



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 (Yaşam Bilimleri) ve Türkiye Atıf Dizini tarafından dizinlenmektedir.

This journal is reviewed by EBSCO Host, CAB Abstracts, Global Health, Tubitak-Ulakbim (Life Sciences) and Türkiye Citation Index.

Yıl / Year : 2016
Cilt / Volume : 13
Sayı / Number : 1

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

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.)
Yrd. Doç. Dr. Zafer DOĞAN (Erciyes Üniv. Vet. Fak.)
Uzm. Erdem EKER (Yabancı Dil) (Erciyes Üniv. Yabancı Diller YO.)
Arş. Gör. Serhat AL (Erciyes Üniv. Vet. Fak.)
Arş. Gör. Muhammed Kaan YÖNEZ (Erciyes Üniv. Vet. Fak.)
Arş. Gör. Adem ENGİN (Erciyes Üniv. Vet. Fak.)

Danışma Kurulu* / Advisory Board

Prof. Dr. Mustafa ALIŞARLI (Ondokuz Mayıs Üniv. Vet. Fak.)
Prof. Dr. Şevket ARIKAN (Kırıkkale Üniv. Vet. Fak.)
Prof. Dr. Metin BAYRAKTAR (Fırat Üniv. Vet. Fak.)
Prof. Dr. Ayşegül BILDİK (Adnan Menderes Üniv. Vet. Fak.)
Prof. Dr. Yavuz CEVGER (Ankara Üniv. Vet. Fak.)
Prof. Dr. Behiç COŞKUN (Selçuk Üniv. Vet. Fak.)
Prof. Dr. Okan ERTUĞRUL (Ankara Üniv. Vet. Fak.)
Prof. Dr. Ahmet GÜMEN (Uludağ Üniv. Vet. Fak.)
Prof. Dr. Erkan KARADAŞ (Afyon Kocatepe Üniv. Vet. Fak.)
Prof. Dr. Oktay KESKİN (Harran Üniv. Vet. Fak.)
Prof. Dr. Ergün KÖROĞLU (Fırat Üniv. Vet. Fak.)
Prof. Dr. Vedat ONAR (İstanbul Üniv. Vet. Fak.)
Prof. Dr. İsa ÖZAYDIN (Kafkas Üniv. Vet. Fak.)
Prof. Dr. Abdullah ÖZEN (Fırat Üniv. Vet. Fak.)
Prof. Dr. Serhat PABUCCUOĞLU (İstanbul Üniv. Vet. Fak.)
Prof. Dr. İsmail ŞEN (Selçuk Üniv. Vet. Fak.)
Prof. Dr. Murat YILDIRIM (İstanbul Üniv. Vet. Fak.)
Prof. Dr. Hüseyin YILMAZ (İstanbul Üniv. Vet. Fak.)
Prof. Dr. Mecit YÖRÜK (Yüzüncü Yıl 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: Yaygın süreli ve hakemli

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

Kapak Tasarımı / Cover Designer: Arş. Gör. B. Aycan HİDAYETOĞLU

Mizanpaj / Designer: Harun ÇETİN

Basım / Print: Önder Ofset, Kocasinan/KAYSERİ

ISSN-1304-7280

*İsimler soyadı alfabetik sırasına göre dizilmiştir.



ERCIYES ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ

Journal of Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University

Bu Sayının Hakemleri

Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg. 13(1), 1-82, 2016

Doç. Dr. Seçil ABAY	(Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi)
Doç. Dr. Öznur ASLAN	(Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi)
Prof. Dr. Fuat AYDIN	(Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi)
Yrd. Doç. Dr. Davut BAYRAM	(Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi)
Prof. Dr. Halil Selçuk BİRİCİK	(Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi)
Prof. Dr. Tarık Haluk ÇELİK	(Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi)
Doç. Dr. Ebru ÇETİN	(Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi)
Doç. Dr. Miyase ÇINAR	(Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi)
Yrd. Doç. Dr. A. Erdem DÖNMEZ	(Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi)
Prof. Dr. Ali Said DURMUŞ	(Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi)
Doç. Dr. Ayşe Menteş GÜRLER	(Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi)
Doç. Dr. Serdar İZMİRLİ	(Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi)
Prof. Dr. Haydar ÖZDEMİR	(Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi)
Doç. Dr. Emine Hesna KANDIR	(Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi)
Doç. Dr. Mehmet Çağrı KARAKURUM	(Çukurova Üniversitesi Ceyhan Veteriner Fakültesi)
Prof. Dr. Nuh KILIÇ	(Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi)
Prof. Dr. Yılmaz KOÇ	(Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi)
Yrd.Doç.Dr. Çağrı Çağlar SİNMEZ	(Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi)
Prof. Dr. Murat YILDIRIM	(Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi)
Prof. Dr. Erdal YILMAZ	(Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi)
Yrd.Doç.Dr. Ali YİĞİT	(Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi)

* İsimler soyadı alfabetik sırasına göre dizilmiştir.

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Sayfa / Page

ARAŞTIRMA MAKALELERİ / RESEARCH ARTICLES

Denizli İli Özel İşletme Koşullarında Yetiştirilen Holştayn Irkı Sığırların Süt Verimi ve Döl Verimi Özellikleri Üzerine Bazı Çevresel Faktörlerin Etkisi	1
Effects of Some Environmental Factors on Milk Production and Fertility of Holstein Cows Reared in Private Farm Conditions in Denizli Province <i>M. KAYA, H. E. BARDAKÇIOĞLU</i>	
In Vitro Effects of Chitosan on the Survival of <i>Listeria monocytogenes</i>	11
Kitosan'ın İn Vitro Koşullarda <i>Listeria monocytogenes</i> Üzerine Etkisi <i>A. GUCUKOĞLU, Y. YILDIRIM, G. TERZI, M. ERDEM, U. T. SIRELİ</i>	
Buzağılarda Artritlerin Tanısında Klinik, Radyolojik, Ultrasonografik ve Histopatolojik Bulguların Değerlendirilmesi	19
Evaluation of Clinic, Radiographic and Ultrasonographic and Histopathological Findings of Arthritis Cases in Calves <i>N. GÖKHAN, S. ÖZTÜRK</i>	
Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında Görev Yapan Veteriner Hekimlerde Mobbing (Yıldıрма) Üzerine Bir Değerlendirme	30
An Evaluation on Mobbing Against the Veterinarians Employed in Ministry of Food, Agriculture and Livestock <i>G. ASLIM, A. YAŞAR</i>	
Yumurtacı Bildircinlerde Oluşturulan Isı Stresinde Krom ve Çinkonun Bazı Kan Parametrelerine Etkileri	38
Effects of Chromium and Zinc on Blood Parameters in Laying Quails Exposed to Heat stress <i>M. (GÜLTEKİN) ŞENTÜRK, F. UYANIK</i>	

DERLEMELER / REVIEW ARTICLES

Bakteriyel Taksonomi ve Yeni Türlerin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler	50
Bacterial Taxonomy and Methods in Identifying New Species <i>H. D. AÇIKALIN, H. K. MÜŞTAK</i>	
Tail Docking and Ear Cropping in Ruminants: A Comparison of Welfare Aspects in the World and Turkey	58
Ruminantlarda Kulak ve Kuyruk Kesme: Hayvan Refahı Bakımından Dünya'da ve Türkiye'deki Durumun Karşılaştırılması <i>Ç. Ç. SİNMEZ, A. YİĞİT, İ. ÜLGER, A. YAŞAR</i>	

OLGU SUNUMLARI / CASE REPORTS

Extrahepatic Cholestasis due to Pancreatic Tumor in a Terrier Breed Dog: Case Report	70
Terrier Irkı Bir Köpekte Pankreas Tümörüne Bağlı Gelişen Ekstrahepatik Kolestazis Olgusu <i>A. E. HAYDARDEDEOĞLU, H. ALİHOSSEİNİ, E. Ç. ÇOLAKOĞLU, A. BAYDIN</i>	
Deniz Akvaryumunda Tutulan Palamut Balıklarında (<i>Sarda sarda</i>) Karma Enfeksiyon Olgusu	75
A Case Report of a Mixed Bacterial Infection in Mackarel (<i>Sarda sarda</i>) Reared in a Marine Aquarium <i>T. AKAYLI, Ç. ÜRKÜ</i>	



Denizli İli Özel İşletme Koşullarında Yetiştirilen Holştaynırkı Sığırların Süt Verimi ve Döl Verimi Özellikleri Üzerine Bazı Çevresel Faktörlerin Etkisi

Mehmet KAYA¹, Hüsnü Erbay BARDAKÇIOĞLU²

¹Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın-TÜRKİYE

²Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Aydın-TÜRKİYE

Özet: Bu çalışmada, 2004-2012 yılları arasında Denizli İli'ndeki beş farklı özel sığırcılık işletmesinde yetiştirilen Holştaynırkı 228 baş inek ve düveye ait 567 adet laktasyon ve 414 adet tohumlama kayıtları değerlendirilmiştir. Holştaynır düvelerde işletmenin; ilk tohumlama-gebelik aralığına, ilk buzağılama yaşına ($P<0.05$), ilk gebelik yaşına, gebelik başına tohumlama sayısına ($P<0.01$) ve ilk tohumlama yaşına ($P<0.001$) etkisi önemli olmuştur. Buzağılama yaşı ve yılı, ilk tohumlama-gebelik aralığı ile ilk tohumlama yaşına etkisi önemli ($P<0.001$) bulunmuştur. Holştaynır ineklerde işletmenin, doğum-ilk tohumlama aralığı, ilk tohumlama-gebelik aralığı, servis periyodu, buzağılama aralığı ve laktasyon süresine etkisi ($P<0.05$) ile gebelik başına tohumlama sayısı ve 2×305 güne göre düzeltilmiş süt verimi ortalamasına etkisi önemli ($P<0.01$) olmuştur. Laktasyon sırasının, ilk tohumlama-gebelik aralığına ($P<0.01$); buzağılama yılının ise servis periyodu, buzağılama aralığına ($P<0.05$) ve gebelik süresi, ilk tohumlama-gebelik aralığı, laktasyon süresi, gerçek süt verimi, 2×305 güne göre düzeltilmiş süt verimi ve kuruda kalma süresine önemli etkisi ($P<0.001$) olmuştur. Buzağılama mevsiminin ilk tohumlama-gebelik aralığı ve gerçek süt verimi ($P<0.01$) ile laktasyon süresi ve kuruda kalma süresine etkisi önemli ($P<0.001$) olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçları, işletmelerde yetiştirilen Holştaynır ineklerin süt ve döl verimi özelliklerinin bu ırk için bildirilen norm değerlere yakın olduğunu, Holştaynır düvelerin döl verimi parametrelerinin bazılarının ise istenilen düzeylerden düşük olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Çevre faktörleri, döl verimi, Holştaynır, süt verimi

Effects of Some Environmental Factors on Milk Production and Fertility of Holstein Cows Reared in Private Farm Conditions in Denizli Province

Summary: This study evaluated the data from Holstein cows reared in five private farms, which are memberships of Denizli Province. The material of the study consisted of production records of Holstein Friesian cows reared between the years of 2004-2012 in five farms. The total of 567 lactations and 414 artificial insemination records belonging 228 heifers and cows for the milk production and reproductive traits were evaluated along the research period. The effect of farm to the gestation length was significant to the first insemination-pregnancy interval first pregnancy age ($P<0.05$), first parturition age and number of insemination per pregnancy ($P<0.01$), and first insemination age ($P<0.001$) for Holstein heifers. The effect of parturition age and of calving year were significant to first insemination and pregnancy interval and first insemination age ($P<0.001$). The effect of farm was significant to parturition-first insemination interval, the first insemination-pregnancy interval, service period, calving interval and lactation length and also, number of inseminations per pregnancy, 2×305 day corrected milk yield ($P<0.05$; $P<0.01$, respectively). The order of lactation had a significant effect on first insemination-pregnancy interval ($P<0.01$) for Holstein cows. The parturition year had significant effect on the service period, calving interval, ($P<0.05$), gestation period, first insemination-pregnancy interval, lactation length, actual milk yield, 2×305 days corrected milk yield and dry period ($P<0.001$); while the calving season had significant effect on the first insemination-pregnancy interval and actual milk yield ($P<0.01$), lactation length and dry period ($P<0.001$) respectively. The results obtained in this study shows that the fertility and milk production traits of Holstein cows were similar with the desired levels of Holstein breed, while some reproductive trait levels of the heifers' were found lower.

Keywords: Environmental factors, Holstein, milk production, reproductive traits

Geliş Tarihi / Submission Date : 23.12.2014

Kabul Tarihi / Accepted Date : 02.06.2015

Bu çalışma, aynı isimli Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir. Araştırma, Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından (proje kodu: VTF-12043) desteklenmiş, Adnan Menderes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu tarafından (B.30.2.ADÜ.0.00/050.04/2011/047 sayılı ve 29 Temmuz 2011 tarihli kararı ile) onaylanmıştır.

Giriş

Süt sığırcılığı sektöründe ekonomik açıdan temel hedef, yüksek düzeyde ve kalitede süt elde etmektir. Bir inekten yüksek düzeyde süt elde edilebilmesi döl verimi ile doğrudan ilişkilidir. İneğin fizyolojik ve morfolojik gelişimine zarar vermeden en erken yaşta gebe bırakılması ve laktasyonu

başlatılması, bunu izleyen yıllarda her yıl sağlıklı yavru alınabilmesi ve uzun yıllar ineğin damızlık niteliğini kaybetmemesi amaçlanmaktadır (4,27).

Çeşitli ülkelerde çevresel faktörlerin döl ve süt verimi üzerine etki derecelerinin belirlenmesine yönelik çok sayıda araştırma düzenlenmiştir. Akbulut ve ark. (2) aşımaya açık gün sayısı ve buzağılama aralığının Holştayn ırkı sığırlarda uzun olmasını; hayvanların bölge şartlarına adaptasyonda zorlanmaları, doğumların mevsimlere göre senkronize edilememesi ve işletmede yaşanan idari sorunlardan kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir.

Silva ve ark. (23) laktasyon sayısı, mevsim ve yılın, doğum-ilk tohumlama aralığını, ilk tohumlama-gebelik aralığını, servis periyodunu, buzağılama aralığını önemli düzeyde etkilediğini belirtmişlerdir. Pelister ve ark. (22) Marmara Bölgesi'ndeki Holştaynlar'da ilk buzağılama yaşını 30 ay olarak bildirirken, yıl ve mevsimin etkilerini önemli bulmuşlar, döl verimi özelliklerinin tümünde en büyük etkiye yılın neden olduğunu bildirmişlerdir. Bir diğer çalışmada ise, gebelik başına ortalama tohumlama sayısı ineklerde 2.4 adet olarak bulunmuş, gebelik sırasına göre 6. ve 7. gebeliklerde en yüksek sayıya ulaşılmış, mevsimlere göre yapılan değerlendirmede en düşük değer kışın, en yüksek değer ise sonbaharda tohumlamalarda elde edildiği bildirilmiştir (19).

Farklı çalışmaların ortak noktası olarak süt ve döl verimi, genetik ve çevresel kaynaklı çeşitli etmenlerin etkisi ile şekillenir. Genetik faktörler nesilden nesile aktarılabilirken, çevresel faktörler günlük varyasyonlara neden olabilmekte veya tüm laktasyon boyunca verimi etkileyebilmektedir. Döl ve süt verimi özelliklerini etkileyen bazı faktörler; işletme, buzağılama yaşı, buzağılama yılı, buzağılama mevsimi ve laktasyon sırası olarak sıralanabilir.

Bu çalışma, Denizli İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne bağlı bulunan beş özel sığırcılık işletmelerinde yetiştirilen Holştayn sığırların döl verimi ve süt verimi özelliklerinin belirlenmesi ve bu verim özellikleri üzerindeki bazı çevre etkilerinin kantitatif olarak saptanması amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada, Denizli İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne bağlı beş farklı süt sığırcılık işletmesinde yetiştirilen, günde iki kez sağımları gerçekleştirilen, 30.05.2005-11.03.2012 tarihleri arası doğum yapmış, 228 baş Holştayn ırkı sağmal inek ile düvelere ait süt ve döl verim kayıtları kullanılmıştır. Araştırmanın kapsadığı dönem sonunda süt verimi

özellikleri için 228 baş inek ve düveye ait 567 adet doğum ve laktasyon, döl verimi özellikleri için ise toplam 414 adet tohumlama kaydı değerlendirmeye alınmıştır.

Döl verimine ait oransal özelliklerden I., II., III., IV. ve daha fazla sayıdaki tohumlamalarda gebe kalanların oranları ile normal doğum ve ölü doğum-yavru atma oranları ineklerde buzağılama, düvelerde ilk tohumlama yılları baz alınarak yıllara göre gruplandırılıp analiz edilmiştir.

Düvelere ilişkin döl verimi bulgularından ilk tohumlama yaşı, ilk tohumlama-gebelik aralığı, gebelik başına tohumlama sayısı, ilk buzağılama yaşı parametreleri düvelerin ilk tohumlandıkları tarihteki mevsim, yıl ve yıllar içindeki mevsimlere göre; ineklere ait döl verim bulgularından doğum-ilk tohumlama aralığı, ilk tohumlama-gebelik aralığı, servis periyodu, gebelik başına tohumlama sayısı ve buzağılama aralığı parametreleri bir önceki buzağılama tarihi; gebelik süresi ise buzağılamanın gerçekleştiği tarih esas alınarak sınıflandırılmıştır.

Çalışmada kullanılan ineklerin gerçek süt verimlerini hesaplamada laktasyon süresi 90 ile 365. günler arasında olan ineklerin normal süt verimleri ve laktasyon süresi 365 günden fazla olan ineklerin ilk 365 günlük süt verimleri dikkate alınmış; 305 günlük süt verimlerini hesaplamak için ise çevirme faktörleri kullanılarak günde 2 sağıma göre 305 günlük süt verimleri hesaplanmış (2×305 gün); 90 günden önce kendiliğinden kuruya çıkmış ineklerin vermiş oldukları süt verimleri değerlendirilmemiştir. Laktasyonun ilk haftasında yapılan kontrol gününe ait süt miktarı değerlendirilmemiş, ilk kontrol günü olarak laktasyon başlangıcından sonraki ikinci kontrol gününe ait veriler kullanılmıştır.

Düvelerde hesaplanan döl verimi, gebelik süresi, ilk tohumlama-gebelik aralığı, ilk gebelik yaşı, ilk buzağılama yaşı, ilk tohumlama yaşı ve gebelik başına tohumlama sayısı üzerine işletme, buzağılama yaşı, buzağılama yılı ve buzağılama mevsiminin etkileri incelenmiştir.

Düvelerin döl verimine etkili bazı çevre faktörlerinin tahmininde kullanılan model;

$$Y_{ijkm} = \mu + I_i + B_j + S_k + M_l + e_{ijkm}$$

Bu modelde;

Y_{ijkm} = Herhangi bir düvenin döl verim özelliği değerini,

μ = Genel (beklenen) ortalamayı,

I_i = İşletmenin etkisini (i = 1., 2., 3., 4. ve 5. işletme),

B_j = Buzağılama yaşının etkisini ($j = \leq 30$ ay, > 30 ay),

S_k = Buzağılama yılının etkisi ($k = 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012$),

M_l = Buzağılama mevsiminin etkisini ($l =$ kış, ilkbahar, yaz, sonbahar),

e_{ijklm} = Rasgele hatayı göstermektedir.

İneklerde hesaplanan süt ve döl verim özelliklerinden gebelik süresi, doğum-ilk tohumlama aralığı, ilk tohumlama-gebelik aralığı, servis periyodu, buzağılama aralığı ve gebelik başına tohumlama sayısı üzerine işletme, laktasyon sırası, buzağılama yılı ve buzağılama mevsiminin etkileri incelenmiştir.

İneklerin döl ve süt verimlerine etkili bazı çevre faktörlerinin tahmininde kullanılan model;

$$Y_{ijklm} = \mu + I_i + L_y + B_k + M_l + e_{ijklm}$$

Bu modelde;

Y_{ijklm} = Herhangi bir ineğin verim özelliğinin düzeyini,

μ = Genel (beklenen) ortalamayı,

I_i = İşletmenin etkisini ($i = 1., 2., 3., 4.$ ve $5.$ işletme)

L_y = Laktasyon sırasının etkisini ($y = 1., 2., 3.$ ve $\geq 4.$ laktasyon)

B_k = Buzağılama yılının etkisini ($k = 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011$)

M_l = Buzağılama mevsiminin etkisini ($l =$ kış, ilkbahar, yaz, sonbahar)

e_{ijklm} = Rasgele hatayı göstermektedir.

İncelenen parametrelere Genel Doğrusal Model ve En Küçük Kareler Yöntemi uygulanmış, düzeltilmiş ortalamalar hesaplanarak gruplar arası istatistiksel anlamda farklılık Varyans Analizi aracılığıyla belirlenmiştir. İstatistiksel anlamda önem bulunan grup sayısı ikiden fazla olduğu zaman farkın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek amacıyla Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi yapılmıştır (20). Araştırmada değerlendirilen özelliklerin istatistiksel analizleri SPSS 17.0 paket programı aracılığıyla yapılmıştır (25).

Bulgular

Araştırmada 2006-2012 yılları arasındaki dönemde yetiştirilen 228 adet Holştayn düvenin gebelik süreleri, ilk tohumlama-gebelik aralığına ait ortalama değerleri, ilk gebelik, ilk buzağılama ve ilk

tohumlama yaşı ortalama değerleri ve gebelik başına tohumlama sayıları belirlenmiş, bunlara ait işletme, buzağılama yaşı, buzağılama yılı ve buzağılama mevsimine göre sınıflandırılmış ortalamaları ve standart hataları Tablo 1'de bildirilmiştir. Gebelik süresine buzağılama yılının etkisi ($P < 0.05$) ve ilk tohumlama-gebelik aralığına işletmenin ($P < 0.05$) ve buzağılama yaşı ($P < 0.001$) ile buzağılama yılının ($P < 0.001$) etkisi istatistikî anlamda önemli bulunmuştur. Tablo 1'den de anlaşılacağı üzere, ilk gebelik yaşına, işletmenin ($P < 0.01$) ve buzağılama yaşının ($P < 0.001$) etkileri de önemli bulunmuştur. Benzer olarak, ilk buzağılama yaşına, işletmenin ($P < 0.05$) ve buzağılama yaşının etkisi ($P < 0.001$) önemli olmuştur. Araştırmada ilk tohumlama yaşına buzağılama mevsiminin etkisi önemsiz, işletmenin, buzağılama yaşının ve buzağılama yılının etkisi ise önemli bulunmuştur ($P < 0.001$). Gebelik başına tohumlama sayısı 228 adet düveye ait tohumlama kaydına dayanılarak hesaplanmıştır. Buna göre söz konusu parametre için işletmenin ve buzağılama yaşının etkileri önemli bulunmuştur (sırasıyla $P < 0.01$, $P < 0.001$).

Denizli İli'nde bulunan beş farklı özel sığırcılık işletmesinde yetiştirilen Holştayn ineklerin 2006-2011 yılları arasındaki dönemde gebelik süreleri, buzağılama ile bir sonraki gebelik için yapılan ilk tohumlama; ilk tohumlama ile gebeliğin meydana geldiği tohumlama; servis periyodu ve iki buzağılama arasında geçen süreler ile gebelik başına tohumlama sayısı işletme, laktasyon sırası, buzağılama yılı ve buzağılama mevsimine göre sınıflandırılarak değerlendirilmiş ve sonuçlar Tablo 2'de bildirilmiştir. Gebelik süresine buzağılama yılının ve doğum-ilk tohumlama aralığına işletmenin etkisi önemli bulunmuştur (sırasıyla $P < 0.001$, $P < 0.05$). İlk tohumlama-gebelik aralığına işletmenin ($P < 0.05$), laktasyon sırasının ve buzağılama mevsiminin etkisi ($P < 0.01$) ve buzağılama yılının etkisi ($P < 0.001$) önemli bulunmuştur. Çalışmada incelenen parametrelerden servis periyodu ve buzağılama aralığına işletme ile buzağılama yılının etkileri her bir parametre için önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Gebelik başına tohumlama sayısına ise işletmenin etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0.01$).

İncelenen işletmelerdeki ineklerin laktasyon süresi, gerçek süt verimi, 2×305 güne göre düzeltilmiş süt verim değerleri ile kuruda kalma süresine ait ortalama değerler ve ortalamaların standart hataları işletme, buzağılama yılı, buzağılama mevsimi ve laktasyon sırasına göre gruplandırılmış biçimde Tablo 3'te verilmiştir. Laktasyon süresine laktasyon

Tablo 1. Holştayn düvelerde döl verimi değerleri üzerine bazı çevre faktörlerinin etkileri ve istatistik önem düzeyleri.

Faktörler	Gebelik süresi (gün)	İlk tohumlama-gebelik aralığı (gün)	İlk gebelik yaşı (gün)	İlk buzağılama yaşı (gün)	İlk tohumlama yaşı (gün)	Gebelik başına tohumlama Sayısı (adet)
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
	n	n	n	n	n	n
Genel Ortalama	228	228	228	228	228	228
İşletme						
1	25	22.08±13.81 ^b	25	824.72±18.53 ^b	25	530.60±13.37 ^b
2	53	273.43±2.39	25.89±7.11 ^b	496.81±8.15 ^c	53	470.92±4.81 ^d
3	25	265.88±11.23	12.96±9.68 ^b	531.36±16.24 ^b	25	518.40±14.47 ^{bc}
4	25	271.92±3.45	52.76±22.03 ^a	693.48±53.81 ^a	25	640.72±40.61 ^a
5	100	276.50±1.21	36.68±7.41 ^{ab}	540.95±10.16 ^b	100	504.27±6.53 ^c
İstatistik Önem Düzeyi	Ö.D.	*	**	*	***	**
Buzağılama Yaşı						
≤30 ay	200	273.14±1.78	18.30±3.14 ^a	512.58±4.07 ^a	200	494.29±3.23 ^a
>30 ay	28	277.11±1.64	127.71±25.31 ^b	798.14±41.39 ^b	28	670.43±37.21 ^b
İstatistik Önem Düzeyi	Ö.D.	***	***	***	***	***
Buzağılama Yılı						
2006	14	270.29±8.81 ^{ab}	60.71±35.74 ^a	672.14±69.49	2	942.43±71.86
2007	20	277.40±3.16 ^a	1.05±1.05 ^b	519.50±15.28	20	796.90±16.46
2008	85	278.07±1.14 ^a	24.25±5.32 ^{ab}	527.71±8.51	85	805.78±8.53
2009	28	254.61±10.55 ^b	45.21±14.40 ^{ab}	589.39±27.40	28	844.00±28.39
2010	45	274.09±1.17 ^{ab}	41.24±11.89 ^{ab}	536.73±25.70	45	810.82±26.05
2011	34	277.12±1.28 ^a	34.03±15.07 ^{ab}	543.71±15.56	34	820.82±15.80
2012	2	267.50±7.50 ^{ab}	12.00±12.00 ^{ab}	533.50±51.50	2	801.00±59.00
İstatistik Önem Düzeyi	*	***	Ö.D.	Ö.D.	***	Ö.D.
Buzağılama Mevsimi						
Kış	62	275.19±1.49	30.18±9.50	544.13±19.65	62	819.32±19.86
İlkbahar	46	276.24±1.63	26.91±7.29	553.35±13.36	46	829.59±13.48
Yaz	65	275.00±1.65	36.22±10.97	541.37±19.40	65	816.37±19.42
Sonbahar	55	268.07±5.84	32.22±8.55	554.27±13.68	55	822.35±14.41
İstatistik Önem Düzeyi	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

*P<0.05 **P<0.01 ***P<0.001 Ö.D.:Önemli Değil (P>0.05). ^{a, b, c}; Aynı sütunda, farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklılık önemlidir.

$\bar{X} \pm S_x$: Ortalama±Standart Hata

Tablo 2. Holştayn ineklerin döli verimi değerleri üzerine bazı çevre faktörlerinin etkileri ve istatistik önem düzeyleri

Faktörler	Gebelik Süresi (gün)		Doğum-İlk Tohumlama (gün)		İlk Tohumlama-Gebelik (gün)		Servis Periyodu (gün)		Buzğağlama Aralığı (gün)		Gebelik Başına Tohumlama Sayısı (adet)	
	n	$\bar{X} \pm S_x$	n	$\bar{X} \pm S_x$	n	$\bar{X} \pm S_x$	n	$\bar{X} \pm S_x$	n	$\bar{X} \pm S_x$	n	$\bar{X} \pm S_x$
Genel Ortalama	406	274.88±0.50	563	98.30±2.52	211	135.28±8.16	418	163.22±5.72	406	431.83±5.45	414	2.18±0.08
İşletme												
1	53	278.09±1.52	75	126.13±6.49 ^a	15	138.93±32.36 ^b	53	161.21±13.57 ^b	53	438.26±13.99 ^{abc}	54	1.43±0.11 ^b
2	97	277.58±0.76	130	89.63±3.59 ^b	62	127.89±15.72 ^b	109	160.18±12.09 ^b	97	412.85±8.71 ^c	108	2.49±0.19 ^a
3	21	280.10±0.09	30	129.53±19.98 ^a	3	295.00±52.08 ^a	21	181.48±32.45 ^b	21	461.57±32.43 ^{ab}	19	1.26±0.21 ^b
4	36	271.69±2.84	53	105.08±6.99 ^b	21	179.10±36.07 ^b	36	205.14±26.631 ^a	36	475.72±27.29 ^a	36	2.25±0.24 ^a
5	199	272.74±0.63	275	90.10±3.56 ^b	110	126.23±9.59 ^b	199	155.90±7.23 ^b	199	428.30±7.36 ^{bc}	197	2.28±0.11 ^a
İstatistik Önem Düzeyi		Ö.D.		*		*		*		*		**
Laktasyon Sırası												
1	186	274.59±0.84	218	95.56±4.37	92	129.46±10.93 ^b	191	157.92±8.21	186	425.68±7.78	187	2.14±0.12
2	129	274.85±0.70	168	95.90±3.89	77	136.08±14.33 ^b	132	172.19±10.67	129	446.51±11.09	132	2.30±0.13
3	69	274.75±1.29	115	110.77±6.54	31	127.61±16.42 ^b	71	153.87±11.18	69	421.81±10.47	70	1.96±0.16
≥4	22	277.95±1.28	62	91.31±4.97	11	200.00±63.61 ^a	24	183.67±34.00	22	429.23±21.64	25	2.44±0.48
İstatistik Önem Düzeyi		Ö.D.		Ö.D.		**		Ö.D.		Ö.D.		Ö.D.
Buzğağlama Yılı												
2006	15	280.93±0.70 ^a	13	85.00±9.53	5	99.20±44.29 ^b	15	118.47±22.06 ^b	15	397.00±23.00 ^{ab}	13	1.47±0.23
2007	33	279.67±0.20 ^{ab}	33	89.58±5.98	13	86.62±16.56 ^b	33	123.70±10.18 ^b	33	403.36±10.19 ^{ab}	32	1.62±0.16
2008	114	271.68±1.22 ^d	114	92.10±4.96	61	98.80±9.88 ^b	114	145.10±8.16 ^{ab}	114	415.78±8.39 ^a	113	2.13±0.13
2009	130	273.88±0.77 ^{cd}	135	94.73±5.28	72	186.90±18.61 ^a	132	194.58±13.38 ^a	130	461.37±12.77 ^a	131	2.46±0.17
2010	106	277.19±0.86 ^{bc}	145	112.48±6.01	52	124.92±12.28 ^{ab}	109	164.20±9.94 ^{ab}	106	432.97±8.35 ^a	107	2.10±0.14
2011	8	275.00±1.29 ^{bcd}	121	95.17±4.78	8	117.75±19.72 ^{ab}	15	149.40±24.16 ^{ab}	8	348.25±7.79 ^b	16	2.44±0.44
Önemlilik		***		Ö.D.		***		*		*		Ö.D.
Buzğağlama Mevsimi												
Kış	110	276.39±0.84	136	109.99±5.51	54	167.46±18.93 ^a	116	186.08±13.36	110	451.50±12.88	114	2.20±0.17
İlkbahar	69	273.33±1.67	99	108.90±5.65	45	138.00±15.48 ^a	72	182.67±12.25	69	453.23±12.65	72	2.58±0.20
Yaz	117	273.32±0.90	171	88.72±3.97	69	103.26±9.75 ^b	118	148.36±7.92	117	420.86±8.10	118	2.19±0.13
Sonbahar	110	276.01±0.80	157	91.94±5.06	43	143.40±21.99 ^a	112	142.69±11.09	110	410.41±9.65	110	1.87±0.14
İstatistik Önem Düzeyi		Ö.D.		Ö.D.		**		Ö.D.		Ö.D.		Ö.D.

