62.9±3.01 ^c	48.8± 3.92 ^b	55.8^c	196.0±2.00	193.3±2.52	194.7^c
Anadolu Pembesi	62.7±5.16 ^c	55.3±6.83 ^a	59.0^b	197.6±1.53	191.0±2.65	194.3^c
Tarm Beyazı-98	68.1±3.48 ^b	53.0±5.85 ^a	60.6^b	206.0±1.00	202.3±1.53	204.2^a
Budak	76.3±7.48 ^a	56.9±8.38 ^a	66.6^a	206.3±1.16	201.7±1.53	204.0^a
Ege Beyazı-79	75.5±3.72 ^a	56.7± 7.02 ^a	66.1^a	203.0±1.00	200.0±1.00	201.5^b
Ortalama	69.1	54.1		201.80	197.67	

a,b,c: Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0.05$): ortalama±standart sapma

Ham Protein Oranı ve Ham Protein Verimi

Araştırmadan elde edilen ham protein oranı ve ham protein verimi incelendiğinde ise araştırılan özelliklerin ham protein oranı üzerine etkisi önemsiz bulunurken, ham protein verimi üzerine sadece yılların etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitlere göre her iki yılın verileri toplu olarak değerlendirildiğinde ham protein oranı % 16.0-18.6 arasında değişim göstermiştir. Ham protein verimi incelendiğinde ise ilk yıl ortalama 119.9 kg/da ikinci yıl ise 74 kg/da olarak kaydedilmiştir (Tablo 5).

Ham Kül Oranı

Araştırma sonucunda kuru otta ham kül oranı üzerine araştırma konuları olan yılların ve çeşitlerin etkisi istatistiksel olarak %1, çeşit X yıl etkisinin etkisi ise istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. İlk yıl ham kül oranı %8.95–11.59 arasında değişim göstermiş olup, en yüksek ham kül oranı Budak çeşidinden elde edilmiştir. İkinci yıl ise ham kül oranları %9.12-11.83 arasında değişim göstermiş ve en yüksek ham kül oranı Tarm Beyazı-98, Budak ve Ege Beyazı-79 çeşitlerinden elde edilmiştir (Tablo 6).

Tablo 4. Yıllara göre Macar fiği çeşitlerinin yeşil ot ve kuru ot verimine ilişkin ortalamalar (kg/da)

Çeşitler	Yeşil ot verimi (kg/da)			Kuru ot verimi (kg/da)		
	2013	2014	Ortalama	2013	2014	Ortalama
Oğuz-2002	2575.0±213.6 ^a	1211.0±84.04 ^a	1893.0^a	782.3±32.27	420.7±31.81	601.5^a
Anadolu Pembesi	2600.0± 217.94 ^a	1261.0±97.63 ^a	1930.5^a	749.9±66.19	439.6±25.39	594.7^a
Tarm Beyazı-98	2120.7±125.23 ^b	1160.7±123.23 ^a	1640.7^b	678.9±24.40	393.5±35.20	536.2^b
Budak	1975.0±152.07 ^b	1234.0±132.86 ^a	1604.5^b	659.3±38.82	421.0±59.36	540.0^b
Ege Beyazı-79	2095.7±140.56 ^b	1249.7±16.50 ^a	1672.7^b	711.1±45.52	441.6±5.24	576.3^{ab}
Ortalama	2273.3^A	1223.3^B		716.3^A	423.3^B	

a,b: Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0.05$); A,B: Aynı satırda farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0.05$): ortalama±standart sapma

ADF ve NDF oranları

Yürütülen bu çalışmada Macar fiğinde çeşitlerin kuru otta ADF ve NDF oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken (sırasıyla %5 ve %1 düzeyinde) yılların etkisi sadece ADF oranı üzerine istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En fazla ADF oranı ilk yıl %37.14 ikinci yıl ise %33.65 ile Tarm Beyazı-98 çeşidinden elde edilmiştir. En düşük ADF oranı ise ilk yıl %32.79 ile Ege Beyazı-79 çeşidinden ikinci yıl ise %30.01 ile Budak çeşidinden elde edilmiştir. NDF oranına ait veriler incelendiğinde ise NDF oranları ilk yıl %41.48-46.79, ikinci yıl ise

Karakterler Arası İlişkiler

Araştırmada incelenen tarımsal özellikler arasındaki korelasyon katsayıları Tablo 8'de verilmiştir. Araştırmada yeşil ot verimi ile kuru ot verimi, ana sap uzunluğu, ham protein verimi, ADF ve NDF arasında pozitif ve önemli ilişkiler elde edilmiştir. Kuru ot verimi ile ana sap uzunluğu, ham protein verimi, ADF ve NDF arasında pozitif ve önemli ilişkiler bulunmuştur. Çiçeklenme tarihi ile ana sap uzunluğu ve ham kül oranı arasında, ana sap uzunluğu ile ham protein verimi, ADF ve NDF arasında, ham protein oranı

Tablo 5. Yıllara göre Macar fiği çeşitlerinin ham protein oranı ve ham protein verimine ilişkin ortalamalar

Çeşitler	Ham protein oranı (%)			Ham protein verimi (kg/da)		
	2013	2014	Ortalama	2013	2014	Ortalama
Oğuz-2002	16.6±1.36	17.0±0.99	16.8	130.1±12.76	71.5±9.48	100.8
Anadolu Pembesi	16.9±0.78	16.1±1.13	16.5	126.2±8.79	70.8±8.64	98.5
Tarm Beyazı-98	17.1±0.86	18.6±0.07	17.8	116.1±9.66	73.1±6.43	94.6
Budak	17.2±0.68	18.2±1.37	17.7	113.5±9.33	76.1±5.87	94.8
Ege Beyazı-79	16.0±0.70	17.8±2.09	16.9	113.9±12.32	78.8±10.14	96.3
Ortalama	16.8	17.5		119.9^A	74.0^B	

a,b: Aynı satırda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0.05$): ortalama±standart sapma

%39.05-43.76 arasında değişim göstermiştir. En düşük NDF oranı her iki yılda da Ege Beyazı-79 çeşidinden elde edilmiştir. Diğer çeşitler istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır (Tablo 7).

ile ham kül oranı arasında, ham protein verimi ile ADF ve NDF arasında ve ayrıca ADF ve NDF arasında pozitif ve önemli ilişkiler elde edilmiştir. Yeşil ot verimi ve kuru ot verimi ile ham kül ora-

Tablo 6. Yıllara göre Macar fiği çeşitlerinin ham kül oranına ilişkin ortalamalar (%)

Çeşitler	Ham kül oranı (%)		
	2013	2014	Ortalama
Oğuz-2002	8.95±0.51 ^b	9.16±1.05 ^b	9.05^c
Anadolu pembesi	9.14±0.31 ^b	9.12±0.25 ^b	9.13^c
Tarm beyazı	9.54±0.84 ^b	11.83±1.20 ^a	10.69^{ab}
Budak	11.59±0.62 ^a	11.59±0.63 ^a	11.59^a
Ege beyazı-79	9.08±0.03 ^b	11.38±0.54 ^a	10.23^b
Ortalama	9.66^B	10.62^A	

a,b,c: Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0.05$): A,B: Aynı satırda farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0.05$): ortalama±standart sapma

Tablo 7. Yıllara göre Macar fiği çeşitlerinin ADF ve NDF oranlarına ilişkin ortalamalar (%)

Çeşitler	ADF (%)			NDF (%)		
	2013	2014	Ort.	2013	2014	Ort.
Oğuz-2002	35.46±0.91	30.15±0.94	32.80^b	46.13±1.52	42.90±2.13	44.52^a
Anadolu Pembesi	33.78±1.74	33.08±1.67	33.43^b	43.72±0.82	42.18±2.29	42.95^a
Tarm Beyazı	37.14±2.51	33.65±0.39	35.40^a	46.72±1.61	43.76±3.87	45.24^a
Budak	35.30±1.11	30.01±1.48	32.66^b	46.79±0.68	41.24±1.07	44.02^a
Ege Beyazı-79	32.79±1.99	31.24±0.85	32.02^b	41.48±2.10	39.05±2.02	40.6^b
Ortalama	34.89^A	31.63^B		44.969	41.826	

^{a,b}: Aynı sütunda farklı küçük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0.05$); ^{A,B}: Aynı satırda farklı büyük harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0.05$); ortalama±standart sapma

nı arasında ise negatif ve önemli ilişkiler belirlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırma da Kayseri ve benzer ekolojilerde kıraç şartlarda Macar fiği çeşitlerinin ot verimi ve kalitesini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda, Macar fiği çeşitlerinin ana sap

lı bulunmuştur. Bu durum çevre koşullarının farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Çiçeklenme gün sayıları incelendiğinde en uzun çiçeklenme gün sayısına sahip çeşitler (204.2-204.0 gün) Tarm Beyazı-98 ve Budak, en kısa çiçeklenme gün sayısına sahip çeşitler ise Oğuz-2002 ve Anadolu Pembesi-2002 (194.3-194.7

Tablo 8. Karakterler arasındaki Pearson korelasyon katsayıları

Karakterler	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Yeşil ot verimi (1)	1								
Kuru ot verimi (2)	0.983**	1							
Çiçeklenme tarihi (3)	0.178	0.245	1						
Ana sap uzunluğu (4)	0.597**	0.683**	0.624**	1					
Ham protein oranı (5)	-0.295	-0.340	0.243	-0.295	1				
Ham protein verimi (6)	0.964**	0.971**	0.308	0.645**	-0.115	1			
Ham kül oranı (7)	-0.431*	-0.429*	0.468**	-0.042	0.569**	-0.309	1		
ADF (8)	0.579**	0.596**	0.295	0.466**	-0.194	0.584**	-0.183	1	
NDF (9)	0.460*	0.454*	0.270	0.427*	-0.187	0.448*	-0.095	0.705**	1

*: 0.05 düzeyinde önemli, **: 0.01 düzeyinde önemli

uzunluğu ilk yıl 62.7-76.3 cm, ikinci yıl ise 48.8-56.9 cm arasında değişim göstermiştir. Yıllar arasında ana sap uzunluğu bakımından görülen farklılıklar iki vejetasyon dönemindeki iklim farklılıklarından kaynaklanmış olabilir. Elde edilen bu değerler bazı çalışma sonuçları ile (17, 23) ile uyumlu bulunurken bazılarında (14,28) fark-

gün) olmuştur. Mutlu (14), Ankara Haymana koşullarında %50 çiçeklenme gün sayısını Tarm Beyazı-98 çeşidinde 210 gün, Sayar ve ark. (17) Mardin İli Kızıltepe İlçesi koşullarında farklı genotiplerde 142.6-155 gün, Sayar (18) Diyarbakır İli Çınar İlçesi koşullarında Tarm Beyazı-98 çeşidinde 156.3-172.1 gün arasında

belirlemiştir. Sayar ve ark. (17), araştırmacıların Macar fiğinde belirlemiş oldukları farklı çiçeklenme gün sayılarının denemelerin yürütüldüğü ekolojik koşulların ve ekim zamanlarının farklı olmasından kaynaklanmış olabileceğini bildirmektedir.

Yeşil ve kuru ot verimi sonuçları incelendiğinde ilk yıl en fazla yeşil ot verimi 2575 ve 2600 kg/da ile Oğuz-2002 ve Anadolu Pembesi-2002 çeşitlerinden elde edilirken ikinci yıl çeşitler arasındaki farklılık önemsiz bulunmuş ve yeşil ot verimleri 1160.7-1261 kg/da arasında değişim göstermiştir. Kuru ot verimleri ise ilk yıl 659.3-782.3 kg/da ikinci yıl ise 420.7-441.6 kg/da arasında değişim göstermiştir. En yüksek kuru ot verimi Oğuz-2002, Anadolu Pembesi-2002 ve Ege Beyazı-79 çeşitlerinden elde edilmiştir. Daha önce Macar fiği ile ilgili farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda denemenin kurulduğu bölgeye, biçim zamanına ve kullanılan çeşitlere bağlı olarak elde edilen yeşil ve kuru ot verimi değerlerinin farklılık gösterdiği görülmektedir. Macar fiği ile daha önce yapılan çalışmalarda (17,14,23,11-12) yeşil ot veriminin 835.4-4330 kg/da arasında, kuru ot veriminin ise farklı bölgelerde 148.82-650 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır (17,11-6,4-31).

Bu çalışmada yeşil ve kuru ot verimi yıllara göre önemli ölçüde farklılık göstermiştir. Araştırma kıraç koşullarda yürütüldüğünden özellikle 2013-2014 vejetasyon döneminde 2014 Nisan ayında 2.9 mm gibi çok düşük yağış, sıcaklıkların uzun yıllar ortalamasının üzerinde ve nispi nemin düşük olması verimi önemli ölçüde düşürmüştür. Sayar (19), Diyarbakır ekolojik koşullarında on iki Macar fiği genotipinin ot ve tohum verimleri ile bu verimler üzerinde etkili olan bazı tarımsal özellikleri, genotip X çevre etkileşimlerini ve stabilite durumlarını araştırmak amacıyla yürüttüğü çalışmada, genotiplerin incelenen tüm özellikler açısından deneme yerleri ve deneme yıllarından önemli derecede etkilendiklerini ve genotiplerin ele alınan özellikler yönünden farklı çevrelerde farklı uyum yetenekleri gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Kuru otta ham protein miktarı yemlerin kalitesi hakkında genel bilgi vermektedir. Bu nedenle yemlerde ham protein oranının yüksek olması istenen bir özelliktir. Araştırma sonucunda ham protein oranı değerleri çeşitler ve yıllardan etkilenebilmiş ve %16.5-17.8 arasında değişim göstermiştir. Ham protein oranına ait bulduğumuz değerler Çelen ve ark. (10), Yolcu ve ark. (33),

Tekin-Gündüz (27), Mutlu (14) ve Yolcu ve ark. (32) ile uyumlu bulunmuştur. Mutlu (14) Tarm beyazı Macar fiği ile yaptığı çalışmada protein oranını çiçeklenme başlangıcında %19.4, %50 çiçeklenme döneminde %18.4, tam çiçeklenme döneminde %17.3 ve alt baklaların dolduğu dönemde %16.4 olarak belirlemiştir. Gelişmenin ilerlemesiyle ham protein oranının düştüğünü bildirmiştir. Dekardan alınan ot verimi kadar ham protein veriminin de yüksek olması oldukça önemlidir. Araştırma sonucunda bulunan ham protein verimi değerleri bazı çalışmalarıyla (12,25) paralellik gösterirken, bazılarından (6,33,27,32) yüksek bulunmuştur. Bu durum denemelerin yürütüldüğü yerlerin, yılların ve biçim zamanlarının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Ham kül bitki bünyesinde bulunan ve yakma ile yok olmayan inorganik maddelerden oluşmaktadır. Dolayısıyla ham kül oranı iz elementlerle ilişkilendirilmektedir. Özyiğit ve Bilgen (16), bitkilerde külün en fazla yapraklarda bulunduğunu, su içerisinde köklerden yapraklara kadar taşınan minerallerin, suyun transpirasyonu sonucu yapraklarda biriktiğini ve bu durumunun iz element miktarını artırdığı için ham kül oranını da artırdığını bildirmişlerdir. Daha önce Macar fiği ile ilgili yapılmış çalışmalarda Erzurum koşullarında yerel populasyonda ham kül oranı %15.51 (25), Ankara koşullarında dört Macar fiği hattı ve Tarm Beyazı-98 çeşidi ile yürütülen denemelerde %12.6-13.6 (28), Orta Kızılırmak havzası koşullarında Tarm Beyazı-98 çeşidinde %8.1 (12) olarak belirlenmiştir. Bizim elde ettiğimiz ham kül değerleri ile diğer araştırmacıların elde ettiği değerler arasındaki farklılıklar genotipten ya da çevre koşullarından kaynaklanmış olabilir. Kaba yemlerde bulunan yapısal karbonhidratlar NDF ve ADF olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. NDF hücre duvarının lifli karbonhidratlarını (selüloz ve hemiselüloz), lignin, ligninleşmiş ve sıcaklıkla zarar görmüş bir kısım proteinleri ve silisyumu içerirken, ADF ise kuru ot örneklerinin asit deterjan ile muamele edilmesinden sonra geriye kalan hücre duvarı (selüloz, lignin ve silis) bileşenleridir. Bu fraksiyonlar yemin özgül ağırlığı ve yemin sindirilebilirliği hakkında fikir veren göstergelerdir (8). NDF ve ADF oranlarına ait elde ettiğimiz bulgular Yolcu ve ark. (33), Yolcu ve ark. (32), Kuşvuran ve ark. (12) ve Çağan ve Yılmaz (9)'in Macar fiğinde elde ettiği bulgularla uyumlu bulunmuştur. NDF ve ADF, yemlerin tüketilebilirliği ve sindirilebilirliğinin tah-

min edilmesinde kullanılan önemli belirleyicilerdir ve uygun oranları ruminantlarda kuru madde tüketimini teşvik ederek yemden yaralanmayı artırmasının yanında, rumen pH derecesini yükselterek metabolik hastalıklara karşı hayvanları korurlar (26). Bu nedenle yemlerde NDF ve ADF oranlarının belirlenmesi hayvan besleme açısından oldukça önemlidir. Bu araştırmada elde edilen ham protein, NDF ve ADF oranları incelendiğinde Ball ve ark. (7)'nin bildirdiği kalite standartlarına göre birinci kalitede yer aldığı görülmektedir. Ball ve ark. (7) birinci kalite yemlerde ham protein oranını %17-19, ADF oranını %31-35, NDF oranını ise %40-46 olarak bildirmektedir.

Hayvan beslenmesinde kaliteli kaba yem kaynaklarından biri olan Macar fiğinin beş çeşidi ile Kayseri kıraç koşullarında iki yıl yürütülen araştırma sonucunda Macar fiğinde yıllara göre elde edilen yeşil ot, kuru ot ve ham protein veriminde önemli farklılıklar elde edilmiştir. Özellikle ilkbahar yağışları verimi önemli ölçüde etkilemiştir. En fazla kuru ot verimi ise Oğuz-2002, Anadolu Pembesi ve Ege Beyazı-79 çeşitlerinden elde edilmiştir. Kalite parametreleri incelendiğinde iki yılın ortalamasına göre ham protein %16.5-17.8, ADF, %32.02-35.40 ve NDF ise %40.26-45.24 olarak belirlenmiş ve alt baklaların olduğu dönemde hasat edilen fiğ çeşitlerinde birinci kalite yem elde edilebileceği saptanmıştır. Tüm incelenen özellikler toplu olarak değerlendirildiğinde Oğuz-2002, Anadolu Pembesi ve Ege Beyazı-79 çeşitleri Kayseri ve benzer ekolojilerde kaba yem üretimi amacıyla tavsiye edilebilir. Ayrıca %50 çiçeklenme tarihleri ve hasat zamanlarına bakıldığında Anadolu Pembesi-2002 ve Oğuz-2002 (taç yaprak rengi açık pembe) çeşitlerinin diğer çeşitlerden daha erkenci olduğu görülmektedir. Bu yönü ile özellikle fiğden sonra ikinci ürün tarımı yapılacak alanlarda bu iki fiğ çeşidinin büyük öneme sahip olabileceği söylenebilir. Macar fiği genellikle tahıllarla karışık olarak yetiştirildiğinden belirlenen çeşitler daha sonra yapılacak olan çalışmalarla tahıllarla karışık olarak ekilerek Kayseri ve benzer ekolojiler için verim ve kalite özellikleri belirlenmelidir.

Teşekkür

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından FYL-2012-4186 kodlu proje ile desteklenmiştir. Bu çalışma Sema Hashalıcı'nın Yüksek lisans

tezinden hazırlanmıştır.