*P<0.05 **P<0.01 ***P<0.001 Ö.D.:Önemli Değil (P>0.05).^{a,b,c}: Aynı sütunda, farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklılıklar önemlidir. $\bar{X} \pm S_x$: Ortalama±Standart Hata

sırasının etkisi önemsiz bulunurken, işletmenin etkisi ($P<0.05$) ve buzağılama yılı ile buzağılama mevsiminin etkisi önemli ($P<0.001$) bulunmuştur. Gerçek süt verimine işletme ve laktasyon sırasının etkisi önemsiz bulunurken, buzağılama mevsiminin etkisi ($P<0.01$) ve buzağılama yılının etkisi önemli ($P<0.001$) bulunmuştur. Benzer olarak 2×305 güne göre düzeltilmiş süt verimine buzağılama yılının ve işletmenin etkisi de önemli bulunmuştur ($P<0.001$, $P<0.01$). Tablo 3'te özetlendiği üzere, ineklerin kuruda kalma süresine işletme ve laktasyon sırasının etkisi önemsiz bulunurken, buzağılama yılı ve buzağılama mevsiminin etkileri önemli bulunmuştur ($P<0.001$).

Tartışma ve Sonuç

Çalışmada kullanılan düvelerde gebelik süresi ortalaması 273.63 ± 1.57 gün olarak bulunmuştur. Bu süre, diğer çalışmalar ile kıyaslandığında, belirlenen ortalama değerlerden daha düşük düzeyde olduğu görülmektedir (6,12,14,17,21,26). Çalışmalar arasındaki söz konusu farklılıklara karşın mevcut araştırmada elde edilen veriler Holştayn sığırlar için bildirilen norm değerlere yakındır. Bu durum incelenen işletmelerde döl verimi için yapılan uygulamaların doğru yapıldığının bir göstergesidir.

Sığırlarda ilk ve son tohumlama tarihlerinin aynı olması yani sığırın ilk tohumlamada gebe kalması istenir (16). Yapılan çalışmada düvelerde ilk tohumlama-gebelik aralığı 31.73 ± 4.76 gün olarak saptanmıştır. Bazı çalışmalarda (19,31) tohumlama-gebelik aralığı bu çalışmada elde edilen ortalama değerden daha uzun; diğerlerinde (7,18) ise daha kısa bulunmuştur.

Çalışmada ilk gebelik yaşı genel ortalaması 547.65 ± 8.74 gün (18 ay) hesaplanmıştır. Bulunan bu değer, Holştayn ırkı sığırlar için belirlenen norm değerlerden (15 ay) daha fazla bulunmuştur. Bu durum; ilk tohumlama yaşının daha geç dönemlerde gerçekleşmesinden ve gebelik başına daha fazla tohumlama uygulamalarından kaynaklanmış olabilir. Benzer olarak düvelerde ilk buzağılama yaşı ortalaması 821.28 ± 8.85 gün (27.3 ay) hesaplanmıştır ki bu değer de ortalama değer (24-25 ay) üzerindedir. Bazı çalışmalarda (1,18,21) elde edilen veriler bu araştırmaya benzerlik gösterirken, diğerlerinde (7,15,22) farklı sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmalar arasındaki farklılıklar, değerlendirmeye alınan işletmelerde gebelik yaşının da daha erken veya geç dönemde gerçekleşmesi ile açıklanabilir.

Kültür ırkı düvelerin 14-15 aylık yaşta ve asgari 350 kg canlı ağırlığa eriştiği dönemde tohumlanmasının uygun olduğu belirtilmektedir (16). Araştırma sonucunda düvelerin ilk tohumlama yaşı ortalaması 515.92 ± 6.55 gün (17.1 ay) olarak hesaplanmıştır. Bu durum mevcut çalışmada değerlendirilen işletmelerde iyi bir kızgınlık izleme programının gerçekleştirilemediği ve yapay tohumlama çalışmalarında ilk tohumlamada gebe kalma oranının düşük olması şeklinde yorumlanabilir. Bu araştırmada düvelerden elde edilen gebelik başına tohumlama sayısı ortalaması 1.49 ± 0.06 olarak bulunmuştur. Söz konusu bu değer sığırlar için Türkiye'de bildirilen değerler ile uyumludur.

Çalışmada değerlendirmeye alınan ineklerde gebelik süresi ortalaması 274.88 ± 0.50 gün olarak belirlenmiştir. Bu süre, sığırlar için belirlenen gebelik süresi ortalamasından daha düşük düzeydedir (1,6,18,19). Ancak bazı diğer çalışmalarda elde edilen veriler bu araştırma ile uyumlu (12,21) bulunmuştur. Çalışmalar arasındaki bu farklılıklar, ineklerin genotipik özellikleri, bölge, iklim ve işletme farklılıklarından kaynaklanmış olabilir. Bu sonucun aksine mevcut çalışmada ineklerin doğum-ilk tohumlama aralığı (98.30 ± 2.52 gün) diğer bazı çalışma değerlerinden daha uzun olarak gerçekleşmiştir (5,7,17,18,23). Bu durum, araştırma kapsamındaki işletmelerin kızgınlık takip programlarındaki aksaklıklardan ve işletmelerin farklı yönetim uygulamalarından kaynaklanmış olabilir.

Araştırmada kullanılan ineklerde ilk tohumlama-gebelik aralığı 135.28 ± 8.16 gün tespit edilmiştir. Söz konusu bu değer, Holştaynlar için bildirilen değerden uzundur (7,18,19,23,31). Mevcut çalışmada incelenen işletmelerde, yapay tohumlama uygulamalarında problemlerin olması bu sonuca neden olmuş olabilir. Servis periyodu, doğum-ilk tohumlama aralığı ve ilk tohumlama-gebelik aralığı parametrelerine bağlı olarak değişkenlik göstermesi ve bu değerlerin mevcut çalışmada uzun olması inekler için belirlenen servis periyodu süresinden de uzun bulunmasına (163.22 ± 5.72) neden olmuştur. Benzer olarak mevcut çalışmada buzağılama aralığı ve gebelik başına tohumlanma sayısı değerleri (sırasıyla 431.83 ± 5.45 gün ve 2.18 ± 0.08) diğer bazı çalışmalara (6,14,15,21,26,29) göre daha fazla bulunmuştur. Bu durum Denizli İli'ndeki işletmelerde farklı yönetim programlarının uygulanması, beslenme sorunları, tohumlamaların zamanında yapılmaması, yapay tohumlama uygulamalarında problemlerin olmasından ve postpartum sorunlardan kaynaklanmış olabilir.

Tablo 3. Holştayn ineklerin süt verimi değerleri üzerine bazı çevre faktörlerinin etkileri ve istatistik önem düzeyleri .

Faktörler	Laktasyon Süresi (gün) $\bar{X} \pm S_x$	Gerçek Süt Verimi (litre) $\bar{X} \pm S_x$	2×305 Gün Süt Verimi (litre) $\bar{X} \pm S_x$	Kuruda kalma süresi (gün) $\bar{X} \pm S_x$
	n	n	n	n
Genel Ortalama	595	595	595	377
İşletme				
1	78	78	78	38
2	139	139	139	92
3	40	40	40	20
4	57	57	57	31
5	281	281	281	196
İstatistik Önem Düzeyi	*	Ö.D.	**	Ö.D.
Buzağılama Yılı				
2006	15	15	15	14
2007	33	33	33	26
2008	114	114	114	110
2009	135	135	135	121
2010	148	148	148	98
2011	150	150	150	8
İstatistik Önem Düzeyi	***	***	***	***
Buzağılama Mevsimi				
Kış	140	140	140	99
İlkbahar	100	100	100	66
Yaz	176	176	176	111
Sonbahar	179	179	179	101
Önemlilik	***	**	Ö.D.	***
Laktasyon Sırası				
1	224	224	224	167
2	174	174	174	128
3	123	123	123	69
4	74	74	74	13
İstatistik Önem Düzeyi	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

*P<0.05 **P<0.01 ***P<0.001 Ö.D.:Önemli Değil (P>0.05). a, b, c: Aynı sütunda, farklı harfleri içeren gruplar arasındaki farklılık önemlidir.

 $\bar{X} \pm S_x$: Ortalama±Standart Hata

Araştırmada laktasyon süresinin 305.27 ± 2.97 gün bulunması, çalışmada laktasyon süresi ile ilgili parametrelerin elde edilmesinde son laktasyonunda olan ve laktasyonunu henüz tamamlamamış ineklere ait ortalama değerlerin alınmasından dolayı gerçekleşmiş olabilir. Laktasyon başındaki hayvanlara ait laktasyon süreleri göz ardı edilirse, laktasyon süresi ortalaması belirlenen değerden daha uzun olacaktır. Bazı çalışma verileri ile araştırma bulguları arasındaki farklılığın nedeni bu olabilir (3,9,28,30). Ancak araştırma bulguları ile uyumlu çalışmalar da mevcuttur (8).

Çalışmada, Holştayn ineklerin ortalama gerçek süt verimi değerleri 8140.73 ± 101.61 kg bulunmuştur. Bu değer, Holştayn inekler için belirlenen gerçek süt verimi ortalaması ile benzer düzeydedir. Buna göre sağım uygulamaları ile bakım ve beslemenin doğru yapıldığı, işletmelerde yetiştirilen ineklerin genetik potansiyelinin yüksek olduğu söylenebilir. Benzer olarak araştırmada değerlendirmeye alınan Holştayn ineklerin ortalama 2×305 güne göre düzeltilmiş süt verimi ortalaması (7892.67 ± 52.77 kg) diğer bazı çalışma sonuçlarından (10,11, 13,24,31) daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Bunun sebebi gerçek süt verim değerlerinin de mevcut çalışmada yüksek bulunması olabilir. Diğer bulguların aksine kuruda kalma süresi araştırmada 61.10 ± 1.10 gün bulunmuştur, inekler için belirlenen kuruda kalma süresi ile uyumludur. Buna göre işletmelerde sürü yönetimi programlarının bilinçli olarak yapıldığı düşünülmektedir.

Araştırmadan elde edilen bulgular, çevresel faktörlerin çeşitli verim özellikleri üzerine farklı düzeylerde etkisinin olduğu ve etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olduğunu göstermektedir. Denizli İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı ve yüksek genetik potansiyele sahip Holştayn sığırlarla entansif üretim yapan işletmelerde bulunan ineklerin bazı döl verim parametrelerinde bu ırk için bildirilen norm değerlere ulaşıldığı, ancak düvelerde istenilen düzeyin daha altında kaldığı gözlenmiştir. Araştırma kapsamındaki işletmelerde bulunan ineklere ait süt verimi değerleri Türkiye koşullarında belirlenen verim değerlerine yakın bulunmuştur.

Belirlenen düşük döl verim özelliklerinin Türkiye koşullarında yetiştiriciliği yapılan Holştayn sığırlara ait ortalama değerlere yaklaşması, daha da önemlisi Holştayn sığır ırkının genetik potansiyelini gösterebilecek verim düzeyine ulaşabilmesi için çevresel faktörlerin etkileri dikkate alınarak fenotipik bir değerlendirmeye sıkı bir eşleştirme, seleksiyon ve ayıklama programları uygulanabilir.

Sonuç olarak söz konusu çalışmanın verileri değerlendirildiğinde; Denizli İli'nde özel işletme koşullarında yetiştiriciliği yapılan Holştayn sığır ırkına ait döl verim özellikleri üzerinde daha yoğun akademik ve teknik çalışma gerektiği, süt verim özelliklerinin ise göz ardı edilmeksizin takip ve geliştirilmesi yolunda sistemli, düzenli saha çalışmalarına gereksinim duyulduğu kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

1. Akbaş Y, Türkmüt L. Siyah Alaca, Simental ve Esmer sığırlarda akrabalı yetiştirme katsayısı ile bazı verim özellikleri arasındaki ilişkiler. 1. Döl Verim Özellikleri. Doğa Tr J Vet Anim Sci 1990; 14(2): 247-55.
2. Akbulut Ö, Tüzemen N, Yanar M. Erzurum şartlarında Siyah Alaca sığırların verimi 1. Döl ve süt verim özellikleri. Doğa Tr J Vet Anim Sci 1992; 16(3): 523-33.
3. Akkaş Ö. Burdur Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı Holştayn ırkı sığırlarda bazı verim özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar, Türkiye, 2007.
4. Alpan O, Arpacık R. Sığır Yetiştiriciliği. İkinci Baskı. Ankara: Şahin Matbaası, 1998.
5. Aydın M. Elazığ bölgesine ithal edilen ineklerin doğum sonrası fertilitite durumlarının araştırılması, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, Türkiye, 2000.
6. Bayrıl T, Yılmaz O. Kazova Vasfi Diren Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırların döl verimi özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniv Vet Fak Derg 2010; 21(3): 163-7.
7. Çörekçi ŞG, Güneş H, Kırmızıbayrak T, Eroğlu Y. Kumkale Tarım İşletmesinde 10 yıllık Siyah-Alaca sığır yetiştiriciliği üzerinde araştırmalar, I. döl verimi özellikleri. İstanbul Üniv Vet Fak Derg 1996; 22(1): 187-201.
8. Duru S, Tuncel E. Koçaş Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırların süt ve döl verimleri üzerine bir araştırma. I. Süt verim özellikleri. Türk Vet Hayv Derg 2002; 26(1): 97-101.
9. Güler O. Atatürk Üniversitesi tarım işletmesi koşullarında yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarda laktasyon eğrisi parametrelerinin ve persistens değerlerinin farklı modellerle tespiti ve etkili

- çevre faktörlerinin belirlenmesi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye, 2006.
10. Güneş H. Kumkale Tarım İşletmesinde 10 yıllık Siyah Alaca sığır yetiştiriciliği üzerine araştırmalar. 2. Süt Verim Özellikleri. İstanbul Üniv Vet Fak Derg 1996; 22(2): 225-40.
 11. Gürdoğan T, Alpan O. Ankara Şeker Fabrikası Çiftliğinde yetiştirilen Holştayn sürüsünde süt verimine ilişkin genetik parametreler ve genetik ilerleme hızı. Ankara Üniv Vet Fak Derg 1990; 37(1): 101-15.
 12. Karakçı N. Halk elindeki değişik orijinli Siyah Alaca sığırların döl ve süt verim performansları üzerinde araştırmalar, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 1990.
 13. Kaya I, Uzmay C, Kaya A, Akbaş Y. Comparative analysis of milk yield and reproductive traits of Holstein Friesian cows born in Turkey or imported from Italy and kept on farms under the Turkish-ANAFI project. Ital J Anim Sci 2003; 2(2): 141-50.
 14. Koçak S, Yüceer B, Uğurlu M, Özbeyaz C. Bala Tarım İşletmesinde yetiştirilen Holştayn ineklerde bazı verim özellikleri. Lalahan Hayv Araş Enst Derg 2007; 47(1): 9-14.
 15. Kopuzlu S, Emsen H, Özlütürk A, Küçüközdemir A. Esmer ve Siyah Alaca ırkı sığırların Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü şartlarında döl verim özellikleri. Lalahan Hayv Araş Enst Derg 2008; 48(1): 13-24.
 16. Kumlu S. Damızlık ve Kasaplık Sığır Yetiştirme. Ankara: Setma Matbaacılık, 2000.
 17. Moore RK, Kennedy BW, Schaffer LR, Moxley JE. Relationships between reproduction traits. Age and body weight at calving and days dry in first lactation Ayrshires and Holsteins. J Dairy Sci 1990; 73(3): 835-42.
 18. Orman A. Tahirova Tarım İşletmesindeki Holştayn ineklerin başlıca verim özellikleri ve bu özelliklere etki eden bazı çevre faktörleri, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Türkiye, 2003.
 19. Özcan M. Siyah Alaca sığırlarda yaşama gücü, döl verimi ve süt verimi özelliklerini etkileyen bazı çevresel faktörler üzerinde araştırmalar, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 1994.
 20. Özdamar K. SPSS ile Biyoistatistik. Üçüncü Baskı. Eskişehir: Kaan Kitabevi, 1999.
 21. Parlak N. Afyonkarahisar ilinde yetiştirilen Siyah Alaca ineklerin süt ve döl verimleri üzerine farklı çevre faktörlerinin etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar, Türkiye, 2008.
 22. Pelister B, Altinel A, Güneş H. Özel işletme koşullarında yetiştirilen değişik orijinli siyah-alaca sığırların döl ve süt verimi özellikleri üzerinde bazı çevresel faktörlerin etkileri. İstanbul Üniv Vet Fak Derg 2000; 26(2): 543-59.
 23. Silva HM, Wilcox CJ, Thatcher WW, Becker RB, Morse D. Factors affecting days open, gestation length, and calving interval in Florida Dairy cattle. J Dairy Sci 1992; 75(1): 288-93.
 24. Soylu I. Bir kamu tarım işletmesinde Siyah Alaca süt sığırı sürüsünde süt ve döl verimi karakteristiklerine ilişkin genotipik ve fenotipik parametreler, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, Türkiye, 1994.
 25. SPSS (Statistical Packages for the Social Sciences). SPSS, base 17.0 user's guide SPSS, Chicago, USA, 2009.
 26. Şahin A, Ulutaş Z. Tahirova Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca ineklerin süt ve döl verim özelliklerini etkileyen bazı çevresel faktörler. Anadolu Tarım Bilim Derg 2011; 26(2): 156-68.
 27. Taşkın T, Bardakçioğlu HE, Yılmaz M. Ruminant Yetiştiriciliği (Koyun, Keçi, Sığır). Birinci Baskı. İzmir: Meta Basım Matbaacılık, 2011; p. 157.
 28. Topaloğlu N, Güneş H. Effects of some factors in milk yield and components of Holstein-Friesian Cattle in England. İstanbul Üniv Vet Fak Derg 2010; 36(1): 65-74.
 29. Tuna YT, Gürcan EK, Savaş T. Sarımsaklı Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca ırkı süt sığırlarının döl verim özellikleri. Tekirdağ Ziraat Fak Derg 2007; 4(3): 347-57.
 30. Türkyılmaz MK, Bardakçioğlu HE, Nazlıgül A. Effect of some factors on milk yield in Holstein cows. Kafkas Üniv Vet Fak Derg 2005; 11(1): 69-72.

31. Yıldırım H. Halk elindeki Holştayn ineklerin başlıca verim özellikleri ve bu özelliklere etki eden çevresel faktörler, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa, Türkiye, 1999.

Yazışma Adresi

Araştırma Görevlisi Mehmet KAYA
Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
B Blok Zootekni ABD 09016 Işıkli Merkez-AYDIN
Tel: 505 8021161
E-mail: mehmet.kaya@adu.edu.tr



In vitro Effects of Chitosan on the Survival of *Listeria monocytogenes*

Ali GUCUKOGLU¹, Yeliz YILDIRIM², Gökür TERZİ GÜLEL¹, Murat ERDEM³, Ufuk Tansel SIRELİ⁴

¹Department of Food Hygiene and Technology, Faculty of Veterinary Medicine, Ondokuz Mayıs University, Samsun-TURKEY

²Department of Food Hygiene and Technology, Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University, Kayseri-TURKEY

³Department of Chemistry, Faculty of Science, Anadolu University, Eskişehir-TURKEY

⁴Department of Food Hygiene and Technology, Faculty of Veterinary Medicine, Ankara University Ankara-TURKEY

Summary: The aim of this study is to evaluate the in vitro effects of different molecular weights of chitosan on the growth of three *Listeria monocytogenes* strains isolated from mayonnaise-based salad and of a *L. monocytogenes* reference strain (ATCC 7644). All *L. monocytogenes* isolates were numerically adjusted to 2.0×10^5 cfu/mL and were treated with 0.1% chitosan solutions that had been prepared by dissolving low, medium and high molecular weight chitosan in 1% acetic acid at different pH values (4.0, 4.5 and 5.0) in vitro. All *L. monocytogenes* isolates were inhibited 3 log levels following 24 h incubation in a low molecular weight chitosan solution at pH 4.0, whereas 2 log levels of inhibition were observed for medium and high molecular weight chitosan solutions. The effect of different molecular weighted chitosan solutions and pH on *L. monocytogenes* strains in vitro was found to be statistically significant.

Key Words: Chitosan, *Listeria monocytogenes*, mayonnaise based salad

Kitosan'ın İn vitro Koşullarda *Listeria monocytogenes* Üzerine Etkisi

Özet: Bu çalışmanın amacı, farklı moleküler ağırlıktaki kitosan solusyonlarının mayonez bazlı salatalardan elde edilen üç *Listeria monocytogenes* saha izolatu ile *L. monocytogenes* (ATCC 7644) referans suşu üzerindeki etkilerini in vitro koşullarda değerlendirmektir. İn vitro koşullarda bütün *L. monocytogenes* izolatları sayısal olarak 2.0×10^5 cfu/mL'ye ayarlandıktan sonra farklı moleküler ağırlıktaki (düşük, orta ve yüksek) kitosanların %1'lik asetik asit içerisinde çözündürülmek suretiyle farklı pH değerlerine (4.0, 4.5 ve 5.0) sahip % 0.1'lik solusyonları hazırlandı. Her bir izolat hazırlanan kitosan solusyonlarıyla muamele edildi. Düşük moleküler ağırlıklı ve pH değeri 4 olan kitosan solusyonuna maruz bırakılan bütün *L. monocytogenes* suşlarının 24 saat sonunda 3 log düzeyinde inhibe olduğu, orta ve yüksek moleküler ağırlıklı kitosan solusyonuna maruz bırakılanlarda ise 2 log düzeyinde bir inhibisyon şekillendiği gözlemlendi. Çalışmada in vitro koşullarda farklı moleküler ağırlıklı ve farklı pH değerine sahip kitosan solusyonlarının *L. monocytogenes* üzerine istatistiksel olarak farklı inhibitorik etkiler ortaya koyduğu belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Kitosan, *Listeria monocytogenes*, mayonez bazlı salata

Introduction

Listeria monocytogenes is a gram-positive, intracellular bacterium. Epidemiological studies conducted on *L. monocytogenes* indicate that it causes serious public health problems as a result of the consumption of contaminated food (17, 26, 33). As

for all pathogens of food origin, the use of food additives has become more prominent in recent years in order to protect the public health and reduce the risk of listeriosis. From this aspect, inclusion of chitosan into the Generally Recognized as Safe (GRAS) category by the Food and Drug Administration (FDA) and its use as a food preservative has been the topic of research in many studies (10). Chitosan was first discovered in 1859 by Rouget through boiling chitin and concentrated potassium

hydroxide together. Chitin is present in shellfish, in the external skeleton of crustaceans, in the cell walls of some fungi and in planctons (19). Chitosan is obtained by the deacetylation of chitin. Through the removal of acetyl groups, reactive amino (NH₂) groups appear in the structure of chitosan. These free amino groups constitute the basis for the major physical and chemical properties associated with chitosan (1, 6, 25, 27, 31). Chitosan may be utilized in many areas owing to its antibacterial, antifungal and antitumor effects in addition to its properties in terms of heavy metal, protein and oil/fat absorption and biodegradation. The antimicrobial effect of chitosan stems from its polycationic property. Chitosan interferes with the cell wall components of gram-positive and gram-negative bacteria through electrostatic interactions. Another mechanism mentioned in some studies in the literature is its binding to the bacterial nucleolus which leads to the inhibition of mRNA and protein synthesis (6, 8, 21, 25, 27 - 29, 31).

In this study, the in vitro effect of low (75-85% deacetylated, viscosity 20-200 cps), medium (75-85% deacetylated, viscosity 200-800 cps) and high (\geq 75% deacetylated, viscosity 800-2000 cps) molecular weight chitosan solutions at different pH, were screened against three *L. monocytogenes* isolates from mayonnaise based salad and a *L. monocytogenes* strain (ATCC 7644) and compared to those known in the literature.

Materials and methods

A total of 50 (250 g each) mayonnaise based salad samples were collected from various grocer shops in Ankara (Turkey) and were taken to the laboratory in cool box (2-4 °C) to be used as material.

Preparation of chitosan solutions

One g of the chitosan formulations in powder form of low (Aldrich-44886-9, 75-85% deacetylated- viscosity 20-200 cps), medium (Aldrich-44887-7, 75-85% deacetylated-viscosity 200-800 cps) and high (Aldrich-41941-9, \geq 75% deacetylated-viscosity 800-2000 cps) molecular weight were dissolved in 1% acetic acid (Sigma, 242853), these were then, readjusted to 100 ml to obtain 1% chitosan solutions with varying molecular weights. The low, medium and high molecular weight chitosan solutions were prepared in duplicate and the pH of the solutions belonging to each group were adjusted to 4.0, 4.5 and 5.0 with 0.1 M NaOH (Sigma, 8045) and 0.1 M HCl (Sigma, 1758). Following the preparation of the study groups, three 1% acetic acid solutions without chitosan were prepared to constitute

the control groups.

Detection of *L. monocytogenes*

The mayonnaise based salad samples were brought to the laboratory under cold chain conditions and were analyzed for the presence of *Listeria* spp. as suggested by USDA-FSIS (14, 20). *Listeria* test kits (API®-Biomerieux) were used to identify *L. monocytogenes* isolates. The primer pair corresponding to *hlyA* gene sequence (5'-GAA TGT AAA CTT CGG CGC AAT CAG-3'; 5'-GCC GTC GAT GAT TTG AAC TTC ATC-3') was used in the PCR confirmation of *L. monocytogenes* strains obtained from the samples (7). The specific bands obtained after the PCR protocol reported by Aznar and Alcaron (5) were evaluated through the use of a DNA marker and positive control (*L. monocytogenes* ATCC 7644). DNA bands of 388 bp weight which are specific to the *hlyA* gene were regarded as positive. Verified isolates were stored at +4°C on Tryptone Soya Agar (TSA, Oxoid CM0131) to determine the antibacterial activity of chitosan solutions.

Assays for antibacterial activity

All isolates and the reference strain (*L. monocytogenes* ATCC 7644) stored at +4 °C on Tryptone Soya Agar were recovered in Brain Heart Infusion broth (BHI, Oxoid CM 0225) at 37 °C for 24 h. Decimal dilutions were prepared and viable cell counts were obtained by plating on Oxford-Listeria Selective Agar (MOX, Difco 0225-0218) after 24-48 h incubation at 35°C. Each of the isolates and the reference strain were adjusted to give final bacterial concentrations of 2.0x10⁵ cfu/ml in 9 mL of BHI broth. One ml of each chitosan solutions were added to BHI broth to give final chitosan concentrations of 0.1% and these were then incubated at 37 °C for 24 h. Enumeration of the viable cells was carried out on Oxford-Listeria Selective Agar after 24 h storage.

Statistical analysis

The experiment was repeated two times on different days taking the average of the results. The package programme (SPSS,14,01 no: 9869264) was used to make two way variance analyze and were compared with Tukey multicomparing test.

Results

Chitosan is included in the GRAS category and this structure can be used as an antimicrobial packaging agent and as a preservative food additive (10). Nonetheless, different molecular weights and vis-

cosities of chitosan are reported to have an important effect on the antimicrobial mechanism of action (1, 8). In order to better evaluate the inhibition potential of chitosan, different molecular weights and pH values have been tried. In many countries, the regulatory agencies establish "a zero tolerance" policy for *L. monocytogenes* in ready to eat (RTE) food products including mayonnaise based salads (2, 3, 4, 30). Therefore the isolates have been selected from mayonnaise based salads in this study. The inoculation concentration of the agent was deliberately kept much higher than the probable contamination levels in food in order to observe the inhibition potential of different chitosan solutions. Since the shelf life of RTE food products is quite short, analyses were carried out at 0 hours and at the end of 24 hours.

Three *L. monocytogenes* strains isolated from mayonnaise based salads and a reference strain

(*L. monocytogenes* ATCC 7644) were tested to determine the antibacterial activity of chitosan solutions after 24 h storage.

The mean log reduction observed for all *L. monocytogenes* strains affected by chitosan solutions of different concentrations and pH values at the end of the 24th hour of analysis are reported in Table 1.

In the study, in vitro effects of different molecular weight of chitosan solutions (Low molecular weight-LMW, Middle molecular weight-MMW, High molecular weight-HMW and control) and pH values (4, 4.5, 5) on *L. monocytogenes* isolates at 0 and 24th hour were evaluated by two way variance analyse. Obtained results indicated that the effects of different molecular weight of chitosan solutions (Low molecular weight-LMW, Middle molecular weight-MMW, High molecular weight-HMW and control) and pH values (4, 4.5 and 5) on *L. monocytogenes* isolates were statistically significant (Table 2)

Table 1. In vitro effect of the different molecular weight and pH of chitosan on *L. monocytogenes* strains

pH	Chitosan	Time (hour)	<i>L. monocytogenes</i> Strain 1 (Log cfu/ml)	<i>L. monocytogenes</i> Strain 2 (Log cfu/ml)	<i>L. monocytogenes</i> Strain 3 (Log cfu/ml)	<i>L. monocytogenes</i> ATCC 7644 (Log cfu/ml)
4.0	LMW	0	3.30	3.41	3.04	3.0
		24	2.53	2.66	2.60	2.60
	MMW	0	3.30	3.48	3.30	3.30
		24	3.0	3.0	2.93	3.30
	HMW	0	3.92	3.72	3.56	3.60
		24	3.48	3.30	3.30	3.30
	Control	0	3.48	3.53	3.20	3.43
		24	7.85	7.82	7.60	7.48
4.5	LMW	0	3.52	3.56	3.56	3.08
		24	2.70	2.78	2.66	2.75
	MMW	0	3.48	3.70	3.85	3.53
		24	3.41	3.48	3.08	3.48
	HMW	0	3.98	3.78	3.90	3.90
		24	3.60	3.48	3.75	3.60
	Control	0	3.90	3.88	3.78	3.60
		24	8.0	8.0	7.85	7.82
5.0	LMW	0	3.60	3.95	3.64	3.30
		24	3.20	3.60	3.48	2.98
	MMW	0	3.70	3.90	3.78	3.85
		24	3.56	3.60	3.56	3.48
	HMW	0	4.18	4.08	4.11	4.30
		24	3.78	3.78	3.78	3.66
	Control	0	4.08	4.30	4.48	4.48
		24	8.78	8.60	8.48	8.60

LMW : Low molecular weight (75-85% deacetylated, Viscosity 20-200 cps)

MMW : Middle molecular weight (75-85% deacetylated, Viscosity 200-800 cps)

HMW : High molecular weight (\geq 75% deacetylated, Viscosity 800-2000 cps)

In the study, the inhibition effects of LMW and MMW chitosan solutions found to be higher than HMW and control group on 0. hour whereas all chitosan solutions were found effective than control group on 24th hour and the difference were found statistically significant ($p < 0.001$) (Table 3). Besides, the difference on inhibition effects of all chitosan solutions at different pH values were found statistically significant on 0 and 24th hour ($p < 0.001$) (Table 4).

The PCR confirmation of three *L. monocytogenes* isolates identified by the classical culture technique and using the Listeria test (API®-Biomérieux) from the mayonnaise based salads and of the *L. monocytogenes* strain ATCC 7644 are shown in Figure 1.

Discussion

pH was found to be effective for all isolates when

Table 2. Two way variance analyze table of the effects of different molecular weight of chitosan solutions and pH values (4, 4.5 and 5) on *L. monocytogenes* isolates at 0 and 24th hour

Hour	Varation source	Sum of square	Df: degree of freedom	Mean square	F statistics	Significance
	pH	2.623	2	1.311	47.986	P<0.001
0. hour	Chitosan	1.939	3	0.646	23.649	P<0.001
	Chitosan X pH	0.367	6	0.061	2.240	P<0.05
	pH	3.313	2	1.657	86.454	P<0.001
24. hour	Chitosan	211.757	3	70.586	3.683.664	P<0.001
	Chitosan X pH	0.560	6	0.093	4.873	P<0.001

Table 3. Descriptive statistic values of different chitosan consantrations on 0 and 24. hour

Hour	Chitosan groups	Mean ± Sem	Significance
0. hour	LMW	3.41 ± 0.05a	p<0.001
	MMW	3.60 ± 0.05b	
	HMW	3.92 ± 0.05c	
	CONTRO L	3.85 ± 0.05c	
24. hour	LMW	2.88 ± 0.04a	p<0.001
	MMW	3.32 ± 0.04b	
	HMW	3.57 ± 0.04c	
	CONTRO L	8.07 ± 0.04d	

a,b,c,d: Difference on the group means with different letters are statistically significant

Table 4. Descriptive statistic values of different pH values on 0 and 24. hour

Hour	pH groups	Mean± Sem	Significance
0. Hour	4	3.41 ± 0.04a	p<0.001
	4.5	3.69 ± 0.04b	
	5	3.98 ± 0.04c	
24.Hour	4	4.17 ± 0.03a	p<0.001
	4.5	4.40 ± 0.03b	
	5	4.81 ± 0.03c	

a,b,c,d: : Difference on the group means with different letters are statistically significant.

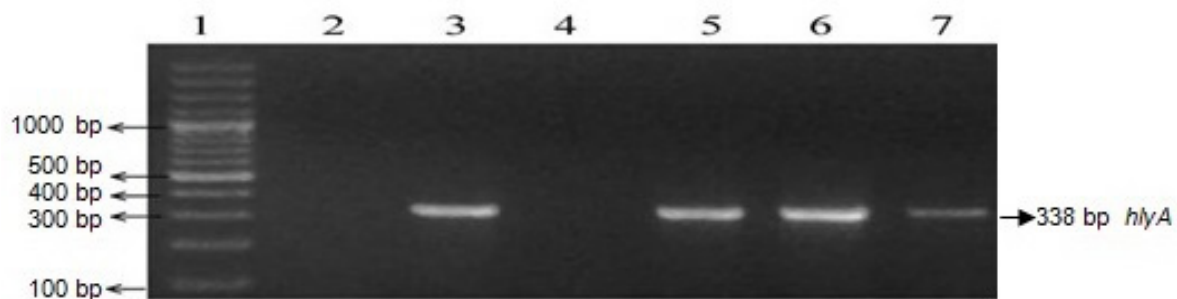


Figure 1. Representative gel electrophoresis picture of PCR detection of *hlyA* gene of *L. monocytogenes* with product size of 338 bp.

1. 100-bp DNA ladder 2. Negative control (*Escherichia coli* ATCC 25922) 3. Positive control (*L. monocytogenes* ATCC 7644) 4. *hlyA* gene negative *Listeria* spp. 5. *hlyA* gene positive *L. monocytogenes* strain 1 6. *hlyA* gene positive *L. monocytogenes* strain 2 7. *hlyA* gene positive *L. monocytogenes* strain 3

considering the values at the end of the 24th hour. The bacterial counts for all isolates with no chitosan addition was around 7 logs for pH = 4.0, 8 log levels at pH = 4.5 and was higher than 8 logs at pH = 5.0. Although *L. monocytogenes* is able to grow in quite wide range of pH (4.3-9.6), the optimum pH range is 6.0-8.0. The ability of the agent to grow at low pH values is thought to depend on many factors including the incubation temperature, type of acid and nutrient content (15).

In the present study, the inhibition effect of chitosan was determined to be high at low molecular weight and pH values (Table 1). Low pH value and low molecular weight rank among the most significant factors affecting solubility (1, 8). Chitosan has three reactive functional groups. These

are an amino group at the C-2 position and additional primary and secondary hydroxyl groups at the C-3 and C-6 positions, respectively. In order for chitosan to become soluble, the NH₂ functional group at the C-2 position of the D-glucosamine section needs to be saturated with protons. Since the glucosamine parts of this chemical structure carry protonated free amino groups in acidic medium, the amount and position of the glucosamine determines the charge distribution of the chitosan molecule. Change in the charge density affects the solubility and binding properties of chitosan. It is reported that chitosan that has dissolved at low pH values provides inhibition at a higher activity. The antimicrobial properties of chitosan are based upon its polycationic structure. Related to that, chitosan

is charged positive at low pH values and reacts with negatively charged structures. As a result of the electrostatic reaction between the NH_3^+ groups of chitosan and the negatively charged phosphoryl groups in the cell wall phospholipid component, the permeability of the cell wall changes and an antimicrobial effect is observed through the oozing of the intracellular material to the outside of the cell (1, 6, 8, 18, 21, 25, 27, 31).

The inhibitory power of the chitosan solutions varied among the isolates. *L. monocytogenes* strains isolated from the mayonnaise based salads were more resistant than the reference strain *L. monocytogenes* ATCC 7644. This situation indicates that the multi-resistance mechanism is much more developed in the wild-type isolates than in the reference strain. Several researchers have highlighted a synergetic relation between the acid and the osmotic shock responses of *L. monocytogenes* (9, 32). *L. monocytogenes* has many stress response proteins that enable its growth in a host and outside of a host in harsh environmental conditions. For instance, the LisRK transduction system is related to the virulence of the pathogen together with its acid and ethanol tolerance as well as its oxidative stress adaptation (16). The heat shock protein DnaK enables the sustenance of the viability of *L. monocytogenes* at high temperatures, in acidic media and during phagocytosis by the macrophages (13). GroES and GroEL are the most significant heat shock proteins of the bacterium playing a role at high temperatures, low pH values and in cellular infections (12). The Sigma B factor enables *L. monocytogenes* to maintain its viability and reproduction outside the host in unsuitable conditions (acid, osmotic and oxidative stress, low temperature and carbon deficiency) (11).

No et al. (23) determined a value of 2.38 log cfu/mL in a low molecular weight solution of chitosan following an inoculation of 6.36 log cfu/ml at 37 °C for 24 hours. They determined 3.10 log cfu/mL reduction in high molecular weight chitosan solution in terms of in vitro inhibition concerning *L. monocytogenes* using chitosan of varying molecular weights dissolved in acetic acid and they determined this value as 8.31 log cfu/mL for the control group. The values obtained in this study are in accordance with the results obtained by these researchers.

Chitosan has been reported to be effective against gram positive, gram negative and anaerobic bacteria and many fungus species in studies conducted to determine the inactivation effects of different chitosan concentrations on various microorganisms. Liu et al. (18) reported that *Escherichia coli* ATCC

25922 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 strains treated with 0.5% chitosan solution at a pH of 5.4 caused 1 log reduction in both species at the end of 5 minutes whereas at the end of 120 min chitosan was reported to provide 4 log inhibition on the *E. coli* ATCC 25922 strain and 1 log inhibition on the *S. aureus* ATCC 25923 isolate. In a study by Sagoo et al. (24), the cell count of *Saccharomyces ludwigii* treated in vitro with 0.05% chitosan concentrations with a pH adjusted to 6.2 was reduced by 1 log at the end of 60 minutes. A high concentration of chitosan (0.5%) has been found to result in an inactivation by 2 logs on the number of *Lactobacillus viridescens* and by 1 log on the number of *Listeria innocua*. However, *Torulaspota delbrueckii* and *Salmonella* Enteritidis PT4 were reported as resistant to chitosan of the same concentration (0.5%). Both study results are in accordance with the results of our study as regards inhibition, although the microorganisms and the chitosan concentrations that were used in the treatments were different.

No et al. (22) applied chitosan (Mw 2025 kDa) dissolved in 1% acetic acid in vitro on gram positive *L. monocytogenes* and *S. aureus* and on gram negative *Salmonella Enteritidis* and *E. coli* at a concentration of 0.05%. At the end of 48 hours at 37° C, researchers reported an inhibition by 1 log on average in *S. aureus* and by 2 logs in other bacteria. The results display similarities although the chitosan concentration used in their study was lower than that was used in the present study.

In conclusion, the inhibition effect of low molecular weight chitosan solution dissolved at low pH values was higher on different *L. monocytogenes* isolates in vitro. It will be an effective control measure to use chitosan as a preservative to prevent health hazards associated with consumption of foods contaminated with *L. monocytogenes* or to extend the shelf-life of food. Higher antibacterial activity of chitosan at lower pH suggests that the addition of chitosan to acidic foods will support its effectiveness as a natural preservative. Besides further studies are needed to evaluate the effects of chitosan in different matrix and conditions (pH, water activity, storage temperature) as well as different contamination levels which can influence the effect of chitosan.

References

1. Agulló E, Rodríguez MS, Ramos V, Albertengo L. Present and future role of chitin and chitosan in Food. *Macromol Biosci* 2003; 3(1): 521-30.
2. Anonymus. Microbiological Reference Criteria for Food. Food Administration Manual. Version 2.0. <http://www.nzfsa.govt.nz/processed-food-retail-sale/fact-sheets/nzmicro-ref.pdf>. Access Date: 01.01.2009.
3. Anonymus. Commission Regulation (EC) 2073/2005 on Microbiological Criteria for Foodstuffs: Official Journal of European Union.
4. Anonymus. Turkish Food Codex. Microbiological Criteria Notification No2009/6, Official Gazette, 06.02.2009-27133, <http://www.kkgm.gov.tr/TGK/Teblig/20096.html>. Access Date: 01.01.2009.
5. Aznar R, Alarcon B. PCR detection of *Listeria monocytogenes*: A study of multiple factors affecting sensitivity. *J Appl Microbiol* 2003; 95(1): 958-66.
6. Bautista-Baños S, Hernández-Lauzardo AN, Velázquez-del Vale MG, Hernández-López M, Ait Barka E, Bosquez-Molina E, Wilson CL. Chitosan as a potential natural compound to control pre and post harvest diseases of horticultural commodities: Review *Crop Protect* 2006; 25:108-18.
7. Bohnert M, Dilasser F, Dalet C, Mengaud J, Cossart P. Use of specific oligonucleotides for Direct enumeration of *Listeria monocytogenes* in food samples by colony hybridization and rapid detection by PCR. *Res Microbiol* 1992; 143: 271-80.
8. Devlieghere F, Vermeulen A, Debevere J. Chitosan. Antimicrobial activity, interactions with food components and applicability as a coating on fruit and vegetables. *Food Microbiol* 2004; 21(6): 703-14.
9. Faleiro ML, Andrew PW, Power D. Stress response of *Listeria monocytogenes* isolated from cheese and other foods. *Int J Food Microbiol* 2003; 84(2): 207-16.
10. FDA. US Food and Drug Administration. Center for Food Safety and Approval, GRAS Notices Received in 2001, <http://vm.cfsan.fda.gov>. Access Date: 01.01.2009.
11. Ferreira A, Sue D, O'Byrne CP, Boor KJ. Role of *Listeria monocytogenes* sigma (B) in survival of lethal acidic conditions and in the acquired acid tolerance response. *Appl Environ Microbiol* 2003; 69(5): 2692-8.
12. Gahan CG, O'Mahony J, Hill C. Characterization of the *groESL* operon in *Listeria monocytogenes*: utilization of two reporter systems (*gfp* and *hly*) for evaluating in vivo expression. *Infect Immun* 2001; 69: 3924-32.
13. Hanawa T, Fuduka M, Kawakami H, Hirano H, Kamiya S, Yamamoto T. The *Listeria monocytogenes* DnaK chaperone is required for stress tolerance and efficient phagocytosis with macrophages. *Cell Stress Chap* 1999; 4(2): 118-28.
14. Hitchins AD. Bacteriological Analytical Manual FDA: *Listeria monocytogenes*. 7 th Edition. Arlington, AOAC International, 1998; p:10-12
15. Jay JM, Loessner MJ, Golden DA. Foodborne listeriosis. *Modern Food Microbiology*. 7th ed. New York USA; Springer Science and Business Media, 2005; p. 591-611.
16. Kallipolitis BH, Ingmerb H. *Listeria monocytogenes* response regulators important for stress tolerance and pathogenesis. *FEMS Microbiol Lett* 2001; 204(1): 111-5.
17. Liu D. Identification, subtyping and virulence determination of *Listeria monocytogenes*, an important foodborne pathogen. *J Med Microbiol* 2006; 55(1): 645-59.
18. Liu H, Du Y, Wang X, Sun L. Chitosan kills bacteria through cell membrane damage. *Int J Food Microbiol* 2004; 95(1): 147-55.
19. Maheti NV, Kumar R. A review of chitin and chitosan applications. *React Funct Polym* 2000; 46(1): 1-27.

20. McClain D, Lee WH. Development of USDA/FSIS method for isolation of *Listeria monocytogenes* from raw meat and poultry. J Assoc Offic Anal Chem 1988; 71(1): 660-4.
21. Moller H, Grelier S, Pardon P, Coma V. Antimicrobial and physicochemical properties of chitosan HPMC based films. J Agric Food Chem 2004; 52(1): 6585-91.
22. No HK, Kim SH, Lee SH, Park NY, Prinyawiwatkul W. Stability and antibacterial activity of chitosan solutions affected by storage temperature and time. Carbohydr Polym 2006; 65(1): 174-8.
23. No HK, Park NY, Lee SH, Meters SP. Antibacterial activity of chitosans and chitosan oligomers with different molecular weights. Int J Food Microbiol 2002; 74(1): 65-72.
24. Saggo S, Board R, Roller S. Chitosan inhibits growth of spoilage microorganisms in chilled pork products. Food Microbiol 2002; 19(1): 175-82.
25. Sandford P. Chitosan: commercial uses and potential applications. Skjak-Braek, G., Anthosen, T., Standford, P. eds. In: Chitin and Chitosan. Sources, Chemistry, Biochemistry. In Physical Properties and Applications, London and New York: Elsevier Applied Science, 1989; pp. 51-69.
26. Schlech WF. Foodborne listeriosis. Clin Infect Dis 2000; 31(1): 770-5.
27. Shahidi F, Arachchi JKV, Jeon YJ. Food applications of chitin and chitosans. Trends Food Sci Tech 1999; 10(1): 37-51.
28. Sudarshan NR, Hoover DG, Knorr D. Antibacterial action of chitosan. Food Biotechnol 1992; 6(3): 257-72.
29. Uchida Y, Izume M, Ohtakara A, Preparation of chitosan oligomers with purified chitosanase and its application. in G. Skjak- Braek, T. Anthonsen, P. Sandford, Chitin and chitosan London, Elsevier, 1989; pp.373-82.
30. Uyttendaele M, Busschaert P, Valero A, Geeraerd AH, Vermeulen A, Jacxsens L, Goh KK, De Loy A, Vanimpe JF, Devlieghere F. Prevalence and challenge tests of *Listeria monocytogenes* in Belgian produced and retailed mayonnaise-based deli-salads, cooked meat products and smoked fish between 2005 and 2007. Int J Food Microbiol 2009; 133(1): 94-104.
31. Vartiainen J, Motion R, Kulonen H, Rätto M, Skyttä E, Ahvenainen R. Chitosan-coated paper: Effects of nisin and different acids on the antimicrobial activity. J Appl Polym Sci 2004; 94(1): 986-93.
32. Vialette M, Pinon A, Chasseignaux E, Lange M. Growths kinetics comparison of clinical and seafood *Listeria monocytogenes* isolates in acid and osmotic environment. Int J Food Microbiol 2003; 82(1): 121-31.
33. Vlaemyneck G, Lafarge V, Scotter S. Improvement of the detection of *Listeria monocytogenes* by the application of ALQA, a diagnostic, chromogenic isolation medium. J Appl Microbiol 2000; 88(1): 430-41.

Correspondence

Assist. Prof. Dr. Ali GÜCÜKOĞLU

Ondokuz Mayıs University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology

Atakum/Samsun

Tel: +90 362 3121919/2812

Fax: +90 362 4576922

E-mail: aligucuk77@hotmail.com



Buzağılarda Artritlerin Tanısında Klinik, Radyolojik, Ultrasonografik ve Histopatolojik Bulguların Değerlendirilmesi*

Nezihe GÖKHAN¹, Savaş ÖZTÜRK²

¹ Gümüşhane Üniversitesi Gümüşhane MYO, Gümüşhane-TÜRKİYE

² Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı, Kars-TÜRKİYE

Özet: Bu çalışmada, buzağılarda şekillenen eklem hastalıklarının tanısında klinik, radyolojik ve sinovyal sıvı analizi gibi alışılmış yöntemlerin yanı sıra indirekt radyografik, ultrasonografik ve histopatolojik muayene bulgularının birlikte değerlendirilmesi ve klinik pratiğe aktarılması amaçlandı. Çalışma materyalini, 2006-2008 yılları arasında Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği'ne topallık şikâyeti ile getirilen 40 buzağıya ait otuzaltı karpal, dokuz tarsal, dört skapulohumeral, sekiz genu, iki metakarpofalangeal, bir interfalangeal, bir metatarsfalangeal ve bir kubiti eklemi oluşturdu. Yapılan klinik, radyografik, ultrasonografik ve histopatolojik muayeneler sonucunda elde edilen bulgular karşılaştırmalı olarak değerlendirildi. Araştırmanın sonuçları eklem hastalıklarının tanısında kullanılan direkt radyografik muayene ile eklem kapsulası ve eklem içerisindeki osteofit oluşumu, eroziv lezyonlar ve kırıkların belirlenebildiğini ancak, kırıkta lezyonları hakkında yeterli bilgi elde edilemediğini; daha ileri bir teknik olan artrografi ile eklem kapsulasının ve kırıkta lezyonlarının daha net görüntülediğini göstermiştir. Bunun yanında ultrasonografik muayene ile eklem kapsulası, sinovyal sıvı, sinovyal membran ve kırıkta yüzeyleri hakkında daha detaylı bilgi sağlandığı tespit edildi. Bu çalışma ile buzağılarda artritlerin tanısında klinik, radyolojik, ultrasonografik ve histopatolojik bulguların birbirini desteklediği, özellikle hastalığın erken tanısında artrografik ve ultrasonografik muayene bulgularının önemli bilgiler sağladığı ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Arthritis, artrografi, buzağı, radyografi, ultrasonografi

Evaluation of Clinic, Radiographic, Ultrasonographic and Histopathological Findings of Arthritis Cases in Calves

Summary: In the present study, it was aimed to investigate the arthritis cases occurring in calves not only with known methods including clinical findings, radiology and synovial liquid analysis but also with other methods including indirect radiography, ultrasonography and histopathological analysis and implementation of findings into clinical practice. The study material was obtained between years 2006-2008, from the 40 calves admitted to the Veterinary Surgery Clinics of Faculty of Veterinary Medicine, University of Kafkas including thirtysix carpal, nine tarsal, four scapulohumeral, eight genu, two metacarpophalangeal, one interphalangeal, one metatarsophalangeal and one articulation cubiti. Clinical examination, radiographic, ultrasonographic and histopathological findings were compared with each other. The results of the research used in the diagnosis of joint disease, direct radiographical examination was helpful for the determination of osteophyte formations occurring in the joint capsule and within the joint, erosive lesions and fractures. However, it was not satisfactory for the determination of the cartilage lesions. Arthrography, which is a more advanced technique provided clearer and more detailed information about the status of the joint capsule and cartilage lesions. Moreover, ultrasound examination and joint capsule, synovial fluid, synovial membrane and cartilage provided more detailed information about the surface detected. In this study, in the clinical diagnosis of arthritis in calves, radiological, ultrasonographic and histopathological findings supported each other, especially in the early diagnosis of disease arthrographic and ultrasound findings provide important information.

Key words: Arthritis, arthrography, calf, radiography, ultrasonography

Giriş

Buzağılarda oldukça sık görülen ve ekstremitelerde topallığa neden olan lezyonların büyük bir bölümünü oluşturan eklem hastalıklarının etkili

sağaltımı, erken dönemde kesin tanı konulmasına bağlıdır. Bu hastalıkların tanısında alışılmış olarak klinik, radyolojik ve sinovyal sıvı muayeneleri kullanılmaktadır. Ancak son yıllarda bunların yanı sıra indirekt radyografik ve ultrasonografik muayene ile biyopsi materyalinin histopatolojik muayeneleri ile birlikte değerlendirilmesinin tanı yönünden önemli olduğu görülmektedir.

Eklem hastalıklarının radyografik ve ultrasonografik

Geliş Tarihi / Submission Date : 26.05.2015

Kabul Tarihi / Accepted Date : 16.06.2015

*Aynı adlı doktora tezinden özetlenen bu çalışma KAÜ Araştırma Fonu (proje no: 2006-VF.12) tarafından desteklenmiştir.

muayene teknikleriyle tanısının konulabilmesi, öncelikle iyi bir eklem anatomisi bilgisine sahip olmayı gerektirir. Eklemler iskelet sistemini oluşturan kemikler arasındaki fonksiyonel bağlantıyı sağlayan unsurlardır (11, 27). Eklemler hareket özelliklerine göre; synarthrosis (fibröz eklemler), amfiarthrosis (kartilaginöz eklemler) ve diarthrosis (sinovyal eklemler) olarak sınıflandırılmaktadır (20, 27).

Eklem yapıları en iyi diatrodial eklemlerde incelenebilir. Hastalıkların büyük çoğunluğu sinovyal eklemlerde görülmektedir. Diatrodial eklemlerde sinovyal membrandaki hiyalosit benzeri hücreler tarafından salınan sinovya, yumurta akı görünümünde visköz, saydam renksiz ya da hafif sarı renkli bir sıvıdır (24, 30, 35). Sinovyal sıvıya kaygan özelliğini sinovyal hücrelerce salınan hyaluronik asit verir (6, 30, 39). Sinovyal sıvı azalmasıyla kıkırdak elastikiyeti önemli derecede azalır. Hyaluronidaz ve diğer enzimler (lizozomal enzimler) sinovyal sıvının visköz niteliğini bozar, kayganlaştırıcı özelliğini ortadan kaldırır ve sinovyal sıvı glikoproteinlerini yıkımlar (30, 31).

Basit bir tanımlama ile eklemlerin yangısal hastalıklarına artrit denir (4, 5, 31, 35). Artritler, sinovyal membran ve sinovyal sıvıda yangısal değişiklikler ve hücresele infiltrasyonla karakterizedirler (36). Artritler; yangısal olmayan (dejeneratif, travmatik ve neoplastik kaynaklı), ve yangısal artritler olarak ikiye ayrılır. Yangısal artritler ise enfeksiyöz (bakteriyel, mikoplazmal, protozoal, fungal, viral ve riketsiyal) ve enfeksiyöz olmayan artritler olarak ikiye ayrılır: Enfeksiyöz olmayan artritler, immün kökenli (romatoid, idiyopatik immün sistem artritisi, sistemik lupus eritematozis gibi) ve immün kökenli olmayan artritler (kronik hemartrozis gibi) olarak sınıflandırılır (36).

Bu çalışmada, buzağılarda şekillenen eklem hastalıklarının tanısında klinik, radyolojik ve sinovyal sıvı analizi gibi alışılmış yöntemlerin yanı sıra indirekt radyografik, ultrasonografik ve histopatolojik muayene bulgularının birlikte değerlendirilmesi ve klinik pratiğe aktarılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntem

Çalışma materyalini, 2006-2008 yılları arasında Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniği'ne topallık şikayeti ile getirilen 2-150 günlük yaş aralığında bulunan 29'u erkek ve 11'i dişi olan toplam 40 baş buzağının artritisi otuzaltı karpal, dokuz tarsal, dört skapulohumeral, sekiz

genu, iki metakarpofalangeal, bir interfalangeal, bir metatarsofalangeal ve bir kubiti eklemi çalışma kapsamında değerlendirildi.

Ultrasonografik muayene için portatif ultrasonografi cihazı ile 3.5 ve 5 MHz'lik konveks ve lineer probalar kullanıldı. Radyografik muayeneler dokuların kalınlığına göre farklı dozlarda gerçekleştirildi ve 18X24, 24X30 ve 30X40 boyutlarında kasetler kullanıldı. Pozitif kontrast radyografi için kontrast madde olarak 300 mg/ml iohexol içeren Omnipaque (Amersham Health), serum fizyolojik ile yarı yarıya sulandırılarak 3-5 ml intraartiküler yolla kullanıldı.

Sinovyal sıvı aspirasyonu için 18 GX1 ½ pembe kanül kullanıldı. Histopatolojik muayene amacıyla alınan biyopsi materyallerini saklamak için, içinde %10'luk formol solüsyonu bulunan küçük şişeler kullanıldı. Biyopsi örneklerinin mikroskopik muayenesi için; CX 21 Olympus mikroskop cihazı, etüv (Nüve), parafin (56-58 °C, İsolab), mikrotom bıçağı (Leica), lam ve lamel, entellan (Merck), hematoksilin-Eozin ve amonyak kullanıldı.

Olguların önce klinik, sonra ultrasonografik muayeneleri yapıldı. Ardından direkt ve indirekt radyografik bulguları değerlendirildi. Eklemlerden sinovyal sıvı aspire edildikten sonra, eklem volümü dikkate alınarak, artrografi için kontrast madde, serum fizyolojik ile yarı yarıya sulandırılarak kullanıldı.

Klinik muayenede artritli hayvanların ilgili eklem bölgesinin şişkinliği, bölge derisinin ısısı ve renk değişikliği, palpasyon ve fleksiyonda ağrının olup olmadığı, krepitasyonun varlığı, yürüme ve dinlenmeyle topallığın şiddetinde artma ya da azalma olup olmadığı, deformasyon olup olmadığı belirlendikten sonra ilgili eklem bölgesi, suyla yıkanarak mekanik temizliği yapıldı. Ayrıca, bölgede herhangi bir açık yara, apse veya fistül varlığı kontrol edildi.

Ultrasonografik muayene için hayvan latero-lateral pozisyonunda operasyon masasına yatırılarak eklemlerin longitudinal ve transversal yönlerden ultrasonografik muayeneleri yapıldı.

Radyografik muayene için eklem hem medio-lateral (M/L) hem de crano-caudal (C/C) pozisyonlarda radyografileri alındı.

Direkt radyografik muayene tamamlandıktan sonra artrografi için tüm eklemlere literatüre uygun (28) noktalardan girildi. Eklem girildikten sonra iğneye steril bir enjektör takılarak hem sinovyal sıvı analizi hem de kontrast madde enjeksiyonu sırasında oluşacak basıncı ve eklem gerginliğini azaltmak amacıyla eklemlerin büyüklüğüne göre 5-10 mL sinovyal sıvı alındı, sonra iğne eklemden

çıkarılmadan enjektör değiştirildi ve içerisinde kontrast madde bulunan enjektör takılarak, eklem büyüklüğüne göre 3-5 mL suda çözünebilir pozitif kontrast madde (Omnipaque, Amersham Health) serum fizyolojik ile yarı yarıya karıştırılarak enjekte edildi. Ekleme pasif hareketler yaptırılarak kontrast maddenin homojen bir şekilde dağılması sağlandı. Enjeksiyonu takiben 0, 5, 15 ve 60. dakikalarda eklem C/C ve M/L olmak üzere iki yönlü grafileri alındı.

Klinik ve radyografik muayenesi tamamlanan olguların artrografik muayene öncesi alınan sinovyal sıvının makroskopik muayenesi yapıldı. Sinovyal sıvının rengi, kokusu, berraklığı, viskozitesi ve spontan pıhtı oluşumu incelendi. Viskozitenin belirlenmesi amacıyla; bir miktar sinovyal sıvı işaret parmağı üzerine damlatıldıktan sonra başparmakla sıvı temas ettirildi ve parmaklar birbirinden yavaşça ayrılarak sinovyal sıvının ne kadar uzadığı belirlendi. Parmaklar arasında 4-5 cm kadar uzayan sinovyal sıvının viskozitesi iyi, 2-3 cm uzayanlarda hafif azalmış (+), 1 cm kadar uzayanlarda orta derecede azalmış (++) ve hiç uzamayanlarda ise şiddetli derecede azalmış (+++) olarak değerlendirildi.

Histopatolojik değerlendirme için gerekli sinovyal membran biyopsi örnekleri rutin doku takip işlemlerinden sonra parafinde bloklandı ve 4 mikron kalınlığında alınan kesitler Hematoksilen-Eozin ile boyanarak ışık mikroskopunda incelendi.

İstatistik olarak, Kars yöresinde yetiştirilen buzağılarda daha çok hangi artrit çeşidiyle karşılaşıldığını ve hangi olguların artrit ile birlikte görüldüğünü belirlemek amacıyla SPSS istatistik programı kullanılarak "Ki- kare" analiz yöntemi uygulandı.

Bulgular

Fiziksel Muayene Bulguları: Olguların yapılan klinik muayenelerinde ilgili eklemlerde tüm olgularda artrojen topallık belirlendi. Özellikle olguların üçünde (6, 11 ve 27 no'lu olgular) topallık oldukça şiddetliydi ve eklem şişkinliği daha azdı. Ayrıca, olguların ikisinde (6 ve 27 no'lu olgular) krepitasyon mevcuttu.

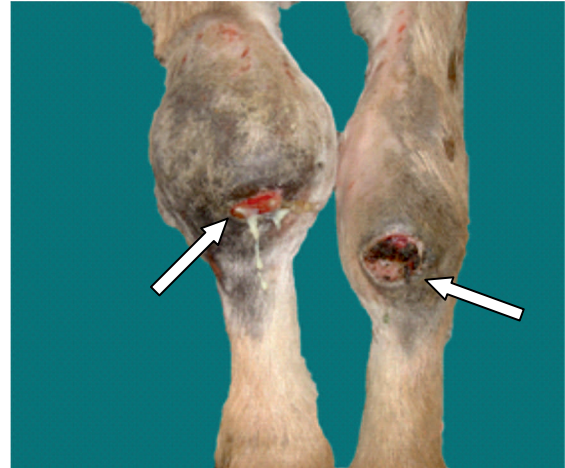
Olguların altısında (1, 9, 16, 17, 18 ve 19 no'lu olgular) omfalitis; ikisinde (17 ve 30 no'lu olgular) ekstraartiküler apse (Şekil 1); beşinde (5, 14, 31, 33 ve 39 no'lu olgular) fistülleşme (Resim 2); ikisinde (38 ve 39 no'lu olgular) bursitis prekarpalis ve 24 no'lu olguda ise 11. ve 12. kostalarda kırık mevcuttu.

Sinovyal Sıvı Bulguları: Tüm olgularda sinovyal sıvının rengi sarı ile koyu sarı-kahverengi arasında değiştiği görüldü.