Kaynaklar

1. Açıkgöz E. Yem Bitkileri. Yayın No: 182. Bursa: Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayınları, 2001; p. 584.
2. Anonim. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Teşkilatlandırma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Dergisi. Dergi No: 30. Ankara: 1986.
3. AOAC and Helrich K. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. 15 th edition. Arlington, VA, USA: The Association, 1990; p. 70-72.
4. Bakoğlu A, Kökten K, Karadavut U. Bazı Macar fiği hat ve çeşitlerinin Bingöl kuru şartlarına adaptasyonu üzerine bir araştırma. III. Bingöl Sempozyumu. Eylül, 17-19, 2010; Bingöl-Türkiye.
5. Balabanlı C. Macar fiği. Avcıoğlu R. Hatipoğlu R. Karadağ Y. eds. In: Yem Bitkileri Baklagil Yem Bitkileri Cilt II. İzmir: TC. Tarım Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları, 2009; pp. 417-8.
6. Balabanlı C, Türk M. The effects of different harvesting periods in some forage crops mixture on herbage yield and quality. J Biol Sci 2006; 6(2):265-8.
7. Ball DM, Hovelend CS, Lacefield GD. Forage Quality in Southern Forages. Potash and Phosphate Institute. Norcross, Georgia: 1996; pp.124-32.
8. Budak F, Budak F. Yem bitkilerinde kalite ve yem bitkileri kalitesini etkileyen faktörler. Derleme, 2014; 7(1): 1-6.
9. Çağan E, Yılmaz HŞ. Bingöl koşullarında değişik Macar fiği + buğday karışım oranlarının ot verimi ve kalitesi üzerine etkileri. Turkjans, 2015; 2(3): 290-6.
10. Çelen A, Çimrin E, Sahar KM. The herbage yield and nutrient contents of some vetch (*Vicia* sp) species. J Agron 2005; 4(1):10-3.
11. Karadağ Y, Büyükburç U. Tokat koşullarında yetiştirilen bazı fiğ çeşitlerinin ot ve tohum verimi üzerinde bir araştırma. JAFAG 2001; 18(1) :81-7.
12. Kuşvuran A, Kaplan M, Nazlı R. Effects of mixture ratio and row spacing in Hungarian vetch and annual ryegrass intercropping system on yield and quality under semiarid dimate conditions. Turk J Field Crops 2014; 19 (1): 118-28.
13. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez

- Müdürlüğü, Milli çeşit listesi, 07.10.2016. <http://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?Sayfald=85>, Erişim tarihi: 18.10.2016.
14. Mutlu Z. Bazı kışlık fiğ türlerinde biçim zamanının ot verimine etkisi, Yüksek lisans tezi, Ankara Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2012; p. 60.
 15. Orak A, Nizam İ, Kanburoğlu İ, Gürbulak M, Muralar E. Bazı Macar fiği (*Vicia pannonica* Carntz) hatların Trakya bölgesi koşullarında adaptasyonu üzerine araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Eylül, 5-9, 2005; Antalya-Türkiye.
 16. Özyiğit Y, Bilgen M. Bazı baklagil yem bitkilerinde farklı biçim dönemlerinin bazı kalite faktörleri üzerine etkisi. *Mediterr Agric Sci* 2006; 19(1): 29-34.
 17. Sayar M, Karahan S, Han H, Tekdel Y, Basbağ S. Kızıltepe ekolojik koşullarda bazı Macar fiği genotipleri ot verimi etkileyen özellikleri ile özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi. *TABAD* 2012; 5(2):126-30.
 18. Sayar M. Bazı tek yıllık baklagil yem bitkisi türlerinin Çınar İlçesi ekolojik koşullarında ot verim performansları ve ekim nöbetine girebilme olanakları belirlenmesi. *DUFED* 2014; 3(1):19-28.
 19. Sayar MS. Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı macar fiği çeşit ve hatlarının önemli tarımsal özellikleri yönünden genotip x çevre interaksyonları ve stabiliteilerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar, Doktora tezi, Çukurova Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana 2011; p. 273.
 20. Serin Y, Tan M. Nadas alanlarında yem bitkileri tarımı. Serin Y. eds. In: Çayır-Mera Amenajmanı ve İslahı. Ankara: Tarım Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları, 1999; p. 69-81.
 21. Serin Y, Tan M. Baklagil Yem Bitkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:190. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, 2013; p. 222.
 22. Serin Y, Tan M. Macar fiği tarımı. Serin Y. eds. Yem Bitkileri ve Meraya Dayalı Hayvancılık Eğitimi, Kayseri: Erciyes Üniversitesi Yayın No:160. S.S Yerköy Köyü Tarımsal Kalkınma Kooperatifi Yayın No: 2. 2008; pp. 107-17.
 23. Süzer S, Demirhan F. Trakya koşullarında uygun yüksek ot verimine sahip bazı tek yıllık kışlık yem bitkileri ile yem bitkisi+tahıl karışımları tespiti. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi. Eylül, 5-9, 2005; Antalya-Türkiye.
 24. Tahtacıoğlu L, Avcı M, Mermer A, Şeker H, Aygün C. Bazı kışlık fiğ çeşitlerinin Erzurum ekolojik koşullarına adaptasyonu. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi. Haziran, 17-19, 1996; Erzurum-Türkiye.
 25. Taş N. Sulu şartlarda yazlık ve gizlik ekilen fiğ+Buğday karışımlarda en uygun karışım oranı ve biçim zamanı belirlenmesi II. ot kalitesi. *Anadolu* 2010; 20(2): 59-69.
 26. Tekce E, Gül M. Ruminant beslemede NDF ve ADF'nin önemi. *Atatürk Üniversitesi Vet Bil Derg* 2014; 9 (1): 63-73.
 27. Tekin-Gündüz E. Diyarbakır koşullarında karışım oranının Macar fiği + buğday karışımında ot verimi ve kalitesine etkisi, Yüksek lisans tezi, Çukurova Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana 2010; p. 37.
 28. Ünal S, Mutlu Z, Fırincioğlu HK. Performances of winter hungarian vetch accessions (*Vicia pannonica* Crantz.) on the highlands of Turkey. *Turk J Field Crops* 2011; 16 (1): 1-8
 29. Van Soest PJ, Wine RH. The use of detergents in the analysis of fibrous feeds. IV. determination of plant cell wall constituents. *JAOAC* 1967; 50(1): 50-5.
 30. Van Soest PJ. The use of detergents in the analysis of fibre feeds. II. a rapid method for the determination of fiber and lignin. *JAOAC* 1963; 46 (5): 829-35.
 31. Yılmaz Ş, Özel A, Atak M, Erayman M. Effects of seeding rates on competition indices of barley and vetch intercropping systems in the Eastern Mediterranean. *Turk J Agric For* 2015; 39 (1): 135-43.
 32. Yolcu H, Güneş A, Güllap MK, Çakmakçı R. Effects of plant growth-promoting rhizobacteria on some morphologic characteristics yield and quality contents of Hungarian vetch. *Turk J Field Crops* 2012; 17 (2): 208-14.
 33. Yolcu H, Polat M, Aksakal V. Morphologic.yield and quality parameters of same annual forages as sole crops and intercropping mixtures in dry conditions for livestock. *JFAE* 2009; 7 (3-4):594-9.

Yazışma Adresi:

Doç. Dr. Satı UZUN

Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla
Bitkileri Bölümü, Kayseri-TÜRKİYE

Tel: +90 (352) 37 17 90 / 38675

Faks: +90 (352) 437 62 09

E-posta: scocu@erciyes.edu.tr



Atlarda Mide Ülseri Sendromuna Genel Bakış

Gülşah KAYA KARASU¹, Ali Cesur ONMAZ²

¹Türkiye Jokey Kulübü Yarış Atları Kliniği, Veliefendi Hipodromu, İstanbul-TÜRKİYE

²Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları ABD, Kayseri-TÜRKİYE

Özet: Bu derlemenin amacı atlarda sıklıkla karşılaşılan mide ülseri sendromunun oluşumunun temel prensipleri ile teşhis, farmakolojik tedavi ve tedavide beslenmenin rolü hakkında bilgi vermektir. Atlarda mide ülseri sendromu; terminal yemek borusunda, proksimal (skuamöz) mide, distal (glandüler) mide ve proksimal duodenumun ülseri ile karakterize bir durumdur. Teşhisi; anamnez, klinik semptomlar ve kesin teşhis olarak da endoskopik muayene ile yapılır. Medikal tedavisinde mide asit salgısını baskılayarak, mide pH'sının artmasını sağlayan çeşitli farmakolojik ajanlar kullanılır. Son yıllarda beslenmenin mide ülserinin tedavisinde önemli bir rol oynadığı tespit edilmiş olup, diyet beslenme; medikal tedaviye yardımcı ve hastalığın tekrar nüks etmesine karşı koruyucu olarak kullanılmaktadır.

Anahtar kelimeler: At, beslenme, mide ülseri, tedavi

Management of Equine Gastric Ulcer Syndrome

Summary: The purpose of this review was to provide information about formation of equine gastric ulcer syndrome (EGUS), the basic principles of diagnosis and treatment strategies (pharmacological treatment and the role of nutrition in treatment). EGUS is characterized by ulceration in the terminal esophagus, proximal (squamous) stomach, distal (glandular) stomach, and proximal duodenum. Diagnosis of EGUS requires a thorough history and physical examination. However, gastroscopy is the only definitive diagnosis for gastric ulcers currently available. The mainstay of pharmacologic treatment of EGUS is to increase stomach pH and suppress HCl acid secretion. In recent years, nutrition has been found to play an important role in the treatment of stomach ulcers. The nutritional and dietary management can be initiated during therapy to help facilitate ulcer healing and prevent ulcer recurrence.

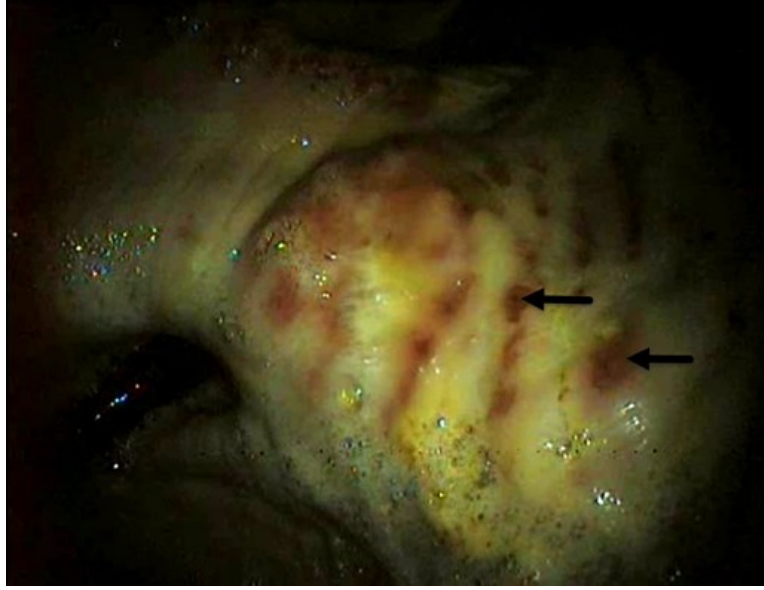
Key words: Equine, gastric ulcers, nutrition, treatment

Giriş

Atlarda mide ülseri sendromu terminal yemek borusunda; proksimal (skuamöz) mide, distal (glandüler) mide ve proksimal duodenumun ülseri ile karakterize bir durumdur (21). Yapılan çalışmalar, Standardbred (7,64) ve İngiliz ırkı yarış atlarında mide ülseri görülme oranı %85 in üzerinde (7), İsveç Standardbred yarış atlarında ise %70 (30), Danimarka Pleasure atlarında ise %53 olduğu belirtilmiştir (35). Padokta bulunan gebe veya boş kısıraklarda gastrik ülser görülme oranı %71 (32) enduro atlarında ise %67 (61) belirlenmiştir.

Atlarda mide, skuamoz (glandular olmayan) ve glandular mide olmak üzere margo plicatus ile iki ayrı bölüme ayrılır. Her iki bölgenin yapısı birbirinden farklı olduğundan mide ülseri fizyolojisi ve dolayısıyla risk faktörleri açısından birbirinden farklılık gösterir. Skuamoz mukozaya ülser-

leri mukus ve bikarbonattan oluşan koruyucu sekresyonlardan yoksun olmasına bağlı olarak mide asidi hasarına bağlı gelişir (50) ve beslenme hataları risk faktörüdür (52). Glandular mukozaya ise skuamoz mukozanın aksine mukus ve bikarbonattan oluşan önemli bir koruyucu tabaka bulunur. Bu bölgedeki ülserler genellikle mukozal savunma mekanizmasının yıkılmasına bağlı gelişir. Bu bölge ülserlerinde ise beslenme yerine özellikle Nonsteroidal anti-inflammatory ilaçların (NSAID) uzun süreli kullanılması risk teşkil eder (38). Ayrıca glandular mukozada bulunan bezler sindirim için hidroklorik asit (HCl) ve pepsinojen üretir (50). Midede bulunan diğer asitler; uçucu yağ asitleri, safra asitleri, laktik asit ve pepsinojen gibi enzimler mide mukozasını özellikle aside karşı koruyucu yapısı olmayan skuamoz mukozayı irrite ederek ülser lezyonları gelişimine yol açabilir (Şekil 1).



Şekil 1. Midedeki ülser lezyonlarının endoskopik görünümü.

Risk faktörleri ve fizyolojisi

Bireysel faktörler: Atalarda mide ülserinin görülme sıklığında ırk, cinsiyet, yaş ve hayvanın soğuk ya da sıcak kanlı olması etkilidir. Yaşın risk faktörü olarak görülmesiyle ilgili yürütülen bazı çalışmalarda çarşıit sonuçlar bulunmuştur. İngiliz yarış atlarında yürütülen diğler iki büyük çalışma (33) gerek ırk gerekse yaşın mide ülseri açısından risk olmadığını bildirilirken, Chameroy ve ark. (13) 2-6 yaş arasındaki genç atların mide ülseri açısından en riskli yaş grubu olduğunu, Jonsson ve Egenvall (30) ise 3 yaşlı Standardbred ırkı yarış atlarında 2 yaşlılara kıyasla daha sık mide ülseri vakalarının görüldüğünü göstermiştir. Mide ülserinin görülme riskinin sırasıyla İngiliz ve Standardbred ırkları atlarda yarış atlarında görülme riskinin daha fazla olduğu (22,23,67), aygırlarda kısıraklara nazardan daha sık görüldüğü (67,68) bildirilmiştir. Ancak hobi ve spor atlarında yürütülen bazı çalışmalar (36,64) ise bireysel faktörlerden gerek yaş veya ırk gerekse cinsiyetin mide ülseri açısından risk faktörü olmadığını göstermiştir.

Egzersiz: Egzersiz veya idman seviyesi atlarda mide ülseri için önemli risk faktörlerinden biridir. Her hafta idmanda olan yarış atlarında mide ülseri görülme riski 1.7 kez artar (33). Ağır egzersize bağılı olarak mide ülseri gelişimi "Asit-sıçraması" hipotezi ile yani ağır idman esnasında mide kaslarının kasılmasına bağılı olarak glandular olmayan midede ki asidin aside karşı

koruyucu tabakası olmayan skuamöz mideye sıçramasına bağılı olduğu düşünülür (34). Buna ilaveten ağır egzersiz ile birlikte HCl salgısında uyarıcı rol oynayan gastrinin de artması ile açıklanabilir (20). Ancak Danimarka'da hobi atlarında yürütülen bir çalışma, idman seviyesinin mide ülseri gelişimine yol açmadığını göstermiştir (36). Araştırmacı (36), mide ülserinin gelişiminde egzersiz seviyesinin risk faktörü olarak değerlendirilmesinde yarış atları ile hobi atlarında yapılan çalışmalarda çarşıit sonuçlar bulunmasının mide ülseri gelişiminin esas nedeninin belki de egzersiz seviyesi değil atların görevlerine bağılı olarak farklılaşan beslenme ve diğler bakım koşullarından kaynaklandığını bildirmiştir.

Beslenme: Yüksek oranda nişasta içeren rasyonlar ile beslenme, özellikle skuamöz mukoza ülserleri gelişimi ile ilişkilidir (36). Tahılların fazla miktarda tüketimi genellikle yüksek nişasta ve az miktarda kalsiyum içerdiklerinden dolayı atlarda mide ülseri oluşumunda etkilidir. Vücut ağırlığının %1'i oranında tahıl ile beslenen egzersiz yapmayan atlarda mide ülseri riski artar (18). Günde 2 g/kg vücut ağırlığı nişastadan daha fazla nişasta içeren rasyonlarla beslenen atlarda mide ülseri görülme riski iki kat, skuamöz mukozada iki derecenin üzerinde ülser görülme riski ise 2.6 kat artar (36). Atların midesinde *Streptococcus bovis*, *Streptococcus equinus*, *Lactobacillus salivarius* ve *Mitsuoakella jala-ludinii* gibi çeşitli bakteriler bulunur (1). Yüksek

nişasta içeren rasyonlarla beslenmesiyle mide-lerinde bulunan bakteriler, karbonhidratların fermentasyonu neticesinde uçucu yağ asitleri (asetik, bütirik, propiyonik ve valerik asit) sentezler ve bu asitler mukoza bütünlüğünü azaltır ve mukoza dokusunun biyoelektrik özelliğini etkiler (6,59,60). Bunlardan özellikle asetik, bütirik, propiyonik asit skuamöz mukozanın bariyer fonksiyonunu azaltır (59,60). Bunun nedeni uçucu yağ asitlerinin pH \leq 4.0 olması, yağda çözünürlüklerinden dolayı uçucu yağ asitlerinin skuamöz mukoza hücrelerine penetre olması ve hücreleri asidifiye etmesi, sodyum geçişini baskılaması ve hücresel şişmeye neden olmasıdır. Uçucu yağ asitlerinden farklı olarak skuamöz mukoza laktik aside maruz kaldığında doku geçirgenliği artar ancak sodyum geçişini etkilemez.

Atlar otla veya merada beslendiklerinde 400-480 g tükürük/100 g kuru madde sentezlemelelerine karşın konsantre yem ile beslendiklerinde 206 g tükürük/100 g kuru madde sentezlerler (46). Dolayısıyla, çığneme tükürük sentezini uyarır ve çığneme için ayrılan süre kaba yemlerde konsantre yemlere kıyasla daha uzundur. Yeterli miktarda üretilen salya mide asidi üzerinde baskılayıcı etkiye sahiptir. Merada otlama, tükürük salgısının daha fazla olması nedeni ile mide ülseri riskini azaltır. Vatistas ve ark. (75) atların padok imkanının kısıtlanmasını, ahırda günde 6 kg/gün konsantre yem ile beslenmelerini takiben 14 gün içerisinde mide ülseri geliştiğini göstermiştir. Benzer şekilde İngiliz yarış atlarında yürütülen bir çalışmaya göre (33) merada otlayan atlarda skuamöz mukoza ülserleri görülme olasılığı daha azdır. Özellikle diğer atlarla birlikte meraya çıktığında bu oran daha da azdır. Ancak mera da otlamanın ülser gelişimi üzerinde ki olumlu etkisi ile ilgili karşıt görüşlerde vardır. İngiliz yarış atlarında yürütülen diğer bir çalışma, gerek mera kalitesinin gerekse merada atların, otlama sürelerinin skuamöz mukoza ülserleri görülme olasılığını etkilemediğini göstermiştir (7). Mera koşulları benzer 62 kısrağ ile yapılan bir çalışmada (31) gebe olmayan kısraklarda (%76) gebe olanlara (%67) kıyasla mide ülserinin daha sık görüldüğü bulunmuştur. Kullanılan kaba yem türleri de mide ülserinde önemlidir. Yonca ve tahıl ile yapılan beslenmenin tahılsız sadece brom otu veya Bermuda samanı ile beslenmeye kıyasla daha yüksek mide pH'sı ve skuamöz mukozada daha az peptik hasar oluştuğunu göstermiştir (37,58). Saman

tek kaba yem kaynağı olarak kullanıldığında skuamöz mukoza ülserleri 4.5 kat (derecesi >2) artar (36). Samanın mide asidi üzerinde ki baskılayıcı (buffering) etkisi çok azdır. Bunun nedeni düşük protein ve kalsiyum içeriğinin yanı sıra fiziksel yapısı itibarıyla mukoza üzerindeki irritan etkisidir. Buna ilaveten, rasyona fazla miktarda eklenmesi skuamöz mukoza epiteli üzerindeki asidik faktörleri de artırır (36). Atların uzun süreli olarak aç bırakılması da mide ülseri için önemli bir risk faktörüdür (54). Öğünler arasında altı saatten daha uzun süre olmasının altı saatten daha kısa öğün aralıkları ile beslenen atlara kıyasla gerek mide ülseri gelişim riskini (36) gerekse mide ülseri derecesini artırır (54). Bu durum atların sürekli olarak mide asidi salgılamalarına ve dolayısıyla öğün aralıklarının uzaması veya aç bırakılmaları durumunda mide pH'sının genellikle hızlı bir şekilde ikinin altına düşmesiyle ilişkilidir (50) ve glandular olmayan mukoza, mide asidinin etkisine maruz kalmasıyla açıklanabilir (74,75). Oysaki sınırsız ot ile beslenen atlarda mide pH'sı üç dolaylarındadır (48). Su tüketim sıklığı ile ilgili olarak yem öğün aralıklarına benzer şekilde padokta su erişimi olmayan atlarda padokta sınırsız su erişimi olanağı olan atlara kıyasla mide ülserinin görülme olasılığının midenin tüm bölümlerinde 2.5 kat daha fazla olduğu bulunmuştur (36).

Ahırda yaşamının atlar için risk faktörü olması çelişkilidir. Çalışmalardan birinde (54) ahırda tutulmanın mide ülserinde risk faktörü olarak bulunmasına karşın diğer bir çalışmada tüm zamanlı, yarı zamanlı ahırda tutulan veya tüm zamanlı padokta tutulan atlarda mide ülseri riski oluşturmadığını göstermiştir (7). Bir diğer çalışmada (25) ise proksimal mide ve ventral mide pH sı ahırda yalnız tutulan, ahırda bir evcil hayvan ile tutulan veya merada tutulan atlarda farklılık göstermediği bulunmuştur.

Bakteriyel kontaminasyon: Mide ülseri olan insan veya çeşitli hayvan türlerinde *Helicobacter* spp. (*Helicobacter pylori* hariç) izole edilmiştir (19). Son yıllarda, *Helicobacter* türlerinden, *Helicobacter equorum* iki sağlıklı atın dışkılarından izole edilmiştir (47). Ayrıca Venezuela'da 10 İngiliz atının midesinde *Helicobacter* spp. benzeri DNA tespit edilmiştir (14). Bu çalışmada ki atların yedisinde mide ülseri, üçünde gastrit, beşinde her iki durum birden, sadece bir atta ise normal mide görülmüştür.

Antiinflamatuvar ilaç kullanımı: Anti-inflamatuvar ilaç özellikle atlarda sancı problemlerinin kontrol altına alınmasında yaygın olarak kullanılır. Ancak bu ilaçlardan özellikle, fenilbutazon ve flunixin meglumin kullanımı, glandular mukoza basta olmak üzere (40) atlarda mide ülseri riskini arttırır (73). Ülserasyon; prostaglandin baskılanması ve mukozal kan akışının azalması, HCl asit sekresyonunun artması sonucunda oluşur. Mukozal kan akışının yeterli olmaması durumunda mide mukozasında yangı ve hipoksi oluşumuna ve buna bağlı sellular asidosis gelişimine, oksijen serbest radikallerinin, fosfolipaz ve proteaz salınmasına ve tüm bunların hepsi hücre membranında nekroza yol açar. Epidemiyolojik olarak yürütülen bir çalışmada ise (74) yarış atlarında anti-inflamatuvar ilaç kullanımının mide ülseri riski oluşturmadığını göstermiştir. Karşıt çalışma sonuçları, ilaç dozlarının uygun veya yüksek doz kullanımına bağlı olabilir. Ancak bu ilaçların kullanım dozları ile ülser oluşum riski arasındaki ilişkiyi gösteren çalışmalar yetersizdir (17). Bir çalışmada (65), anti-inflamatuvar ilaçları tek veya kombine olarak kullanmanın ülser gelişimi üzerindeki etkisi araştırılmış ve sonuç olarak anti-inflamatuvar ilaçların kombine kullanımlarının ülser gelişim riskini arttırabileceği ve bu nedenle dikkatle kullanılması tavsiye edilmiştir.

Klinik Belirtiler

Mide ülseri belirtileri genellikle çok sayıda ancak spesifik değildir. Akut ve tekrarlayan sancılar, ishal, donuk tüy rengi, iştahın azalması, kilo kaybı, davranışsal değişiklikler, depresyon ve performans azalması, mide ülseri olan atlarda sıklıkla görülür (49). Taylarda ki ülser belirtilerinin daha akut ve fazla olması beklenir ancak onlardaki belirtilerde benzer şekilde spesifik değildir (3). Öte yandan, iştahı azalan atlarda (% 94.8) mide ülseri görülme riski iştahı normal olan atlara (%48.6) kıyasla önemli ölçüde daha fazladır (8). 201 Danimarka ırkı hobi atında yürütülen çalışmada ise gerek semptomların derecesi ile mide ülseri derecesi arasında gerekse vücut kondüsyon derecesi ile mide ülseri gelişim sıklığı arasında bir ilişki bulunamamıştır (35).

Teşhis

Mide ülseri teşhisi için anamnez alınması ve fiziksel muayene önemlidir, benzer şekilde risk faktörlerinin analizi ve klinik belirtiler de teşhis için yardımcı olur. Günümüzde kan sayımı ve

biyokimyasal analizler ile mide ülserini gösteren tam bir bulgu yoktur. Son yıllardaki bir çalışma, mide ülserli atlarda alyuvar sayısının (RBC) ve hemoglobin seviyesinin mide ülseri olmayan vakalara nazaran daha az olduğunu göstermiştir (43). Bu nedenle, mide ülseri olan bazı atlar hafif anemik veya hipoproteinemili olabilir. Diğer bir muhtemel teşhis tekniği sukröz absorpsiyon testidir (62). İdrar sukröz konsantrasyonu ≥ 0.7 mg/mL olan atların belirgin ülser olma duyarlılığı %83 iken, idrar sukröz geçirgenlik testinde bu oran %90'dır. İdrar sukröz seviyesi mide ülseri ≥ 1 olan atlarda daha fazladır. Bu nedenle, bu test, gastrik ülseri izlemek için basit ve invaziv olmayan bir testtir. Son yıllarda yapılan dışkıda kan muayenesi testi de mide ülseri teşhisinde yardımcıdır (63). Bu testte dışkıda kan testi muayenesinde pozitif yanıtı atların mide ülseri olma olasılığının daha fazla olduğunu gösterir. Ancak pozitif yanıt aynı zamanda protein kaybına bağlı enteropatilerde de çıkar. Bu alandaki diğer bir test ise atlarda monoklonal antikorlardan albumin ve hemoglobin ölçen kit (SUCCEED Equine Fecal Blood Test, Freedom Health LLC., Aurora, Ohio) kullanımudur (12), ancak bu pozitif testin tahmini olasılığı daha azdır (%77).

Laboratuvar teknikleri atlarda mide ülserinin ancak tahmini teşhisine yardımcı olur, esas ve kesin teşhis sadece endoskopi uygulaması ile sağlanır. Ayakta gastroskopi uygulaması ile glandular olmayan mukoza ve margo plicatus için 2 m, glandular mukoza ve proksimal duodenum için ise 2.5-3 m uzunluğunda endoskop gerekir (5,56). Yetişkin atlarda en etkin gastroskopi için atın en az 12 saat öncesinden midenin boşalması için aç bırakılması gerekir, süt emen taylarda ise 1-2 saat öncesinden emmenin kesilmesi yeterlidir (29). Mide ülseri derecelendirme sistemi ile seviyenin tespit edilmesi hem vakanın iyileşmesini takibe yararlı olur hem de hekimler arası konsültasyonda yarar sağlar. Atlarda mide ülseri derecelendirmesiyle ilgili çok sayıda derecelendirme sistemi bulunur; 0-3 derecelendirme (3), 0-10 derecelendirme (55), midenin iki ayrı kısmının lezyon sayısı ve sıklığına göre derecelendirilmesi (41) veya 0-4 derecelendirme sistemidir (2). Atlarda mide ülseri konseyinin 1999 yılında yayınlandığı lezyonun yaygınlığı ve derinliğine bağlı yapılan 0-4 derecelendirme sisteminin klinikte ve araştırma çalışmalarında kullanılması tavsiye edilir (Tablo 1) (2).

Tablo 1. Atlarda skuamöz mide ülseri derecelendirme sistemi

Derecesi	Ülserasyon Durumu
0	Epitel bozulmamış ve hiçbir hiperkeratoz görünümü yok
I	Epitel bozulmamış ancak hiperkeratoz görünümü var
II	Küçük, tek veya multifokal lezyonlar
III	Büyük, tek veya geniş yüzeysel lezyonlar
IV	Derin ülserasyon alanları ile kaplı belirgin lezyonlar

Tedavi

Mide ülseri tedavisinde ki esas amaç mide pH' sını yükseltmek ve HCl salgılanmasını baskılamaktır.

Medikal Tedavi: Medikal tedavinin esas amacı, ağrıyı azaltmak, klinik belirtileri ortadan kaldırmak ve ülser iyileşmesini sağlamaktır. Tedavi; mide pH \geq 4 en az 20 saat/gün olarak yükseltir ki bu genellikle klinik belirtilerin başında gelen ağrıyı kontrol altına alır ve ülser iyileşmesini başlatır (15).

Mide ülserinde en etkili tedavi proton-pompa baskılayıcısı olan omeprazole kullanımıdır. Çükü pariyetal hücreleri de H⁺-K⁺ ATPaz (proton pompası) geri dönüşümsüz olarak birbirine bağlar, böylece HCl sekresyonunu bloke eder. Omeprazole 4mg/kg günde bir kez oral yolla kullanıldığında asit sekresyonunu baskılayıcı etkisi 24 saat sürer (15,28), ancak 2mg/kg oral yolla kullanıldığında ise en az 12 saat süre ile bu etkiyi oluşturur (45). İnsanlar için olan omeprazolun atlarda biyoyararlanılabilirliği oldukça düşüktür (%16) ve mide asiditesini baskılama süresi yetersizdir (12 saat). Bu nedenle atlar için özel olan pH sabit omeprazole kullanılmalıdır (44). Ayrıca kullanılan ilacın içerisinde ki omeprazolun midenin asit ortamı karşısında degradasyona karşı koruyucu bir yapıda olması gerekir (45). Atlar için üretilen omeprazole içeren ilaçların farklı formülasyonları vardır. Bunlardan baskılayıcı etkili pasta formunda olan Gastrogard midenin asidik ortamına karşı koruyucu formda üretilmiştir (45). Tam idmandaki yarış atlarında omeprazolun 28 gün süre ile oral yolla 4mg/kg günde bir kez kullanımı %92 gelişme ve %78 oranında skuamöz mukoza ülserlerinde iyileşme sağlar (54) ve yürütülen diğer çalışmalar da bu şekilde uygulanan tedavinin etkin olduğunu göstermiştir. Daha düşük dozda 2 mg/kg günde bir kez omeprazole kullanımının ülserin

nüks etmesine karşı koruyucudur (54). Günümüzde farklı omeprazole formülasyonları ile ilgili çok az sayıda çalışma yürütülmüştür. Dört farklı omeprazole formülasyonu iki enterik kaplı granül formda ve iki baskılayıcı formdaki ilaç Gastrogard referans kabul edilerek biyoyararlanılabilirliği araştırılmıştır ve biyo yararlanılabilirliklerinde önemli bir farklılık olmadığı saptanmıştır (69, 70). Bir diğer çalışma (9) enterik kaplı granül formülasyonu (Gastrozol) 1 mg/kg oral günde bir kez kullanımı ile 4 mg/kg oral günde bir kez Gastrogard kullanımının endoskopik muayene sonuçları ile etkinliği kıyaslanmış ve önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür. Buna ilaveten enterik kaplı granül formülasyonunun 1, 2 ve 4 mg/kg oral kullanımlarının endoskopik muayene sonuçlarında farklılık olmadığını göstermiştir. Ancak her ne kadar baskılayıcı veya enterik kaplı formda daha düşük dozlarda omeprazole kullanımında tedavide etkili olacağı belirtilse de, Gastrogard 4mg/kg oral yolla günde bir kez 28 gün kullanımının atlarda skuamöz mukoza ülserlerinde %70-80 oranında iyileşme sağladığı bilimsel olarak ispatlanmıştır (4,54). Ancak omeprazolun glandular mukoza ülserlerinin iyileşme yüzdesi henüz saptanmamıştır ve 4 mg/kg dozda 28-35 günlük tedaviler ile glandular mukoza ülserli vakaların sadece %25 inde iyileşme görülmüştür (70,71).

Oral yolla alınan histamin tip-2 reseptör antagonistlerinin, örneğin simetidine ve ranitidine, daha az biyoyararlanılabilirlikleri vardır, bu nedenle her 6-8 saatte bir tekrar verilmeli ve ülseri iyileştirici etkileri oldukça azdır (40). Antiasitlerden örneğin alüminyum hidroksit ve magnezyum hidroksit mide pH sı üzerinde orta düzeyde kısa süreli bir etkiye sahiptir (51).

Kaplayıcı ve bağlayıcı ajanlar, glandular mide ülseri iyileşmelerinde yarar sağlar. Bu ajanlardan pek çok çalışmada araştırılan sukroz oktasulfatin bir hidroksil alüminyum tuzu olan sukral-

fatın etki mekanizmasının ülserli mukoza alanına yapışması, mukus sekresyonunu ve prostaglandin E sentezini uyarması ile HCl asidi baskılaması ve bölgeye kan akışını arttırması ile sağlar (57). Tek başına kullanıldıklarında tedavide etkili olmayan bu ajanlar, omeprazole ile birlikte kullanıldıklarında özellikle glandular ülser tedavilerinde iyileşme sağlayabilirler (39). Tavsiye edilen dozda omeprazole ile sukralfatın 12 mg/kg oral yolla 12 saatte bir kullanılması glandular mukoza ülserlerinde %67.5 oranında iyileşme sağlar (23).

Atlarda mide ülserlerinin tedavisinde antibiyotik kullanımı ile ilgili olarak atlara benzer yapıda midesi olan farelerde yürütülen bir çalışmada oral olarak *E.coli* verilmesini takiben hızlı olarak oluşan asetik aside bağlı mide ülseri şekillendirilmiş ve antibiyotik kullanılmıştır (16). Oral yolla streptomycin veya penicillin türevi antibiyotikler midede ki bakteriyel kolonizasyonu baskılar ve ülser iyileşmesini zorlaştırır. Ancak oral yolla lactulose kullanılması *Lactobacillus* spp. bakterilerinin gelişimini ve üremesini arttırdığından, bakteriyel kolonizasyonun mide ülserleri iyileşmesini geciktirdiğinden dolayı antibiyotik kullanılması endikedir.

Mide pH'sının uzun süreli olarak değiştirilmesi atlarda normal sindirim fizyolojisini etkileyebilir ve gerek yetişkin atlarda gerekse taylarda sindirim sistemi mukozasında ki bakteriyel kolonizasyona karşı koruyucu olan bariyer fonksiyonunu azaltabilir (27).

Beslenme: Atların sürekli iyi kaliteli meraya çıkma imkanlarının olması veya yonca benzeri kalsiyum ve proteinden zengin kaba yemler ile beslenmeleri mide ülseri riskini azaltır. Buna ilaveten, atların mide ülserine karşı korunmalarının da meraya salınmaları ahırda tutulmalarına kıyasla kaba yem tüketiminde daha fazla zaman harcamalarının mide asiditesini azaltması ve daha fazla bikarbonat salınımı sağlaması nedeniyle tercih edilir. Her ne kadar ideal kaba yem miktarı tam olarak bilinmese de minimum 1.0 - 1.5 kg/100 kg vücut ağırlığı yüksek kaliteli kaba yem gündüz ve gece erişebilir olmalıdır (77). Normal mide pH'sı için rasyonun, en az % 75'inin kaba yem içermesi tavsiye edilir. Rasyonda farklı kaba yem kaynaklarının bir arada kullanımı önerilir (72). Saman hiçbir zaman tek kaba yem kaynağı olmamalıdır, çünkü gerek protein gerekse kalsiyum içeriği yönünden fakir olması nedeniyle daha düşük baskılayıcı özelliği

vardır. Mide ülseri problemi olan fazla kilolu atlar ve poniler minimum düzeyde kaba yem ihtiyacını altı saatten daha sık olmayacak öğünler şeklinde tüketmelidir (36).

Özellikle tahıllar gastrik asit sekresyonunu midede ki tahıl içeriği boşaldıktan sonra artırır ve boş olan midenin aside maruz kalması skuamöz mukoza ülserlerinin gelişmesine yol açar (49). Gastrin, HCl sekresyonunu uyaran tek hormondur ve rasyonda özellikle pellet ve tatlı yemler önemli ölçüde postprandiyal dönemde gastrin konsantrasyonunu artırır. Fazla miktarda tatlı yemlerin (>2 kg/öğün) verilmesi fazla miktarda uçucu yağ asitleri üretimine yol açar. Tatlı yemlere kıyasla tahıllardan yulaf ve arpa dahi fermentasyon neticesinde daha az uçucu yağ asidi oluşturur (10). Mide ülserine yatkınlığı olan atlarda konsantre yemler az miktarda veya hiç kullanılmamalıdır (10). Son yıllarda yapılan bir çalışma 0.5 kg/100 kg vücut ağırlığında konsantre yem tüketildiğinde uçucu yağ asitlerinin miktarı skuamöz olmayan mukozada hasar oluşturmak için üç kat daha azdır (6). Tahıllar veya konsantre yemler her altı saatte bir 0.5 kg/100 kg vücut ağırlığını aşmayacak miktarda kullanılmalıdır (58). Sonuç olarak, rasyon günde 2 g/kg veya öğünde 1 g/kg vücut ağırlığından daha az miktarda nişasta içermelidir (18,36).

Öğün sayısı ile ilgili; öğünde az (300 g/100 BW) ve fazla miktarda (700 g/100 BW) verilen yüksek nişasta içeren konsantre rasyon ile kıyaslandığında midenin boşalma miktarı (g/dakika) büyük öğünlerde daha fazla olduğu bulundu (42). Dolayısıyla atlar büyük öğünler halinde yüksek nişasta içeren rasyonlarla beslendiklerinde mide içi fermentasyon ve uçucu yağ asidi fermentasyonu artar. Aynı çalışmada yüksek ve düşük nişastalı öğünler kıyaslandığında düşük nişasta öğünü olan atların mide boşalmasının daha hızlı olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, konsantre yemler altı saatten daha uzun aralıklarla verilmemelidir (77).

Atlarda mide ülserinin tedavisi ve profilaksisinde bitkisel yağın yüksek enerji içeriği olması nedeniyle rasyonda kullanılan tahıl miktarının azaltılmasına yarar sağlayacağından kullanılması tavsiye edilir. Ancak, yüksek enerji ihtiva etmesinin yanı sıra mide ülseri üzerinde ki olumlu etkileri farklı özelliklerinden de kaynaklanır. Ponilere günde bir kez 45 ml mısır yağı verilmesi mide asiditesini azaltır ve mide sıvısında ki prostaglandin konsantrasyonunu artırır (11). Ancak, altı hafta süre ile üç farklı yağın; mısır yağı, rafine

pirinç kepeği yağı, ham pirinç kepeği yağı (240 mL) potansiyel anti-ülserojenik özellikleri kırsaklar üzerinde aynı miktarda su verilmesi ile karşılaştırmalı yürütülen çalışmada (18) ülser derecesi üzerinde bu yağlarının kullanımının bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Yağların ülserden korunma ve tedavisinde kullanımıyla ilgili daha fazla çalışmaya gereksinim vardır. Atların ahırda veya merada sürekli olarak taze su erişimleri olmalıdır (36). Yeni bölgelere taşınan atların su tüketim miktarını arttırmak için elma sirkesi gibi aromalar eklenebilir.