Yedi olguda (7, 8, 19, 22, 29, 35 ve 36 no'lu olgular) berrak, üç olguda (11, 24 ve 34 no'lu olgular) hafif bulanık (+), ondokuz olguda (1, 4, 5, 6, 9, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 25, 26, 30, 32, 38 ve 39 no'lu



Resim 1: 30 no'lu olgunun klinik görünümü (Ekstraartiküler apse)



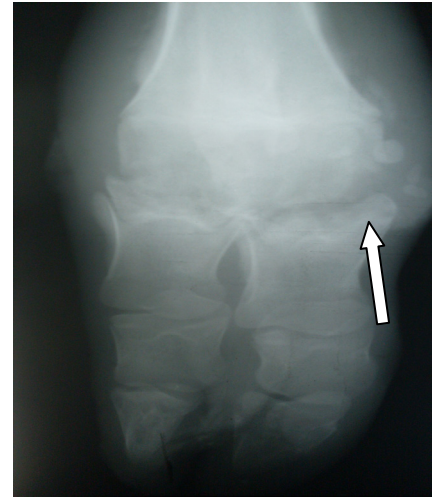
Resim 2: 31 no'lu olgunun klinik görünümü (Fistül)

olgular) orta derecede bulanık (++), onbir olguda (2, 3, 10, 13, 18, 27, 28, 31, 33, 37 ve 40 no'lu olgular) şiddetli derecede bulanık (+++) olduğu tespit edildi. Sinovyal sıvıların viskozitesi; yedi olguda (7, 8, 19, 22, 29, 35 ve 36 no'lu olgular) normal, üç olguda (11, 24 ve 34 no'lu olgular) hafif azalmış (+), ondokuz olguda (1, 4, 5, 6, 9, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 25, 26, 30, 32, 38 ve 39 no'lu olgular) orta derecede azalmış (++), onbir olguda (2, 3, 10, 13,

18, 27, 28, 31, 33, 37 ve 40 no'lu olgular) şiddetli derecede azalmış (+++) olduğu belirlendi. Sinovyal sıvıların; sekiz olguda (5, 14, 17, 27, 30, 31, 33 ve 39 no'lu olgular) kötü koktuğu belirlendi. Oda ısısında 1 saat bekletilen sinovyal sıvılarda; yedi olguda (7, 8, 19, 22, 29, 35 ve 35 no'lu olgular) pıhtılaşma meydana gelmedi. Üç olguda (11, 24 ve 34 no'lu olgular) sinovyal sıvı içerisinde hafif pıhtılaşma (+), ondokuz olguda (1, 4, 5, 6, 9, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 25, 26, 30, 32, 38 ve 39 no'lu olgular) orta derecede pıhtılaşma (++) , 11 olguda (2, 3, 10, 13, 18, 27, 28, 31, 33, 37 ve 40 no'lu olgular) ise şiddetli derecede pıhtılaşma (+++) gözlemlendi.

Radyolojik Bulgular: Direkt radyografik muayenede, yirmi olguda (1, 3, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 29, 30, 34, 36, 37, 38, 39 ve 40 no'lu olgular) kemik dokuda herhangi bir anormalite saptanmazken, eklem şişkinliğine bağlı olarak kapsular gerginlik tespit edildi.

Direkt radyografik muayenede, 2 no'lu olguda karpal eklemlerin her ikisinde eklem kapsulasının şişkin olduğu, sağ karpal eklemi oluşturan os carpi radiale, os carpi intermedia ile os carpi ulnare'de opasite kaybı ve artiküler yüzeyde düzensizlik görüldü. Aynı olgunun art. genus'unun eklem kapsulasında kalınlaşma ve radyoopasite artışı belirlendi. Beş, altı ve yirmialtı no'lu olgularda, eklem yüzeylerinin normal görünümde olduğu ve herhangi bir kırıkda lezyonunun bulunmadığı, bununla birlikte eklem şişkin olduğu ve kapsulasının gergin olduğu görüldü. Eklem içerisinde negatif kontrast veren çok az gazın bulunduğu tespit edildi. Yedi, sekiz, on, onbeş, yirmidört no'lu olgularda, eklemlerin eklem yüzeyleri net olarak görüldü ve herhangi bir kemik ve kırıkda lezyonuna rastlanmadı, bununla birlikte eklem kapsulası'nın M/L görüntüde anterior yönde şişkin olduğu görüldü. Dokuz no'lu olguda tarsal eklem, 11 no'lu olguda, sağ ve sol karpal eklemler ile tarsal eklem kapsulasının şişkin ve gergin olduğu, kalınlaştığı ve sinovyal sıvıda kazeifikasyon şekillendiği tespit edildi. Tüm eklem yüzeylerinin düzgün olduğu ve herhangi bir kırıkda lezyonunun bulunmadığı görüldü. Ancak 11 no'lu olgunun proksimal falangeal ekleminde eklem kapsulası'nın şişkin ve gergin olduğu, os metacarpophalangealis'in distal eklem yüzeyinde dejenerasyon (osteolizis) şekillendiği görüldü. Aynı olgunun sol skapulo-humeral ekleminde radyolüsent görünüm tespit edildi (Şekil 3A, B).



A

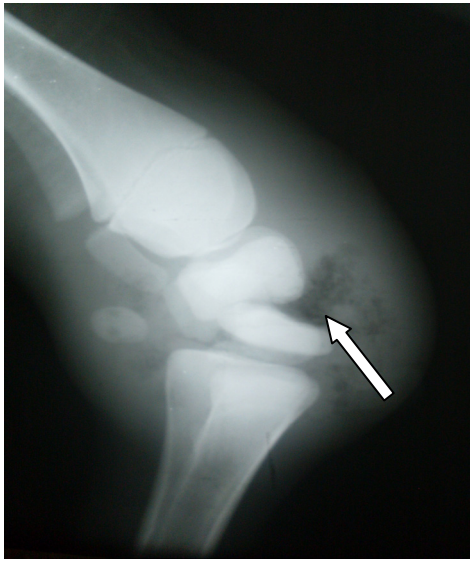


B

Resim 3 (A,B): Metakarpofalangeal eklem A/P ve M/L yönlerden direkt radyografik görünümü (Os metacarpophalangealis'in distal eklem yüzeyinde osteolizis) (11 no'lu olgu)

M/L yönden alınan radyogramlarda, 13 no'lu olgunun karpal eklem kapsulası'nın şişkin ve gergin olduğu, proksimal metakarpus'ta eklem yüzeyinde periostitis şekillendiği görüldü. Direkt radyografik muayenede, 14 no'lu olguda, sol art. carpi'de tüm eklem yüzeylerinin sağlam olduğu ve herhangi bir kırıkda lezyonunun bulunmadığı, ancak eklem kapsulası'nda distal yönde bir yıkımlanma olduğu görüldü. Aynı olguda sağ art. carpi'yi oluşturan tüm eklem yüzeylerinde dejenerasyon şekillendiği ve eklem bütünlüğünün bozulduğu görüldü. Yirmiyedi no'lu olguda, art. carpi'de radius ve karpal

kemiklerin eklem yüzeylerinin pürüzlü olduğu ve yıkımlanmaların şekillendiği, eklemi oluşturan tüm kemiklerde osteofitik üremelerin mevcut olduğu görüldü. Aynı olgunun ankiloz şekillenen interfalangeal eklemde, phalanx II ve III'ün tüm eklem yüzeylerinde osteofitik üremeler dikkati çekti. Otuzbir no'lu olguda, karpal eklem kapsulası'nın şişkin ve gergin olduğu, kapsula içerisinde anterior yönde yoğun, posteriöründe ise az miktarda gazdan kaynaklanan radyolüsent görüntü tespit edildi (Şekil 4).



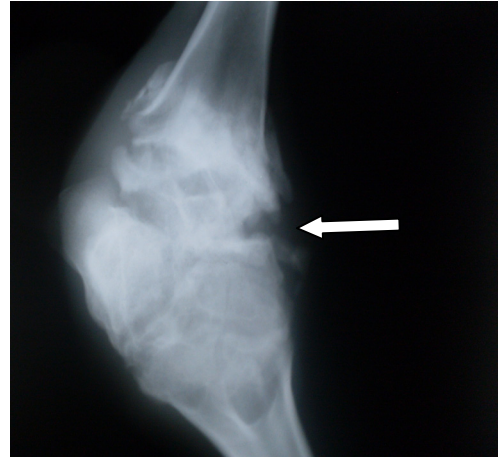
A



B

Resim 4 (A,B): Karpal eklemnin indirekt radyografik görünümü (A: Eklem içerisinde gaz ve irin birikimi, B: Eklem kapsulası ve eklem yüzeylerinin görünümü) (31 no'lu olgu)

Direkt radyografide, 33 no'lu olguda, os tarsi fibulare'nin os tarsi tibiale'ye bakan eklem yüzünde; os tarsi fibulare'nin os tarsi centrale'ye bakan eklem yüzünde; os tarsi centrale'nin os tarsale I, os tarsale II ve os tarsale III'e bakan eklem yüzeylerinde; os tarsale I, os tarsale II-III ve os metatarsale II ile os metatarsale III-IV arasındaki eklem yüzeylerinde kemik üremeleri ve dejenerasyon şekillendiği görüldü (Şekil 5A, B). Otuzaltı no'lu olguda, eklem kapsulası'nın şişkin olduğu ve interfalangealis medialis'te phalanx I ve phalanx II'de kemik üremeleri tespit edildi. Otuz ve otuzsekiz no'lu olguların indirekt radyografilerinde; eklem yüzeylerinin sağlam olduğu ancak eklem kapsulasının şişkin olduğu belirlendi.



A



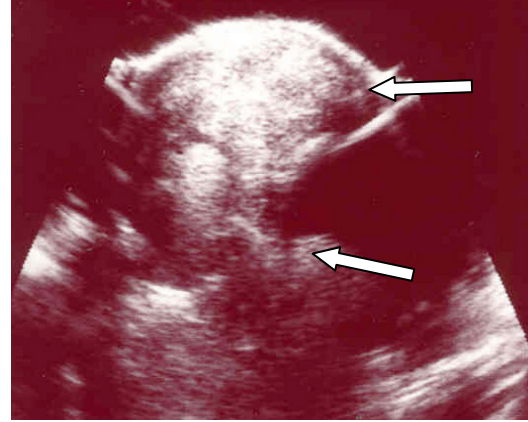
B

Resim 5 (A,B): Tarsal eklemnin direkt radyografik görünümü (A ve B: Eklem yüzeylerinde osteofitik üremeler ve osteolizis) (33 no'lu olgu)

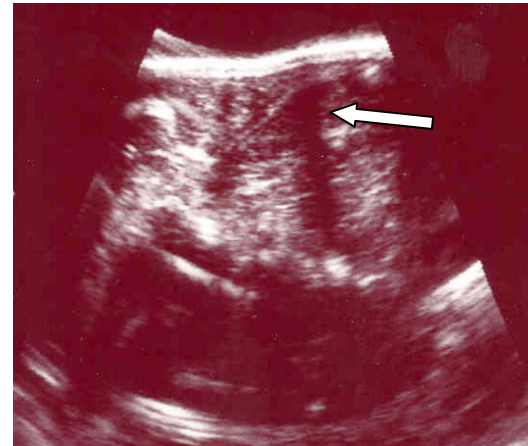
Ultrasonografik Bulgular: Ultrasonografik muayenede, onüç olguda (5, 8, 11, 13, 14, 19, 23, 24, 26, 30, 31, 33 ve 40 no'lu olgular) ultrasonografik görüntüde anormalite saptandı. Beş, sekiz ve onüç no'lu olgularda karpal eklem kapsulasında düzensizlik ve hafif kalınlaşmadan dolayı hiperekoik görüntü elde edildi. Artiküler kıkırdak yüzeyi düzgündü ve herhangi bir lezyon bulunmamaktaydı. Sekiz no'lu olguda sinovyal sıvı homojen ekojenik olarak görüntülendi. Sinovyal sıvı içerisinde farklı miktarlardaki ekojenik materyal fibrin pıhtılarını veya doku kalıntılarını göstermekteydi. Bununla birlikte saçaklanma tarzında hipoekoik ve ekojenik sıvı septik artritisi tanımlamaktaydı. Ancak 13 no'lu olguda, proksimal metakarpus'ta eklem yüzeyinde deformasyon şekillenmişti. Onbir no'lu olguda karpal eklemdeki sinovyal sıvı kazeifikasyondan dolayı anekoik yapısını kaybetmiş hiperekoik olarak görüldü. Artiküler yüzeylerin kemik yüzeyleri düzensiz ve yıkımlanmaları içeren hiperekoik bir görünümdeydi. Ondört no'lu olguda karpal eklem kapsulasında kalınlaşma ve hiperekoik görünüm, karpus'un ventralinde artiküler kapsula rupturu ekojenik kapsül içerisinde yoğun miktarlardaki ekojenik materyal (fibrin pıhtıları) bu boşluk içerisinde dışarı doğru sızmış olarak görüldü. Artiküler kıkırdak yüzeyi düzensiz ve hiperekoik görünümdeydi.

Ultrasonografik muayenede, 19 no'lu olguda karpal eklem kapsulasında kalınlaşma yoktu ve normal hiperekojenik görünümdeydi. Eklem içerisinde anekoik sıvı birikimi mevcuttu. Yirmiüç no'lu olguda art. genu'da eklem kapsulasında hafif bir kalınlaşma ve hiperekoik görünüm ve sinovyal sıvının normal anekoik görünümü içerisinde hiperekoik görünümde kazeifiye kitleler bulunmaktaydı. Artiküler kıkırdak yüzeyi düz bir ekoik hat olarak görüntülendi ve herhangi bir lezyona rastlanmadı. Yirmidört no'lu olguda karpal eklem kapsulası normal hiperekoik görünümdeydi ve kalınlaşma mevcut değildi. Sinovyal sıvı homojen ekojenik olarak görülmekteydi (hemartrozisten dolayı-travmatik artrit). Artiküler kıkırdak yüzeyi düz bir ekoik hat olarak görülmekteydi ve herhangi bir lezyon bulunmamaktaydı. Yirmialtı no'lu olguda art. genu'da eklem kapsulası kalınlaşmış ve hiperekoik görünümdeydi. Sinovyal sıvının normal anekoik görünümü içerisinde yoğun

miktarda hiperekojenite gösteren materyaller (fibrin birikintileri) mevcuttu. Artiküler kıkırdak yüzeyi keskin şekilde belirgin bir hiperekoik çerçeve oluşturmuş ve düzgün bir yüzeye sahipti (Şekil 6A, B).



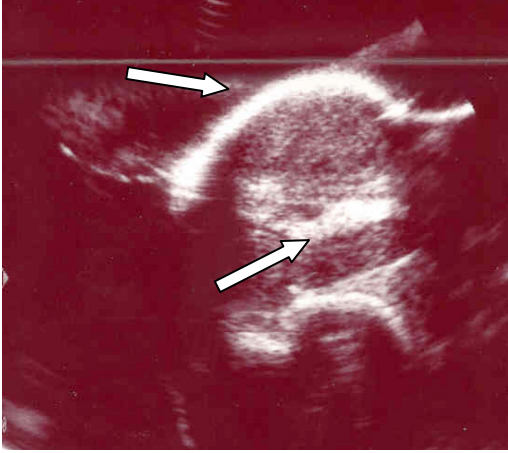
A



B

Resim 6 (A,B): 26 no'lu olgu (A ve B: Eklem kapsulasında kalınlaşma ve hiperekoik görünüm)

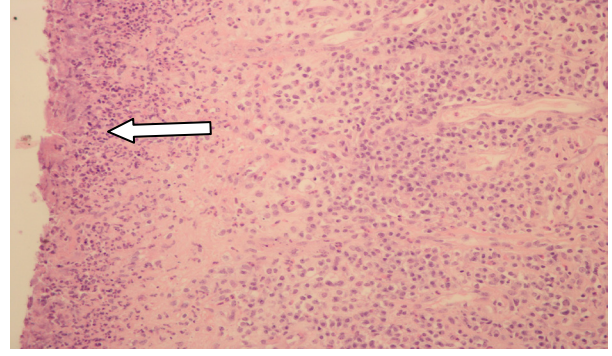
Ultrasonografik muayenede, 30 ve 31 no'lu olgularda eklem kapsulası kalınlaşmış, düzensiz ve hiperekoik görünümdeydi. Sinovyal sıvı içerisinde yoğun bir şekilde hiperekojenik materyal mevcuttu. Artiküler kıkırdak yüzeyleri düzensiz ve hiperekoik görünümdeydi. Ayrıca, 31 no'lu olguda eklem kapsulası içerisinde az miktarda gazdan kaynaklanan yoğun bir hiperekojenik görünüm mevcuttu (Şekil 7).



Resim 7 : 31 no'lu olguya ait ultrasonografik bulgular (Eklem kapsulasında kalınlaşma, düzensizlik ve hiperekoik görünüm ile birlikte eklem kapsulası içerisindeki gazdan kaynaklanan hiperekojenite)

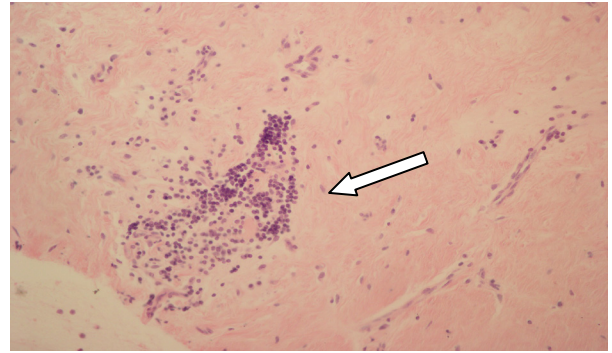
Otuzüç no'lu olguda sinovyal membranda kalınlaşma ve hiperekoik görünüm mevcuttu. Sinovyal sıvının miktarı azalmış ve hiperekoik görünümdeydi. Eklem kapsulası ve eklem yüzeyleri pürüzlü bir yapıda ve hiperekoik görünümdeydi. Kırk no'lu olguda sağ karpal eklemde kapsula normal kalınlıkta, hiperekoik yapıda ve sinovyal sıvı anekoik yapıda görüldü. Artiküler kırıkta kemik yüzeyinde düz bir ekoik hat olarak görülmekte ve herhangi bir lezyona rastlanılmadı. Sol karpal eklemde, eklem kapsulası hafif derecede kalınlaşmış ve hiperekojenik yumuşak doku kitlesi olarak görülmekle birlikte eklem kapsulasının yüzeyi pütürlü bir görünümdeydi. Sinovyal sıvı içerisinde homojen ekojenik materyal fibrin pıhtılarını veya doku kalıntılarını göstermekteydi. Artiküler kırıkta yüzeyi düzgün ekoik bir hat oluşturmaktaydı ve herhangi bir lezyon bulunmaktaydı.

Histopatolojik Bulgular: Dört, on, onbir, onaltı, otuz numaralı olguların eklem kapsulasının histopatolojik muayenesinde; seröfibrinöz eksudat ile sinovyal membran kalınlaşması ve nötrofillerin kümeleşmesiyle şekillenen vasküler tıkanma açıklandı (Şekil 8).



Resim 8 : Nötrofil infiltrasyonu, vaskülarizasyon ve fibrozis ile sinovyal membranın kalınlaşması.H&E, x200

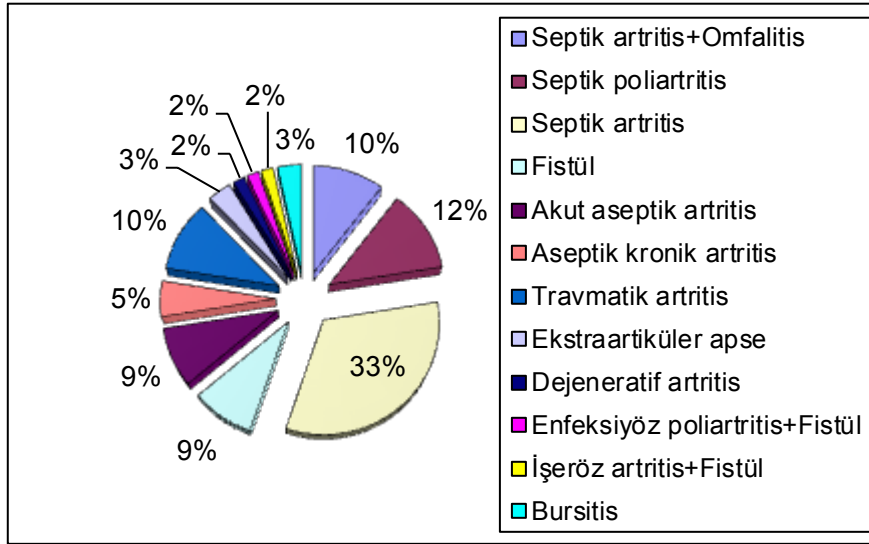
Sinovyumun iç tabakasında nötrofillerin, daha derin tabakalarında ise seyrek olarak lenfositlerin birikimi vardı (Şekil 9).



Resim 9 : Sinovyal dokudaki lenfosit agregasyonu. H&E, x200

Eklem kapsulası, konnektif dokunun proliferasyonu, vaskülarizasyon ve eksudat çökeltisinden dolayı kalınlaşmıştı. Dört, on ve onbir numaralı olgulardan alınan örneklerde; dejenere olmuş nötrofiller ve nekrozisle birlikte yüzeyde ve daha derin tabakalarda bakteriyel kolonizasyon görüldü.

İstatistik Analiz Bulguları: Çalışmamızda 2 günlük ile 150 günlük yaş aralığında bulunan olguların 29'unun erkek ve 11'inin dişi buzağı incelendi. Toplam 40 artritli olgu üzerinde yürütülen çalışmamızda otuzaltı karpal (%57), dokuz tarsal (%15), sekiz genu (%13), dört skapulohumeral (%6), iki metakarpofalangeal (%3), bir interfalangeal (%2), bir metatarsofalangeal (%2) ve bir kubiti (%2) eklemi değerlendirildi. Artritler ve diğer eklem hastalık türlerinin olgulara göre dağılımları daire dilim grafiği Şekil 10'da gösterilmiştir.



Grafik 1: Artritler ve diğer eklem hastalıkları türlerinin olgulara göre dağılımı.

Tartışma ve Sonuç

Eklem hastalıklarının etkili bir şekilde sağaltımı, erken dönemde kesin tanı konulmasına bağlıdır. Bu nedenle klinik muayene, sinovyal sıvı bulguları, radyografik muayene, ultrasonografik muayene ve histopatolojik muayene ile bu konuda yararlı bilgiler sağlandığı, artrografide eklem yüzeylerinin ve eklem içi yapıların direkt radyografiye oranla daha iyi görüntülenebileceği ve eklemdeki lezyonların direkt radyografiyle belirlenemediği akut dönemde artrografi ile belirlenebileceği bildirilmektedir (36, 37).

Klinik muayenede ilgili eklemlerde, iki olguda hafif, onsekiz olguda orta ve yirmi olguda şiddetli derecede basış topallığı belirlendi. Özellikle 6 ve 27 no'lu olgularda topallık oldukça şiddetliydi ve eklem şişkinliği daha azdı. Literatürlerle (32, 35) uyumlu olarak 6 ve 27 no'lu olgularda, osteofit ve eklem kırırdağındaki yıkımlanmadan dolayı krepitasyon mevcuttu.

Özellikle genç hayvanlarda göbek kordonu lezyonları ya da intrauterin dönemde gelişen septisemi ve piyemi gibi hastalıklara bağlı olarak eklemlerde enfeksiyöz hastalıklarının şekillenmesi oldukça yaygındır (4, 7, 9, 38).

Özellikle doğumdan sonra dört saat'ten fazla geciken kolostrom alımında ve diğer perinatal anomali'li hayvanlarda enfeksiyöz artrit insidansının daha yüksek olduğu ilgili literatürlerde (3, 12) bildirilmektedir. Çalışmada olguların büyük bir kısmında göbek lezyonlarının ve septik artrit olgularının birlikte görülmesi ve alınan anamnezden buzağuların doğumdan sonra yeterli kolostrom alamadıklarını sonuçta bağışıklık sisteminin tam

gelişmediği ve enfeksiyon'un hızla yayıldığını (7, 13) desteklemektedir.

Yapılan çalışmalar (31, 36) eklemlere göre incelendiğinde, artrit olgularına en çok karpal ve tarsal eklemlerde rastlanması, bu eklemlerin sığırların yatış pozisyonuna bağlı olarak travmaya daha çok maruz kalmaları ve anatomik yapıları gereği yumuşak dokularca iyi korunamayan eklemler olmalarından ileri geldiği bildirilmektedir. Çalışmamızda da olguların otuzaltı karpal ve dokuz tarsal eklemde görülmesi bu bilgiyi doğrulamaktadır. Sinovyal sıvının renk, görünüş, viskozite, pıhtılaşma ve volümü, eklem hastalıklarının tip, etiyoloji ve şiddeti ile yaklaşık süresi hakkında yardımcı bilgiler verir (8, 34, 36, 40). Çalışmada kullanılan buzağılardaki, eklem yangılarının büyük bir kısmını oluşturan 26 septik ve bir travmatik artrit'li olguda akışkan bir irin kitlesinden kazeifiye olmuş irin kitlesine kadar değişen, açık sarı-koyu sarı arası veya kirli kırmızı renkte sinovyal sıvı ile karakterize bir tablo vardı.

Gerekli görülen olgularda sinovyal membrandan biyopsi örnekleri alınarak sinovyal membrandaki sitolojik değişiklikler incelendi. Beş olgudan alınan örneklerde histopatolojik olarak, sinovyal membran kalınlaşması ve nötrofillerin kümeleşmesi ile eklem kapsulasında kalınlaşma görüldü. Ayrıca, üç olgudan alınan örneklerde; dejenere olmuş nötrofiller ve nekrozisle birlikte yüzeyde ve daha derin tabakalarda bakteriyel kolonizasyon görüldü. Radyografi eklem hastalıklarının derecesini tanımlamak amacıyla uygulanan bir tanı yöntemidir. Radyografi hızlı, basit ve oldukça sık kullanılan, kemikleri görüntülemek için mükemmel ancak, spesifik yumuşak doku yapılarını görüntülemek

için yetersiz bir tanı yöntemidir. Ayrıca radyografik bulgular, klinik bulgulardan yaklaşık iki hafta sonra görülebilmektedir (2, 10, 25, 28).

Yapılan çalışmada, öncelikle akut olgularda eklem kapsulası şişliği görülmekteydi. Yaklaşık olarak üzerinden iki hafta geçen ve kronikleşmeye başlayan olgularda, kemiklerdeki destrüksiyon ve reperasyon birlikte görülmekteydi.

Direkt yapılan radyografilerde eklem içerisindeki bazı değişiklikler, kıkırdak doku kalınlığı ve bütünlüğü, osteofitik üremeler ve eroziv lezyonlar kontrol edilebilir. Septik, dejeneratif ve romatoid artritlerin tanısı konulabilir (11, 22, 36).

Direkt radyografik bulguların tanı için yetersiz kaldığı durumlarda indirekt radyografi (artrografi) tekniği kullanılmaktadır. Artrografi direkt radyografiyle görüntülenemeyen eklem kıkırdağı yüzeyleri ve sinovyal membran gibi yapıları görülebilir hale getirir (14, 17, 37).

Çalışmamızda, artrografi uygulanan tüm olgularda en iyi görüntüler 15. dakika'da alınan radyograflardan elde edildi. Direkt radyografilerle uyumlu olarak iki olguda eklem yüzeylerinin sağlam ve eklem kapsulasının şişkin olduğu belirlendi.

Ultrasonografinin; özellikle radyografi ve kontrast madde verilmesinin kontrendike olduğu durumlarda çok yararlı bir teşhis yöntemi olduğu, ancak diğer yöntemlerle birlikte sonuca gidilmesinin yararlı olacağı bildirilmektedir (15).

Ultrasonografiyle, eklem hastalıklarının kolayca tanımlanmasının yanı sıra; muayene sırasında başka hastalıkların da tanılarının yapılabildiği ifade edilmektedir (16).

Ultrasonografinin hasta ve hekim açısından tehlike oluşturmaması, çabuk ve kolay uygulanması, iyonizan olmaması ve dokulara nüfuz etmemesi ile diğer radyolojik yöntemlerden üstün olduğu bildirilmektedir. Başlıca dezavantajı ise; uygulamayı yapan hekime göre değişen subjektiviteye sahip olmasıdır (1).

Eklemlerin ultrasonografik incelenmesinde en iyi görüntüler 5, 7.5 ve 10 MHz'lik linear ve konveks probalar kullanılarak alınmaktadır (18, 19, 21, 23, 26, 29, 33).

Bu çalışmada ise ilgili eklem büyüklüğüne göre 3.5 ve 5 MHz'lik linear ve konveks probalar kullanılarak eklemlerin transversal ve longitudinal yönlere ultrasonografileri alındı. En iyi görüntülerin longitudinal düzlemlerden alındığı görüldü.

Artritlerde erken tanı oldukça zor olup, ancak klinik belirtiler ortaya çıktıktan sonra tanı konulabilmektedir. Ancak diagnostik ultrasonografi ile henüz klinik belirtiler ortaya çıkmadan artritlerin tanısı yapılabilmektedir (1).

Sonuç olarak, bu çalışma ile artritlerin tanısında

klinik, radyolojik, ultrasonografik ve histopatolojik bulguların birbirini desteklediği, özellikle hastalığın erken tanısında artrografik ve ultrasonografik muayene bulgularının önemli bilgiler sağladığı ortaya konulmuştur.

Kaynaklar

1. Alkan Z, Salih M, Bumin A, Sarierler M. Atlarda fleksor tendoların ultrasonografik muayenesi. *Vet Cer Derg* 1995;1 (1-2): 31-5
2. Alkan Z. İskelet sistemi. Alkan Z. Eds. In: *Veteriner Radyoloji*. Altıncı Baskı. Ankara: Mina Ajans Matbaacılık. 1999; pp. 275-98.
3. Andrews AH. Other Calf Problems. Andrews AH, Blowey RW, Boyd H, Eddy RG. Eds. In: *Bovine Medicine Diseases and Husbandry of Cattle*. Second Edition. Blackwell, 2004; pp. 249-64.
4. Arthritis in Large Animals. <http://www.merckmanuals.com/vet/index.html>; Erişim tarihi: 18.08.2006.
5. Arthritis. <http://www.labtestsonline.org>; Erişim tarihi: 19.04.2007.
6. Arıcan M, Carter SD, May C, Bennett D. Hyaluronan in canine arthropathies. *J Comp Path* 1994;111: 185-95.
7. Arıcan M, Elma E, Özkan K. Buzağılarda ekstremelerde görülen enfeksiyöz arthritisin olgularının klinik değerlendirilmesi. *Vet Cer Derg* 1998; 4 (1-2): 5-7.
8. Arıcan M, Coughlan AR, Clegg PD, Carter SD. Matrix metalloproteinases 2 and 9 activity in bovine synovial fluids. *J Vet Med* 2000; 47: 449-56.
9. Bailey JV. Bovine arthritides. Classification, diagnosis, prognosis and treatment. *Vet Clin North A Food Anim Pract* 1985; 1 (1): 39-51.
10. Baxter GM. Instrumentation and techniques for treating orthopedic infections in horses. *Vet Clin North Am Equine Pract* 1996; 12 (2): 303-35.
11. Bilgili H, Orhun S. Tavşan diz eklemine oluşturulan deneysel osteoarthritis'de eklem dokularında gelişen değişikliklerin radyolojik ve histopatolojik olarak araştırılması. *Vet Cer Derg* 2002; 8 (1-2): 8-12.

12. Blood DC, Radostits OM, Arundel JH, Gay CC. Arthritis. Blood DC. Radostits OM. Arundel JH. Gay CC. eds. In: Veterinary Medicine. Seventh Edition. London: Bailliere Tindall, 1989; pp. 469-73.
13. Bumin A, Temizsoylu MD, Kibar M, Alkan Z. İrinli artritli buzağılarda, klinik, radyografik ve artroskopik bulguların değerlendirilmesi. Ankara Univ Vet Fak Derg 2001; 48 (3): 183-7.
14. Butler JA, Colles CM, Dyson SJ, Kold SE, Poulos PW. Miscellaneous Techniques: Arthrography. Butler JA. Colles CM. Dyson SJ. Kold SE. Poulos PW. eds. In: Clinical Radiology of the Horse. London: Blackwell Scientific Publications, 1993; pp. 505-25.
15. Canpolat İ. Köpek ve kedilerde böbreklerin ultrasonografik anatomisi. Turk J Vet Anim Sci 1996; 20: 419-23.
16. Cartee RE, Hudson JA, Finn-Bodner S. Ultrasonography. Vet Clin North A Small Anim Pract 1993; 23 (2): 345-77.
17. Cibere J. Rheumatology. 4. Acute monoarthritis. CMAJ 2000; 162 (11): 1577-83.
18. Craychee TJ. Ultrasonographic Evaluation of Equine Musculoskeletal Injury. Nyland TG. Matton JS. eds. In: Veterinary Diagnostic Ultrasound. 1995; pp. 297-303.
19. Denoix JM. Ultrasonographic examination in the diagnosis of joint disease. McIlwraith CW. Trotter GW. eds. In: Joint Disease in the Horse. Philadelphia: WB Saunders Co 1996; pp. 165-202.
20. Dursun N. Veteriner Anatomi I. Dursun N. eds. In: Veteriner Anatomi. Onuncu Baskı. Ankara: Medisan Yayınevi, 2006; pp. 141-89.
21. Fricke PM. Scanning the future-ultrasonography as a reproductive management tool for dairy cattle. J Dairy Sci 2002; 85: 1918-26.
22. Kier R, Wain S, Apple J, Martinez S. Osteoarthritis of the sternoclavicular joint: Radiographic features and pathologic correlation. Invest Radiol 1986; 21: 227-33.
23. Kofler J. Ultrasonographic examination of the stifle region in cattle-normal appearance. The Veterinary Journal 1999; 158: 21-32.
24. Macdonald MH, Benton HP. Cellular responses and receptor mechanisms in joint disease: A Bacterial lipopolysaccharide-induced model of articular damage. McIlwraith CW. Trotter GW. eds. In: Joint Disease in the Horse. Philadelphia: WB Saunders Co, 1996; 447-67.
25. Mandell BF. Septic arthritis: Diagnosis of septic arthritis. <http://www.medscape.com>; Erişim tarihi: 28.02.2008.
26. Martinek BA, Grubelnik M, Kofler J. Ultrasonographic examination of important aspects of the bovine shoulder-physiological findings. The Veterinary Journal 2007; 173: 317-24.
27. Milli ÜH, Hazıroğlu R. Veteriner Patoloji. Ankara: Tamer Matbaacılık, 1997; pp. 414-40.
28. Navarre CB. Beef cattle lameness: diagnostic strategies. <http://www.dvmnewsmagazine.com>; Erişim tarihi: 21.11.2006.
29. Nuss K. Ultrasonography of musculoskeletal disorders in cattle: A practical tool for veterinary surgeons. The Veterinary Journal 2007; 173: 239-40.
30. Özaydın I. Eklem hastalıklarının tanısında sinovyal sıvı bulgularının önemi. Vet Hek Der Derg, 1990; 60(1-2): 35-42.
31. Özaydın I. Sığırların Ekstremitelerinde Karşılaştığımız Artritlerin Sağaltımında Sinovyal Sıvı Transplantasyonu Üzerine Klinik Çalışmalar. Doktora Tezi, Ankara Üniv Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara-Türkiye, 1991.
32. Peterson RO. Increased osteoarthritis in moose from isle royale. Journal of Wildlife diseases 1988; 24 (3): 461-6.
33. Reef VB, Whittier M, Alam LG. Joint ultrasonography. Clin Tech Equine Pract 2004; (3) 256-67.
34. Rohde C, Anderson DE, Desrochers A, St-Jean G, Hull BL, Rings M. Synovial fluid analysis in cattle: A Review of 130 cases. Vet Surg 2000; 29 (49): 341.
35. Samsar E, Akın F. Genel Cerrahi. Malatya: Medipres Matbaacılık, 2000; pp. 367-416.
36. Sarıerler M. Sığırdaki Artritlerin Tanısında Klinik, Radyolojik, Arthroskopik ve Sinovyal Sıvı Bulgularının Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniv Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara-

Türkiye, 1999.

37. Sarierler M, Alkan Z. Arthritisi sığırlarda klinik, radyolojik ve arthroskopik bulguların karşılaştırılması. Vet Cer Derg 2002; 8 (3-4): 41-7.
38. Tangner CH. Joint disease. Morgan JV. eds. In: Handbook of Small Animal Practice. Newyork: Churchill Livingstone, 1992; (79): pp.861-79.
39. Todhunter RJ. General principles of joint pathobiology. McIlwraith CW. Trotter GW. eds. In: Joint Disease in the Horse. Philadelphia: WB Saunders Co, 1996; pp. 1-28.
40. Yücel R. Atların Ortopedik Hastalıkları. İstanbul: Aktif Yayıncılık, 2007; pp. 39-57.

Yazışma Adresi

Yrd.Doç.Dr. Nezihe GÖKHAN
Gümüşhane Üniversitesi
Gümüşhane Meslek Yüksekokulu
Laborant ve Veteriner Sağlık Bölümü
29100 Bağlarbaşı/GÜMÜŞHANE
Tel: 05076385770
E-posta: nezihegokhan@gmail.com



Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında Görev Yapan Veteriner Hekimlerde Mobbing (Yıldırma) Üzerine Bir Değerlendirme^{1/**}

Gökhan ASLIM¹, Aşkın YAŞAR²

¹ Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji AD. Aksaray-TÜRKİYE.

² Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji AD. Konya-TÜRKİYE.

Özet: Mobbing, çalışma hayatında bireylerin zaman zaman karşılaşabileceği ve belirli bir nedeni olmayan bir durum olup, mobbing davranışlarının kişiler arasında rekabetin bulunduğu her türlü grupta görülebileceği gibi özellikle de kamuda yapılan değerlendirmeler ve yükselmelerde, meslektaşlar ve yöneticiler ile ilişkilerde önemli rol oynadığı da belirtilmektedir. Çalışmada, Türkiye’de Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nda görev yapan veteriner hekimlerin mobbing ile karşılaşma durumlarının belirlenmesi amaçlandı. Çalışma evrenini Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına bağlı kurumlarda kalıcı kadroda bulunan veteriner hekimler oluşturdu. İller, Adana, Erzurum, İstanbul, İzmir, Konya, Samsun ve Şanlıurfa olarak belirlendi ve toplam 630 veteriner hekime anket uygulandı. Çalışmada katılımcılara mobbing ile ilgili iki temel soru yöneltildi ve bu sorular ile demografik özellikler arasındaki ilişki incelendi. Anket uygulaması sonucu elde edilen veriler SPSS 20.0 istatistik programı ile sıklık ve ki-kare analiz testlerine tabi tutuldu. Çalışmada, katılımcıların %11.7’si sürekli, %51.7’si bazen iş yerlerinde mobbing olduğunu belirtirken; katılımcıların toplam %49.0’unun mobbinge bir şekilde maruz kaldığı (geçmişte ve/veya günümüzde) tespit edildi. Sonuç olarak; son yıllarda önemi her geçen gün artan ve kurumların mücadele etmesi gereken bir durum olan mobbingin, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı bünyesinde çalışan veteriner hekimlerin çalışma yaşamını olumsuz etkilediği; buna bağlı olarak çalışanların kuruma olan güvenlerini ve kurumun da çalışanları nezdinde itibarlarını kaybetmemeleri adına mobbing sebeplerinin tespit edilip, kalıcı çözümler üretilmesi gerektiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Bakanlık, kamu, mobbing (yıldırma), veteriner hekim

An Evaluation on Mobbing Against the Veterinarians Employed in Ministry of Food, Agriculture And Livestock

Summary: Mobbing is an event which employees may be exposed to seen from time to time during their career and has no definite cause; the attitudes of mobbing can also be seen among all types of groups having competition and it is also determined that it played an important role especially in the evaluations executed and promotions in public and relations between colleagues and administrators. In the study, it was aimed to determine the occasions of mobbing which the veterinarians who work for the Ministry of Food, Agriculture and Livestock are exposed in Turkey. The population of this study includes the veterinarians who were employed in the institutions of the Ministry of Food, Agriculture and Livestock as permanent employees. The cities, Adana, Erzurum, İstanbul, İzmir, Konya, Samsun and Şanlıurfa and totally 630 veterinarians were interviewed. The participants were asked two basic questions related to mobbing and the relations between those two questions and demographic characteristics were analyzed. The data are obtained at the end of the applied questionnaire through SPSS 20.0 statistical program related to frequency and chi-square analyzes tests. In the study, 11.7% of the participants stated that there was continuous mobbing in their offices while 51.7% of them stated an occasional mobbing; 49.0% of the participants were reported to be somehow (in the past/at present) exposed to mobbing. In conclusion, it can be said that mobbing which has been gradually increasing in recent years and which is a concept to be struggle against by the institutions may negatively affect the business lives of the veterinarians working for the Ministry of Food, Agriculture and Livestock; the reasons for mobbing should be determined in order not to lose the reliance of the employees on the institutions and prestige of the institutions in the presence of their employees and permanent solutions should be found.

Keywords: Ministry, mobbing, public, veterinarians

Geliş Tarihi / Submission Date : 24.02.2015

Kabul Tarihi / Accepted Date : 21.07.2015

¹ Bu çalışma Selçuk Üniversitesi BAP Koordinatörlüğü tarafından 12202004 proje no’su ile desteklenen “Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında Görev Yapan Veteriner Hekimlerin Çalışma Yaşamı Kalitesinin Değerlendirilmesi” başlıklı Doktora Tezinden faydalanılarak hazırlandı.

^{**} Bu çalışmanın özeti, 21-23 Mayıs 2014 tarihinde Samsun’da düzenlenen IV. Veteriner Hekimliği Tarihi ve Mesleki Etik Sempozyumunda sunuldu ve sayfa 352-328’de özet metni yayımlandı.

Giriş

Türkiye’de, günümüzde gerek basında, gerekse kamu ve akademik çevrelerde, adından her geçen gün daha fazla söz ettiren “*mobbing (yıldırma)*”, çalışma hayatının ayrılmaz ve inkâr edilemez bir parçası haline gelmiştir. Mobbing çalışma yaşamında her zaman var olmuş, ancak yakın

zamana kadar net olarak adlandırılmamış bir olgudur (35).

Mobbing; psikolojik şiddet, kuşatma, taciz, rahatsız etme veya sıkıntı verme olarak tanımlanmaktadır. Çalışanlara üstleri veya eşit düzeydeki diğer çalışanlar tarafından sistematik bir biçimde uzun süreli uygulanan her türlü kötü muamele, şiddet, aşağılama gibi durumları da kapsar (32).

Mobbing, çalışma hayatında bireylerin zaman zaman karşılaşabileceği ve belli bir nedeni olmayan bir durumdur. Mobbing davranışlarının kişiler arasında rekabetin bulunduğu her türlü grupta görülebileceği gibi özellikle de kamuda yapılan değerlendirmeler ve yükselmelerde, meslektaşlar ve yöneticiler ile ilişkilerde önemli rol oynadığı (19) ve kamu sektöründe, sosyal işlerde, öğretmenler arasında, eğitim kurumlarında risk faktörünün ortalamasının üzerinde olduğu belirtilmektedir (24).

Bireysel, örgütsel ve toplumsal açıdan çok ciddi sorunlara yol açan mobbing (19), tüm kültürlerde ve ülkelerde, yaş, cinsiyet, kıdem, hiyerarşik ayırım olmadan çalışanların karşılaşması muhtemel bir işyeri sorunu olup (4), bu konu hakkında yapılan araştırmalar hemen her örgütte birçok çalışanın mobbinge maruz kaldığını göstermektedir (1).

Kamuda çalışan veteriner hekimlerin yer aldığı bu ilk çalışma ile Türkiye'de Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (GTHB)'nda görev yapan veteriner hekimlerin demografik değişkenleri ile mobbinge maruz kalma durumları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem

Çalışmanın evrenini Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na bağlı kurumlarda kalıcı kadroda bulunan 5.066 veteriner hekim oluşturdu. Krejcie ve Morgan (21) tarafından bildirilen yöntem esas alınarak, %95 güven aralığında örneklem sayısı belirlendi. Araştırmanın evrenini temsil edecek örneklemin alınacağı iller, Türkiye'nin coğrafi bölgeleri esas alınarak ve örnekleme oluşturacak katılımcı gruplarının bulunabilme potansiyeli dikkate alınarak seçildi. Adana, Erzurum, İstanbul, İzmir, Konya, Samsun ve Şanlıurfa illerinden toplam 630 veteriner hekime anket uygulandı.

Çalışma kapsamında hazırlanan anket içerisinde katılımcılara mobbing ile ilgili iki temel soru yöneltildi ve bu iki soru ile demografik özellikler arasındaki ilişki incelendi. Anket uygulaması sonucu elde edilen verilerin SPSS 20.0 istatistik

ogramı ile sıklık dağılımları belirlendi. Ele alınan değişkenlerin mobbingin varlığı ve mobbinge maruz kalma durumuna göre dağılımlarının istatistiksel karşılaştırılmasında Ki kare analiz testi kullanıldı. P değeri 0.05'ten küçük olan değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi (11).

Bulgular

Çalışmanın istatistiki değerlendirmesi sonucunda; mobbingin tanımı yapılarak sorulan "*sizce iş yerinizde mobbing var mı?*" sorusu ile hiçbir bağımsız değişken arasında anlamlı bir ilişki olmadığı ve katılımcıların %11.7'si sürekli, %51.7'si bazen iş yerlerinde mobbing olduğunu belirtirken (Tablo 1); "*siz bu tür şeylere maruz kaldınız mı?*" sorusunda ise bölge ve çalışılan kurumun niteliği açısından istatistiki olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edildi. Katılımcıların toplam %49.0'unun mobbinge geçmişte ve/veya günümüzde maruz kaldığı belirlendi (Tablo 2). Bölgeler arasında mobbinge maruz kalma açısından oran olarak bakıldığında en az etkilenen ilin Erzurum olduğu (%35.62), en fazla etkilenen ilin ise Adana (%58.63) olduğu tespit edildi (Tablo 2).

Yaş grupları arasındaki oranlara bakıldığında ise 23-29 yaş aralığında bulunan katılımcıların mobbing ile en az karşılaşan grup (%60.89-Hayır) olduğu; şu anda maruz kalma oranına bakıldığında en fazla 50 ve üzeri yaş grubunun etkilendiği (%26.92); diğer yaş gruplarının (30-39, 40-49) da bu oranlara yakın olduğu belirlendi (Tablo 2).

Mobbinge maruz kalma oranlarına bakıldığında bekâr çalışanların (%52.18), evli çalışanlara yakın sayılabilecek bir oranda (%47.94) mobbinge maruz kaldığı tespit edildi (Tablo 2).

Çalışılan kurumun niteliğine bakıldığında, şu anda mobbinge maruz kalanlar arasında en yüksek oranın %22.92 ile Veteriner Kontrol Enstitüsü/ Bölgesel Araştırma Enstitüsü (VKE/BAE)'de çalışan veteriner hekimler olduğu; Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü (GTHM), VKE/BAE ve Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü (GKLM)'nde görev yapan veteriner hekimler arasında mobbing ile en fazla karşılaşanların (%53.49) da yine VKE/BAE'de görev yapan veteriner hekimler olduğu belirlendi (Tablo 2).

Tablo 1. İş yerinde mobbing varlığının demografik verilere göre dağılımı

Sizce iş yerinizde mobbing (yıldırma) var mı?												
	Sayı	%	Hiçbir zaman		Bazen		Sürekli		İstatistik Önem Kontrolü			
			Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%				
										GLY	GY	GLY
Bölgenez												
Adana	58	9,2	16	27,5	2,5	36	62,0	5,7	6	10,3	1,0	X ² =14,560 P=0,266
Erzurum	73	11,6	32	43,8	5,1	36	50	5,7	5	6,8	,8	
İstanbul	142	22,5	53	37,3	8,4	75	52,8	11,9	14	9,8	2,2	
İzmir	111	17,6	39	35,1	6,2	57	51,3	9,0	15	13,5	2,4	
Konya	134	21,3	46	34,3	7,3	65	54,4	10,3	23	17,1	3,7	
Samsun	58	9,2	27	46,5	4,3	28	48,2	4,4	3	5,1	,5	
Şanlıurfa	54	8,6	17	31,4	2,7	29	53,7	4,6	8	13,7	1,3	
Toplam	630	100	230	36,5		326	51,7		74	11,7		
Cinsiyetiniz												
Erkek	465	73,8	173	37,2	27,5	233	50,1	37,0	59	12,6	9,4	X ² =2,499 P=0,287
Kadın	165	26,2	57	34,5	9,0	93	56,3	14,8	15	9,0	2,4	
Toplam	630	100	230	36,5		326	51,7		74	11,7		
Yaşınız												
23-29	156	24,8	67	42,9	10,6	74	47,4	11,7	15	9,6	2,4	X ² =7,393 P=0,286
30-39	279	44,3	97	34,7	15,4	147	52,6	23,3	35	12,5	5,6	
40-49	143	22,7	51	35,6	8,1	78	54,5	12,4	14	9,7	2,2	
50 ve ↑	52	8,3	15	28,8	2,4	27	51,9	4,3	10	19,2	1,6	
Toplam	630	100	230	36,5		326	51,7		74	11,7		
Medeni Durumunuz												
Evlü	461	73,2	170	36,8	27,0	234	50,7	37,1	57	12,3	9,0	X ² =,947 P=0,623
Bekar	169	26,8	60	35,5	9,5	92	54,4	14,6	17	10,0	2,7	
Toplam	630	100	230	36,5		326	51,7		74	11,7		
Varsa Çocuk Sayısı												
0	248	39,4	95	38,3	15,1	129	52,0	20,5	24	9,6	3,8	X ² =8,761 P=0,555
1	158	25,1	55	34,8	8,7	81	51,2	12,9	22	13,9	3,5	
2	173	27,5	63	36,4	10,0	91	52,6	14,4	19	10,9	3,0	
3	41	6,5	13	31,7	2,1	22	53,6	3,5	6	14,6	1,0	
4	9	1,4	4	44,4	,6	2	22,2	,3	3	33,3	,5	
5	1	,2	0	,0	,0	1	100	,2	0	,0	,0	
Toplam	630	100	230	36,5		326	51,7		74	11,7		
Çalıştığınız Kurumun Niteliği												
GTHM	434	68,9	164	37,7	26,0	226	52,0	35,9	44	10,1	7,0	X ² =8,137 P=0,087
VKE/BAE	157	24,9	55	35,0	8,7	75	47,7	11,9	27	17,1	4,3	
GKLM	39	6,2	11	28,2	1,7	25	64,1	4,0	3	7,6	,5	
Toplam	630	100	230	36,5		326	51,7		74	11,7		
Kaç Yıldır Kamuda Çalışıyorsunuz												
1 yıldan ↓	10	1,6	6	60,0	1,0	4	40,0	,6	0	,0	,0	X ² =11,721 P=0,304
1-5 yıl	241	38,3	96	39,8	15,2	124	51,4	19,7	21	8,7	3,3	
6-10 yıl	140	22,2	48	34,2	7,6	77	55,0	12,2	15	10,7	2,4	
11-20 yıl	138	21,9	46	33,3	7,3	68	49,2	10,8	24	17,3	3,8	
21-30 yıl	89	14,1	29	32,5	4,6	48	53,9	7,6	12	13,4	1,9	
30 yıldan ↑	12	1,9	5	41,6	,8	5	41,6	,8	2	16,6	,3	
Toplam	630	100	230	36,5		326	51,7		74	11,7		
Kadro Durumunuz												
SKG	274	43,5	106	38,6	16,8	143	52,1	22,7	25	9,1	4,0	X ² =4,450 P=0,348
İKK	255	40,5	85	33,3	13,5	135	52,9	21,4	35	13,7	5,6	
BKG	101	16,0	39	38,6	6,2	48	47,5	7,6	14	13,8	2,2	
Toplam	630	100	230	36,5		326	51,7		74	11,7		
Çalıştığınız Kurumun Yerleşim Birimi												
İl	349	55,4	122	34,9	19,4	182	52,1	28,9	45	12,8	7,1	X ² =8,734 P=0,068
İlçe/Kasaba	241	38,3	99	41,0	15,7	121	50,2	19,2	21	8,7	3,3	
Köy	40	6,3	9	22,5	1,4	23	57,5	3,7	8	20	1,3	
Toplam	630	100	230	36,5		326	51,7		74	11,7		

GTHM: Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, VKE/BAE: Veteriner Kontrol Enstitüsü/ Bölgesel Araştırma Enstitüsü, GKLM: Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, SKG: Sözleşmeli kadrodan geçiş, İKK: İlik kadro kalıcı BKG: Başka kurumdan geçiş, GLY: Grup içi yüzde, GY: Genel yüzde.

Tablo 2. Mobbinge maruz kalma durumunun demografik verilere göre dağılımı

Siz bu tür şeylere (mobbing kapsamında) maruz kaldınız mı?													İstatistik Önem Kontrolü	
Sayı	Evet, şu anda maruz kalmaktayım		Evet, önceleri bu işyerinde maruz kalıyordum ama artık yok			Evet, önceleri başka bir yerde maruz kalıyordum			Hayır		Sayı	%		
	Sayı	%	Sayı	GIY	GY	Sayı	GIY	GY	GIY	GY				
Bölgeniz														
Adana	58	9	15,5	1,4	11	18,9	1,7	14	24,1	2,2	24	41,3	3,8	X ² =35,585 P=0,008*
Erzurum	73	11	15,0	1,7	7	9,5	1,1	8	10,9	1,3	47	64,3	7,5	
İstanbul	142	21	14,7	3,3	24	16,9	3,8	23	16,1	3,7	74	52,1	11,7	
İzmir	111	20	18,0	3,2	18	16,2	2,9	18	16,2	2,9	55	49,5	8,7	
Konya	134	38	28,3	6,0	17	12,6	2,7	13	9,7	2,1	66	49,2	10,5	
Samsun	58	2	3,4	,3	13	22,4	2,1	12	20,6	1,9	31	53,4	4,9	
Şanlıurfa	54	12	22,2	1,9	12	22,2	1,9	6	11,1	1,0	24	44,4	3,8	
Toplam	630	113	17,9		102	16,2		94	14,9		321	51,0		
Cinsiyetiniz														
Erkek	465	92	19,7	14,6	68	14,6	10,8	70	15,0	11,1	235	50,5	37,3	X ² =6,155
Kadın	165	21	12,7	3,3	34	20,6	5,4	24	14,5	3,8	86	52,1	13,7	P=0,104
Toplam	630	113	17,9		102	16,2		94	14,9		321	51,0		
Yaşınız														
23-29	156	28	17,9	4,4	17	10,8	2,7	16	10,2	2,5	95	60,8	15,1	X ² =16,4
30-39	279	48	17,2	7,6	49	17,5	7,8	45	16,1	7,1	137	49,1	21,7	61
40-49	143	23	16,0	3,7	30	20,9	4,8	26	18,1	4,1	64	44,7	10,2	P=0,058
50 ve ↑	52	14	26,9	2,2	6	11,5	1,0	7	13,4	1,1	25	48,0	4,0	
Toplam	630	113	17,9		102	16,2		94	14,9		321	51,0		
Medeni Durumunuz														
Evlü	461	76	16,4	12,1	76	16,4	12,1	69	14,9	11,0	240	52,0	38,1	X ² =2,526
Bekâr	169	37	21,8	5,9	26	15,3	4,1	25	14,7	4,0	81	47,9	12,9	P=0,471
Toplam	630	113	17,9		102	16,2		94	14,9		321	51,0		
Varsa Çocuk Sayısı														
0	248	44	17,7	7,0	33	13,3	5,2	36	14,5	5,7	135	54,4	21,4	X ² =12,654
1	158	28	17,7	4,4	23	14,5	3,7	24	15,1	3,8	83	52,5	13,2	P=0,629
2	173	28	16,1	4,4	35	20,2	5,6	28	16,1	4,4	82	47,3	13,0	
3	41	10	24,3	1,6	9	21,9	1,4	5	12,1	,8	17	41,4	2,6	
4	9	2	22,2	,3	2	22,2	,3	1	11,1	,2	4	44,4	,6	
5	1	1	100	,2	0	,0	,0	0	,0	,0	0	,0	,0	
Toplam	630	113	17,9		102	16,2		94	14,9		321	51,0		
Çalıştığınız Kurumun Niteliği														
GTHM	434	75	17,2	11,9	61	14,0	9,7	71	16,3	11,3	227	52,3	36,0	X ² =15,068
VKE/BAE	157	36	22,9	5,7	33	21,0	5,2	15	9,5	2,4	73	46,4	11,6	P=0,020*
GKLM	39	2	5,1	,3	8	20,5	1,3	8	20,5	1,3	21	53,8	3,3	
Toplam	630	113	17,9		102	16,2		94	14,9		321	51,0		
Kaç Yıldır Kamuda Çalışıyorsunuz														
1 yıldan↓	10	1	10,0	,2	0	,0	,0	1	10,0	,2	8	80,0	1,3	X ² =14,316
1-5 yıl	241	39	16,1	6,2	34	14,1	5,4	34	14,1	5,4	134	55,6	21,3	P=0,502
6-10 yıl	140	22	15,7	3,5	24	17,1	3,8	20	14,2	3,2	74	52,8	11,7	
11-20 yıl	138	31	22,4	4,9	23	16,6	3,7	23	16,6	3,7	61	44,2	9,7	
21-30 yıl	89	18	20,2	2,9	20	22,4	3,2	14	15,7	2,2	37	41,5	5,9	
30 yıl ve ↑	12	2	16,6	,3	1	8,3	,2	2	16,6	,3	7	58,3	1,1	
Toplam	630	113	17,9		102	16,2		94	14,9		321	51,0		
Kadro Durumunuz														
SKG	274	43	15,6	6,8	41	14,9	6,5	39	14,2	6,2	151	55,1	24,0	X ² =7,623
İKK	255	49	19,2	7,8	47	18,4	7,5	34	13,3	5,4	125	49,0	19,8	P=0,267
BKG	101	21	20,7	3,3	14	13,8	2,2	21	20,7	3,3	45	44,5	7,1	
Toplam	630	113	17,9		102	16,2		94	14,9		321	51,0		
Çalıştığınız Kurumun Yerleşim Birimi														
İl	349	59	16,9	9,4	61	17,4	9,7	45	12,8	7,1	184	52,7	29,2	X ² =9,501
İlçe/Kasaba	241	41	17,0	6,5	36	14,9	5,7	43	17,8	6,8	121	50,2	19,2	P=0,147
Köy	40	13	32,5	2,1	5	12,5	,8	6	15,0	1,0	16	40,0	2,5	
Toplam	630	113	17,9		102	16,2		94	14,9		321	51,0		

* İstatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. GTHM: Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, VKE/BAE: Veteriner Kontrol Enstitüsü/ Bölgesel Araştırma Enstitüsü, GKLM: Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, SKG: Sözleşmeli kadrodan geçiş, İKK: İlk kadro kalıcı BKG: Başka kurumdan geçiş, GIY: Grup içi yüzde, GY: Genel yüzde.

Tartışma ve Sonuç

Çalışmada istatistiksel olarak anlamlı çıkan bölge değişkeni oranlarına bakıldığında şu anda mobbinge maruz kalma oranının en düşük olduğu ilin Samsun (%3.44); genel olarak mobbinge maruz kalmadığını belirtenlerin oranına bakıldığında ise %64.38 ile Erzurum ilinde görev yapan veteriner hekimlerin en az mağdur olan il olduğu tespit edildi (Tablo 2). Her ne kadar bütün bölgelerde mobbing varlığı söz konusu olsa da Samsun'da şu anda mobbinge maruz kalanların oranının oldukça düşük olması ve genel olarak Erzurum'da maruz kalmayanların oranının %65 civarında olması bu illerde görev yapan veteriner hekimlerin çalışma yaşamları adına oldukça önemli ve pozitif bir durum olduğu; iş yerinde huzurlu bir ortamın sağlanmasının, yapılan veteriner hekimliği hizmetlerinin daha sağlıklı olması adına önemli olduğu söylenebilir.

Çalışmada istatistiki olarak anlamlı çıkan bir diğer değişken olan çalışılan kurumun niteliğine bakıldığında, şu anda mobbinge maruz kalanlar arasında en yüksek oranın %22.92 ile VKE/BAE'de çalışan veteriner hekimler olduğu; yine maruz kalma açısından GTHM, VKE/BAE ve GKLM'de görev yapan veteriner hekimler arasında mobbing ile en fazla karşılaşanların (%53.49) VKE/BAE'de görev yapan veteriner hekimler olduğu tespit edildi (Tablo 2). Mobbinge geçmişte veya günümüzde maruz kalma oranlarının birbirine yakın olduğu ve bütün kurumlarda %50 civarında olduğu görülmektedir. Hayvan sağlığı, veteriner halk sağlığı, zoonotik hastalıklar, gıda güvenliği gibi çok önemli konularda topluma hızlı ve sürekli hizmet sağlayan veteriner hekimlerin hangi kurumda olursa olsun mobbingin önlenmesi gerektiği, aksi halde bundan sadece maruz kalan veteriner hekimlerin değil, veteriner hekimlerin hizmet ettiği tüm kesimlerin de etkileneneceği ileri sürülebilir.

Çobanoğlu (14), Türkiye'de mobbing mağdurlarının %20'lerin üzerinde olduğunu; Arpacıoğlu (5) ise, bu oranın en az %30-35 olduğunu; Bursa'da çeşitli sektörlerde çalışan toplam 944 çalışan üzerinde yapılan araştırmada (8), katılımcıların %55'i yıldırma eylemlerine maruz kaldıklarını bildirmektedir. Çalışmada katılımcıların toplam %49.0 (Tablo 2)'unun mobbinge bir şekilde maruz kaldığı (geçmişte ve/veya günümüzde) tespit edildi. Çeşitli çalışmalarda farklı oranların olduğu görülmekle birlikte çalışmadaki mobbinge maruz kalma oranının, Bilgel ve ark (8)'in yaptığı çalışma sonuçlarının biraz altında kaldığı, Çobanoğlu (14) ve Arpacıoğlu (5)'nin belirttiği oranların ise üzerinde olduğu tespit edildi. Bu çalışma ile belirlenen oranın, kamuda görev yapan

veteriner hekimlerin de diğer çalışma alanlarında olduğu gibi mobbing konusunda mağduriyet yaşadığının bir göstergesi olduğu söylenebilir.