Mide ülserini tedavi etmek veya koruyucu etki yaratmak üzere kullanımlarının ve erişimlerinin kolay olması nedeniyle çok çeşitli yem katkı maddeleri ve bitkisel ürünler kullanılır ancak bunlardan sadece birkaç tanesinin klinik çalışmalarla etkinliği kanıtlanmıştır. Son yıllarda antasit (magnezyum hidroksit), pektin-lesitin kompleksi ve *Sacchromyces cerevisiae* kombinasyonu olan yem katkı maddesinin (Pronutrin) klinik çalışmaları gerek skuamöz mukoza ülserlerinde gerekse glandular mukoza ülserlerinde profilaktik etkili bir ajan olduğunu göstermiştir (76). Diğer bir çalışma insanlarda vitaminler, iz elementler, amino asitler, antioksidanlar ve diğer biyoaktif içeriklerden zengin olan ve mukozal hasarları, desubital ülserleri, yanıkları ve mide ve duodonal ülserleri iyileştirmesine yarar sağlayan Seabuckthorn bitkisi (*Hippophae rhamnoides*) üzerinde yapılmıştır (26). Bu bitkinin insanlar üzerinde ki etkisinden yola çıkarak son yıllarda yürütülen bir çalışma seabuckthorn berry pulp ve ekstratinin (90 mL, günde iki kez; Sea Buck Complete, Seabuck, LLC, Midvale, Utah) atlarda ülser tedavisindeki ve koruyucu olarak etkisini araştırmıştır (66). Bu içeriğin skuamöz mukoza ülseri derecesini önemli ölçüde azaltmadığını yani tedavide etkisinin olmadığını, ancak önemli düzeyde profilaktik etkisinin olduğunu göstermiştir (66). Kaya-Karasu ve ark. (31)'da EGUS için diyet tedavisinin medikal tedavi kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır. Araştırmacılar (31), daha küçük ve daha sık öğünler, düşük nişasta, mısır yağı, artan yem ve ekstra yonca kullanımı EGUS'lu atların beslemesi için önermektedirler.

Sonuçta bu derlemede, atlarda mide ülserinin tedavisi ve profilaksisinde medikal önlemlerin yanı sıra, beslenmesinde önemli olduğu ve birlikte değerlendirilmeleri gerektiği vurgulandı.

Kaynaklar

1. Al Jassim RM, Andrews FM. The bacterial community of the horse gastrointestinal tract and its relation to fermentative acidosis, laminitis, colic, and stomach ulcers. *Vet Clin Equine* 2009; 25(2): 199-215.
2. Andrews F, Bernard W, Byars D, Cohen N, Divers T, MacAllister C, McGladdery A, Merritt A, Murray M, Orsini J, Snyder J, Vatistas N. Recommendations for the diagnosis and treatment of equine gastric ulcer syndrome (EGUS). *Equine Vet Educ* 1999; 11(5): 262-72.
3. Andrews FM, Nadeau JA. Clinical syndromes of gastric ulceration in foals and mature horses. *Equine Vet J Suppl* 1999; 31(29): 30-3.
4. Andrews FM, Sifferman RL, Bernard W, Hughes FE, Holste JE, Daurio CP, Alva R, Cox JL. Efficacy of omeprazole paste in the treatment and prevention of gastric ulcers in horses. *Equine Vet J Suppl* 1999; 31(29): 81-6.
5. Andrews FM, Reinemeyer CR, McCracken MD, Blackford JT, Nadeau JA, Saabye L, Sötell M, Saxton A. Comparison of endoscopic, necropsy and histology scoring of equine gastric ulcers. *Equine Vet J* 2002; 34(5): 475-8.
6. Andrews FM, Buchanan BR, Smith SH, Elliott SB, Saxton AM. In vitro effects of hydrochloric acid and various concentrations of acetic, propionic, butyric, or valeric acids on bioelectric properties of equine gastric squamous mucosa. *Am J Vet Res* 2006; 67(11): 1873-82.
7. Bell RJW, Kingston JK, Mogg TD, Perkins NR. The prevalence of gastric ulceration in racehorses in New Zealand. *N Z Vet J* 2007; 55(1): 13-8.
8. Bezdekova B, Jahn P, Vyskocil M. Gastric ulceration, appetite, and feeding practices in standardbred racehorses in the Czech Republic. *Acta Vet Brno* 2008; 77(4): 603-7.
9. Birkmann K, Junge HK, Maischberger E, Wehrli Eser M, Schwarzwald CC. Efficacy of omeprazole powder paste or enteric-coated formulation in healing of gastric ulcers in horses. *J Vet Int Med* 2014; 28(3): 925-33.
10. Buchanan BR, Andrews FM. Treatment and prevention of equine gastric ulcer syndrome. *Vet Clin Equine* 2003; 19(3): 575-97.
11. Cargile JL, Burrow JA, Kim I, Cohen ND,

- Merritt AM. Effect of dietary corn oil supplementation on equine gastric fluid acid, sodium, and prostaglandin E2 content before and during pentagastrin infusion. *J Vet Intern Med* 2004; 18(4): 545-9.
12. Carter S, Pellegrini FA. The use of novel antibody tools to detect the presence of blood in equine feces. *Company Bulletin Freedom Health. LLC* 2006; pp. 1-3.
 13. Chameroy KA, Nadeau JA, Bushmich SL, Dinger JE, Hoagland TA, Saxton AM. Prevalence of non-glandular gastric ulcers in horses involved in a university riding program. *J Equine Vet Sci* 2006; 26(5): 207-11.
 14. Contreras M, Morales A, Garcia-Amado MA, De Vera M, Bermúdez V, Gueneau P. Detection of Helicobacter-like DNA in the gastric mucosa of thoroughbred horses. *Lett Appl Microbiol* 2007; 45(5): 553-7.
 15. Daurio CP, Holste JE, Andrews FM, Merritt AM, Blackford JT, Dolz F, Thompspon DR. Effect of omeprazole paste on gastric acid secretion in horses. *Equine Vet J* 1999; 31(29): 59-62.
 16. Elliott SN, Buret A, McKnight W, Miller MJ, Wallace JL. Bacteria rapid colonize and modulate healing of gastric ulcer in rats. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol* 1998; 275(3-1):425-32
 17. Fennell, LC, Franklin RP, Do nonsteroidal anti-inflammatory drugs administered at therapeutic dosages induce gastric ulcers in horses? *Equine Vet Educ* 2009; 21(12): 660-2.
 18. Frank N, Andrews FM, Elliott SB, Lew J. Effects of dietary oils on the development of gastric ulcers in mares. *Am J Vet Res* 2005; 66(11): 2006-11.
 19. Fox JG. The non-H. pylori helicobacters: Their expanding role in gastrointestinal and systemic disease. *Gut* 2002; 50(2): 273-83.
 20. Furr M, Taylor L, Kronfeld D. The effects of exercise training on serum gastrin responses in the horse. *Cornell Vet* 1994; 84(1): 41-5.
 21. Hammond CJ, Mason DK, Watkins KL. Gastric ulceration in mature Thoroughbred horses. *Equine Vet J* 1986; 18(4): 284-87.
 22. Hepburn RJ. Endoscopic examination of the squamous and glandular gastric mucosa in sport and leisure horses: 684 horses (2005–2011). *Proc 11th International Equine Colic Research Symposium. 7th -10th July, 2014, Dublin, Ireland. p. 5.*
 23. Hepburn RJ, Proudman CJ. Treatment of ulceration of the gastric glandular mucosa: Retrospective evaluation of omeprazole and sucralfate combination therapy in 204 sport and leisure horses. *Proc 11th International Equine Colic Research Symposium. 7th -10th July, 2014, Dublin, Ireland. p.108.*
 24. Holbrook TC, Simmons RD, Payton ME, Macalister CG. Effect of repeated oral administration of hypertonic electrolyte solution on equine gastric mucosa. *Equine Vet J* 2005; 37(6): 501-4.
 25. Husted L, Sanchez LC, Olsen SN, Baptiste KE, Merritt AM. Effect of paddock vs. stall housing on 24 hour gastric pH with the proximal and ventral equine stomach. *Equine Vet J* 2008; 40(4): 337-41.
 26. Geetha S, Ram MS, Singh V, Ilavazhagan G, Sawhney RC. Anti-oxidant and immunomodulatory properties of seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides*) an in vitro study. *J Ethnopharmacol* 2002; 79(3): 373-78.
 27. Javsicas LH, Sanchez LC. The effect of omeprazole paste on intra-gastric pH in clinically ill neonatal foals. *Equine Vet J* 2008; 40(1): 41-4.
 28. Jenkins CC, Blackford JT, Andrews F, Frazier DL, Mattsson H, Olovsson SG, Peterson A. Duration of antisecretory effects of oral omeprazole in horses with chronic gastric cannulae. *Equine Vet J* 1992; 24(13): 89-92.
 29. Jones SL. Gastric ulcer disease. *Proceedings of the North American Veterinary Conference, 7-11 January, 2006, Orlando, Florida, USA, pp.130-1.*
 30. Jonsson H, Egenvall A. Prevalence of gastric ulceration in Swedish Standard bred in race training. *Equine Vet J* 2006; 38(3): 209-13.
 31. Kaya-Karasu G, Huntington PJ, Iben C, Onmaz AC. Poor performance associated with equine gastric ulcer in an Arabian race horse. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg* 2016 (Baskıda, Kabul Tarihi:05.01.2016).
 32. Le Jeune SS, Nieto JE, Dechant, JE, Snyder JR. Prevalence of gastric ulcers in Thoroughbred broodmares in pasture: a preliminary study. *Vet J* 2009; 181(3): 251-5.
 33. Lester GD, Robinson I, Secombe C. Risk Factors for Gastric Ulceration in Thoroughbred Racehorses. *Canberra: Australian Go-*

- vernment: Rural Industries Research and Development Corporation; 2008; pp.1- 42.
34. Lorenzo-Figueras M, Merritt AM. Effects of exercise on gastric volume and pH in the proximal portion of the stomach of horses. *Am J Vet Res* 2002; 63(11): 1481-7.
 35. Luthersson N, Hou Nielsen K, Harris P, Parkin TDH. Equine gastric ulceration syndrome (EGUS) in 201 horses in Denmark and the influence of age, sex, temperament, breed and workload. *Equine Vet J* 2009a; 41: 619-24.
 36. Luthersson N, Hou Nielsen K, Harris P, Parkin TDH. Risk factors associated with equine gastric ulceration syndrome (EGUS) in 201 horses in Denmark. *Equine Vet J* 2009b; 41 (7): 625-30.
 37. Lybbert T, Gibbs P, Cohen N. Feeding alfalfa hay to exercising horses reduces the severity of gastric squamous ulceration. Proceedings of the 53rd Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, 1-5 December, 2007, Orlando, Florida, USA, p. 525-6.
 38. MacAllister CG, Sangiah S, Mauromoustakos A. Effect of a histamine H₂ type receptor antagonist (WY 45, 727) on the healing of gastric ulcers in ponies. *J Vet Intern Med* 1992; 6(5): 271-5.
 39. MacAllister CG. A review of medical treatment for peptic ulcer disease. *Equine Vet J Suppl.* 1999; 31(29): 45-9.
 40. MacAllister CG, Morgan SJ, Borne AT, Pollet RA. Comparison of adverse effects of phenylbutazone, flunixin meglumine, and ketoprofen in horses. *J Am Vet Med Assoc* 1993; 202(1): 71-7.
 41. MacAllister CG, Andrews FM, Deegan E, Ruoff W, Olovson SG. A scoring system for gastric ulcers in the horse. *Equine Vet J* 1997; 29(6): 430-33.
 42. Metayer N, Lhote M, Bahr A, Cohen ND, Kim I, Roussel AJ, Julliard V. Meal size and starch content affect gastric emptying in horses. *Equine Vet J* 2004; 36(5): 436-40.
 43. McClure SR, Glickman LT, Glickman NW. Prevalence of gastric ulcers in show horses. *J Am Vet Med* 1999; 215(8): 1130-33.
 44. Merritt AM, Sanchez LC, Burrow JA, Church M, Hill S. Bioavailability of Gas-trogard vs. three generic compounded omeprazole preparations in mature horses. Proc 7th International Colic Research Symposium, Manchester, UK, 2002, p. 81.
 45. Merritt AM, Sanchez LC, Burrow JA, Church M, Ludzia S. Effect of GastroGard and three compounded oral omeprazole preparations on 24 h intragastric pH in gastrically cannulated mature horses. *Equine Vet J* 2003; 35 (7): 691-5.
 46. Meyer H, Coenen M, Gurer C. Investigations of saliva production and chewing in horses fed various feed. Proc Equine Nutr Physiol Symp Lansing, Michigan, USA. Equine Nutrition and Physiology Society, Savoy, IL, 1985, p. 38-41.
 47. Moyaert H, Decostere A, Vandamme P, Debruyne L, Mast J, Baele M, Ceelen L, Ducatelle R, Haesebrouck F. *Helicobacter equorum* sp. nov., a urease-negative *Helicobacter* species isolated from horses faeces. *Int J Syst Evol Microbiol* 2007; 57(2): 213-8.
 48. Murray MJ, Schusser GF. Application of gastric pH-metry in horses: measurement of 24 hour gastric pH in horses fed, fasted and treated with ranitidine. *J Vet Intern Med* 1989; 7(6): 133.
 49. Murray MJ. Diagnosing and treating gastric ulcers in foals and horses. *Vet Med* 1991; 8: 820-7.
 50. Murray MJ. Aetiopathogenesis and treatment of peptic ulcer in the horse: a comparative review. *Equine Vet J Suppl* 1992; 24 (13): 63-74.
 51. Murray MJ, Grodinsky C. The effect of famotidine, ranitidine and magnesium hydroxide/aluminium hydroxide on gastric fluid pH in adult horses. *Equine Vet J* 1992; 24 (11): 52-5
 52. Murray MJ. Equine model of inducing ulceration in alimentary squamous epithelial mucosa. *Dig Dis Sci* 1994; 39(12): 2530-35.
 53. Murray MJ, Schusser GRF, Pipers FS, Gross SJ. Factors associated with gastric lesions in thoroughbred racehorses. *Equine Vet J* 1996; 28(5): 368-374.
 54. Murray MJ, Eichorn ES. Effects of intermittent feed deprivation, intermittent feed deprivation with ranitidine administration, and stall confinement with ad libitum access to hay on gastric ulceration in horses. *Am J Vet Res* 1996; 57(11): 1599-603.
 55. Murray MJ, Haven ML, Eichorn ES, Zhang D, Eagleson J, Hickey GJ. Effects of omeprazole on healing of naturally-occurring gastric ulcers in Thoroughbred

- race-horses. *Equine Vet J*, 1997; 29(6): 425-29.
56. Murray MJ, Nout YS, Ward DL. Endoscopic findings of the gastric antrum and pylorus in horses: 162 cases (1996–2000). *J Vet Intern Med* 2001; 15(4): 401-6.
 57. Murray MJ. Diseases of the stomach. In: Smith BP, ed. *Large Animal Internal Medicine*. 3rd ed. Missouri: Mosby Elsevier; 2009; p.695-702.
 58. Nadeau JA, Andrews FM, Mathew AG, Argenzio RA, Blackford JT, Sohtell M, Saxton AM. Evaluation of diet as a cause of gastric ulcers in horses. *Am J Vet Res* 2000; 61(7): 784-90.
 59. Nadeau JA, Andrews FM, Patton CS, Argenzio RA, Mathew AG, Saxton AM. Effects of hydro-choloric, acetic, butyric, and propionic acids on pathogenesis of ulcers in the nonglandular portion of the stomach of horses. *Am J Vet Res* 2003a; 64(4): 404-12.
 60. Nadeau JA, Andrews FM, Patton CS, Argenzio RA, Mathew AG, Saxton AM. Effects of hydro-choloric, valeric, and other volatile fatty acids on pathogenesis of ulcers in the nonglandular portion of the stomach of horses. *Am J Vet Res* 2003b; 64: 413-7.
 61. Nieto JE, Snyder JR, Beldomenico P, Aleman M, Kerr JW, Spier SJ. Prevalence of gastric ulcers in endurance horses – a preliminary report. *Vet J* 2004; 167(1): 33-7.
 62. O'connor MS, Steiner JM, Roussel AJ, Williams DA, Meddings JB, Pipers F, Cohen ND. Evaluation of sucrose concentration for detection of gastric ulcers in horses. *Am J Vet Res* 2004; 65(1): 31-9.
 63. Pellegrini FL. Results of a large scale necroscopic study of equine colonic ulcers. *J Equine Vet Sci* 2005; 25(3): 113-17.
 64. Rabuffo TS, Orsini JA, Sullivan E, Engiles J, Norman T, Boston R. Associations between age, sex and prevalence of gastric ulceration in standardbred racehorses in training. *J Am Vet Med Assoc* 2002; 221(8): 1156-9.
 65. Reed SK, Messer NT, Tessman RK, Keegan KG. Effects of phenylbutazone alone or in combination with flunixin meglumine on blood protein concentrations in horses. *Am J Vet Res* 2006; 67(3): 398-402.
 66. Reese RE, Andrews FM, Elliott SB. The effect of seabuckthorn berry extract (Seabuck Complete) on prevention and treatment of gastric ulcers in horses. Proceedings of the 9th International Equine Colic Research Symposium. 15–18 June, Liverpool, England, 2008.
 67. Sandin A, Skidell J, Häggström J, Girma K, Nilsson G. Post-mortem findings of gastric ulcers in Swedish horses up to 1 year of age: A retrospective study 1924–1996. *Acta Vet Scand* 1999; 40(2): 109–20.
 68. Sandin A, Skidell J, Häggström J, Nilsson G. Post mortem findings of gastric ulcers in Swedish race horses older than age one year: a retrospective study of 3715 horses, (1924–1996). *Equine Vet J* 2000; 32(1): 36–42.
 69. Sykes BW, Sykes KM, Hallowell GD. A comparison of three doses of omeprazole in the treatment of gastric ulceration in the horse: A randomised, blinded clinical trial. *Equine Vet J* 2015; 47(3): 285-90
 70. Sykes BW, Underwood C, McGowan C, Mills P. Pharmacokinetics and bioavailability of five commercially available formulations of omeprazole. *J Vet Pharm Ther* 2015; 46(47): 1–6.
 71. Sykes BW, Sykes KM, Hallowell GD. A comparison of two doses of omeprazole in the treatment of EGUS: A blinded, randomised, clinical trial. *Equine Vet J* 2014; 46(4): 416-21.
 72. Thorne JB, Goodwin D, Kennedy MJ, Davidson HPB, Harris P. Foraging enrichment for individually housed horses: practicality and effects on behaviour. *Appl Anim Behav Sci* 2005; 94(1-2): 149-64.
 73. Tomlinson J, Blikslager A. Role of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in gastrointestinal tract injury and repair. *J Am Vet Med Assoc* 2003; 222(7): 946-51.
 74. Vastista NJ, Snyder JR, Carlson G, Johnson B, Arthur RM, Thurmond M, Zhou H, Llyod KL. Epidemiological study of gastric ulceration in the thoroughbred race horse: 202 horses 1992-1993. *Proc Am Assoc Equine Pract* 1994; 40: 125–6.
 75. Vastistas NJ, Sifferman RL, Holste J, Cox JL, Pinalto G, Schultz KT. Induction and maintenance of gastric ulceration in horses in simulated race training. *Equine Vet J Suppl* 1999b; 31(29): 40-4.
 76. Venner M, Lauffs S, Deegen E. Treatment of gastric lesions in horses with pectinlecithin complex. *Equine Vet J Suppl*. 1999; 29: 91-6.

77. Videla R, Andrews FM. New perspectives in equine gastric ulcer syndrome. Vet Clin North Am Equine Pract 2009; 25(2): 283–301.

Yazışma Adresi:

Doç. Dr. Ali Cesur ONMAZ
Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,
İç Hastalıkları Anabilim Dalı
38039-Melikgazi-KAYSERİ
E-posta: aconmaz@erciyes.edu.tr



Kanatlı Anestezisine Genel Bir Bakış

Alkan KAMİLOĞLU

Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Kars-TÜRKİYE

Özet: Kanatlılar teşhis ve tedavi amacıyla genellikle anestezisyona alınmaları gerekmektedir. Kanatlılarda düşük komplikasyonlu anestezisi için bu hayvanların anatomik ve fizyolojik özellikleri ile kardiyopulmoner fizyolojileri hakkında bilgi sahibi olmak gereklidir. Bu makale; kanatlılar için seçilen inhalasyon anestezisi tekniklerini, hava yolu kanülasyonunu, intraosseous kateterizasyonu, anestezik ilaçları, anestezisi süresince destekleyici tedaviyi ve anestezisi komplikasyonlarını içermektedir.

Anahtar kelimeler: Anestezisi, kanatlı anestezisi, premedikasyon

An Overview to the Avian Anesthesia

Summary: Generally avian must be anesthetized for diagnosis and treatment. Having Knowledge about the anatomical and characteristics of cardiopulmonary physiology of birds required for lowered-anaesthesia complications. This article includes selected inhalation anaesthesia techniques, cannulation of the airway, intraosseous catheterization, anesthetic drugs, supportive therapy during anaesthesia and anaesthesia complications for birds.

Key words: Anaesthesia, avian anaesthesia, premedication

Giriş

Kanatlı anestezisinde amaç; klinik muayeneyi kolaylaştırmak, preoperatif stabilizasyonu sağlamak, uygun ekipmanı, anestezisi yöntemini ve destekleyici tedaviyi seçmek, seçilen yöntemi dikkatli uygulamak ve monitörize etmektir (9,11,20).

Anestezisi Öncesi Hazırlık

Kanatlılar yüksek metabolik aktiviteye, düşük karaciğer glikojen deposuna sahip oldukları için bu hayvanlarda hipoglisemi riski yüksektir. Bu nedenle hazırlık süresi altı saati aşmamalıdır. Hazırlık süresi orta büyüklükteki türlerde 2- 4 saat olarak tavsiye edilmektedir. Vücut ağırlığı 200 gr'ın altında olan kanatlılarda ise anestezisi için hazırlığa gerek olmadığı bildirilmiştir. Sonuçta hazırlık süresi; hastanın klinik durumu, tür ve vücut büyüklüğüne bağlıdır (2,9).

Preanestezik Değerler

Minimum klinik-patolojik temel verileri; kapillar dolum zamanı, total protein ve kan glikozu oluşturur. Venöz basınç (subjektif olarak) *v. cutanea ulnari*'ye basınç uygulanarak saptanabilir. Kapillar dolum zamanı, ibik, konjunktiva ve müköz membran rengi ile tespit edilebilir. Laboratuvar analizleri sonucunda hematokrit veya şekilli

hücre volümü (PCV) ve toplam katı madde miktarı kan kaybı için bilgi verir (2,4). Bu bilgiler 6-12 saat aralıkla kaydedilerek sıvı dengesinin sağlanıp sağlanmadığı izlenebilir. EKG, hipoksi, dolaşımdaki ketakolamin seviyesi, metabolik, toksik ve diğer hastalıklara bağlı taşikardi varlığı araştırılmalıdır (7). Kan gazlarının; pH değerleri ölçümü, ventilasyon süresi, oksijen transportu ile dağıtımın ve metabolik durumun tespiti için yararlı bilgiler verir. Kanatlı hastaların birçoğu küçük olup glikoz ve glikojen rezervleri azdır. Bu nedenden dolayı anestezisi esnasında hipoglisemiye bağlı olarak bradikardi, hipotansiyon ve pupillar dilatasyon şekillenebilir. Kanatlılarda kan glikoz değeri 200mg/dl'nin altında ise düşük kabul edilmektedir (11,26,30).

Premedikasyon

Premedikasyon uygulaması kanatlılarda uyanmayı geciktirdiği ve değişik yan etkiler oluşturduğu için sadece elle zapt etmede tekrar eden olaylara engel olmak amacıyla nadiren uygulanır. Ancak sedasyon için premedikasyon endişeli, korkmuş ya da heyecanlı olan hastalarda avantaj sağlayabilir. Ayrıca, bu amaçla kullanılan anestezik maddeler inhalasyon anestezik madde miktarına bağlı olarak oluşabilecek kardiyovasküler yan etkileri de azaltabilir (9-11) (Tablo 1).

Tablo 1. Kanatlılarda premedikasyon için kullanılan ilaçlar, dozları ve uygulama yolları (9)

İlaç	Doz ve Uygulama Yolu
Butorphanol	0.02-0.04 mg/kg İV
Midazolam	0.4-1.0 mg/kg İM, 0.8-3.0 mg/kg İM 0.05-0.15 mg/kg İV veya 0.1-0.5 mg/kg İM
Diazepam	0.1-0.5 mg/kg İM+0.4-1 mg/kg butorphanol 0.2-1.0 mg/kg İM, İV
Glycopyrolate	0.01-0.02 mg/kg İM, İV
Atropine	0.01-0.02 mg/kg SC, İM 0.02-0.08 mg/kg İM

Yöntem Seçimi

Yöntem seçimin de yapılacak cerrahi işlemin türü, hastanın özel durumu, anestezinin maliyeti ve uygulama hızı gibi faktörler dikkate alınır (29).

İndüksiyon

İndüksiyon esnasında zapt etme ile ilgili olarak şekillenen yüksek seviyedeki heyecan kardiyak aritmiye neden olabilir. İlaç uygulamasından sonra bradikardi veya apne şekillenerek solunumda durma meydana gelebilir. Bu durumun ardından da kalp durması şekillenir. Apne kanatlılarda memelilere oranla daha kısa sürede ölüme neden olur (29).

İnhalasyon Anesteziklerle İndüksiyon

İnhalasyon anestezikleri kullanılarak yapılan indüksiyonda iki metot kullanılır. Birinci metotta (düşükten yükseğe) inhalasyon anestezik madde miktarı zamanla artırılır. Bu metot uygulanması doz aşımı riskini azaltır. Ancak daha uzun sürede indüksiyon oluşmasına ve uzayan süreye bağlı olarak hayvanda heyecanlanmaya neden olur. Bu yöntem stresli ve bitkin hastalarda zararlı olabilir. Ancak premedike edilmiş veya sedatif uygulanmış kanatlılarda iyi bir teknik olarak değerlendirilir. İkinci metot (yüksekten düşüğe); sıklıkla tercih edilen yöntemdir. Bu metot, ilk olarak indüksiyon için yüksek oranda bir inhalasyon anestezik madde uygulamasını gerektirir. Başlangıç uygulamasından sonra anestezinin devamı için bu ilk uygulamayı izleyen daha düşük konsantrasyonlu inhalasyon anestezik madde uygulaması yapılır. Bu anestezik maddelerin konsantrasyonları hastanın durumuna ve indüksiyondan önce premedikasyon yapıp yapılmamasına göre değişir. Oluşabilecek doz aşımını önlemek için anestezik madde konsantrasyonunu zamanında azaltmak gerekir. İndük-

siyon sırasında uygulanan yüksek konsantrasyonlu anestezikler heyecan periyodunu kısaltır. İmkanlar dahilinde indüksiyonda bu metodu kullanılması daha güvenlidir (9).

İntübasyon

Bazı kanatlılarda, kısa süreli cerrahi işlemler için yüz maskesi ile anestezi uygulanır. Kanatlılarda uygulama kolaylığından dolayı birçok olguda intübasyon anaestezisi önerilir. İntübasyon anestezisinin avantajları; kısa süreli anestezi prosedürlerinde bile, ventilasyon sağlama kolaylığı, anestezi derinliğinin daha iyi kontrol edilebilmesi ve yiyeceklere bağlı olarak oluşabilecek aspirasyonun engelleyebilmesidir (9).

İntübasyon 100 gr ve üzeri ağırlığındaki her kanatlıda rahatlıkla uygulanabilir. Kanatlıların intübasyonunda çoğunlukla endotracheal tüpler kullanılır. Ağırlığı 80gr'ın altındaki kanatlılarda, küçük endotracheal tüpün lümeni solunum yolu salgılarıyla tıkanma riskine karşı bu hayvanlarda intübasyon uygulanmaz (9,11,23).

İntübasyon esnasında, solunum hızının artması ve gürültülü sesler çıkarma bulguları apne oluşumu ve hava yolu tıkanma belirtisidir. Kanatlılarda bu belirtiler genel anestezi safhalarından önce ortaya çıkar. Eğer olguda bu belirtilerin herhangi birisi var ise, tüp çıkarılmalı ve hava yolunun açıklığı kontrol edilmelidir. Sekresyonu azaltmak için atropine (0.04-0.1 mg/kg İM) uygulanabilir. Ancak atropine'in yapışkan bir sekresyon bağlı obstruksiyona neden olacağı hatırlanmalıdır (20).

Hava Kesesi İntübasyonu

Ender olarak acil durumlarda hava kesesi kanülasyonu komplikasyonsuz olarak uygulanabilir. Hayvan sağ lateral pozisyonda yatırılarak sağ bacak ve kanatlar yukarı çekilir. Sağ paralumbax fossa açığa çıkarılır. Kanülasyon bölgesi;

kaudalde femur'un kranial, kranialde son iki kosta ve dorsalde sakrum'dan oluşan triangular bölgedir. Kanülasyon için bu bölgenin tüyleri temizlenir. Bölge aseptik olarak hazırlanır ve 0.5 -1.0 cm uzunluğunda bir ensizyon yapılır. Bu ensizyondan geçirilen kanül son kosta bölgesine veya daha güvenilir olarak son iki kosta arasına yerleştirilir. Silikon diskli ticari hava kesesi kanülleri ve endotracheal tüpe şekil verilerek oluşturulmuş kısa tüplerin deriye non-absorbabl dikişlerle tutturulur. Tüpün uygun yerleştirildiğinin ve fonksiyonlarının uygun olduğunun anlaşılabilmesi için, respirasyon sırasında oluşan buharın yoğunluğu ya da nefes alışverişi sırasında başın aşağısında yer alan tüylerin hareketleri gözlemlenir. Anesteziden uyandıktan sonra tüp bir süre daha durumun tamamen açıklığa kavuşturulması için yerinde kalmalıdır. Bu gibi durumlarda uygulanan elizabeth yakalığı ile hastanın tüpü uzaklaştırması engellenebilir. Tüp çıkarılmadan önce tıkanıklık kontrol edilmeli ve hastanın nefes alışının durgun olup olmadığı doğrulanmalıdır. Kanatlıların birçoğu hava kesesi kanülasyonunu tolare edemeyebilir (9,11).

Inhalasyon Anestezisi

Kanatlılarda anestezinin indüksiyonu ve devamlılığı için inhalasyon anestezisi tercih edilen bir yöntemdir. Inhalasyon anestezikleri ile hızlı indüksiyon ve uyanma, anestezinin devamlılığı, sık ayarlama yapabilmek olanağı, minimal biyotransformasyon, kalp, solunum sisteminde minimum yan etki ve klinik olarak uygun oranlarda organ toksisitesi gibi avantajları vardır. Bu özellikler kanatlıların anestezisinde inhalasyon anesteziklerini ideal hale getirmektedir (9).

Genel olarak kanatlılarda, inhalasyon anestezisi için, methoxyflurane, halothane, isoflurane, sevoflurane ve nitrous oxide kullanılır. Isoflurane ve sevoflurane kanatlılarda en çok kullanılan inhalasyon anestezikleridir. Bu inhalasyon anestezikler düşük düzeyde kanatlılarda kardiyovasküler depresyona neden olurlar (9,11).

Sevoflurane, maske ile uygulaması sırasında isoflurane göre daha az irritandır. Sevoflurane ile anesteziden sonra gözlenen daha sorunsuz uyanma bu anestezik maddeyi daha avantajlı yapmaktadır (13,19,21).

Methoxyflurane, ucuzdur, iyi bir kas gevşemesi ve analjezi sağlar. Başlangıçta genellikle %3'lük konsantrasyonu anestezisi için kullanılır. Bu anestezik madde kanatlıların birçoğunda 4-15 dakika arasındaki bir sürede gerekli olan anesteziyeye

sağlar. Büyük kanatlılar methoxyflurane anestezisi ile cerrahi müdahalenin tamamlanmasından sonra 45 dakika veya 1 saat içerisinde uyanırlar (20).

Halothane'in indüksiyonu genellikle 2-4 dakika içerisinde oluşur. Anestezinin vaporizer konsantrasyonu yaklaşık olarak küçük kanatlılarda %2, büyük kanatlılarda %2.5-3 'dür. Uyanma genellikle anestezik madde verilmesi kesildikten sonra 3-5 dakika içerisinde oluşur. Halothane'in avantajları; ucuz ve etkili olması, patlayıcı olmaması ve orta düzeyde kas gevşemesi sağlamasıdır. Doza bağlı olarak, kardiyopulmoner depresyon, miyokardial sensitizasyon ve ketakolamin aritmileri meydana getirebilir. En büyük dezavantajı ise; potansiyel hepatoksisite'ye sebep olmasıdır. Yetişkin pekin ördeklerinde %2-2.5'lik konsantrasyonu, taşikardi (%60-100), hipotansiyon (%10-15) ve bradiapne (%50-70) oluşturur (11,20,21). Halothane, methoxyflurane'a göre çözünürlüğü ve ihtiyaç duyulan minimal biyotransformasyonu daha azdır. Düşük çözünürlük daha hızlı indüksiyona ve uyanmaya olanağı sağlar. Anestezinin derinliğindeki değişiklikler daha hızlı olur. Galah'lerde Avustralya kökenli bir papağan türü halothane, isoflurane'a göre daha çok hipotermi, hiperkapni ve EKG'de anormalliklere neden olur. Yine benzer bir şekilde, ördeklerde halothane isoflurane'dan daha çok kalp ve solunum depresyonuna sebep olduğu bildirilmiştir (19,20). Güvercinlerde indüksiyon ve uyanma süreleri sevoflurane'da isoflurane'dan daha kısadır. Papağangillerde sevoflurane anestezisi isoflurane anestezisi ile karşılaştırıldığında uyanmanın daha erken olduğu ve uyanma sırasında daha az ataksinin şekillendiği gözlenmiştir. Bu iki anestezik madde arasında uyanma sırasında ya da anestezik periyot içinde kalp ve solunum sayısı açısından bir fark yoktur (13,19-21).

Nitrous oxide, kanatlılarda tek başına yetersiz anestezisi sağlar. Tavuklarda anestezisi için % 90'lık konsantrasyonları bile anestezisi için yetersizdir. Nitrous oxide analjezik etkisi yüksek olan bir inhalasyon anestezigidir. Buna bağlı olarak da kombine olarak kullanıldığında birlikte kullanıldığı ilaçların konsantrasyonlarını azaltır. Halothane ve methoxyflurane ile hazırlanan kombinasyonlarda indüksiyon hızlı oluşur. Bu kombinasyonun başlıca avantajları; kokusuz olması, dokularda çok düşük oranda çözülebilir olması ve kısa sürede uyanma sağlamasıdır. Dezavantajı ise; kardiyovasküler depresyon oluşturmaya

meyilli olmasıdır. Özellikle nitrous oxide'in uçmayan kanatlılar için uygun bir anestezi olduğu bildirilmiştir (11,20-22).

Enjektabl Anestezi

Kanatlılarda kullanılan enjektabl anestezikler; propofol, ketamin ve ketamin kombinasyonlarıdır (28) (Tablo 2). Kanatlılarda intramuskular (İM) enjeksiyonlar; pektoral ya da gluteal kasların bulunduğu bölgeden yapılır. İntravenöz (İV) enjeksiyonlar ise; sağ *v. jugularis*'den, medial metatarsal vena'dan veya basilik vena'dan yapılabilir. Ancak kanatlılarda çarpınma hareketlerinden dolayı, hemostazın sağlanması zor olduğundan, basilik venaya uygulama yapmaktan kaçınılmalıdır. *V.jugularis*'ten yavaşça yapılan enjeksiyonlarda yüksek ilaç konsantrasyonundan kaynaklanabilecek miyokardiyal depresyon ve beynin retroperfüzyonuna karşı dikkatli olunmalıdır. İntravenöz olarak uygulanan anesteziklerin dozları genellikle İM yolla uygulanan anesteziklerin dozlarının %50-70'i kadardır (6,9,15,16).

İntraosseos Kataterizasyon

Dehidre veya hipovolemik kanatlılarda sıvı uygulaması intraosseos (İO) olarak yapılabilir. Aynı yolla enjektabl anestezi ilaçlarda uygulanabilir (11,13). Genellikle kanatlılarda İV kullanılan anestezikler ve kombinasyonları İO olarak da kullanılır. İntraosseos kataterizasyon için uygulama yerleri; proksimal ve distal ulna ile proksimal tibiotarsus'dur. Kanatlılarda İO uygulama genellikle ulna'dan yapılır. Gerekli hazırlıklar yapıldıktan sonra ulna sol elle tutulur. Ulna'nın distaline sabit ve zarif hareketlerle iğne 45-70 derecelik açıyla penetre edilir ve redüksiyon yapılır. Bu noktada direnç hissedildiğinde iğnenin açısı azaltılarak kemiğe paralel hale getirilmelidir. Yavaş rotasyon hareketleri ile iğne tamamen ulna'nın medullar kavitesine yerleştirilir

(1,9,14). İntraosseos kataterin yerleşiminin uygun olup olmadığı radyografik olarak tespit edilebilir. Eğer kateter uygun yerleştirilmiş ise sıvılar veya ilaçların katater içersinden unlanın içine kolaylıkla geçtikleri gözlemlenir (9,11,14).

İO kataterler 14-20 gauge ölçüsünde ve 3 cm uzunluğundadırlar. Alternatif olarak, normal veya spinal iğneler de kullanılabilir (3,18,24). Kullanılan iğnenin ölçü ve uzunluğu hastanın vücut büyüklüğüne uygun olmalıdır. Vücut ağırlığı 500 gramdan fazla olan kanatlılarda 18-22 gauge ölçekli spinal iğneler kullanılırken, daha küçük kanatlılarda 25-30 gauge ölçekli hipodermik iğneler tercih edilir (7,23,31).

Anesteziden Uyanma

Uyanma, kanatlı anestesinin kritik bir periyodudur. Hayvan bu periyotta sessiz bir ortamda etrafı sınırlandırılarak izlenmelidir. Kanatlı havlu ile sarılarak, sakin ortamda kendisine gelmesi beklenmelidir. Eğer hastada heyecanlanma belirtileri görülürse, tamamen uyanıncaya kadar elle tutularak kontrol altına alınmalıdır. Uyanmanın sorunsuz olması kullanılan anestezi ve uygulanan işlem süresi ile ilgilidir. Uyanmanın uzun sürmesinde; hipotermi, hipoglisemi ve yüksek dozda anestezi madde uygulaması etkilidir. Hipovolemik ve/veya hipoglisemik hastalar uyanırken, periferik damarlarda meydana gelebilecek vazodilatasyon veya vazokonstriksiyon ve glikoza karşı metabolik isteğin azalması gibi durumlara karşı dikkatli olunmalıdır (1,11,30). Postoperatif ağrı kontrolü için analjezik uygulamaların yapılması gerekir. Kanatlılarda ağrının belirtileri; anoreksi, depresyon, topallık, huzursuzluk, değişik ses çıkarma, çevreye olan ilgide azalma, iştahsızlık ve ağrı hissedilen bölgeyi kaşıma isteğidir (21).