Mobbing boyutları cinsiyet açısından ele alındığında, cinsiyetin mobbing riskini arttırdığını ve kadın çalışanların erkek çalışanlardan daha fazla mobbinge maruz kaldıkları (10,12,17,24,26,28,37); bildirilmekte olup, Avrupa Parlamentosu'nun 2001 yılı "İşyeri tacizine ilişkin resmi kararı" (18) ile de doğrulanmaktadır. Ayrıca bu görüşü destekler nitelikte yapılan çalışmalarda yıldırma daha fazla maruz kalınmasını cinsiyet açısından istatistiki olarak anlamlı bulan araştırmalar da mevcuttur (6,30). Türkiye'de "İşyerlerinde Psikolojik Tacizin (Mobbing) Önlenmesi Genelgesi" (29)'nin yayımlanmasından sonra Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇS-GB)'nin hizmete soktuğu "ALO 170 mobbing şikâyet hattı"na mobbinge ilgili 19.03.2011-19.03.2013 tarihleri arasında 5890 şikâyetin geldiği; bu şikâyetlerin %33'ünün kamu çalışanı olduğu; kamu çalışanları arasında da %51'inin kadın, %49'unun erkek olduğu belirtilmektedir (13). Bununla birlikte cinsiyetin yıldırma uğramada önemli bir faktör olmadığını, diğer bir deyişle erkek ve kadınlar arasında yıldırma maruz kalma farklılıklarının istatistiki olarak anlamlı bulunmadığını ortaya koyan araştırmalar da mevcuttur (2,3,7,9,20,22,27,31,33,35). Çalışmada cinsiyet değişkeni istatistikî olarak anlamlı bulunmamakla birlikte, kadın katılımcıların %47.88'i erkek katılımcıların %49.47 (Tablo 2)'sinin mobbinge bir şekilde maruz kaldığı tespit edildi. Gerek ulusal gerekse uluslararası çalışmalar incelendiğinde, cinsiyetin istatistiki açıdan önemli olduğunu bildiren çalışmalar olduğu gibi, belirleyici bir faktör olmadığını belirten çalışmalar da mevcuttur. Tüm bu literatürler değerlendirdiğinde çalışmada, cinsiyet ile mobbing arasında anlamlı ilişki tespit edilemeyen diğer çalışmalara paralel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edildi. Ancak oranlara bakıldığında kamuda çalışan veteriner hekimler arasında mobbingin cinsiyet ayrımı gözetmeksizin hem erkek hem de kadın katılımcıları aynı oranlarda etkilediği, bunun nedeninin de hekimlik eğitiminin genel karakteristik özelliği olan "hekimlikte cinsiyet ayrımı olmaz" ilkesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Namie (24), Schuepbach ve Torre (28)'ye göre mobbing her yaşta çalışan için önemli bir sorun niteliğinde olup, bütün yaş gruplarının mobbingden etkilenmekte olduğu belirtilmektedir. Bazı çalışmalarda ise yaşlı çalışanların gençlerden daha fazla mobbing mağduru oldukları (16); bazı çalışmalarda da genç personelin mesleğini ve kurumu tanımadaki eksiklikleri (34); tecrübesizliği, iş yapma heye-

canı, mükemmeli arama arzusu, üstleri tarafından daha kolay eleştirilebilmeleri ve benzeri sebepler göz önüne alındığında daha çok mobbinge maruz kalabilecekleri de belirtilmektedir (35). ÇSGB tarafından hizmete sokulan ALO 170 mobbing şikâyet hattına iki yılda kamuda çalışanlar arasında en çok şikâyet eden yaş grupları 29-33 yaş aralığında (%24.63) ve 34-38 yaş aralığında (%21.98) bulunan gruplar olmuştur (13). Yavuz (35)'ün yaptığı çalışmada sağlık çalışanlarının yaşları ile yıldırma davranışlarını algılamaları arasında anlamlı bir ilişki saptanmışken, Dilman (15)'in araştırmasında yaş grupları ile hemşirelerin mobbing davranışlarına maruz kalmaları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Aynı şekilde Yıldırım ve ark (36)'ın yaptığı çalışmada da hemşirelerin yaşları ile yıldırma arasında anlamlı bir ilişki görülmediği ifade edilmiştir. Çalışmada, Dilman (15); Yıldırım ve ark (36)'ın çalışma sonuçlarına paralel olarak yaş değişkeni ile mobbing arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edildi. Yaş değişkeni ile mobbing arasındaki ilişkileri inceleyen ulusal ve uluslararası çalışmalarda görüldüğü gibi farklı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Çalışmada her yaş grubunun mobbingden etkilendiği, ancak oranlar değerlendirildiğinde olumlu kabul edilebilecek bir durum olarak, mesleğe ve kamuda çalışma yaşamına yeni başlayan 23-29 yaş aralığındaki veteriner hekimlerin mobbinge maruziyet konusunda en az etkilenen grup olduğu; bu durumun çalışma hayatına yeni başlayan genç veteriner hekimlerin çalıştıkları kuruma adapte olabilmeleri mesleği/kurumu benimsemeleri ve henüz meslek hayatlarının başında çalışma yaşamından ve ortamından soğumamaları adına oldukça önemli olduğu ileri sürülebilir.

Medeni durum ile yıldırma maruz kalma açısından anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koyan ulusal çalışmalar olduğu gibi (8,15,35); bu çalışma sonuçlarının aksine bekâr personelin, mesleğe yeni başlayan tecrübesiz personel olması, iş yükü olarak daha fazla iş yapmak zorunda kalmaları gibi sebeplerden dolayı daha fazla mobbinge maruz kalabileceği bildirilmektedir (34,35). Çalışmada medeni durum ile mobbinge maruz kalma arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı; şu anda mobbinge maruz kalma oranlarına bakıldığında, bekâr çalışanların evli çalışanlara göre daha fazla oranda; genel olarak maruz kalma oranlarına bakıldığında ise bekâr çalışanların evli çalışanlara yakın sayılabilecek bir oranda maruz kaldığı tespit edildi (Tablo 2). Yavuz (35) ve Dilman (15)'a paralel olarak çalışmada medeni durum ile mobbinge maruz kalma arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadığı; GTHB'de görev yapan evli ve

bekâr çalışanlar arasında mobbinge maruz kalma açısından medeni durumun önemli bir faktör olmadığı ve hemen hemen aynı derecede mobbingden etkilendikleri şeklinde değerlendirilebilir.

Sonuç olarak; son yıllarda önemi her geçen gün artan ve kurumların mücadele etmesi gereken bir olgu olan mobbingin, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı bünyesinde çalışan veteriner hekimlerin çalışma yaşamını olumsuz etkilediği; çalışanların kuruma olan güvenlerini ve kurumun da çalışanları nezdinde itibarlarını kaybetmelerine neden olacağı düşünüldüğünde, Bakanlığın karşılaşma sıklığı ne olursa olsun önüne geçilmesi yönünde yapılacak çalışmaları yaygınlaştırması; sorunların kaynağına inerek sebeplerin tespit edilmesi, farkındalığın artırılması ve kalıcı çözümler üretmesi gerektiği söylenebilir.

Kaynaklar

1. Acar AB, Dünder G. İşyerinde psikolojik yıldırma (mobbing) maruz kalma sıklığı ile demografik özellikler arasındaki ilişkinin incelenmesi. İstanbul Üniv İşletme Fak Derg 2008; 37(2): 111-20.
2. Aksoy F. Psikolojik Şiddetin Sağlık Çalışanları Üzerine Etkisi, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sağlık Kurumları Yöneticiliği Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye, 2008.
3. Aktop NG. Anadolu Üniversitesi Öğretim Elemanlarının Duygusal Tacize İlişkin Görüşleri ve Deneyimleri, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İletişim Bilimleri Anabilim Dalı, Eskişehir, Türkiye, 2006.
4. Alpaslan A, Tunç H. Mobbing olgusu ve mobbing davranışlarında duygusal zeka. SDÜ Vizyoner Derg 2009; 1(1): 146-59.
5. Arpacıoğlu G. İşyerinde Yalnızım! 'Mobbing' Türkiye'de Zorbalık Bir Çalışma Biçimi, İnsan Kaynaklarında Yeni Eğilimler. Yalın D. eds. In: Hayat Yayıncılık, İstanbul, 2005.
6. Arslan F. İşletmelerde Duygusal Zorbalık ve Ankara'da Bankacılık Sektöründe Duygusal Zorbalığın Varlığına İlişkin Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Niğde, Türkiye, 2007.

7. Bahçe Ç. Mobbing Oluşumunda Örgüt Kültürünün Rolü: Bir Örnek Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 2007.
8. Bilgel N, Aytaç S, Bayram N. Bullying in Turkish white-collar workers. *Occupational Med* 2006; 56: 226-31.
9. Bingöl B. İşyerinde Yıldırma (mobbing) ve Yıldırma Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, Türkiye, 2007.
10. Björkqvist K, Österman K, Hjelt-Back M. Aggression among university employees. *Aggressive Behavior* 1994; 20: 173-84.
11. Büyüköztürk Ş. Sosyal Bilimlerde Veri Analizi El Kitabı. Ankara. Pegem Yayınevi, 2011.
12. Cemaloğlu N, Ertürk A. Öğretmenlerin maruz kaldıkları yıldırma eylemlerinin cinsiyet yönünden incelenmesi. *Türk Eğitim Bilim Derg* 2011; 5(2): 345-62.
13. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı (ÇSGB) İşyerinde Psikolojik Taciz (mobbing) Bilgilendirme Rehberi. Tümer EÜ. eds. In: Özel matbaası, Ankara, 2013.
14. Çobanoğlu S. Mobbing: İşyerinde Duygusal Saldırı ve Mücadele Yöntemleri. Birinci Baskı. İstanbul, Timaş Yayınları, 2005.
15. Dilman T. Özel Hastanelerde Çalışan Hemşirelerin Duygusal Tacize Maruz Kalma Durumlarının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 2007.
16. Einarsen S, Skogstad A. Bullying at work: Epidemiological findings in public and private organizations. *Eur J Work Organ Psy* 1996; 5(2): 185-201.
17. European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. Fourth European Working Conditions Survey. Wyattville Road, Loughlinstown, Dublin, 2007.
18. European Parliament, Report on harassment at the workplace, 2001/2339 (INI).
19. Karakaş Y. Çalışma Hayatında Mobbing (Sivas Millî Eğitim örneği), Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas, Türkiye, 2010.
20. Kocaoğlu M. Mobbing (İşyerinde psikolojik taciz, yıldırma) Uygulamaları ve Motivasyon Arasındaki İlişkinin İncelenmesine Yönelik Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 2007.
21. Krejcie VR, Morgan WD. Determining sample size for research activities. *Educ Psychol Meas* 1970; 30: 607-10.
22. Leymann H. The content and development of mobbing at work. *Eur J Work Organ Psy* 1996; 5: 165-84.
23. Meschkutat B, Stackelbeck S, Langenhoff G. 2002, Der Mobbing-Report. Institute for Social Research (SFS), Dortmund, <http://www.sfs-mobbing-report.de/mobbing1024/kurz.pdf>, Erişim tarihi: 26.03.2013.
24. Namie G. 2000, US Hostile Workplace Survey 2000. The Workplace Bullying and Trauma Institute, Bellingham, Washington, <http://www.workplacebullying.org/multi/pdf/N-N-2000.pdf>, Erişim tarihi: 26.03.2013
25. Namie G, Namie R. The Bully at Work, Sourcebooks. Inc. Naperville, Illinois, 2000.
26. Rayner C. The incidence of workplace bullying. *J Community Appl Soc Psychol* 1997; 7(3): 199-207.
27. Salin D. Prevalence and forms of bullying among business professionals: A comparison of two different strategies for measuring bullying. *Eur J Work Organ Psy* 2001; 10(4): 425-41.
28. Schuepbach K, Torre R. Mobbing: Verstehen-Überwinden-Vermeiden. Ein Leitfaden für Führungs-kraefte und Personal verantwortliche. Kaufmaennischer Verband, Zürich, 1996.
29. Resmi Gazete, 19.03.2011, İşyerlerinde Psikolojik Tacizin (Mobbing) Önlenmesi Genelgesi, <http://www.resmigazete.gov.tr/main.aspx?home=http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/03/20110319.htm&main=http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/03/20110319.htm>, Erişim tarihi: 13.04.2015.
30. Solakoğlu İ. İşletmelerde Mobbing'in Örgütsel Stresle İlişkisi ve Bir Sağlık Kuruluşunda Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya, Türkiye, 2007.

31. Şahin N. Duygusal Taciz (mobbing) ve Organizasyonel Sonuçlar Üzerindeki Etkisi: Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 2006.
32. Tınaz P. İşyerinde Psikolojik Taciz. Üçüncü Baskı. İstanbul. Beta Yayınevi, 2011.
33. Urasoğlu Bulut H. Ortaöğretim Öğretmenlerinde Psikolojik Şiddet Düzeyi (Mobbing), Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde-Türkiye, 2007.
34. Uysal Ş. Çalışma Yaşamında Yıldırma (Mobbing) ve Boyutları; Manisa Kamu Kurumları Üzerinde Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa, Türkiye, 2010.
35. Yavuz H. Çalışanlarda Mobbing (Psikolojik Şiddet) Algısını Etkileyen Faktörler: SDÜ Tıp Fakültesi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta, Türkiye, 2007.
36. Yıldırım D, Yıldırım A, Timuçin A. Mobbing behaviors encountered by nurse teaching staff. Nurs Ethics 2007; 14(4): 447-63.
37. Yüçetürk E. Örgütlerde Küresel Bir Yönetim Sorunu: Yıldırma (Mobbing) ve Cinsiyetle İlişkisi. Keser A. eds. In: Çalışma Yaşamında Dönüşümler (Örgütsel Bakış). İkinci Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2005.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Gökhan Aslım
Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji Anabilim Dalı
68100, Aksaray
E-posta: gokhanaslim@aksaray.edu.tr



Yumurtacı Bildircinlerde Oluşturulan Isı Stresinde Krom ve Çinkonun Bazı Kan Parametrelerine Etkileri*

Meryem (GÜLTEKİN) ŞENTÜRK¹, Fatma UYANIK²

¹ Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, Kayseri-TÜRKİYE

² Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri-TÜRKİYE

Özet: Bu çalışmada, ısı stresi oluşturulan yumurtacı bildircinlerin rasyonuna krom (Cr⁺³) ve çinkonun (Zn⁺²) ayrı ayrı ve birlikte ilavesinin canlı ağırlık, yem tüketimi, yumurta verimi ile kan glikoz, lipid ve malondialdehit (MDA) düzeylerine etkisi belirlenmiştir. Sekiz haftalık 240 adet Japon bildircini, her birinde 48'er hayvan bulunan beş deneme grubuna ayrılmıştır. Birinci (termoneötral) ve ikinci (ısı stresi) gruplar kontrol olarak tutulmuş ve bazal rasyonla; deneme grupları 20 mg/kg Cr, 40 mg/kg Zn, 20 mg/kg Cr + 40 mg/kg Zn ilaveli bazal rasyonlarla sekiz hafta beslenmiştir. Denemenin 5. ve 8. haftalarında, hayvanlardan alınan kan örneklerinde serum glikoz, trigliserit, total kolesterol, yüksek dansiteli lipoprotein (HDL) ve plazma MDA analizleri yapılmıştır. Isı stresinin canlı ağırlık ve yem tüketimini önemli, yumurta verimini ise önemsiz düzeyde azalttığı; yeme Cr, Zn veya Cr + Zn ilavesinin canlı ağırlık, yem tüketimi ve yumurta verimini olumlu yönde etkilemediği gözlenmiştir. Isı stresinin serum glikoz düzeyini hafifçe artırdığı ve bu artışın da yeme Cr ilavesiyle azaldığı saptanmıştır. Isı stresi serum trigliserit düzeyini azaltırken total kolesterol düzeyini artırmış; yeme Cr ve Cr + Zn ilavesiyle trigliserit ve total kolesterolün azaldığı gözlenmiştir. Yüksek dansiteli lipoprotein düzeyi ısı stresinden etkilenmezken Cr ilavesiyle artmıştır. Isı stresinin etkisiyle plazma MDA düzeyinde gözlenen artma yeme Cr, Zn ya da her ikisinin birlikte ilavesiyle azalmıştır. Sonuç olarak, ısı stresinin yumurtacı bildircinlerde canlı ağırlık, yem tüketimi ve yumurta verimini olumsuz etkilediği, serum parametrelerinde değişikliklere yol açtığı ve plazma MDA düzeyini artırdığı; yeme Cr ve Zn ilavesinin, ısı stresi oluşturulan bildircinlerde azalan yem tüketimi, canlı ağırlık ve yumurta verimini olumlu yönde etkilemediği, Cr'un serum glikoz, trigliserit ve total kolesterol düzeylerindeki değişimleri düzeltebileceği ve özellikle plazma MDA düzeyini olumlu yönde etkileyebileceği söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Çinko, ısı stresi, kan parametreleri, krom

Effects of Chromium and Zinc on Blood Parameters in Laying Quails Exposed to Heat Stress

Summary: This study was performed to investigate the effects of separate and combined dietary supplementation of chromium (Cr⁺³) and zinc (Zn⁺²) on live weight, food consumption, egg production, blood glucose, lipids and malondialdehyde (MDA) levels of laying quails exposed to heat stress. Eight week-old 240 Japanese quails were assigned into five groups containing 48 birds in each. First (thermoneutral) and second (heat stress) groups were kept as controls and were fed on basal diets and the treatment groups were fed on basal diets supplemented with 20 mg/kg Cr, 40 mg/kg Zn, 20 mg/kg Cr + 40 mg/kg Zn for eight weeks. At 5th and 8th weeks, blood samples collected from the quails were analysed for serum glucose, triglycerides, total cholesterol, high density lipoproteins (HDL) and plasma MDA. Heat stress resulted in significant reductions in live weight and food consumption and a slight reduction in egg production, and supplementation of Cr, Zn and Cr + Zn had no significant effects on live weight, food consumption and egg production. The slightly increased glucose level due to heat stress was decreased by Cr supplementation. Heat stress decreased serum triglycerides and increased cholesterol, and these parameters were reduced by Cr and Cr + Zn supplementation. Heat stress had no effect on HDL level but Cr increased the HDL. Supplementation of Cr, Zn and their combination decreased the elevated MDA levels. In conclusion, heat stress adversely affected live weight, food consumption and egg production, changed serum parameters and increased plasma MDA; supplementation of Cr and Zn to the diets had no positive effects on decreased live weight, food consumption and egg production while Cr may improve the changes in serum glucose, triglycerides and total cholesterol as well as plasma MDA in quails exposed to heat stress.

Key words: Blood parameters, chromium, heat stress, zinc

Giriş

Termonötrallitenin üzerindeki çevre sıcaklıkları, organizmada tam olarak anlaşılabilen bir seri karmaşık olaya yol açar. Metabolik faaliyetler aksadığından biyokimyasal ve hemodinamik parametrelerde değişimler meydana gelir (8,

Geliş Tarihi / Submission Date : 27.10.2015

Kabul Tarihi / Accepted Date : 12.01.2016

*Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından SBY-05-10 nolu proje ile desteklenmiştir. "Yumurtacı Bildircinlerde Oluşturulan Isı Stresinde Krom ve Çinkonun Bazı Kan Parametrelerine Etkileri" isimli yüksek lisans tezinden özetlenmiş olup III. Ulusal Veteriner Biyokimya ve Klinik Biyokimya Kongresi (Uluslararası Katılımı)'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

17, 30, 54, 55). Yüksek çevre sıcaklıklarında kanatlılarda yem tüketiminin baskılandığı, yemden yararlanmanın olumsuz etkilendiği, verimin düştüğü, büyümenin gerilediği, yumurtlayan hayvanlarda ise yumurta kabuk kalitesinin bozulduğu bildirilmiştir (2, 3, 18, 30, 49). Isı stresi, hayvanların bağışıklık sistemini baskıladığı için çeşitli enfeksiyon hastalıklarına karşı duyarlılık arttığında sürüde morbidite ve mortalite yükselir (4, 9). Kanatlı endüstrisinin önemli sorunlarından biri olan ısı stresinin önlenmesi amacıyla yemleme programlarının değiştirilmesi, yem veya suya çeşitli vitamin ve minerallerin eklenmesine yönelik pek çok çalışma (13, 35, 48) bulunmakla birlikte son yıllarda, yemlere çeşitli iz elementlerin eklenmesinin ısı stresinin olumsuz etkilerinin önlenmesinde alternatif bir yöntem olabileceği üzerinde durulmaktadır. Ancak, ısı stresinin önlenmesinde Cr ve Zn'nun etkilerini inceleyen sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır (24, 44, 47).

Isı stresinin serbest radikallerin aşırı üretimine yol açabileceği kabul edilmektedir (13, 29). Serbest radikaller birçok yolla metabolik bozukluklara ve hücre harabiyetine neden olurlar. Oksidatif stresin organizmada lipid, protein ve DNA gibi makro moleküllerin yapı ve fonksiyonlarında değişikliklere yol açtığı bilinmektedir (3).

Kanatlı yemlerinde yaygın olarak kullanılan tahılların Cr içeriklerinin önemli bir kısmının öğütülme işlemi sırasında yitilmesi (6, 41), ayrıca Cr emiliminin düşük olması (22) besinlerle yeterli düzeyde Cr alınamamasına yol açabilmektedir. Normal koşullarda besinlerle alınan Zn'nun %94'ünün organizmadan atılmasının (4) yanında, stres faktörleri de Cr ve Zn gibi iz elementlerin vücuttan atılımını hızlandırmaktadır (2, 7). Kromun etkisinin özellikle stres altındaki hayvanlarda daha belirgin olduğu bildirilmiştir (30). Bu nedenle ısı stresine bırakılan hayvanların yemlerine bu iz elementlerin ilavesinin stresin olumsuz etkilerini önlemesi beklenebilir.

Bu çalışma, karbonhidrat, lipid, protein ve nükleik asit metabolizmaları için gerekli olduğu bildirilen Cr ve Zn'un, ısı stresi oluşturulan yumurtacı bildircin rasyonlarına ayrı ayrı ve birlikte ilavesinin canlı ağırlık, yem tüketimi, yumurta verimi, serum glikoz, trigliserit, total kolesterol (TC)

ve yüksek dansiteli lipoprotein (HDL) düzeyleri ile oksidatif stresin göstergesi olarak değerlendirilen ve lipid peroksidasyonunun sekonder bir ürünü olan malondialdehid (MDA) düzeyine etkisinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada 240 adet, sekiz haftalık Japon bildircini (*Coturnix coturnix japonica*) bir haftalık adaptasyon periyodu sonunda her birinde 48'er adet olmak üzere beş deneme grubuna ayrılmıştır. Bu gruplar da her birinde 16'şar hayvan bulunan üçer gruba ayrılarak, ısı, ışık v.b. çevre faktörlerinden ileri gelebilecek farklılıkları önlemek için odaların farklı yerlerindeki kafes bölmelerine yerleştirilmiştir. Birinci gruptaki hayvanlar termonötral kontrol grubu olarak tutulmuş, ayrı bir odaya konulan kafese yerleştirilerek bu odanın sıcaklığının ortalama 19.33 ± 1.84 (minimum 16°C - maksimum 24°C) olması sağlanmıştır. Bu odadaki ortalama bağıl nem 51.88 ± 6.02 olarak ölçülmüştür. İkinci gruptaki hayvanlar ısı stresi kontrolü olarak tutulmuş, diğer gruplar ise deneme gruplarını oluşturmuştur. Isı stresi kontrolü ve deneme gruplarındaki hayvanların barındırıldıkları odanın sıcaklığının ortalama 31.39 ± 1.76 $^{\circ}\text{C}$ (minimum 23.07°C -maksimum 35°C) olması sağlanmış, bu odadaki bağıl nem ortalama 83.61 ± 7.47 (minimum % 63 - maksimum % 94) olarak ölçülmüştür.

Termonötral ve ısı stresi kontrol gruplarındaki hayvanlar % 18.86 ham protein ve 2820 kcal/kg metabolik enerji içeren bazal rasyonla, deneme gruplarındaki hayvanlar ise $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ formunda 20 mg/kg Cr, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ formunda 40 mg/kg Zn ve 20 mg/kg Cr + 40 mg/kg Zn eklenen bazal rasyonlarla sekiz hafta beslenmiştir. Deneme boyunca tüm hayvanlara yem ve su *ad libitum* verilmiştir.

Denemenin 5. ve 8. haftalarında, hayvanlar 12 saat aç bırakıldıktan sonra her alt gruptan beşer hayvan olmak üzere her gruptan 15 hayvan kesilerek antikoagülanlı (heparin) ve antikoagülanlı tüplere kan örnekleri alınmıştır. Antikoagülanlı tüplere alınan kan örnekleri santrifüj edilerek plazmalarına ayrılmıştır. Antikoagülanlı tüplere alınan kan örnekleri de oda sıcaklığında bir saat tutulduktan sonra 3000 dev/dak'da 10 dakika santrifüj edilerek serumları ayrılmıştır. Serum ve plazmalar analizler

gerçekleştirilinceye kadar -20°C'de muhafaza edilmiştir.

Denemenin başı ile 5. ve 8. haftalarında hayvanlar 12 saat aç bırakıldıktan sonra tartılarak canlı ağırlıkları kaydedilmiştir. Haftada bir yapılan ölçümlerle grupların yem tüketimi belirlenip bir hayvanın tükettiği yem hesaplanmıştır. Deneme süresince günlük yumurta verim kayıtları tutulmuştur. Yumurta verimi $[(100 \times \text{yumurtlanan yumurta sayısı}) / (\text{bildircin sayısı} \times \text{gün})]$ formülü ile % olarak hesaplanmıştır.

Serum biyokimyasal parametre düzeyleri (glikoz, trigliserit, total kolesterol, HDL) ticari kitlerle (Biolabo, Fransa) ve plazma MDA düzeyleride Moreno ve ark. (37)'nin bildirdikleri metoda göre spektrofotometrede (UV / VIS Shimadzu 1208, Japonya) belirlenmiştir.

Verilerin istatistiki analizleri, Microsoft için SPSS 10.0 paket programı ile yapılmıştır. Gruplar arasındaki farkın önem kontrolü tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile test edilmiştir, F değeri önemli bulunduğunda, farkın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek için Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Değerler ortalama ve ortalamaların standart hatası olarak verilmiştir.

Bulgular

Performans Parametreleri

Termonötral kontrol grubuna göre, ısı stresine bırakılan kontrol grubu ve deneme gruplarının tamamında canlı ağırlıklar azalma eğilimi göstermekle birlikte, sadece ısı stresi oluşturulan grubun 5. haftasındaki canlı ağırlık kaybı istatistik açıdan önemli bulunmuş ($P < 0.01$), yeme Cr, Zn ya da Cr+Zn ilavelerinin canlı ağırlık kayıplarını önleyemediği saptanmıştır (Tablo 1).

Isı stresi oluşturulan bildircinlerde yem tüketiminin kontrol grubuna göre % 31.80 oranında azaldığı ve bu azalmanın istatistik açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir ($P < 0.001$). Yeme Cr, Zn veya Cr+Zn eklenmesinin yem tüketiminin iyileştirilmesi yönünde olumlu bir etkisinin olmadığı görülmüştür (Tablo 2).

Isı stresinin yumurta verimlerini % 4.16 oranında azalttığı saptanmasına karşın, bu azalmanın istatistik açıdan önemli olmadığı gözlenmiş, yeme Cr, Zn veya Cr+Zn eklenmesinin yumurta verimi üzerinde önemli bir etkisi bulunmadığı görülmüştür (Tablo 3).

Tablo 1. Isı stresinin ve yeme Cr, Zn ve Cr+Zn eklenmesinin bildircinlerin canlı ağırlığı (g) üzerine etkileri.

	N	Termonötral Kontrol	Isı stresi Kontrol	Isı stresi + 20 mg/kg Cr	Isı stresi + 40 mg/kg Zn	Isı stresi + 20 mg/kg Cr 40 mg/kg Zn	P
Deneme başı	15	227.30±3.91	223.04±4.41	219.60±3.63	220.82±3.92	224.25±3.75	-
5. Hafta	15	213.08±4.73 ^a	195.04±6.87 ^b	190.17±4.28 ^b	193.83±4.19 ^b	189.79±4.72 ^b	**
8. Hafta	15	213.43±7.76	207.29±9.19	202.62±4.14	206.10±4.10	208.72±5.08	-

-: Önemsiz; **: $P < 0.01$

a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler önemlidir.

Tablo 2. Isı stresinin ve yeme Cr, Zn ve Cr+Zn eklenmesinin bildircınların günlük ortalama yem tüketimine (g) etkileri.

Haftalar	N	Termonötral Kontrol	Isı stresi Kontrol	Isı stresi + 20 mg/kg Cr	Isı stresi + 40 mg/kg Zn	Isı stresi + 20 mg/kg Cr 40 mg/kg Zn	P
1	15	40.47±0.61 ^a	30.15±0.24 ^b	30.78±0.31 ^b	30.25±0.75 ^b	29.56±0.21 ^b	***
2	15	42.32±1.30 ^a	32.77±0.51 ^b	30.24±2.87 ^b	31.41±0.89 ^b	33.46±0.61 ^b	***
3	15	39.89±0.60 ^a	27.96±0.44 ^b	25.48±2.94 ^b	28.93±0.43 ^b	28.13±0.47 ^b	***
4	15	39.97±1.50 ^a	28.41±0.99 ^b	26.78±1.88 ^b	27.90±0.78 ^b	27.50 ±1.20 ^b	***
5	15	37.28±0.70 ^a	22.15±0.84 ^b	21.65±1.07 ^b	22.16±0.75 ^b	21.35±0.83 ^b	***
6	15	38.25±3.62 ^a	24.59±0.70 ^b	26.98±0.66 ^b	26.70±0.67 ^b	23.85±0.89 ^b	***
7	15	41.63±3.18 ^a	27.62±0.71 ^b	30.31±0.93 ^b	30.04±1.41 ^b	23.95±6.58 ^b	*
8	15	41.11±5.41 ^a	25.26±1.04 ^b	28.15±1.30 ^b	26.45±1.05 ^b	25.07±0.72 ^b	***
Ortalama							
1-8		40.12±0.60 ^a	27.36±1.18 ^b	27.55±1.08 ^b	27.98±1.03 ^b	26.61± 1.36 ^b	***

*: P < 0.05

***: P < 0.001

a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler önemlidir.

Tablo 3. Isı stresinin ve yeme Cr, Zn ve Cr+Zn eklenmesinin bıldırcınların yumurta verimine (%) etkileri.

Haftalar	N	Termonötral Kontrol	Isı stresi Kontrol	Isı stresi + 20 mg/kg Cr	Isı stresi + 40 mg/kg Zn	Isı stresi + 20 mg/kg Cr 40 mg/kg Zn	P
1	15	82.09±2.97 ^a	81.53±0.10 ^a	80.74±2.44 ^a	72.39±0.99 ^b	74.31±1.26 ^b	**
2	15	83.97±6.27	81.18±1.05	85.18±5.74	72.73±2.04	84.27±2.37	-
3	15	85.77±2.88	81.46±3.34	88.08±5.67	71.07±2.33	80.85±5.23	-
4	15	84.76±3.78	81.14±2.98	82.57±10.29	73.61±5.98	85.21±7.11	-
5	15	87.25±3.66 ^a	79.46±2.96 ^{ab}	73.33±15.06 ^{ab}	64.22±5.17 ^b	74.73±3.29 ^{ab}	*
6	15	61.43±21.43	58.05±2.01	50.40±13.89	61.23±4.09	59.02±4.26	-
7	15	84.76±11.23	78.46±4.85	81.85±4.47	83.68±8.17	82.23±10.80	-
8	15	82.38±11.19	80.27±4.46	79.15±6.41	83.68±4.09	82.69±6.50	-
Ortalama							
1-8		81.55± 2.94	77.69±2.83	77.66±4.18	72.83±2.83	77.91±3.06	-

-: Önemsiz * : P < 0.05 ** : P < 0.01

a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler önemlidir.

Biyokimyasal Parametreler

Isı stresi uygulaması 5. hafta serum glikoz düzeylerinde istatistik açıdan önemsiz artışa yol açmış, yeme Cr, Zn veya Cr+Zn eklenmesi sonrasında sadece Cr ilavesinden sonraki 8. hafta serum glikoz düzeylerinde istatistik açıdan önemli bir azalma saptanmıştır ($P<0.01$). Termonötral kontrol grubuna göre ısı stresine bırakılan kontrol grubu ve deneme gruplarında 5. hafta serum trigliserit düzeyinde azalma gözlenmiştir ($P<0.01$). Yeme Cr ve Cr+Zn eklenmesi ile trigliserit düzeyleri daha da azalmış ancak bu azalma istatistik açıdan önemli bulunmamıştır. Beşinci hafta total kolesterol düzeyleri yönünden gruplar arasında önemli bir fark saptanmamış, ancak 8. hafta total kolesterol düzeyi ısı stresiyle artmıştır ($P<0.05$). Yeme Cr ve Cr+Zn eklenmesinin artan kolesterol düzeyini azalttığı belirlenmiştir. Isı stresi serum HDL düzeyini etkilemezken yeme Cr, Zn ve Cr+Zn eklenmesi 5. hafta serum HDL düzeylerinde istatistik açıdan önemsiz, yeme Cr eklenmesi ise istatistik açıdan önemli ($P<0.05$) bir artışa neden olmuştur. Isı stresi 5. hafta plazma MDA düzeyinde önemli ($P<0.01$) bir artışa yol açmıştır. Yeme Cr, Zn ve Cr+Zn eklenmesi artan MDA düzeyinin termonötral kontrol grubu düzeyine gerilemesini sağlamıştır (Tablo 4).

Tartışma ve Sonuç

İnsanların yeterli ve dengeli beslenmesi için, ihtiyaç duyulan hayvansal proteinin karşılanmasında önemli bir yere sahip olan kanatlı sektörü içerisinde bıldırcın yetiştiriciliği de giderek artan bir önem kazanmıştır. Ancak, dünyanın birçok yerinde olduğu gibi subtropikal iklim kuşağında yer alan Türkiye’de de kanatlı yetiştiriciliği ani iklim değişikliklerinden olumsuz etkilenmektedir. Kanatlıların, 10-22°C sıcaklık aralığında en rahat oldukları konfor zonunun (4, 7) üzerindeki sıcaklıklarda, vücudun ürettiği ısı ile vücuttan kaybedilen ısı arasında denge kurulamaz ve vücut ısısının yükselmesi sonucu oluşan ısı stresinin metabolizmayı olumsuz etkilemesi sağlığın bozulmasına ve verimin azalmasına yol açar (2, 4).

Yüksek ısıya bırakılan kanatlılarda yem tüketiminin baskılandığını, yemden yararlanmanın olumsuz etkilendiğini, büyümenin gerilediğini (18, 35, 53, 54) ve canlı ağırlığın olumsuz etkilendiğini bildiren

çalışmalarda (3, 34, 45) olduğu gibi bu çalışmada da, ısı stresinin canlı ağırlığı azalttığı belirlenmiştir. Ancak, yeme $CrCl_3$ formunda 20 mg/kg Cr, $ZnSO_4$ formunda 40 mg/kg Zn ve 20 mg/kg Cr + 40 mg/kg Zn eklenmesinin ısı stresine bağlı olarak azalan canlı ağırlık üzerine olumlu bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Emery ve ark. (18), 26.7 - 29.4°C arasındaki sıcaklığın yumurta tavuklarında canlı ağırlık ve yem tüketimini etkilemediğini bildirmelerine karşın sunulan çalışmada, canlı ağırlıktaki azalmanın, ısı stresinin yem tüketimini baskıladığını belirleyen Marsden ve ark. (34)’nın bildirdiği gibi yem tüketiminin baskılanmasından ileri geldiği düşünülmektedir. Çevre ısısının vücut ısısına yaklaşması, yem tüketimini azaltmaktadır (34). Yem tüketimindeki azalma ise ısı stresi altındaki hayvanların vücudundaki artan metabolik ısıyı azaltma ve hemotermiyi koruma çabasından ileri gelebilir. Ayrıca, canlı ağırlıkta meydana gelen azalma yem tüketiminin baskılanmasının yanı sıra ısı stresinin kendisinden de ileri gelebilir (3). Isı stresi altındaki kanatlılara inorganik formda verilen Cr ve Zn’nun ısı stresinin zararlı etkilerini azaltarak yem tüketimini artırdığı ve canlı ağırlık kaybını önlediği bildirilmiş (40, 47), ancak bu amaçla kullanılan organik Cr ve Zn bileşiklerinden Cr ve Zn’nun sindirim kanalında emiliminin daha az olduğu öne sürülmüştür.

Sunulan çalışmada yukarıda verilen çalışmalarda (3, 34, 45) olduğu gibi yemlere Cr, Zn ya da Cr+Zn eklenmesinin yem tüketimini ve canlı ağırlık kaybındaki azalmayı önleyememesinin ya dozların düşük olmasından ya da inorganik formların kullanılmış olmasından ileri gelebileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada, ısı stresine bağlı olarak yumurta veriminde özellikle 5. haftada ısı stresi kontrolü ve tüm deneme gruplarında azalma görülmekle birlikte denemenin daha sonraki haftalarında aynı etki gözlenmemiştir. Deneme süresinin tümü değerlendirildiğinde ise ısı stresinin kontrol grubu yumurta veriminde % 4.16’lık bir azalmaya yol açtığı, bu azalmanın istatistiki önemde olmadığı görülmüştür. Öte yandan ısı stresinin yumurta verimini azalttığını bildiren araştırmacıların (12, 34) aksine, Roland ve ark. (42), yumurta veriminin ısı stresinden etkilenmediğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde sunulan çalışmada da yumurta veriminde düşme olmakla birlikte bu düşüşün istatistiki öneme ulaşmaması

Tablo 4. Isı stresinin ve yeme Cr, Zn ve Cr+Zn eklenmesinin bildircinların serum glikoz (mg/dl), trigliserit (mg/dl), total kolesterol (mg/dl), HDL kolesterol (mg/dl) ve plazma MDA ($\mu\text{M/L}$) düzeylerine etkileri.

Haftalar	N	Termonötral Kontrol	Isı stresi Kontrol	Isı stresi + 20 mg/kg Cr	Isı stresi + 40 mg/kg Zn	Isı stresi + 20 mg/kg Cr 40 mg/kg Zn	P
Glikoz	5	207.63±4.98	220.31±4.36	205.23±3.59	206.59±4.02	212.81±3.41	-
	8	206.64±6.22 ^a	209.65±2.80 ^a	190.94±3.48 ^b	205.46±3.15 ^a	206.16±4.32 ^a	**
Trigliserit	5	1298.66±152.80 ^a	931.97±133.57 ^b	708.48±119.39 ^b	986.35±84.28 ^b	698.86±80.53 ^b	**
	8	930.85±136.49	1008.96 ±98.25	903.99±101.76	1152.99±76.27	894.95±82.27	-
Total kolesterol	5	170.51± 9.14	149.34±10.83	164.70±12.11	168.45±10.04	164.97±12.03	-
	8	166.80±15.01 ^b	205.50 ±13.66 ^a	164.71±8.71 ^b	203.03±10.69 ^a	164.24±12.26 ^b	*
HDL kolesterol	5	49.98±4.51	44.75±4.23	60.23±5.71	55.49±3.75	54.95±5.60	-
	8	48.84±4.08 ^b	53.53±3.63 ^b	61.62±3.95 ^a	58.51±3.36 ^{ab}	49.37±3.64 ^b	*
MDA	5	6.43±0.44 ^b	8.63±0.93 ^a	5.79±0.55 ^b	6.06±0.44 ^b	6.12±0.32 ^b	**
	8	5.67±0.57	6.89±0.70	5.43±0.53	5.96±0.48	5.81±0.61	-

-: Önemli değil *; P < 0.05 **; P < 0.01 a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler önemlidir.

ısı stresinin ovaryumlardan çok, yumurta kanalını etkilemesine (10) bağlı olabilir. Sıcaklıktan yumurta kanalının etkilenmesi anormal yumurta oluşumuna ve kabuk kalınlığının bozulmasına yol açmaktadır. Her ne kadar bu çalışmada kabuk kalitesi verileri değerlendirilmemiş ise de, stres altındaki tüm gruplarda kabuk kalitesindeki bozulmaların termoneötröl kontrol grubuna göre daha fazla olduğu gözlenmiştir. Isı stresi gece uygulandığında yumurta veriminin, gündüz uygulandığında ise yumurta kabuk kalitesinin etkilendiği bildirilmiştir (16). Sunulan çalışmada ısı stresinin gündüz uygulanmış olması yumurta verimindeki düşmenin istatistiki önemde olmamasını açıklayabilir. Ayrıca, akut ısı stresinin lüteinize edici hormon (LH) düzeyini düşürerek yumurta üretimini azalttığı (16) bildirilmekle birlikte, bu çalışmada kronik ısı stresi uygulanmış olması da yumurta verimindeki düşmenin istatistiki öneme ulaşmamasına yol açmış olabilir.

Isı stresi altındaki yumurtacı bildircin rasyonuna krom pikolinattan (CrPic) sağlanan 200, 400, 800 ve 1200 µg/kg Cr (47); ısı stresi altında olmayan bildircin rasyonuna yine CrPic'tan sağlanan 250, 500, 750 ve 1000 µg/kg Cr (56) ilavesinin yumurta verimini artırdığını bildiren çalışmaların aksine sunulan çalışmada, yeme CrCl₃'den sağlanan 20 mg/kg Cr ilavesi yumurta verimini olumlu yönde etkilememiştir. Kromun stres altındaki hayvanlarda daha etkili olduğu (36) bildirilmekle birlikte bu çalışmada ısı stresi altındaki bildircinlerde Cr'un yumurta verimini etkilememesi, ısı stresi altında olmayan yumurta tavuklarında CrCl₃'den sağlanan 20 mg/kg Cr'un yumurta verimini etkilemediğini bildiren çalışmaların (25, 46) sonuçlarını desteklemektedir. Yeme Zn'nun tek başına ve Cr ile birlikte ilavesi de yumurta verimi üzerine olumlu bir etki yapmamıştır.

Kan glikoz düzeyinde meydana gelen yükselme stresin bir göstergesi olarak kabul edildiğinden (24), sunulan çalışmada yükselen serum glikoz düzeyi ısı stresinin oluştuğunun göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Glikoz düzeyindeki artış, strese bağlı olarak baskılanan insülin ve artan glukagon düzeyine (43) bağlı olabildiği gibi strese bağlı olarak artan glikokortikoid salınımının (21, 38), ayrıca jejunumdaki apikal sodyum bağımlı glikoz transporter-1 ekspresyonunun artması sonucu

intestinal glikoz transportunun da artmasından (21) ileri gelebilir. Yeme Cr eklenmesiyle azalan glikoz düzeyi, ısı stresine bırakılan bildircinlerde Cr Pic'in (47) serum glikozunu düşürdüğünü bildiren çalışmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Stres altında olmayan bildircinlerde de Cr'un serum glikoz düzeyini düşürdüğü bildirilmiştir (11, 56). Yeme Cr eklenmesi sonucu kan glikoz düzeyinde meydana gelen azalmanın insüline duyarlı dokular tarafından glikozun alınmasından (28, 39) ileri gelebileceği düşünülmektedir. Ancak sunulan çalışmada yeme tek başına Zn veya Cr ile birlikte Zn ilavesi ise glikoz düzeyini etkilememiştir.

Isı stresinin serum trigliserit düzeyini yükselttiğini bildiren Dabbert ve ark. (15) ile Sands ve Smith (43)'in aksine bu çalışmada ısı stresine bağlı olarak ilk ölçümde deneme gruplarının tümünde trigliserit düzeyleri önemli düzeyde düşmüştür. Isı stresine bağlı olarak serum trigliserit düzeyindeki düşme, yumurta veriminde tüm deneme gruplarında meydana gelen düşme ile paralellik göstermektedir. Yumurta verimindeki düşüş, ısı stresine bağlı olarak yumurta sarısı ön maddesi olan çok düşük dansiteli lipoprotein (VLDL) serum düzeyinin azalmasından (12, 50) ileri gelebilir. Isı stresine bağlı olarak serum trigliserit düzeyinde meydana gelen düşme, yeme Cr ve Cr ile birlikte Zn eklenmesiyle daha da belirgin hale gelmiştir. Bu bulgu, Cr'un serum trigliserit düzeyini düşürdüğünü bildiren çalışmaların (26, 31, 32, 52) sonuçlarıyla uyumludur ve yeme Cr ve Cr ile Zn'nun birlikte eklenmesinin yumurta verimine olumlu bir etkisinin olmaması ile de paralellik göstermektedir.

Isı stresinin, koyun ve köpeklerde serum kolesterol düzeyini düşürdüğü (27, 38) bildirilmesine karşın, ısı stresine bırakılan güvercinlerde serum kolesterol düzeyinin etkilenmediği bildirilmiştir (23). Sunulan çalışmada, yeme Cr ve Cr ile birlikte Zn ilavesi ısı stresine bağlı olarak serum kolesterol düzeyinde meydana gelen yükselmeyi düşürmüştü, yeme tek başına Zn ilavesi ise etkilememiştir. Kromun ısı stresi altında olmayan bildircinlerde de serum kolesterol düzeyini düşürdüğü belirlenmiştir (56). Isı stresine bağlı olarak serum HDL düzeyinde önemli bir fark olmamakla birlikte birinci ölçümde deneme gruplarının hepsinde serum HDL düzeyinde hafif bir yükselme meydana gelirken ikinci ölçümde Cr

ilaveli yemle beslenen grupta serum HDL düzeyinin yükselmesi, çeşitli hayvan türlerinde Cr'un serum HDL düzeyini yükselttiğini bildiren çalışmaların (26, 31-33, 51) bulgularını desteklemektedir.

Lipid peroksidasyonunun göstergesi olarak değerlendirilen MDA'nın, oksidatif stres şartlarında kan ve idrarda saptanabilir düzeye ulaştığı bildirilmektedir (14, 19, 20, 37). Isı stresine bağlı olarak MDA düzeyinin arttığı bildirilen bir çalışmada (47) olduğu gibi, bu çalışmada da plazma MDA düzeyindeki yükselme, ısı stresine bağlı olarak artan glikokortikoidlerin glutatyon peroksidaz (GPx) ve süperoksit dismutaz (SOD) gibi antioksidan enzimlerin aktivitesini baskılanmasının (1) yanı sıra kan glikoz düzeyindeki yükselme ve dolayısıyla glikozun otooksidasyonundan (5) ileri gelebilir. Sunulan çalışmada yeme Cr eklenmesi sonucu serum glikoz düzeyinde meydana gelen düşüşe paralel olarak plazma MDA düzeyleri de gerilemiştir. Bu gerileme ısı stresine bağlı olarak artan plazma MDA düzeyinin, yeme Cr ve Zn eklenmesiyle düştüğünü bildiren Prasad ve Küçük (40)'ün bulgularıyla uyumludur. Ancak, Anderson ve ark. (5) tip 2 diyabetik hastalarda Cr, Zn veya Cr ile Zn'nun birlikte verilmesinin MDA düzeyini azalttığını bildirirken aynı etki bu çalışmada görülmemiştir.

Sonuç olarak, ısı stresinin yumurtacı bıldırcınlarda canlı ağırlık, yem tüketimi ve yumurta verimini olumsuz etkilediği, serum glikoz ile lipid parametrelerinde değişikliklere yol açtığı ve oksidatif strese neden olduğu belirlenmiştir. Yeme, $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ formunda 20 mg/kg Cr eklenmesinin, ısı stresine bağlı olarak performansta meydana gelen azalmayı önlemezken, serum glikoz ve lipid parametrelerinde meydana gelen olumsuz değişiklikleri düzelterek; yeme $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ formunda 40 mg/kg Zn eklenmesinin ve yeme Cr ve Zn'nun birlikte eklenmesinin verim, lipid parametreleri ve lipid peroksidasyonu üzerine etkisi olmadığı, ancak yeme Cr ve Zn'nun ayrı ayrı ilave edilmesinin strese bağlı olarak artan lipid peroksidasyonunu azaltabileceği belirlenmiştir.

Kaynaklar

1. Abou El-Soud SB, Ebeid TA, Eid YZ. Physiological and antioxidative effects of dietary acetyl salicylic acid in laying japanese quail (*Coturnix japonica*) under high ambient temperature. J Poult Sci 2006; 43(3): 255-65.
2. Abu-Dieyeh ZHM. Effect of chronic heat stress and long-term feed restriction on broiler performance. Int J Poult Sci 2006; 5(2): 185-90.
3. Abu-Dieyeh ZHM. Effect of high temperature *per se* on growth performance of boilers. Int J Poult Sci 2006; 5(1): 19-21.
4. Aksoy TF. Yaz sıcaklığında kümes yönetimi. Vilsan Dergi 2006; 2: 4-6.
5. Anderson RA, Roussel AM, Zouari N, Mahjoub S, Matheau JM, Kerkeni A. Potential antioxidant effects of zinc and chromium supplementation in people with type 2 diabetes mellitus. Am Coll Nutr 2001; 20(3): 212-8.
6. Anonim. İlaçlı Yem İlaveleri ve Stres. Türkiye Ticaret Odaları, Sanayi Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği Matbaası, Ankara: 1970.
7. Anonim. How to understand heat stress and what to do about it. Rural Chemical Industries (AUST) Pty Ltd: <http://www.heattstress.info>. Erişim tarihi: 20.02.2007
8. Arad Z, Marder J, Eylath U. Serum electrolyte and enzyme responses to heat stress and dehydration in the fowl (*Gallus domesticus*). Comp Biochem Physiol A 1983; 74(2): 449-53.
9. Arjona AA, Denbow DM, Weaver WD. Effects of heat stress early in life on mortality of broilers exposed to high environmental temperatures just prior to marketing. Poultry Science 1988; 67(2): 226-31.

10. Arslan A, Duru M. Kanatlılarda sıcaklık stresinin yönetilmesinde besleme açısından alınacak önlemler. MKU Ziraat Fak Derg 2004; 9(1-3): 93-100.
11. Berger LL. Trace minerals: Keys to immunity. Salt Institute 1996; 28(1): 1-4.
12. Bollengier-Lee S, Mitchell MA, Utomo DB, Williams PEV, Whitehead CC. Influence of high dietary vitamin E supplementation on egg production and plasma characteristics in hens subjected to heat stress. Br Poult Sci 1998; 39(1): 106-12.
13. Coppinger TR, Minton JE, Reddy PG, Blecha F. Repeated restraint and isolation stress in lambs increases pituitary-adrenal secretions and reduces cell-mediated immunity. J Anim Sci 1991; 69(7): 2808-14.
14. Çevik A. Broilerlerde Bakır Noksanlığına Bağlı Oksidatif Strese Karşı Antioksidan Yanıt. Doktora Tezi. İstanbul Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyokimya Programı. İstanbul-Türkiye, 2004.
15. Dabbert CB, Lochmiller RL, Teeter RG. Thermal stress influences clinical chemistry values of northern bobwhite (*Colinus virginianus*). Comp Haematol Int 1996; 6(2): 120-2.
16. Donoghue DJ, Krueger BF, Hargis BM, Miller AM, el Halawani M. Thermal stress reduces serum luteinizing hormone and bioassayable hypothalamic content of luteinizing hormone-releasing hormone in hens. Biol Reprod 1989; 41(3): 419-24.
17. Durgun Z, Keskin E. The changes associated with fasting and acute heat stress on body temperature, blood acid-base balance and some parameters of japanese quail. Indian Vet 1998; 75(4): 299-303.
18. Emery DA, Vohra P, Ernst RA, Morrison, SR. The effect of cyclic and constant ambient temperatures on feed consumption, egg production, egg weight, and shell thickness of hens. Poultry Sci 1984; 63(10): 2027-35.
19. Fang YZ, Yang S, Wu G. Free radicals, antioxidants and nutrition. Nutr 2002; 18(10): 872-9.
20. Fujii J, Iuchi Y, Okada F. Fundamental roles of reactive oxygen species and protective mechanisms in the female reproductive system. Reproduc Biol Endocrinol 2005; 3: 43.
21. Garriga C, Hunter RR, Amat C, Planas JM, Mitchell MA, Moreto M. Heat stress increases apical glucose transport in the chicken jejunum. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol 2006; 290: 195-201.
22. Herbert S, Prinzing R. The ontogeny of endothermic reactions in the precocial domestic fowl (*Gallus gallus domesticus*) - already an embryonic phenomenon? Symposium on Avian Thermal Physiology and Energetics, August, 8-14, 1998; Oulu- Finland. (Abstract).
23. John TM, George JC. Blood levels of cyclic AMP, thyroxine, uric acid, certain metabolites and electrolytes under heat-stress and dehydration in the pigeon. Arch Int Physiol Biochim 1977; 85(3): 571-82.
24. Keçeci T, Kocabatmaz M. Horozlarda stress ve askorbik asidin bazı kan metabolitleri üzerindeki etkisi. Vet Bil Derg 1995; 11(2): 29-33.
25. Kolsuz SŞ, Uyanık F. Yumurta tavuklarında yeme krom ilavesinin serum kalsiyum, fosfor, magnezyum ve çinko düzeylerine etkisi. Erciyes Üniv Sağlık Bilim Derg 2002; 11(2): 67-75.
26. Kolsuz AH, Uyanık F. Yumurta tavuklarında yeme krom ilavesinin serum lipid düzeylerine etkisi. Erciyes Üniv Sağlık Bilim Derg 2002; 11(2): 25-34.
27. Krausz S, Marder J, Eylath U. Physiological responses of dogs on exposure to hot, arid conditions. Serum constituents. Pflügers Arch 1977; 370(3): 287-9.

28. Króliczewska B, Zawadzki W, Dobrzanski Z, Kaczmarek-Oliwa A. Changes in selected serum parameters of broiler chicken fed supplemental chromium. *J Anim Physiol Anim Nutr* 2004; 88(11-12): 393-400.
29. Kuczyński T. The application of poultry behaviour responses on heat stress to improve heating and ventilation systems efficiency. *Electronic J Polish Agri Univ, Agri Eng* 2002; 5(1): <http://www.ejpau.media.pl/series/volume5/issue1/engineering/art-01.html>. Erişim tarihi: 18.11.2006
30. Kutlu HR. Sıcaklık stresine maruz kalan etlik piliçlerin performanslarının korunmasında beslemenin önemi. *Farmavet Bülten* 1996; 12(3): 1-8.
31. Lien T, Chen S, Shiau S, Froman D, Hu CY. Chromium picolinate reduces laying hen serum and egg yolk cholesterol. *Profess Anim Sci* 1996; 12(2): 77-80.
32. Lien TF, Horng YM, Yang KH. Performance, serum characteristics, carcass traits and lipid metabolism of broilers as affected by supplement of chromium picolinate. *Br Poult Sci* 1999; 40(3): 357-63.
33. Lien TF, Wu CP, Wang BJ, Shiao MS, Shiao TY, Lin BH, Lu JJ, Hu CY. Effect of supplemental levels of chromium picolinate on the growth performance, serum traits, carcass characteristics and lipid metabolism of growing-finishing pigs. *Anim Sci* 2001; 72: 289-96.
34. Marsden A, Morris TR, Cromarty AS. Effects of constant environmental temperatures on the performance of laying pullets. *Br Poult Sci* 1987; 28(3): 361-80.
35. Mengi A. Organizma direncinin stres ve beslenmeyle değişimi. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg* 1989; 15(1): 81-9.
36. Moonsie-Shageer S, Mowat DN. Effect of level of supplemental chromium on performance, serum constituents, and immune status of stressed feeder calves. *J Anim Sci* 1993; 71(1): 232-8.
37. Moreno IM, Mate A, Repetto G, Vázquez CM, Cameán AM. Influence of microcystin LR on the activity of membrane enzymes in rat intestinal mucosa. *J Physiol Biochem* 2003; 59(4): 293-300.
38. Nazifi S, Saeb M, Rowghani E, Kaveh K. The influences of thermal stress on serum biochemical parameters of Iranian fat-tailed sheep and their correlation with triiodothyronine (T₃), thyroxine (T₄) and cortisol concentrations. *Comp Clin Path* 2003; 12: 135-9.
39. Offenbacher EG, Pi-Sunyer FX. Chromium in human nutrition. *Ann Rev Nutr* 1988; 8: 543-563.
40. Prasad SA, Küçük O. Zinc in cancer prevention. *Cancer Metast Rev* 2002; 21: 291-5.
41. Ramnath V, Rekha PS, Sujatha KS. Amelioration of heat stress induced disturbances of antioxidant defense system in chicken by Brahma Rasayana. *eCAM* 2008; 5(1): 1-8.
42. Roland DA, Bryant MM, Rabon HW. Influence of calcium and environmental temperature on performance of first-cycle (phase 1) commercial leghorns. *Poultry Sci* 1996; 75(1): 62-8.
43. Sands JS, Smith MO. Effect of dietary manganese proteinate or chromium picolinate supplementation on plasma insulin, glucagon, glucose and serum lipids in broiler chickens reared under thermoneutral or heat stress conditions. *Int J Poult Sci* 2002; 1(5): 145-9.
44. Sconberg S, Nockels CF, Bennett BW, Bruyninck W, Blancquart AMB, Craig AM. Effects of shipping, handling, adrenocorticotrophic hormone, and epinephrine on α -tocopherol content of bovine blood. *Am J Vet Res* 1993; 54(8): 1287-93.

45. Smith MO, Teeter RG. Potassium balance of the 5 to 8-week-old broiler exposed to constant heat or cycling high temperature stress and the effects of supplemental potassium chloride on body weight gain and feed efficiency. *Poultry Sci* 1987; 66(3): 487-92.
46. Smith KL, Waldron MR, Drackley JK, Socha MT, Overton TR. Performance of dairy cows as affected by prepartum dietary carbohydrate source and supplementation with chromium throughout the transition period. *J Dairy Sci* 2005; 88(1): 255-63.
47. Şahin K, Smith MO, Önderci M, Şahin N, Gürsu MF, Küçük O. Supplementation of zinc from organic or inorganic source improves performance and antioxidant status of heat distressed quail. *Poultry Sci* 2005; 84(6): 882-7.
48. Taştan R. Stresin immun sistem üzerine etkileri ve hayvan sağlığı yönünden önemi. *Veteriner Mikrobiyoloji Derneği, Seri Konferanslar Ankara* 1991: 2.
49. Teeter RG, Belay T. Broiler management during acute stress. *Anim Feed Sci Technol* 1996; 58(1-2): 127-42.
50. Utomo DB, Mitchell MA, Whitehead CC. Effects of α -tocopherol supplementation on plasma egg yolk precursor concentrations in laying hens exposed to heat stress. *Br Poult Sci* 1994; 35: 828.
51. Uyanık F. The effects of dietary chromium supplementation on some blood parameters in sheep. *Biol Trace Elem Res* 2001; 84(1-3): 93-101.
52. Vinson JA, Mandarano MA, Shuta DL, Bagchi M, Bagchi D. Beneficial effects of a novel IH636 grape seed proanthocyanidin extract and a niacin-bound chromium in a hamster atherosclerosis model. *Mol Cell Biochem* 2002; 240(1-2): 99-103.
53. Williamson RA, Misson BH, Davison TF. The effect of exposure to 40 degrees on the heat production and the serum concentrations of triiodothyronine, thyroxine, and corticosterone in immature domestic fowl. *Gen Comp Endocrinol* 1985; 60(2): 178-86.
54. Yahav S, Straschnow A, Plavnik I, Hurwitz S. Blood system response of chickens to changes in environmental temperature. *Poultry Sci* 1997; 76(4): 627-33.
55. Yahav S, Luger D, Cahaner A, Dotan M, Rusal M, Hurwitz S. Thermoregulation in naked neck chickens subjected to different ambient temperatures. *Br Poult Sci* 1998; 39(1): 133-8.
56. Yıldız AÖ, Parlat SS, Yazgan O. The effects of organic chromium supplementation on production traits and some serum parameters of laying quails. *Revue Med Vet* 2004; 155(12): 642-6.

Yazışma Adresi

Öğr. Gör. Dr. Meryem ŞENTÜRK
Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,
Biyokimya AD, Kayseri-TÜRKİYE
E-posta: meryemgltn@hotmail.com



Bakteriyel Taksonomi ve Yeni Türlerin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler

H. Dilşad AÇIKALIN¹, H. Kaan MÜŞTAK¹

¹Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, 06110, Ankara-TÜRKİYE

Özet: Mikroorganizmaların farklı ve benzer özelliklerini dikkate alarak gruplara ayırma ve belirleme işlemlerinin oluşturduğu sisteme taksonomi denir. Bakterilerin sınıflandırılması ve adlandırılması için kullanılan konvansiyonel yöntemlere alternatif olarak moleküler tanı yöntemleri geliştirilmiş, bunlar arasında da 16S rRNA dizi analizi ve DNA:DNA hibridizasyon yöntemleri en geçerli teknikler olarak ortaya konulmuştur. Sınıflandırmada %70 veya daha fazla DNA:DNA hibridizasyonu gösteren ve 16S rRNA sekanslamasında %97 veya daha fazla benzerlik gösteren suşlar aynı tür olarak dikkate alınır. İdentifiye edilen türler belirlenen kurallara göre çeşitli bilimsel dergilerde yayımlanır ve resmi protokoller izlenerek ulusal kültür koleksiyonlarında yer alırlar. Bu derlemede, yeni bakteri türlerini tanımlayabilmek için gerekli olan metotlar kısaca anlatılarak bu türlerin sınıflandırılması ve ulusal kültür koleksiyonlarına girebilmesi için gerekli koşullar özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bakteri, hibridizasyon, taksonomi, 16S rRNA

Bacterial Taxonomy and Methods in Identifying New Species

Summary: The system which separates the microorganisms into the different groups by considering the similar and different characteristics of the microorganisms is named taxonomy. Molecular diagnostic methods as alternatives to conventional methods used for classification and naming of bacteria have been developed, including the 16S rRNA sequence analysis and DNA: DNA hybridization methods have been put forward as the most current techniques. Strains showing 70% or more DNA: DNA hybridization and 97% or more 16S rRNA sequence homology is considered to be the same species. As a result of these rates, strains which have been identified as different bacterial species can be published in various scientific journals and by entering the national culture collection thought monitoring official protocols. In this paper, requisite methods to identify new bacterial species are summarized briefly explaining the conditions to enter into the national culture collections.

Keywords: Bacteria, hybridization, taxonomy, 16S rRNA

Giriş

Mikroorganizmalar birbirinden son derece farklı özellikler taşıdıklarından, ortak özellikleri dikkate alınarak sınıflandırılmış ve gruplar halinde düzenlenmiştir. Bu amaçla oluşturulmuş ve resmen kabul edilmiş sisteme taksonomi denir (18). Taksonomi (yunanca taxis: düzenleme, sıraya koyma; nomos: kanun) biyolojik sınıflandırma bilimi olarak tanımlanabilir. Taksonomi sınıflandırma, isimlendirme ve tanımlama olmak üzere birbirinden farklı ama kendi

içlerinde birbiri ile ilişkili üç alanı kapsar. Sınıflandırma, ortak benzerlikleri veya evrimsel ilişkileri esas alınarak organizmaların “taksa” adı verilen gruplar içinde düzene konulmasıdır. İsimlendirme, her bir organizmaya, yayımlanmış kurallara uygun olarak isim verme işlemidir. Tanımlama ise taksonominin uygulama tarafıdır; organizmaların hangi taksona ait olduklarını belirleme işlemidir. Bu şekilde organizmalar tam bir taksonomik şema içinde yerleştirilebilirler. Bir sınıflandırma şeması, en büyük ve en genel olan “alem” ile başlayıp en küçük ve en özel olan “tür” ile sona ermek üzere aşağıya doğru inen yedi dizi şeklinde düzenlenir. Böylece bir mikroorganizma hiyerarşik bir düzende daha büyük grup-

ların bir üyesi olan küçük, homojen bir grup içine yerleştirilir (27).