Ağrı ölçümü davranışların izlenmesi ve bazı parametrelerin (kalp atım oranı, kan basıncı, terleme ve polipne) değerlendirilmesiyle yapıla-

Tablo 2. Kanatlılarda enjektabl anestezi ilaçlar, dozları ve uygulama yolları (9)

İlaç	Doz ve Uygulama Yolu
Ketamine	20-50 mg/kg SC, İM, İV, İO
Ketamine (K)+ Diazepam (D)	10-50 mg/kg K + 0.5-2 mg/kg D, İM
Ketamine (K)+ Midazolam (Mz)	5-25 mg/kg K + 2 mg/kg Mz, İV, 10-25 mg/kg K + 0.5-1 mg/kg Mz, İM.
Ketamine (K) + Medetomidine (M)	5-25 mg/kg K + 2 mg/kg M, İV, 10-25 mg/kg K + 0.5-1 M, mg/kg İM.
Propofol	5-15 mg/kg İO, İV indüksiyon

bilir (2,10). Stres hormonlarının (kortizol, adrenalin, noradrenalin) kan düzeylerinin tespiti ile ağrı eşikleri arasında sıkı bağlantı olduğu bilinmektedir (7,11,25). Kanatlı analjezisinde kullanılan başlıca dört analjezik grubu vardır. Bunlar; glikokortikoidler, nonsteroidal antiinflamatuvarlar, alfa-2 adrenoceptor agonistleri ve opioidler'dir (1,30) (Tablo 3).

Anestezi Süresince Destekleyici Sağaltım

Birçok anestezi madde kalp ve damarlar üzerinde etkili olup kalp atım oranını ve kan basıncını azaltır. Anestezi uygulamasında ve hipovolemeye neden olan cerrahi işlemlerde destekleyici sıvı sağaltımı gerekebilir. Anestezi sırasında uygulanan sıvı sağaltımı, kan volümünü ve dokulara oksijen gidişini düzenler. Ayrıca akut sıvı, elektrolit ve asit-baz dengesinin sağlanmasında yardımcı olur. Yine bu sayede hastaya gıda desteği sağlanır. Bunlarla birlikte anestezi sırasında sıvı gereksiniminin artma nedenleri; inhalasyon anestezi sırasında kuru ve soğuk oksijen soluma, hastanın anestezi öncesi uzun süreli olarak susuz ve aç bırakılması ile cerrahi işlemler sırasında şekillenen hemorajiler sayılabilir (1,3,8).

hesaplanabilen kan kaybı oranına göre yapılır. Kanatlıların glikojen depolama kapasitelerinin düşük olmasından dolayı kan glikoz konsantrasyonunun değerlendirilmesi gereklidir. Uzun cerrahi işlemler sırasında intra-operatif glikoz ölçümü rutin olarak glukometre ile yapılabilir. Hipoglisemi'yi önlemede genellikle laktatlı ringer solüsyonu ile %2.5-5'lik dekstroz solüsyonları kullanılır (1,27).

Kristalloidler

Kristalloidler beden sıvılarında osmotik olarak aktif küçük partiküllerdir ve kapillar membranı geçebilme yeteneğindedirler. Laktatlı ringer gibi dengeli elektrolit solüsyonları İV veya İO yolla 10-20 ml/kg/saat uygulanabilir. Ayrıca, aralıklı olarak sıvılar (30 ml/kg/saat) SC olarak da verilebilir (1,8,27).

Kolloidler

Kolloid sıvılar, intravasküler aralığı terk etmeyen ve böylece intravasküler su tutma yeteneği sağlayan büyük molekül yapıları maddelerdir. Bu özelliklerinden dolayı plazma proteinlerine benzer bir etki meydana getirirler. Kolloidler kanatlılarda akut hemorajik şokun tedavisinde sıklıkla kullanılırlar. Memelilerin kanı ile karşılaştırıldık-

Tablo3. Kanatlılarda kullanılan analjezik ilaçlar dozları ve uygulama yolları (22)

Opioidler	Uygulama Dozu
Butorphanol	1-3 mg/kg SC, İM
Non-Steroid Antiinflamatorik Ajanlar	
Ibuprofen	5-10 mg/kg Oral 2-3 Gün
Ketoprofen	2 mg/kg SC, İM 1-3 Gün
Karprofen	2-4 mg/kg Oral 2-3 Gün
Piroksicam	0.5 mg/kg Oral 2 Gün
Flunixin Meglumine	1-5 mg/kg İM
Lokal Anestezikler	
Lidokain	1-4 mg/kg Lokal

Sıvı Sağaltımı

Cerrahi işlemlerden önce dengeli elektrolit solüsyonları yavaş infüzyonla (5-10mg/kg/saat İV, İO) verilebilir. Sıvı verilirken küçük hacimli şırınga tarzı infüzyon pompalarının kullanılması tercih edilir (1,9). Anestezi ve operasyon sırasında sıvı tipinin seçimi hastanın total protein (TP), dehidrasyon derecesi ve tahmin edilen veya

ğında, kanatlı kanındaki total protein konsantrasyonu oldukça düşüktür. Proteinler kolloid osmotik basınç (COP) için belirleyicidir ve dolaylı olarak kan basıncına da etki ederler. Kanatlılarda COP değerleri oldukça düşüktür (tavuklarda 11 mmHg ve beyaz güvercinlerde 8.1 mmHg, memelilerde ise 25 mmHg). Ayrıca intersitisyel sıvıdaki protein konsantrasyonu

kandaki protein konsantrasyonundan çok daha düşüktür. Bu oranların düşük oluşuyla ilişkili olarak kanatlılardaki arteriyel kan basıncı daha yüksektir. Bazı kanatlı türlerinde ortalama arteriyel kan basıncı 150 mmHg'yi aşabilir. Kanatlılarda kandaki total protein konsantrasyonu düşük olduğundan dolayı daha çok koloidal sıvılar tercih edilir. Birçok koloidal sıvının COP 20-25 mmHg'dir (9,17,26,27). Kanatlılarda sentetik bir kolloid olan hetastarch hipoproteinemi ve hipovolemi tedavisi için 10 ml/kg olarak İV yolla kullanılır (1,9,27).

Hemoglobin Solüsyonları

Kanatlılarda patofizyolojik hemorajik şok tam olarak tanımlanamamakla birlikte, akut kan kaybının hipotansiyon ve taşikardi gibi belirtiler gösterdiği bilinmektedir. Dolaşımdaki kan hacmi değerlendirildiğinde, türlere göre farklılıklar görülür. Halka yakalı sülünlerde vücut ağırlığının %5'i, yarış güvercinlerinde ise vücut ağırlığının %20'si dolaşımdaki kan hacmine denk gelir. Akut kan kaybı toplam kan hacminin %60'ı olarak hesaplanır ve bu değer ördeklere lethal doz (%50 mortalite) olarak bildirilmekte, memelilerde ise lethal doz toplam kan hacminin %40-50'si olarak tanımlanmıştır (9,32). Oxyglobin durgun hemoglobini polimerize ederek temizler. Bu solüsyon koloidal özelliklere ve oksijen taşıma yeteneğine sahiptir. Kanatlılarda, oxyglobin hızlı bir şekilde kısa sürede 1-15 ml/kg arasındaki dozlarda kristalloidlerle birlikte verilebilir (9,12).

Kan Transfüzyonu

Kanatlılarda kan naklinden önce kan tiplerini belirlemek amacıyla; crossmatching (kan transfüzyonundan önce alıcı ve verici kanları arasındaki uygunluğun tespiti için yapılan işlemdir. Karşılaştırma sonucu aglütinasyonun olmayışı iki kanın aynı gruptan olduğunu gösterir) uygulaması yapılmalıdır. Aynı türler arasındaki kan transfüzyonunda eritrositlerin hayatta kalma süresi uzundur. Fakat farklı türler arasındaki kan transfüzyonunun eritrositlerin hayatta kalma süresi kısadır. Antikoagulanlar; asit sitrat dekstroz, sodyum sitrat veya sitrat fosfataz dekstroz her 10 ml kanda 1-1.5 ml'dir. Ayrıca, heparin 10ml kanda 0.25 ml'dir. Kanatlı cerrahisinde, kan nakli sırasında verilen kanın hacmi sıklıkla hemoraji miktarına göre ayarlanır ki güvenli bir şekilde alıcı için gerekli olan kan miktarı vericiden alınabilsin. Kan transfüzyonu İV veya İO

yolla uygulanır. Sürekli olarak 2 ml/dakika oranında transfüzyon yapılırken, daha yüksek miktardaki transfüzyonlar aralıklı olarak birkaç saat içerisinde yapılabilir (9,12).

Anestezi Komplikasyonları

Kardiyak arrest respiratorik arresti takip eden nadir bir komplikasyondur. Respiratorik arrest sıklıkla geri dönüşümlüdür ve kolay saptanır. Respiratorik arrest edildiği anda birinci adım inhalasyon anesteziklerin antagonistlerini uygulamak ve/veya bu anesteziklerin miktarını azaltarak tedavi etmek olmalıdır. Spontanöz ventilasyona geri dönünceye kadar hastanın ventilasyonu elle sağlanabilir. Endotracheal tüp aracılığıyla ventilasyonun desteklenmesi tavsiye edilir (5,9,21). Respiratorik arrestin ilerlediği durumlarda, kardiyak kompresyon denenebilir, ancak kanatlılarda sternum ve kalp ilişkili olduğundan bu uygulama zordur. Epinefrin, İV, İO olarak veya intraperitoneal olarak uygulanabilir. Anestezi sırasında aritmiler ortaya çıkabilir. Bu aritmilerin sebepleri, ağrı, uygun olmayan anestezi derinliği, hipoglisemi, hipotermi, asit-baz veya elektrolit konsantrasyonunda sapmalar ve kan kaybı olabilir.

Hipotermi sık şekillenen, geri dönüşümlü, sorunsuz ve birçok anestezi türünde kolaylıkla önlenilebilen bir komplikasyondur. Sıcak etkili battaniyeler gibi ısıtma cihazlarıyla çok küçük hastalarda hipotermi'yi önlemede başarılı sonuçlar elde edilir (5,9).

Sonuç

Kanatlı anesteziinde en çok tercih edilen yöntem inhalasyon anesteziisidir. Çünkü inhalasyon anestezikleri enjektabl anesteziklere göre daha güvenli, daha kısa sürede etki gösteren, sorunsuz ve kısa sürede uyanma sağlayan anesteziklerdir. Ayrıca inhalasyon anestezikleri ile doz ayarlaması ve anestezi derinliğinin kontrolü kolay uygulanabilir. Kanatlıların anestezi sırasında başarılı sonuçlar elde etmek için anestezi derinliğinin, vücut ısısının, kardiyovasküler ve pulmoner fonksiyonların yakından izlenmesi gereklidir. İnhalasyon anesteziisi için uygun ekipmanların bulunmadığı şartlarda ise enjektabl anestezi tercih edilmelidir.

Kanatlılarda hipovolemiye neden olan cerrahi uygulamalarda ve uzun süreli anestezi sırasında birtakım sıvı uygulamasının da hayati önem taşıdığı açıktır. Uygulanacak sıvı türü ve miktarı işlem yapan veteriner hekim tarafından saptanacaktır.

Kaynaklar

1. Abou-Madi N, Kollias GV. Avian fluid therapy. Kirk,RW, Bonagura JD. Eds. In: Kirk's Current Veterinary Therapy XI: Small Animal Practice, Philadelphia: Saunders, 1992; pp. 1154-9.
2. Amand WB. Avian anesthesia. Curr Vet Ther 1974; 395-8.
3. Arnall L. Anesthesia and surgery in cage and aviary birds. Vet Rec 1961; 139-2.
4. Cihan M. Kritik hastalarda anestezi protokolü. Özyayın İ. eds. In: Veteriner Acil Klinik. Erzurum: Eser Ofset Matbaacılık, 2004; pp. 85-92.
5. Costello MF. Principles of cardiopulmonary cerebral resuscitation in special species. Semin Avian Exotic Pet Med 2004; 13(3): 132-41.
6. Curro TG. Anesthesia of pet birds. Semin Avian Exotic Pet Med 1998; 7(1): 10-21.
7. Demirkan İ. Kanatlılarda acil klinik. Özyayın İ. eds In: Veteriner Acil Klinik. Erzurum: Eser Ofset Matbaacılık, 2004; pp. 369-74.
8. Dohoo SE. Isoflurane as an inhalation anesthetic agent in clinical practice. Can Vet J 1990; 31(12): 847-50.
9. Gunkel C, Lafortune M. Current techniques in avian anesthesia. Semin Avian Exotic Pet Med 2005; 14(4): 263-76.
10. Hawkins MG. The use of analgesics in birds, reptiles, and small exotic mammals. J Exotic Pet Med 2006; 15(3): 177-92.
11. Heard DJ. Anesthesia and analgesia. Altman RB. eds In: Avian Medicine and Surgery. New York: Saunders 1997; pp. 689-829.
12. Jenkins RJ. Avian critical care and emergency medicine. Altman RB. eds In: Avian Medicine and Surgery. New York: Saunders 1997; pp. 839-63.
13. Kamiloglu A, Atalan G, Kamiloglu NN. Comparison of intraosseous and intramuscular drug administration for induction of anaesthesia in domestic pigeons. Res Vet Sci 2008; 85 (1): 171-5.
14. Kamiloglu A, Yayla S, Kamiloglu NN, Ozaydin I, Kurt B. Clinical evaluation of intramuscular and intraosseous xylazine-ketamine anesthesia in quails (*Coturnix coturnix japonica*). Erciyes Üni Vet Fak Derg 2014; 11 (3): 169-74.
15. Kaya S. Genel farmakoloji. Kaya S. Pirinci İ. Bilgili A. eds. In: Veteriner Uygulamalı Farmakoloji. Ankara: Medisan, 2000; pp. 1-245.
16. Kaya S. Merkezi sinir sistemi ilaçları. Kaya S, Pirinci İ, Bilgili A. eds. In: Veteriner Uygulamalı Farmakoloji. Ankara: Medisan, 2000; pp. 247-408.
17. Koç B, Sarıtaş Z.K. Veteriner Anesteziyoloji ve Reanimasyon. Ankara: Medipres, 2004; pp. 79-84.
18. Kurtde A. Kafes Kuşlarının Muayenesi ve Hastalıkları. Ankara: Azim Matbaası, 2002; pp. 30-124.
19. Lafferty K. Anesthetic management of birds. Smith LJ. eds. In: Questions and Answers in Small Animal Anesthesia. Wisconsin: Wiely, 2015; pp. 355-6.
20. Linn KA, Gleed RD. Avian and wildlife anesthesia. Short CE. eds. In: Principles Practice of Veterinary Anesthesia. Baltimore: Williams&Wilkins, 1987; pp. 322-8.
21. Ludders W. Respiratory physiology of birds considerations for anesthetic management. Semin Avian Exotic Pet Med 1998; 7(1): 3-9.
22. Ludders JW. Inhaled anesthesia for birds. Gleed RD, Ludders JW. eds. In: New York: Companion Animals 2001; pp. 12-39.
23. Mandelker L. Practical techniques for administering inhalation anesthetics to birds. Vet Med Small Anim Clin 1971; 66 (3): 224-5.
24. Murphy JP, Fialkowski J. Injectable anesthesia and analgesia of birds. Gleed RD, Ludders JW. eds. In: Companion animals. New York 2001; pp. 156-82.
25. Nevarez JG. Monitoring during avian and exotic pet anesthesia. Semin Avian Exotic Pet Med 2005; 14(4): 277-83.
26. Noyan A. Canlılarda Gaz Alışverişi Fizyoloji Ders Kitabı. Ankara: Teksen, 1980; pp. 274-97.
27. Özyayın İ. Sıvı, elektrolit ve asit-baz dengesi bozuklukları. Özyayın İ eds In: Veteriner Acil Klinik İkyardım, Transport, İlk Müdahale. Erzurum: Eser Ofset Matbaacılık, 2004; pp. 35-66.
28. Thakur, BPS, Sharma S, A. Kumar A. Clinical evaluation of detomidine butorphanol guaifenesin-ketamine as short term tiva in spiti ponies. PJBS 2011; 14(11):

- 647-52.
29. Topal A. Veteriner Anesteziyoloji ve Reanimasyon. Bursa: Uludağ Üni Vet Fak Yayınları, 2001; pp. 1-34.
 30. Thorstad CL. Anesthesia and monitoring of the avian surgical patient. Vet Pract Staff 1993; 5(1); 8-11
 31. Yayla S, Kamiloglu NN, Kamiloglu A, Ozaydin I. Comparison of intravenous and intraosseous administration of propofol-folketamine combination for anesthesia in quails (*Coturnix coturnix japonica*). Kocatepe Üni Vet J 2014; 7(1): 11-6.
 32. Whittow GC. Sturkie's avian physiology. San Diego: Academic Press, 2000; pp. 539-6.

Yazışma Adresi:

Prof. Dr. Alkan KAMILOĞLU
Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
Cerrahi ABD., KARS
Tel: 0 535 386 88 71
E-posta: akamiloglu@hotmail.com



A Case of Abomasal Impaction and Ruminal Trichobesoar in A Calf

Ali BELGE¹, Serdar KOKLU¹, Abidin ATASOY², Onur Ozgun DERİNCEGOZ¹, İbrahim AKIN¹, Nuh KILIC¹

¹Department of Surgery, Faculty of Veterinary Medicine, University of Adnan Menderes, 09100, Aydın-TURKEY
²Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Adnan Menderes, 09100, Aydın-TURKEY

Summary: A six-month old, male calf was presented with a history, abdominal distention, inappetence, depression and inability defecation. In clinical examination, irregular ruminal contractions, abdominal distention and pain were obtained. In laboratory analysis, increased hematocrit, hyponatremia and hypochloremia were determined. Based on the current examination findings, an exploratory laparotomy was recommended by the internal disease department for the definitive diagnosis and operative intervention was performed. In this report, it was mentioned that a six-month old male calf with abomasal impaction and concurrent ruminal trichobezoars and nylon twine ingestion were successfully treated by rumenotomy and abomasotomy.

Key words: Abomasal impaction, calf, trichobesoar

Bir Buzağıda Abomasal İmpaksiyon ve Ruminal Trikobezoar Olgusu

Özet: Altı aylık erkek bir dana abdominal gerginlik, iştahsızlık, depresyon ve dışkılamama anamnezi ile getirildi. Klinik muayenede düzensiz ruminal kontraksiyonlar, abdominal gerginlik ve ağrı gözlemlendi. Laboratuvar bulgularında hematokritte artış, hiponatremi ve hipokloremi saptandı. Muayene bulguları doğrultusunda iç hastalıkları ana bilim dalı tarafından kesin tanı amacı ile deneysel laparotomi önerildi ve operasyon gerçekleştirildi. Bu raporda, altı aylık erkek bir danada abomasal impaksiyon ve eş zamanlı ruminal trikobezoar ve naylon ip ingesyonunun rumenotomi ve abomasotomi operasyonları ile başarılı şekilde sağaltımı konu edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Abomasal impaksiyon, buzağı, trikobezoar

Introduction

Abomasal impaction is the accumulation of solid ingesta in the abomasum and concurrently the failure of aboral transport. Abomasal impaction is classified as primary or secondary according to the reasons as primary or secondary (6,8). Primary abomasal impaction in adult calves usually results from extremely fibrous feeding or intensely ingestion of sand, nut shells, or rocks. However, it may occur as idiopathic (5,8). The animals fed with low-fiber diets may tend to eat wooden object or baling twine (6). Pyloric outflow disturbances due to ventral vagus nerve injuries, vascular or neurogenic damage due to abomasal volvulus, abdominal adhesions, pyloric masses or adhesions, and lymphosarcoma are the most common secondary causes of abomasal impaction. Clinical signs include inappetence or anorexia, reduced feces, variable

dehydration, and moderate to severe abdominal distention (13). However, severity of the symptoms gradually increases, and the disease recognizes in the terminal stage (8).

In calves, the primary causes of abomasal impaction are abomasal volvulus/displacement and abdominal adhesions. Also idiopathic abomasal impaction may develop (5). Also, calves feeding with low quality milk replacers eat bedding material or indigestible objects. These materials may lead to formation phytobezoars which may create a mechanical obstruction (6,8). The prevalence of phytobezoars is higher in winter compared to that of other seasons in sheep (3). Trichobezoars develop as a result of the grooming behavior among the group-housed calves and cause to parakeratosis, abomasal ulcers, and obstruction of the cardia, reticulo-omasal orifice or the small intestine (6,15).

Although the etiology and the pathogenesis of the abomasal impaction are known in detail, very little is known about its incidence. In this report, it was mentioned that a six-month old

Geliş Tarihi/Submission Date : 18.10.2016
Kabul Tarihi/Accepted Date : 20.12.2016

A part of this research was presented as a poster presentation at the 11th National Congress of Veterinary Surgery.

male calf with abomasal impaction and concurrent ruminal trichobesoar and nylon twine ingestion were successfully treated by rumenotomy and abomasotomy.

Case

A six month old, male Holstein crossbreed calf was presented to Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary Medicine, Large Animal Clinics of Animal Hospital with a history of anorexia, abdominal distension and pain, cachexia and inability to defecation.

According to the history, it has firstly got mild to moderate abdominal distention at the weaning period and then inappetence and depression. Symptoms were gradually worsened and then food intake and defecation stopped in the last few days.

In clinical examination; irregular ruminal contractions, heart rate of 140 beats per minute, respiration rate of 35 breaths per minute, body temperature of 39.5°C, bilateral abdominal distention and right abdominal pain was recorded. Complete blood count was within the reference range except with increased hematocrit value (51%) exception. Serum chemistry and blood gases analysis revealed hyponatremia and metabolic alkalosis with hypochloremia. Ultrasound examination and further laboratory diagnostics

were not available. Therefore, based on the current examination findings, an exploratory laparotomy was recommended by the internal disease department for the definitive diagnosis and operative intervention was performed.

Briefly, right paralumbar region and its distal part of the calf were shaved and disinfected and then, line block anesthesia with 2% Lidocaine HCl (20 ml, L-Anestin[®], Alke, Turkey) to the operation region was applied. After skin incision, muscles and periton were bluntly dissected. When the abdominal cavity was examined, distended rumen (Figure 1/A) was seen and hard and dense abomasum (Figure 1/B) was palpated as a whole at the ventral region. Firstly, rumenotomy (Figure 1/C) was performed and a portion of the rumen contents (pH was determined as 7.0) with nylon twine and trichobezoars (Figure 1/D) were removed. Subsequently, solid abomasum contents were taken out via abomasotomy (Figure 1/B). Both rumen and abomasum were closed by using Lambert and Schmiden sutures with 1 no polyglycolic acid (USP:1, Surgisorb[®], Sutures Ltd, UK) suture material. Saline containing Crystallized penicillin G potassium (20000 IU/kg, Kristapen[®], Deva, Turkey) was applied into the abdominal cavity for prophylaxis. Muscles, subcutaneous tissues and skin were sutured routinely. Ceftiofur HCl (1

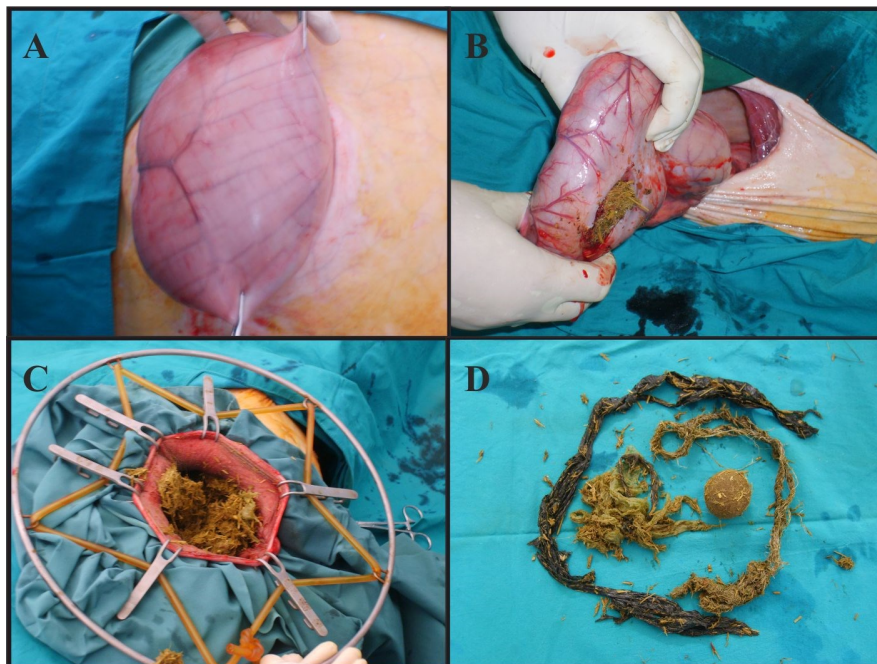


Figure 1. A, rumen; B, Solid ingesta in the abomasum; C, exploration of the rumen through the rumenotomy; D, trichobezoar and nylon twine removed from the rumen.

mg/kg Cefcloren®, Provet, Turkey) was given for 5 days postoperatively. The calf was supported with serum infusion (saline 0.9% and 10% dextrose, 30 ml/kg/day, intravenously) for two days after operation and then high-moisture diet and hay-based ration were recommended. The stitches were removed on 10th day after surgery and the calf completely returned to normal in terms of eating and drinking on 20th day.

Discussion and Conclusion

Abomasal impaction is commonly occurs in the cattle fed with high ratio of low quality roughage and low ratio of concentrate feed. It appears similar to the pyloric obstruction (5,7). According to some reports (3,9) abomasal impaction is often seen in beef cattle (5,13) and pregnant cows (13), and it occurs rarely in dairy cows. Lack of water consumption is a predisposing factor for abomasal impaction (5).

In a retrospective study, in a total of 80 cattle with abomasal impaction encountered in the 23 years (16). Melendez et al. (10) determined five abomasal impaction cases resulting from sand accumulation by the diagnostic laparotomy in 22 indigestion cases in a farm with 650 dairy cattle. Our case was a six-month old crossbred calf. The calf was growing in a small family farm of 16 dairy cattle. All of the animals in the farm were eating roughage and concentrate feed and were grazing on pasture. Clinical signs of the calf started at weaning period and treated by a veterinarian several times.

Mitchell (11) reported that excess almond shells in the ration led to dietary abomasal impaction in a herd of dairy cows and removal of the almond shells and increase in the energy and digestibility of the ration solved the problem. In a study, 20% of 75 necropsy reports of cattle diagnosed as abomasal impaction had lesions of traumatic reticuloperitonitis and origin of 60% of them primarily dietary due to the ingestion of too much fiber (2). In our case, abomasum was quite solid. The content consisted of big straw pieces. It was thought that the calf ingested the straw used as bedding material and foreign materials in the rumen most likely prevented the digestion of ruminal content.

In a retrospective study on 80 cows with abomasal impaction, the locations of impaction were only pyloric antrum in 69% of 80 cows, and pyloric antrum and abomasal body in 31% of 80 cows. The cows with only impaction of the

pyloric antrum had significantly higher short-term survival rate (93%), than cows with impaction of the body and antrum (50%) (16). Although the complicated condition of our case which includes abomasal impaction of pyloric antrum and abomasal body concurrent with ruminal trichobezoar and foreign bodies (nylon twine), the calf completely recovered after surgery.

In calves, neurologic damage secondary to abomasal volvulus/displacement, and abdominal adhesions secondary to peritonitis may cause abomasal impaction, or idiopathic abomasal impaction may develop (5). In a study, bezoars were determined in 260 of 10240 slaughtered sheep abomasum (12). Trichobezoars also are mentioned as one of the most common reasons of abomasal impaction in calves (5,6,13,15). Trichobezoars remaining in the rumen for a long time may cause ruminal parakeratosis and baling twine ingestion may lead to obstruction of digestive system (6). However, Jelinski et al (9) reported that abomasal hairballs are not contributed to the development of fatal perforating ulcers in beef calves. Trichobezoar and nylon twine were found in the rumen of our case. Ruminal mucosa was healthy. Probably previous treatments for indigestion prevented the development of rumenitis.

Most common clinical signs of small intestinal obstruction caused by a trichobezoar were lack of the fecal output, inappetence, abdominal distension, and abdominal pain in a retrospective study (1,4). Ogilvie (13), pointed out that anorexia, decrease of fecal output, various degree of dehydration and moderate abdominal distension were seen in cases of abomasal impaction. History and clinical examination findings of our case were compatible with that of literature. There was gradually worsening inappetence and depression in the history. Clinical symptoms were bilaterally distended abdomen, irregular ruminal contractions, abdominal pain at the right, poor body condition and dehydration. The heart rate, respiration rate and body temperature were slightly high.

The determination of fluid and electrolyte disorders is more difficult in calves than adult cattle (15). In a study on 368 cows with various abomasal disorders, there was mild or moderate dehydration in 84% of all of abomasal impaction cases and profound hypokalemia and hypochloremia was present in all dehydration states

(14). Laboratory findings were consistent with literature in our case. While no abnormality seen in complete blood count test results except for increased hematocrit (51%); hyponatremic, hypochloremic metabolic alkalosis was determined by blood gases analysis.

The case of abomasal impaction concurrent with ruminal trichobezoar and foreign bodies, which detected in a six-month old calf, was found interesting. Positive results of the surgical treatment in such a complicated digestive disorder were found appropriate to share.

References

1. Abutarbush SM, Naylor JM. Obstruction of the small intestine by a trichobezoar in cattle: 15 cases (1992-2002). *J Am Vet Med Assoc* 2006; 229(10): 1627-30.
2. Ashcroft RA. Abomasal impaction of cattle in Saskatchewan. *Can Vet J* 1983; 24 (12): 375-80.
3. Azizi S, Farshid AA, Mardani K, Farzaneh H. Sheep abomasal phytobezoariasis: The effect of breed, season and age with histopathological observations. *Int J Vet Res* 2010; 4(2): 95-9.
4. Çatık S, Akbala M, Kurt H, Salcı H. Abomasal ulcer and jejunal ileus caused by trichobezoar in a two-day-old calf. *Ankara Üniv Vet Fak Derg* 2015; 62(2): 161-3.
5. Fubini S, Divers TJ. Non-infectious diseases of the gastrointestinal tract. Divers TJ, Peek SF. eds. In: *Rebhun's Diseases of Dairy Cattle*. Second Edition. Missouri: Elsevier, 2008; pp. 176-7.
6. Guard Cl, Francoz D. Abomasal impaction. Smith BP. ed. In: *Large Animal Internal Medicine*. Fourth Edition. Missouri: Elsevier, 2009; pp. 864-5.
7. Gül Y, Aksoy G. Sindirim sistemi hastalıkları. Gül Y. ed. In: *Geviş Getiren Hayvanların İç Hastalıkları*. İkinci Baskı. İstanbul: Medipress, 2006; pp. 85-6.
8. Hoffsis GF, McGuirk SM. Diseases of the abomasum and the intestinal tract. Howard JL. ed. In: *Current Veterinary Therapy 2: Food Animal Practice*. Philadelphia: WB Saunders, 1986; pp. 732-4.
9. Jelinski MD, Ribble CS, Campbell JR, Janzen ED. Investigating the relationship between abomasal hairballs and perforating abomasal ulcers in unweaned beef calves. *Can Vet J* 1996; 37(1):23-6.
10. Melendez P, Krueger T, Benzaquen M, Risco C. An outbreak of sand impaction in postpartum dairy cows. *Can Vet J* 2007; 48(10): 1067-70.
11. Mitchell KJ. Dietary abomasal Impaction in a herd of dairy replacement heifers. *J Am Vet Med Assoc* 1991; 198(8): 1408-9.
12. Mohajeri D, Doustar Y, Rezaii A, Nazeri M. Histopathological study and determination of abomasums bezoars on slaughtered sheep in Tabriz abattoir. *Asian J Exp Biol Sci* 2012; 13(1): 66-72.
13. Ogilvie TH. Diseases of the bovine gastrointestinal tract. Ogilvie TH. ed. In: *Large Animal Internal Medicine*. First Edition. Ames, Iowa: Williams & Wilkins, 1998; pp. 46-7.
14. Taguchi K. Relationship between degree of dehydration and serum electrolytes and acid-base status in cows with various abomasal disorders. *J Vet Med Sci* 1995; 57(2): 257-60.
15. Trent AM. Abomasal disease. Fubini S. Ducharme N. eds. In: *Farm Animal Surgery*. St Louis: Elsevier, 2004; pp. 461-4.
16. Wittek T, Constable PD, Morin DE. Abomasal impaction in Holstein-Friesian cows: 80 cases (1980-2003). *J Am Vet Med Assoc* 2005; 15(2): 287-91.

Corresponding author:

Prof. Dr. Ali BELGE
 Department of Surgery,
 Faculty of Veterinary Medicine,
 Adnan Menderes University, 09100,
 Isikli, Aydin, TURKEY.
 Tel: +90 (256) 2470700, +90 (536) 6381727
 E-mail: alibelge@hotmail.com

Yazım Kuralları

1. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi'nde veteriner bilimlerini ilgilendiren alanlarda orijinal araştırmalar, olgu sunumları, araştırma notları, kısa bildiri, derleme ve editöre mektup yayımlanır.
2. Bütün eserler yayın kurulunun ve danışma kurulunun onayından geçtikten sonra yayımlanır.
3. Dergide yayımlanacak yayınlar için resmi dil Türkçe'dir. İngilizce yazılmış eserlerde yayımlanabilir. **İngilizce hazırlanmış makalelerin yayımlanmasına öncelik verilir.**
4. Yayınlar A4 tipi formatta, çift aralık, Arial ve 10 punto olarak yazılmalıdır. Her kenardan 2.5 cm boşluk bırakılarak, sayfaların sağ altına numara verilmelidir. Resimler, şekiller ve kaynaklar dâhil orijinal makaleler 14, derlemeler 14, olgu sunumları, araştırma notu ve kısa bildiriler 7 sayfayı geçmemelidir.
5. Daha önce kongrelerde tebliğ edilmiş ve özeti yayımlanmış çalışmalar, bu özelliği belirtmek üzere kabul edilebilir. Araştırma herhangi bir kuruluş tarafından desteklenmiş ise makalenin başlığının son kelimesi üzerine yıldız (*) konularak aynı sayfada dipnot olarak belirtilir.
6. Etik kurul onayı gerektiren çalışmalarda Etik Kurul onayı alınan kurumun adı ve onay numarası Gereç ve Yöntem kısmında belirtilmelidir.
7. Makale; Kapak Sayfası - Türkçe Özet ve Türkçe Anahtar Kelimeler - İngilizce Özet ve İngilizce Anahtar Kelimeler - Giriş - Gereç ve Yöntem - Bulgular - Tartışma ve Sonuç - Teşekkür - Kaynaklar - Tablo ve Şekiller bölümlerini içerecek şekilde düzenlenmelidir. Tablo ve şekil başlıklarının yalnızca ilk harfleri büyük olmalı ve metin içindeki tüm başlıklar koyu yazılmalıdır. Metin içinde paragraf girintisi yapılmamalı, devamlı satır numaraları verilmelidir. Sayfa numaraları sağ alt köşeye yazılmalıdır.
8. Kapak sayfasında sadece Türkçe makale başlığı (koyu ve ilk harfleri büyük), İngilizce başlık (ilk harfler büyük), kısa başlık (40 karakteri geçmemeli ve ilk kelimenin ilk harfi büyük, diğerleri küçük olarak yazılmalıdır), yazar adları (unvansız), çalıştıkları kuruma ait bilgiler (soyadı üstüne numara konulup dipnot olarak, unvansız) verilmelidir.
9. Türkçe ve İngilizce özetler başlık sayfasından sonraki sayfaya, her biri ayrı sayfada olmak üzere yazılmalıdır. Özet kısımları makale başlığı, çalışmanın amacı, gereç ve yöntem, bulgular ve çalışmada varılan sonuçları içerecek şekilde hazırlanmalıdır. Derlemelerde özetler derleme başlığı, derlemenin konusu, derlemenin amacı, kapsamı ve önerileri içermelidir.
Türkçe Özet: Özet metni, makale başlığı (kelime baş harfleri büyük, diğer harfler küçük olacak şekilde ve iki yana yaslı biçimde) yazıldıktan sonra başlığın altında en fazla 250 kelime olmalıdır. Paragraf yapılmamalıdır. Özet kısmında kısaltma kullanılacaksa, kısaltmalar ilk kez kullanıldığında açık olarak yazılmalı, daha sonra özet içinde hep aynı kısaltma kullanılmalıdır.
İngilizce Özet (Summary): İngilizce makale başlığı (kelime baş harfleri büyük, diğer harfler küçük olacak şekilde ve iki yana yaslı biçimde) yazıldıktan sonra başlığın altında en fazla 250 kelime olmalıdır. Paragraf yapılmamalıdır. Özet kısmında kısaltma kullanılacaksa, kısaltmalar ilk kez kullanıldığında açık olarak yazılmalı, daha sonra özet içinde hep aynı kısaltma kullanılmalıdır.
Anahtar Kelimeler: Türkçe ve İngilizce olarak özetlerin altına, alfabetik sıra ile ilk kelimenin baş harfi büyük, diğerleri küçük harfle (özel isimler baş harfi büyük) en fazla 5 kelime olarak yazılmalıdır. Anahtar kelimelerin Türkiye Bilim Terimleri'nden seçilmesine özen gösterilmelidir.
10. Giriş bölümünde çalışma ile doğrudan ilişkili kısa literatür bilgisi verilmeli, bu kısmın son paragrafına çalışmanın hipotezi ve amacı yazılmalıdır. Bu bölüm 2 sayfayı geçmemelidir.
11. Gereç ve Yöntem; öz ve anlaşılır bir şekilde yazılmalıdır. Bu kısım, grupların oluşturulması, gruplardaki denek sayısı, ilaç vb. maddelerin hazırlanması, dozu ve uygulama şekli, yapılan uygulamalar, incelenen parametreler ve seçilen istatistiksel yöntemleri içerecek şekilde hazırlanmalıdır. Kullanılacak alt başlıklar paragraf girintisi yapılmadan *italik*, ikinci alt başlıklar normal yazı tipinde olacak şekilde hazırlanmalıdır.
12. Bulgular; kısa, öz ve anlaşılır bir şekilde yazılmalıdır. Tablolarda gösterilen verilerin tekrar yazılmasından kaçınılmalıdır. Kullanılacak alt başlıklar paragraf girintisi yapılmadan *italik*, ikinci alt başlıklar normal yazı tipinde olacak şekilde hazırlanmalıdır.
13. Tartışma ve Sonuç bölümünde çalışma bulguları kendi aralarında ve ilgili literatür bilgileri ışığında tartışılmalı ve yorumlanmalıdır. Bu kısımda uzun genel bilgiler vermekten kaçınılmalıdır. Bu kısmın sonuna çalışmadan çıkarılan sonuçlar ve yargıları içeren kısa bir sonuç paragrafı eklenmelidir.
14. Kısaltmalar ilk kez kullanıldığında açık olarak yazılmalı daha sonra makale içinde hep aynı kısaltma kullanılmalıdır.
15. Yazı içinde belirtilen tüm kaynaklar "Kaynaklar" listesinde yer almalıdır. Kaynaklar yazılırken alfabetik sıraya konulmalı, noktalama işaretlerine örneklerde gösterildiği şekilde dikkat edilmeli ve yazı içinde her kaynağa ait numara ilgili olan cümlelerin sonunda parantez içinde mutlaka belirtilmelidir. Dergi kısaltmaları *Index Medicus* ile uyum içerisinde olmalıdır.
16. Yazı içinde geçen tür isimleri ve anatomik terimler gibi Latince ifadeler *italik* karakterle yazılmalıdır. Tüm ölçü birimleri SI (*Systeme Internationale*)'e göre verilmelidir.
17. Tablolar kaynaklar kısmından sonra, her bir tablo ayrı sayfada olacak şekilde verilmelidir. Tablo başlıkları Tablo 1., Tablo 2. şeklinde numaralandırılmalıdır. Tablolar iç ve yan kılavuz çizgiler kullanılarak hazırlanmalıdır. Tablo yazısı tablonun üstüne yazılmalı, tabloda geçen kısaltmalar tablo altında belirtilmelidir.
18. Her resim, grafik ve çizim; şekil olarak kabul edilip Şekil 1, Şekil 2 gibi yazılmalı, her biri ayrı sayfada olacak şekilde verilmelidir. Resim, grafik ve çizimler iyi kalite kuşe kâğıda yazılmış ya da basılmış olmalıdır. Resim, grafik ve çizimlerin arkasına bir ok işareti ile üst kısmı, sıra numarası ve makalenin adı mutlaka belirtilmelidir. Eğer bunlar bilgisayarda yapılmışsa CD'ye orijinal programında ayrıca kaydedilmelidir.
19. Resimler 300dpi çözünürlükte olmalıdır. Resimlerin fotokopisi kabul edilmemektedir. Renkli resim veya grafik basılabilmesi için renk ayırımı yapılmış filmlerin yazarlar tarafından temin edilmesi ve yazı ile birlikte gönderilmesi gerekmektedir. Kullanılan resimlerin dergide renkli basılmasının istenilmesi durumunda ücret talep edilecektir.
20. Derlemeler, orijinal olması, en son yenilikleri içermesi, yazarların konu ile doğrudan ilişkili en az 3 adet çalışmalarının olması ve bunların derleme içinde kullanılması durumunda yayınlanmak üzere kabul edilebilecektir. Derlemeler kapak sayfası, özet [Türkçe ve İngilizce (Summary)], anahtar kelimeler, giriş, konunun kendine ait alt başlıkları, sonuç, kaynaklar, tablo veya şekiller bölümlerini içerecek şekilde düzenlenmelidir. Derlemelerde kullanılacak alt başlıklar paragraf girintisi yapılmadan *italik*, ikinci alt başlıklar normal yazı tipinde olacak şekilde hazırlanmalıdır.
21. Olgu Sunumları, Türkçe Özet - Anahtar Kelimeler - İngilizce Özet (Summary) - İngilizce Anahtar Kelimeler (Key Words) - Giriş - Olgu(lar) - Tartışma ve Sonuç - Kaynaklar - Tablo ve Şekiller bölümlerini içermelidir. Kullanılacak alt başlıklar paragraf girintisi yapılmadan *italik*, ikinci alt başlıklar normal yazı tipinde olacak şekilde hazırlanmalıdır.
22. Kaynaklar;
22.1. Kaynak süreli yayın ise; yazar(lar)ın soyad(lar)ı ve isim(ler)inin baş harf(ler)i, makale ismi, dergi ismi, yıl, cilt (olması durumunda), sayı ve sayfa numaraları belirtilmelidir.
Örnek: Kaldhone P, Nayak R, Lynne AM, Dvaid DE, McDermott PF, Logue CM, Foley SL. Characterisation of *Salmonella enterica* serovar Heidelberg from Turkey-associated sources. *Appl Environ Microbiol* 2008; 74(16): 5038-46.
22.2. Kaynak editörlü kitaptan bir bölüm ise; yazar(lar)ın soyad(lar)ı ve isim(ler)inin baş harf(ler)i, bölüm ismi, editör soyad(lar)ı ve isim(ler)in baş harfi, kitap ismi, kaçınıcı baskı olduğu, baskı yeri, yayınevi adı, basım yılı ve sayfa numara(lar)ı belirtilmelidir.
Örnek: Hornbeck P. Assay for antibody production. Colign JE, Kruisbeek AM, Marguiles DH. eds. In: *Current Protocols in Immunology*. New York: Greene Publishing Associates, 1991; pp. 105-32.
22.3. Kaynak kitap ise; yazar(lar)ın soyad(lar)ı ve isim(ler)inin baş harf(ler)i, kitap ismi, kaçınıcı baskı olduğu, baskı yeri, yayınevi adı, basım yılı ve sayfa numara(lar)ı verilmelidir.
Örnek: Fleiss JL. *Statistical Methods for Rates and Proportions*. Second Edition. New York: John Wiley and Sons, 1981; p. 103.
22.4. Kaynak editörlü kitap ise; yazar(lar)ın soyad(lar)ı ve isim(ler)inin baş harf(ler)i, eds kısaltması, kitap ismi, kaçınıcı baskı olduğu, baskı yeri, yayınevi adı, basım yılı ve sayfa numara(lar)ı verilmelidir.
Örnek: Balows A, Mousier WJ, Herramafl KL, eds. *Manual of Clinical Microbiology*. Fifth Edition. Washington DC: IRL Press, 1990; p. 37.
22.5. Kaynak kongre bildirisi ise; yazar(lar)ın soyad(lar)ı ve isim(ler)inin baş harf(ler)i, bildiri ismi, kongre adı, kongrenin yapıldığı ay ve tarih, yıl, şehir ve ülke bilgileri verilmelidir.

Örnek: Entrala E, Mascarp C. New structural findings in *Cryptosporidium parvum* oocysts. Eighth International Congress of Parasitology (ICOPA VIII). October, 10-14, 1994; Izmir-Türkiye.

22.6. Tezler;

22.7. Kaynak tez ise; yazarın soyadı ve isminin baş harfi, tezin ismi, tezin türü, enstitü ismi, şehir, tezin kabul yılı ve sayfa numara(lar)ı belirtilmelidir.

Örnek: Erdem V. Köpek göz hastalıklarında klinik oftalmoskopik ve ultrasonografik bulguların değerlendirilmesi, Doktora tezi, Ankara Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2003; p. 1-2

22.8. Kaynak internette bulunan bir web sitesi ise, yazar(lar)ın soyad(lar)ı ve isim(ler)inin baş harf(ler)i, (yazar adı yoksa web sitesinin veya kaynağının adı) yazılır. Daha sonra sırasıyla yılı, makalenin adı, varsa yayıncı, internet adresi ve erişim tarihi belirtilir. Kaynak olarak web siteleri kullanılacak ise sınırlı sayıda olmasına ve resmi web sitelerinin kullanılmasına özen gösterilmelidir.

Örnek: Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü Mevzuat Bilgi Sistemi, 30.06.2013, Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği, Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık,

<http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.185.32&MevzuatTliski=0&sourceXmlSearch=katki>, Erişim tarihi: 23.02.2016

23. Eserler dergide yayımlandıktan sonra, bütün sorumluluk sahiplerine aittir.

24. Yazılar gönderilirken son kontrol listesi izlenecek ve yayın hakkının devri sözleşmesi tüm yazarlarca isim sırasına göre imzalanacaktır. Yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmayan ve yayın hakkı devir sözleşmesi bulunmayan yayınlar işleme alınmayacaktır.

25. Yazılar, ercvet@gmail.com adresine gönderilmelidir. Yazışmalar için, makale sonunda ayrı bir sayfada, yazar adı, unvanı yazılıp, haberleşme adresi, telefon, fax numarası ve e-mail adresi yazılmalıdır.

Instructions to Authors

1. The Journal of Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University publishes original papers, short communications, case reports, letter to editor and original review articles related to the field of veterinary medicine.
2. Editorial board and advisory committee must prove all manuscripts before considered publication. Formal language of manuscripts is Turkish. However, Priority is given to the publication of English-language articles.
3. The manuscript should be typed in double-space on A4 size paper using Arial style 10 point font leaving margins of 2,5 cm around the text. All pages must be numbered consecutively. Original papers and reviews should normally not exceed 14 pages; case reports, research notes and short communications also should not exceed 7 pages including tables and figures.
4. Studies were partially presented in a national or international meeting or published as an abstract in any journal can be published with indication of this status at the bottom of the page (footnote). In the same page, information should be included on any institutions or individuals who financially contributed to the work. This information must be showed in the running title of the manuscript as an asterisk also seen at the bottom of the page (footnote).
5. The manuscript must be submitted with Animal Ethics Committee report in section of material and methods, if the work requires.
6. Manuscript must be organized as follows: Cover Page, Summary (Turkish and English), Key words, Introduction, Material and Methods, Results and Discussion, Acknowledgements, References, Tables, Figures, Charts, Graphs and Photographs and their explanations. All titles of sections must start with capital letter and be bold. Paragraphs in the text should not indented, but lines should be numbered. Excluding the cover page, each page should be numbered at the bottom right side.
7. The cover page should be supplied as a separate page and include: running title, max 40 characters in English with the first letters capital, the name(s) of the author(s) without titles, affiliations and complete postal address of all author(s). Superscript numbers should be given to the surnames of authors as affiliation information.
8. In articles prepared in Turkish, first the Turkish title and the abstract should be given which should then be followed by the English title and abstract. The abstracts should include the necessary details and should reflect the study in complete (aim, material and method, results and conclusion). Abstracts should include the title of the review, the subject of the review, the aim of the review, its scope and recommendations in reviews. The title page must contain the Turkish and English summaries (up to 250 words) with no paragraph indent. Abbreviations should be defined when first used and be consistent throughout the text.
9. Key words should be written not more than five words in Turkish and English. Key words must be placed below summary with an alphabetical order. Only the first Key word must start with a capital letter.
10. Introduction; this is the section where the background is given. In this section, results of previous studies in the field and the references are linked to exhibit the aim and importance of the study. The aim of the study should be clearly indicated at the end of the "Introduction" section. This section should not exceed two pages.
11. Material and Methods used within the article, analysis and group conducted, and the statistical methods used should be given in detail referring to appropriate references. The subtitles should be italicized with no paragraph indent. Second subtitles should be normal letter type.
12. Results; data obtained in the studies should be presented as brief, appropriate and clear. Repetition of the tables and figures should be avoided, important points should be emphasized and there should be no unnecessary repetitions. The subtitles should be italicized with no paragraph indent. Second subtitles should be normal letter type.
13. Discussion and conclusion; in this section the results of the study are evaluated, compared with the references and discussed; results are interpreted and concluded. There should be a conclusion paragraph following the end of the section.
14. Abbreviations should be defined when first used and be consistent throughout the text.
15. All cited works in the text must be present in literature section. References must be assembled alphabetically. In the text, they should be referred with numbers. Journal titles should be abbreviated according to the Index Medicus.
16. Species names and anatomical terms in Latin should be italicized. All measurement specifications must follow the SI (Système Internationale) units.
17. Tables must be given in a separate page. Through the manuscript, tables must be replaced a proper place and contain descriptive information related to the table. Descriptive information must be placed above the tables but below the figures in the text with any explanations or footnotes below. Title of table must be numbered in order as figure 1, figure 2. Each page must contain no more than one figure or table.
18. Every figure, photograph or drawing are accepted like figure and should be used as Figure 1, Figure 2. Figures must be of good quality, black and white and printed on glossy paper...
19. Photographs must be at 300 dpi resolution. Photocopies of photographs are not acceptable. Colour photographs are accepted but the contributor must meet money charge. Also, if colour photographs are desired or necessary all needed material must be provided
20. Review articles are considered for publications if they are original and contain current developments. Also if authors have at least 3 3 manuscripts related to the subject. Reviews contain title as in research manuscripts, summary, key words, introduction, subtitles appropriate for the review, result, literature cited, tables and figures.
21. Case reports must contain summary, Key words, introduction, case(s), results and discussion, literature cited, tables and figures.
22. Literature;
- 22.1. If the source is a periodical, citation must be pointed out as shown below example: Kaldhone P, Nayak R, Lynne AM, Dvaid DE, McDermott PF, Logue CM, Foley SL. Characterization of Salmonella enterica serovar Heidelberg from turkey-associated sources. *Appl Environ Microbiol* 2008; 74(16): 5038-46.
- 22.2. If the source is from chapter of a book with an editor, citation must be pointed out as shown below example: Hornbeck P. Assay for antibody production. Coligin JE, Krusibeek AM, Marguiles DH. eds. In: *Current Protocols in Immunology*. New York: Greene Publishing Associates, 1991; pp. 105-32.
- 22.3. If the source is a book, citation must be pointed out as shown below example: Fleiss JL. *Statistical Methods for Rates and Proportions*. Second Edition. New York: John Wiley and Sons, 1981; p.103.
- 22.4. If the source is whole book with an editor, citation must be as below. example: Balows A, Mousier WJ, Herramafl KL, eds. *Manual of Clinical Microbiology*. Fifth Edition. Washington DC: IRL Press, 1990; p. 37.
- 22.5. If the source is from meeting, citation must be done as shown below example: Entrala E, Mascarp C. New structural findings in *Cryptosporidium parvum* oocysts. Eighth International Congress of Parasitology (ICOPA VIII), October, 10-14, 1994; İzmir-Türkiye.
- 22.6. Thesis;
- 22.7. If the source is from a thesis, citation must be done as shown below example: Erakinci G. Investigation of Antibodies Against Parasites in Blood Donors. PhD Thesis. Ege Univ. Institute of Health Sciences. Parasitology Program, Izmir-Turkey, 1993.
- 22.8. The source is a website on the internet, the initials of the authors' surnames and names (if there is no name of author the name of the website or of the source) are written. Then the years and title of the article, Publisher (if any), internet address and arrival date are specified in this order. If websites are to be used as source, care must be taken to keep it limited and the website to be official. Example: Mevzuatı Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğü Mevzuat Bilgi Sistemi, 30.06.2013, Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği, Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık, <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Asp?MevzuatKod=7.5.18532&MevzuatIlski=0&sourceXmlSearch=katki>, Access date: 23.02.2016
23. Once the studies one published in the journal, all the responsibility belongs to the authors.
24. Copyright Release form must be filled and signed by all authors. Final checklist should also be followed.
25. Manuscripts should be send to <http://dergipark.gov.tr/ercivet>. Manuscript must contain a separate page (as a last page of the manuscript) including the corresponding author's name, his/her title, communication address, phone number, fax number, and e-mail address.

TELİF HAKKI DEVRİ / COPYRIGHT RELEASE
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ / JOURNAL OF FACULTY OF
VETERINARY MEDICINE, ERCIYES UNIVERSITY

Makale Türü/ Article Type:

.../.../20..

(...) Araştırma / Research (...) Derleme / Review (...) Kısa Bilimsel Çalışma / Short Communication

(...) Olgu Sunumu / Case Report (...) Editöre Mektup / Letter to Editor

Makale Başlığı/Article

Entitled:.....
.....
.....

Sayın Editör,

- Yayınlanması dileğiyle Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi'ne gönderdiğimiz makalenin yazarları olarak;
- 1- Derginizde yayımlanmak üzere yollamış olduğumuz makalenin orijinal olduğunu; bilimsel ve etik sorumluluğunun bize ait olduğunu,
 - 2- Makalenin; daha önce yayımlanmadığını, derginizdeki değerlendirme sürecinde başka bir yayın organına yayımlanmak üzere gönderilmediğini ve gönderilmeyeceğini,
 - 3- Makalenin; kişilik ve telif haklarına aykırı kanun dışı maddeler içermediğini,
 - 4- Gerekli görülen düzeltmelerle birlikte her türlü yayın hakkını, yazının yayımlandığı günden itibaren Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi'ne ait olduğunu kabul ve beyan ederiz.

Dear Editor,

Here we affirm and warranty as the Author(s) of this manuscript submitted to Journal of Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University that;

- 1- The manuscript /We submitted to the Bulletin is original and responsibilities belong to us ethically and scientifically,
- 2- The manuscript has not been previously published, being considered for publication by any other journal and will not be submitted to any other journal for such review while under evaluation by this bulletin,
- 3- The manuscript contains no unlawful statements and does not contain any materials that violate any personal or proprietary rights.
- 4- The Journal of Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University reserves all rights with due corrections from the date it has been published onwards.

Yazar/ Yazarların Adı

Author's/Authors' Printed Name

1).....İmza/Signature:.....

2).....İmza/Signature:.....

3).....İmza/Signature:.....

4).....İmza/Signature:.....

5).....İmza/Signature:.....

Not/Note: Formu aşağıdaki adrese,e-mail ya da posta yolu ile gönderiniz veya elden teslim ediniz./ Please send this form to the address below by e-mail, post or deliver personally.

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi / Journal of Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University
Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi Editörlüğü, 38039, Melikgazi-KAYSERİ / TÜRKİYE
Tel/Phone: 0352 339 94 84 Faks/Fax: 0352 337 27 40 e-posta/e-mail: ercvet@gmail.com

SON KONTROL LİSTESİ

Makalenizi göndermeden önce lütfen bu bölümdeki maddelerle karşılaştırma yapınız ve eksiklikleri gideriniz.

- Eksiksiz doldurulmuş ve bütün yazarlarca imzalanmış **“Telif Hakkı Devri Formu”** (<http://ercvet.gmail.com> adresinden ulaşabilirsiniz) makale ile birlikte gönderildi.
- Metnin tamamı çift aralıklı (5 mm) yazıldı (özetler, tablolar, şekil alt yazıları, kaynaklar v.d. dahil).
- Her bir kenarda 2,5 cm boşluk bırakıldı.
- Yazılar 10 punto (Arial) ile yazıldı.
- Satır numaraları verildi.
- Kapak sayfasında, makalenin başlığı (sadece yazım dilindeki) koyu (bold) yazıldı, kısa başlık eklendi.
- Kapak sayfasında, yazar isimleri açık olarak yazıldı (kısaltma yok).
- Kapak sayfasına dipnot (varsa) eklendi.
- Türkçe başlık yazıldı.
- Türkçe özet yazıldı.
- Türkçe anahtar kelimeler (alfabetik sıralı ve ilk kelimenin ilk harfi büyük diğerleri küçük harfle yazıldı) verildi.
- İngilizce başlık yazıldı.
- İngilizce özet yazıldı.
- İngilizce anahtar kelimeler verildi.
- Şekillerin orijinal halleri eklendi.
- Metin içinde şekiller ardışık numaralandı.
- Şekil boyutları min.=8x20; max.=16x20 cm.
- Metin içinde tablolar ardışık numaralandı.
- Tablo boyutları min.=8x20 cm; max.=16x20 cm.
- Şekil ve tabloların metin içinde gelmesi istenilen yer belirtildi.
- Şekiller listesi ayrı bir sayfa olarak hazırlandı.
- Her şekil ayrı sayfaya yerleştirildi.
- Tablolar listesi ayrı bir sayfa olarak hazırlandı.
- Her tablo ayrı sayfaya yerleştirildi.
- Kaynaklar yazım kurallarına uygun yazıldı.
- Yazışma adresi verildi.

FINAL CHECKLIST

Before you submit your work, please take the time to be certain that your paper (and other writings as applicable) is in the correct format and that you have included everything necessary by checking it against this checklist.

- Copyright Release Form has been enclosed, completed and signed by all authors (<http://ercvet.gmail.com>).
- Entire paper has been 5 mm double-spaced (abstract, tables, captions/legends, references).
- Margins have been 2,5 cm each side.
- Font size has been 10 pt (Arial).
- Lines have been numbered.
- Title of the manuscript has been written bold and short title added on the cover page.
- Author(s) names have been fully written (not abbreviated) on the cover page.
- Footnote has been given on the cover page (if necessary)
- English title has been given.
- English summary has been given.
- English keywords have been given alphabetically.
- Turkish title has been given.
- Turkish summary has been given.
- Turkish keywords have been given alphabetically.
- Original figures have been enclosed.
- Original figures have been prepared correctly according to instructions.
- Figures have been referred to consecutively in the paper.
- Dimensions of figures have been min =8x20 cm; max.=16x20 cm.
- Tables have been referred to consecutively in the paper.
- Dimensions of tables have been min =8x20 cm; max.=16x20 cm.
- Figures and tables have been stated requiring put on the manuscript.
- Names of figures have been given on a separate page as figure list.
- Each figure has been given on a separate page.
- Names of tables have been given in a separate page as table list.
- Each table has been given on a separate page.
- References has been typed according to instructions.
- Corresponding address has been given.