“Bergey’s Manual” ve “The Prokaryotes”

Bergey’s Manual, 1923’den beri mikrobiyologlar tarafından kullanılmaktadır ve bilinen tüm prokaryotik türlere ait özet bilgiler içeren ciltler halinde bir ansiklopedi şeklindedir. Konusunun uzmanı tarafından yazılmış her bölüm, tablolar, şekiller ve teşhiste kullanılabilecek diğer sistematik bilgileri içerir. Bergey’s Manual, ilk defa 1923’te David Hendricks Bergey tarafından basılmıştır (27). Günümüzde Bergey’s Manual, ribozomal RNA dizilemesi (rRNA) ve genomik çalışmaların bol miktarda fenotipik bilgi ile harmanlandığı pek çok kavramı içine alır. Yeni önerilen isimleri onaylayan International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology (IJSEM), bu isimlerin prokaryotların taksonomisinde temel bir kaynak olan Bergey’s Manual of Systematic Bacteriology adlı kitaba dahil edilmesinin önünü açar (18).

Prokaryotik çeşitliliği inceleme ve araştırmada kullanılan ikinci temel kaynak ise “The Prokaryotes”dur. İlk baskısı 1981’de yayımlanmış olup; bu çalışmanın 4100’den fazla sayfa içeren (dört cilt) ikinci baskısına (1992), şu an online olan üçüncü bir baskısı ile “<http://141.150.157.117:8080/prok-PUB/index.htm>” adresinden ulaşılabilmektedir. Elektronik baskı prokaryotik taksonomi ve filogenide hızla ortaya çıkan yeni verilerin yansıtılabilmesi için sıklıkla güncelleştirilmektedir (6).

Bergey’s Manual ve The Prokaryotes, mikrobiyologlara bugünkü bilgimiz dahilindeki prokaryotik taksonomi ve filogeni hakkında detaylı bilgiler sağlayan hem bir kuruluş, hem de yeni izole ettikleri prokaryotları tanımlamalarında kullanacakları temel kaynaklardır (2).

Mikrobiyal Evrim

Mikroorganizmaların evrimi, mutasyon ve seleksiyon kökenlidir. Bu Darwinist yaklaşımda bütün organizmalar geçmişte var olmuş ortak bir atadan köken alırlar. Last Universal Common Ancestor (LUCA)’dan beri mikroorganizmalar da bu görüşü destekleyecek şekilde atalarından köken almış ve mikrobiyal evrimi gerçekleştirmiştir. LUCA, 3.5-3.8 milyar yıl önce yaşadığı varsayılan dünyadaki tüm organizmaların son ortak atası canlıya verilen isimdir. Dünya üzerinde şu an yaşayan canlıların ortak özelliklerinden yola çıkarak LUCA’nın bazı özellikleri belirtilmiştir. Örneğin; genetik materyali DNA’dır, genetik kod proteine ifade edilmektedir

ve diğer tüm fonksiyonlar proteinlerce yürütülür. Bu görüşler Meksikalı bilim adamı Antonio Lazcano Araujo’nun “The Prodigious Bacteria”, “The Spark of Life” ve “The Origin of Life” adlı kitaplarında desteklenmektedir (12).

Mikrobiyal evrimi moleküler anlamda takip edebilmek ise aşağıda açıklanan çeşitli yöntemlerle mümkündür (16).

Genomik Değişiklikler

DNA sekans varyasyonları organizmaların genomunda tüm gen kazanma ya da kaybetmelerini içeren mutasyonlardan kaynaklanmaktadır. Replikasyondaki hatalardan meydana gelen ya da UV gibi dış faktörlerden kaynaklı mutasyonlar doğal seleksiyon açısından mikroorganizmaların hayatında önemli yer taşımaktadır (14). Adaptif mutasyonlar mikroorganizmaların diğerleriyle yarışını ve doğal seleksiyonla hayatta kalma şanslarını arttırmaktadır. Mikroorganizmaların genomunda birikim yapan bu mutasyonlar yararlı olabildiği gibi mikroorganizma aleyhinde de olabilir. Prokaryotların haploid olması onların evrimini de etkiler. Mutasyonlar ayrıca, gen ürününü ve başka bir yarışma faydasını hücreden elimine eden gen kaybına da yol açmaktadırlar. Gen kaybında ekstrem durumları, genelde zorunlu besinlerini konakçılarından alan zorunlu simbiyontlar ve parazitleri kapsayan evrim hikayeleri oluşturmaktadır. Bu onların daha çok doğal seleksiyon ile ilişkili olduğu durumlarda görülmektedir (18).

rRNA Dizilerinden Elde Edilen Mikrobiyal Filogeni

rRNA, ribozomlarda bulunan bir RNA tipidir, ribozomun protein senteziyle ilişkili katalitik fonksiyonundan sorumludur. Ribozomal RNA’nın görevi, mRNA’daki bilginin translasyon süreci sırasında aminoasit dizisine çevrilmesi için taşıyıcı RNA (tRNA) ile etkileşmek ve uzayan peptid zincirine aminoasit takmaktır. Hücre sitoplazmasında bulunan RNA’nın %80’i rRNA’dan oluşur. Filogenetik analizlerde kullanılan bir molekül olan rRNA’lar, mükemmel sayılabilecek evrimsel kronometreler olup önemli özelliklere sahiptirler (19). 16S rRNA hem yüksek derecede korunmuş, hem de yüksek derecede değişken bölgelere sahiptir. Bu değişken bölgeler sayesinde bakteri ve arkelerden 16S rRNA genlerinin özel primerleri sentezletilir ve bu primerler, her bir gruba ait türlerin varlığını araştırmak için kullanılır. Eğer çok daha özel primerler kullanılırsa her bir gruptaki özel alt gruplar hedeflenebilir (28).

Bakteriyel 16S rRNA genleri, değişik bakteriler arasında önemli sekans farklılıkları gösteren dokuz değişken bölge içerirler. Bu değişken bölgelerin sekansları diagnostik tahliller ve diğer bilimsel çalışmalar için hedef oluşturmaktadır (4). *Oxyphotobacteria*'ya ait bir çalışmada V6, V7 ve V8 değişken bölgelerden 16S rRNA sekanslamasına dayalı sınıflandırma ve suş karakterizasyonu yapılmıştır (25). Yapılan diğer bir çalışmada ise iki laktik asit bakterisine ait (*Lactococcus* spp. ve *Leuconostoc* spp.) V1 ve V3 değişken bölgelerinden 16S rRNA sekanslamasına dayalı spesifik DNA problemleri geliştirilmiş ve hibridizasyon deneyimleriyle PCR teknikleri birleştirilmiştir. Sonuç olarak identifikasyon için hızlı ve hassas bir metod geliştirilmiştir (17).

Ribozomlar hem prokaryot hem de ökaryotlarda büyük alt birim ve küçük alt birim olmak üzere iki altbirimden oluşur (29).

Prokaryotlarda büyüklükleri 5S, 16S, 23S olan üç çeşit ribozomal RNA molekülü vardır. 16S rRNA ribozomun 30S küçük alt biriminin bir parçası olduğundan "Small Subunit rRNA" (SSU) rRNA küçük alt birim dizilemesi kısaltması, 16S dizilemesi ile eş anlama gelmektedir. "S" Svedberg'i simgeler. Bu alt birimler santrifüjleme sırasında hangi hızda çökdükleri ile ilişkili olarak adlandırılır (23).

rRNA dizilerine ait çok geniş bir veri tabanı mevcuttur. Örneğin, Ribozomal Veri Tabanı Projesi (RDP) şu an sayısı 100.000'i aşan bu tür dizilere sahiptir. RDP'ye internet üzerinde erişilebilmekte ve dizilerin yanı sıra filogenetik eğitimler, referans kaynaklar, yeni oluşturulan dizilerin gösterimi ve diğer birtakım özellikleri de içermektedir (<http://rdp.cme.msu.edu/html>) (11).

Yeni bulunan diziler, RDP'deki veya GenBank (Amerika Birleşik Devletleri), DDBS (Japonya) ve EMBL (Almanya) gibi diğer genetik veri tabanındaki mevcut dizilerle karşılaştırılabilir. SSU rRNA dizilerinin karşılaştırılmasında saf kültürle çalışılabilir ancak bu kesin bir şart değildir. İşleme başlamak için Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) kullanılarak genomik DNA'dan 16S rRNA'yı kodlayan gen çoğaltılır. Daha sonra PCR ürünü Sanger metodu ya da dizilemesi denilen dideoksi DNA dizileme metodu ile dizilenir. Bu prosedür oldukça hızlı ve spesifik çalışır. SSU rRNA'lardaki korunmuş dizilere komplementer PCR primerleri kullanarak, dizileme amacı ile sadece çok az miktardaki materyalden çok yüksek miktarda DNA ürünü elde edilebilir. Dizileme tamamlandıktan sonra dizi verileri bilgisayar analizi için hazır hale gelir. BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) algoritmasına dayanan web sitesin-

de (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST>) homolog genler identifiye edilip daha önce sekansı yapılmış binlerce spesifik diziyle karşılaştırılabilir (10).

Konvansiyonel bakteriyolojik kültürün zaman alıcı olması ve üretilmesi zor olan bakterilerin yarattığı güçlükler nedeniyle, son yıllarda moleküler tanı yöntemleri ön plana çıkmıştır. Bakteri sınıflandırması ve adlandırması için kullanılan moleküler tanı yöntemleri arasında bulunan, bakteri kültüründen 16S rRNA dizi analizi en geçerli yöntemdir (15).

Evrimsel Yaşam Ağacı

Evrimsel yaşam ağacı yaşamın bir haritasıdır. Tüm organizmalara ait hücrelerin evrimsel tarihlerini resmeder ve üç domaini açıkça ortaya çıkarır. Evrimsel ağacın kökü, yeryüzünde mevcut tüm yaşam formlarının ortak bir atayı (LUCA) yani evrensel atayı paylaştığı evrimsel tarihteki bir noktayı temsil eder (14).

Daha önceden canlılar dünyası beş alem içerisinde gruplandırılıyordu: *Plantae*, *Animalia*, *Fungi*, *Protista* ve *Monera*. Moleküler filogeni, beş alem sisteminin beş temel evrimsel soyu temsil etmediğini ortaya çıkarmıştır. Bunun yerine yeryüzündeki hücresel yaşam, ikisi kendine has şekilde mikrobiyal ve sadece prokaryotik hücrelerden oluşan "domain" adı verilen üç temel soy üzerinden evrimleşti. Üçüncü soy ise ökaryotları içerip monera hariç özgün beş alem sisteminin hepsini kapsar. Prokaryotik gruplar, *Bacteria* ve *Archaea*'dir; ökaryotik domain *Eukaryota* olarak adlandırılır. Bu terimler yaşamın üç domainini temsil eder ki domain biyolojik taksonların en üst seviyesidir. Bu sebeple bitkiler, hayvanlar, funguslar ve protistaların hepsi *Eukarya* domaini içerisindeki alemler olarak kabul edilir (2).

Mikrobiyal Taksonomi ve Kullanılan Yöntemler

Klasik Taksonomi: Taksonomi ve filogeniyi birbirinden ayırmak önemlidir çünkü bu iki terim gerçekte farklı anlamlara gelmektedir. Bakteriyel taksonomi klasik anlamda fenotipik analizlere dayanır. Bunlar bir organizmanın neye benzediği, enerji metabolizması, enzimleri ve diğer özelliklerini kapsar. Her ne kadar prokaryotların filogenisini genotipik analizler ortaya çıkarsa da, fenotipik analizler bakteriyel teşhis ve sınıflandırmada önemli rol oynamaktadır. Bu, özellikle mikrobiyal tanı gibi teşhisin kendisinin bir amaç olduğu durumlarda daha da öne çıkmaktadır (27).

Klasik bakteriyel taksonomide pek çok fenotipik karakter değerlendirilir ve elde edilen veriler organizmaları türden domaine kadar olan taksonomik

basamaklara gruplandırmak için kullanılır (30). Taksonomik değere sahip karakterler: morfoloji, beslenme ile fizyoloji ve habitatıdır (22).

GC Oranları: Bir organizmanın genomik DNA'sındaki GC oranı, taksonomik sonuçları yorumlarken kullanılan aydınlatıcı özelliklerden biridir. GC oranı, bir organizmanın, DNA'sındaki guanin (G) ve sitozin (C) bazlarını içeren toplam nükleik asit yüzdesi olarak tanımlanır. Bu oran, DNA'nın erime sıcaklığının ölçümü veya kromatografi yöntemleri gibi çeşitli yöntemlerle belirlenebilir (5). GC oranı oldukça değişiklik gösterip, prokaryotlar arasında bilinen en düşük değeri %20 iken en yüksek değeri yaklaşık %80 kadardır. Çok çeşitli organizmaların DNA baz içerikleri belirlenmiş olup, bir organizmanın GC oranı bilgisi duruma bağlı olarak veri olabilir. Mesela iki organizmaya ait GC oranları benzer olabilir fakat hem taksonomik hem de filogenetik açıdan birbirlerinden oldukça farklılık gösterebilirler, çünkü DNA'daki tek bir baz içeriği ile baz dizisinde çeşitlilik gözlenmesi mümkündür. Bu durumun aksine iki organizmanın GC oranlarının %5'den fazla farklılık göstermesi, sadece birkaç ortak DNA dizisi paylaşabilecekleri anlamına gelir ve bu nedenle birbirleriyle yakın ilişkide olma ihtimalleri de düşer (18).

Moleküler Taksonomi (Kemotaksonomi): Kemotaksonomi olarak da adlandırılan moleküler taksonomi, hücredeki bir veya daha çok yapı taşının moleküler analizini kapsar. Rutin olarak kullanılan kemotaksonomik yöntemlerin başında genomik DNA:DNA hibridizasyonu, ribotiplendirme, çok lokuslu dizilerin tiplendirilmesi (MLST) ve lipit profillerinin çıkarılması gelir (24).

DNA:DNA Hibridizasyonları: GC baz yüzdesi bir türün genomik DNA'sında mevcut olan her bir nükleotidin yüzdesini verir ama o nükleotidlerin dizisi hakkında kesin bir bilgi vermez. Diziler önemlidir, çünkü iki organizmanın DNA'sında çok sayıda benzer nükleotid dizisinin olması, muhtemelen oldukça benzer (eğer aynı değilse) genler içerdikleri anlamına gelir. Bu iki DNA birbiri ile hibridize edildiğinde, gen dizilerinde büyük oranda benzerlik olması beklenir. Genomik hibridizasyon, iki DNA arasındaki dizi benzerliğinin derecesini ölçer ve rRNA dizilemesinin ayırım sağlayamadığı durumlarda çok yakın ilişkiye sahip organizmaların ayırt edilmesinde kullanılır (18).

İki organizmanın aynı taksonomik dereceye sahip olduğunu göstermek için, iki DNA arasındaki hibridizasyon miktarının ne kadar olması gerektiği hakkında kesin bir kural yoktur. Yine de iki organizmanın %70 veya üzerindeki hibridizasyon değerine

sahip olması önerilir. Bunun aksine iki organizmayı aynı cinse dahil etmek için, en azından %25 hibridizasyon değeri gereklidir (18).

DNA:DNA hibridizasyonu, iki organizmanın genlerindeki küçük farklılıkları ortaya çıkarmakta kullanılan hassas bir yöntemdir ve bu sebeple yakın akraba olduğu düşünülen mikroorganizmaların yeni bir tür olup olmadığını sorgulamada kullanılır. Taksonomik çalışmalarda kullanılan genomik hibridizasyon aslında SSU rRNA dizilemesi ve fenotipik analizlerin, iki farklı tür olduğundan şüphelenilen organizmalar arasında belirgin bir farklılık ortaya koyamadığı durumlarda kullanılır (24).

Ribotiplendirme: Ribotiplendirme, daha önce ribozomal RNA temelli filogenetik karakterizasyonda konu edilen bazı yöntemleri, bakteriyel sınıflandırmada kullanılan bir tekniktir. Ancak ribotiplendirmede, karşılaştırmalı dizi analizi yöntemlerinde farklı olarak dizileme yapılmaz. Bunun yerine bir mikroorganizmanın genetik materyalinin restriksiyon enzimleri ile kesilmesi sonucu oluşan kendine özgü deseni ölçer ve bu parçalar ayrılıp bir rRNA probu ile incelenir (26).

İki organizmanın rRNA'ları arasındaki farklılıklar, özel restriksiyon enzimleri kesim bölgelerinin varlığını veya yokluğunu belirlediğinden, belirli bir bakteri türünün restriksiyon deseni de sadece o türe özgüdür. Aslında ribotiplendirme çok tanımlayıcı olduğundan "moleküler ayak izi" olarak da adlandırılır, çünkü neredeyse tüm organizmalar için eşsiz bir seri ortaya çıkar (18).

Pratikte ribotiplendirmeye bir koloninin veya sıvı kültürün DNA'sı ile başlanır. PCR kullanılarak 16S rRNA ve onunla ilgili moleküllerin genleri çoğaltılır, bir veya daha fazla restriksiyon enzimi ile muamele edilir, elektroforezle ayrılır ve sonra problemler. Jelde görülen DNA parçalarının oluşturduğu desenler sayısallaştırılıp, bir veri tabanında mevcut referans organizmaların desenleri ile karşılaştırma yapmak için bilgisayar ortamı kullanılır. Ribotiplendirme hem hızlı (olası bir dizilemeyi, dizi sıralamasını ve ribozomal RNA dizileme yöntemlerinin gerektirdiği analizlere ihtiyaç duymadığından) hem de spesifik bir yöntem olduğundan bakteriyel teşhiste kullanılır. Bu sebeplerden dolayı, ribotiplendirme sadece yeni türlerin belirlenmesinin yanında klinik tanı, gıda, su ve içeceklerin mikrobiyal analizi gibi pek çok uygulama alanına da sahiptir (18).

Çok Lokuslu Dizi Tiplendirmesi (Multilocus Sequence Typing)-MLST: Hem rRNA dizilemesi hem de ribotiplendirmedeki kısıtlamalardan biri de,

analizlerin sadece tek bir gen üzerinde odaklanmasıdır. MLST bu sorunu ortadan kaldıran ve bir tür içerisindeki suşların karakterizasyonunda kullanılan yararlı bir tekniktir (21).

MLST bir organizmadaki “yaşamsal faaliyetleri kodlayan” (house-keeping) yedi adet gene ait parçaların dizilimleri ile aynı organizmanın farklı suşlarındaki özdeş gen gruplarının karşılaştırılmasını içerir. Bu genler, hücrenin temel fonksiyonlarını kodlar ve plazmidlerden ziyade kromozomlar üzerinde yerleşmiştir. Her bir gen için yaklaşık olarak 450 bp'lik dizi, PCR ile çoğaltılır ve dizilenir. Daha sonra karşılaştırmalı dizileme verileri bir dendogram ile ifade edilir (1).

MLST'de bir gen için benzer dizilere sahip suşların, o gende aynı allele sahip olduğu söylenir ve o gen için aynı sayı tayin edilir (7). Bir gen pek çok farklı allele sahip olabilir ve aynı tür içerisindeki bir grup suşa ait bir gende 10 ila 30 adet allel bulunabilir. Her türe, o türe özgü bir seri sayı (çok lokuslu dizi tipi) verilerek sonuçlandırılır. Daha sonra her dizi tipi arasındaki benzersizlik, 0'dan (suşlar benzerdir) 1'e (suşlar sadece uzaktan ilişkilidir) kadar olan bağıllık uzaklığı ile bir dendogram çizilerek ifade edilir (18).

MLST çok yakın akraba suşları bile ayırt edebilme gücüne sahiptir. Bu nedenle organizmaları tür seviyesine kadar tanımlamada, rRNA dizilemesine göre çok daha iyi bir yöntemdir. MLST analizlerinde incelenen yedi genle ve gen başına 20 allele, birkaç milyar farklı genotipin ayrımının yapılabildiği hesaplanmıştır. Bunun aksine MLST organizmaları tür seviyesinin üzerinde karşılaştırma yapmaya uygun değildir. Çünkü daha yüksek seviyelerdeki bir taksonun anlamlı bir filogenisini oluşturamayacak kadar duyarlıdır (21).

Mikrobiyal Türler ve Yeni Türlerin Ortaya Çıkışı

Bir prokaryotik tür birçok bağımsız özellikte yüksek derecede benzerlik gösteren suş grupları olarak tanımlanır. Bu özellikler, halen %70 veya daha fazla DNA:DNA hibridizasyonu içeren ve 16S rRNA sekanslamasında %97 veya daha fazla benzerlik gösteren diğer bir deyişle %3'den daha az farklılık gösteren suşları gruplandırmak için göz önünde bulundurulup dikkate alınır (25). Deneysel verilere göre bu iki kriter geçerli, güvenilir ve prokaryotiklerin yeni tür identifikasyonunda tutarlıdır. Bunun gibi genotipik kriterler 7000'in üzerinde bakteri türü ve arkenin resmi olarak tanımlanmasını sağlamıştır (18).

Yeni bakteri türleri nasıl ortaya çıkar? Bakteriyel türleşmenin yatay (horizontal) gen transferinden etkilenmektedir. Yatay geçiş, genlerin türler arasında konjugasyon, transdüksiyon ve transformasyonla aktarımıdır. Prokaryotlar seksüel olarak seçici değildir ve gen değişimini geniş bir filogenetik hat üzerinde yapabilirler. Bu nedenle bir ekotipin kazandığı yeni bir genetik yetenek, mutasyondan ve seleksiyondan ziyade diğer ekotipteki hücrelerden gelen genlerden ortaya çıkabilir. Yatay gen akışının etkisine rağmen türleşmenin temelde yatay aktarımdan çok mutasyon ve periyodik seleksiyonla yönlendirildiği düşünülmektedir (20).

Adlandırma ve Bergey's Manual

Biyolojide binominal adlandırma sistemi kullanıldığından, prokaryotlara da cins isimleri ve tür epitetleri verilmektedir. Kullanılan terimler, organizma için uygun tanımlamayı sağlayan Latince veya Yunancanın Latince bir türevidir ve italik yazılır. Örneğin *Bacillus (B) subtilis*, *B. cereus* ve *B. megaterium' u gibi* 100'den fazla *Bacillus* cinsi tanımlanmıştır. Bu tür epitetleri sırasıyla “ince uzun”, “mumsu” ve “iri dört ayaklı” anlamına gelir ve her organizma için karakteristik olan anahtar bir morfolojik, fizyolojik veya ekolojik özelliği ifade eder (18).

Prokaryotların adlandırılması, Bacteria domaininde olduğu kadar Archaea domaininde de bakteriyolojik kodlama kuralları ile yapılır. “Uluslararası Bakteri Adlandırma Kodu” prokaryotların resmi olarak adlandırılması için yasal bir çerçeve oluşturur ve yeni verilerin taksonomik düzenlemeler gerektirdiği durumlarda kullanılmak üzere var olan isimlerin değiştirilmesi için gerekli talimatları içerir. Hatta özgün isimlendirme işleminde bir hata yapıldığında veya bir isim geçersiz hale geldiğinde, isimleri reddetmek için başvuru kuralları dahi içerir. Kodlama tüm prokaryotik tür, cins, aile ve takım adlandırılması için gerekli kuralları kapsar (18).

Sonuç

Ulusal mikrobiyal kültür koleksiyonları mikrobiyal sistematığın temelleri için önemli bir kaynaktır. Araştırmacılar bu kalıcı koleksiyonları, mikroorganizmaları istek üzerine ve genellikle belirli bir ücret karşılığında, tıp ve endüstri için sınıflayarak saklarlar. Çeşitli saklama yöntemleri olsa da genellikle bir dondurucuda canlı kültürler olarak saklarlar. Kültür koleksiyonlarının ilişkili ve anahtar rolü suşların zengin kaynaklı depolarıdır (18).

Yeni bir organizma izole edildiğinde ve eşsiz olduğu düşünüldüğünde, bu organizmaların yeni olarak

tanımlanabilmesi için diğer türlerden yeterince farklı olduğundan emin olunmalı veya yeni bir cinsin tanımlanması için ise daha önce tanımlanan cinslerden yeterince farklı olduğuna kesin olarak karar verilmelidir. Yeni bir bakteri türü izole edilip bilimsel bir dergide yayımlandığında, bu suş diğer türlerle ileriki taksonomik araştırmalarda karşılaştırılabilmesi için taksonun *nomenklaturel* tipi olarak tanımlanır ve tayin edilir. Yeni bir cins veya türün resmi bir taksonomik adlandırmasını yapabilmek için, izolasyonun detaylı bir tanımlaması ile önerilen ismi bilimsel olarak yayınlanmalı ve organizmanın canlı kültürü, uluslararası iki kültür koleksiyonuna gönderilmelidir. Kültür koleksiyonlarına örnek olarak American Tür Kültür Koleksiyonu (American Type Culture Collection, ATCC, Manassas, Virginia, ABD) veya Alman Mikroorganizma ve Hücre Kültür Koleksiyonu (Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen, DSMZ, Braunschweig, Almanya) verilebilir. Depozit edilen suş yeni türün tip suşu ve ona benzer olduğu düşünülen diğer suşların karşılaştırılabildiği bir standart haline gelir (18).

Kültür koleksiyonları, depozit edilen kültürleri genelde çok düşük sıcaklıklarda dondurarak (-80 ile -196°C) veya dondurup kurutarak liofilize halde muhafaza eder. Bu uygulama taksonomik açıdan botanik ve zoolojik yaklaşımdan farklıdır. Bu disiplinler yeni türler ile karşılaştırmada kullanmak için (ölü) numuneleri (ya kurutulmuş herbaryum materyali veya kimyasal olarak fikse edilmiş hayvan numuneleri) muhafaza ederler. Bunun aksine mikrobiyologlar her zaman bilimsel araştırmacılara dağıtılabilecek, farklı laboratuvarlarda geliştirilebilecek ve çalışılıp karşılaştırılabilecek yaşayan tip suşları kullanırlar. Bu yaklaşım mikroorganizmaların özelliklerinin özellikle moleküler seviyede daha detaylı ve verimli şekilde karşılaştırılmasına olanak sağlar (18).

Eğer yeni bir türün tanımlanması *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* (IJSEM) yerine başka bir dergide yayınlanmışsa, prokaryotların taksonomisi ve sınıflandırılması için gereken resmi yayın belgesi ile yayınlanmış bir kopyaya makalenin bu dergiye sunulması ve ayrıca yeni bir prokaryotik takson olduğu kabul edilmeden önce isminin onaylanması gerekir. IJSEM her baskıda yeni oluşturulmuş isimlerin onaylanmış bir listesini yayınlar ve prokaryotik taksonomide araştırmalar için kullanılan bir yayın kaynağı olarak iş görür. Yeni ve resmi prokaryotik isimler internet sitesi adresinden (www.bacterio.cict.fr) de takip edilebilir. Site ilk olarak 28 Ocak 1998'de "List of Bacterial Names with Standing in Nomenclature"

olarak ortaya çıkarılmış, sonradan bu "List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature" şeklinde değiştirilmiştir. Bu site 1997'de Jean P. Euzéby tarafından kurulmuştur. Nomenklatürdeki listelenmiş bakteriler J.P.Euzéby tarafından derlenmiştir. Araştırmacı için iletişim adresi şöyledir; Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, 23 chemin des Capelles, F-31076 Toulouse cedex 3, France (E-mail: j.euzeby@envt.fr) (8).

Bakteriyal nomanklatür ayrıca "<http://www.dsmz.de/bactnom/bactname.htm>" adresinde de güncellenmekte ve araştırmacıların açık erişimine sunulmaktadır. DSMZ'nin açık adı Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH (Mikroorganizmaların Alman Koleksiyonları ve Hücre Kültürleri) olup Leibniz Enstitüsü'ne aittir (9).

Açık erişimlerden biri ise CICSPS (Chairman International Committee on Systematics of Prokaryotes Subcommittee)'ye ait olup, bakterilerin taksonomisi hakkındaki çeşitli kararlarını "Minutes of the Closed Online Meeting" adı altında IJSEM (International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology)'de yayınlamıştır. Oturumlar ve alınan kararlar madde madde düzenlenmiş ve paylaşımına sunulmuştur (3).

ICSP (The International Committee on Systematics of Prokaryotes) bakterilerin ve arkelerin nomanklatürü ve taksonomisini denetlemekten sorumludur. ICSP, IJSEM'in ve International Code of Nomenclature of Bacteria'nın yayınlarını denetler ve prokaryotların farklı grupları içinde yeni türlerin tanımlanması için şart standartları kuran ve revize eden birçok komiteye rehberlik hizmeti vermektedir (18).

Kaynaklar

1. Achtman M, Wain J, Weill FX, Nair S, Zhou Z, Sangal V, Krauland MG, Hale JL, Harbottle H, Uesbeck A, Dougan G, Harrison LH, Brisse S, the *S. enterica* MLST study group. Multilocus sequence typing as a replacement for serotyping in *Salmonella enterica*. PLoS Pathogens 2012; 8(6): e1002776.
2. Arda M. Temel Mikrobiyoloji. Dördüncü baskı. Ankara: Medisan, 2000; pp. 1-13
3. Chairman JFI. International Committee on Systematics of Prokaryotes Subcommittee on the taxonomy of phototrophic bacteria. Minutes of the closed on-line meeting. June, 10-30, 2014; Tübingen, Germany.

4. Chakravorty S, Helb D, Burday M, Connell N, Alland D. A detailed analysis of 16S ribosomal RNA gene segments for the diagnosis of pathogenic bacteria. *J Microbiol Meth* 2007; 69(2): 330-9.
5. Chun J, Rainey FA. Integrating genomics into the taxonomy and systematics of the Bacteria and Archaea. *Int J Syst Evol Microbiol* 2014; 64(2): 316-24.
6. SERC, The Prokaryotes, [http:// 141.150.157.117.8080/prokPUB/index.htm](http://141.150.157.117.8080/prokPUB/index.htm), Erişim tarihi: 02.10.14.
7. MLST Databases, Universty of Warwick, <http://mlst.warwick.ac.uk/mlst/dbs/Senterica>, Erişim tarihi: 10.11.14.
8. LPNS, List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature, <http://www.bacterio.net/news.html>, Erişim tarihi: 16.11.14.
9. DSMZ, Prokaryotic Nomenclature Up-to-date, <http://www.dsmz.de/bactnom/bactname.htm>, Erişim tarihi: 16.11.14.
10. NCBI, Blast home, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/BLAST>, Erişim tarihi: 01.11.14.
11. RDP Release, Sequence Analysis Tools, <http://rdp.cme.msu.edu/html>, Erişim tarihi: 14.09.14.
12. BISMIS, Bergey's Manual, <http://www.bergeys.org/pubinfo.html>, Erişim tarihi: 21.11.14.
13. UAB Divulga, Barcelona Research and Innovation, www.uab.cat/servlet/satellite, Erişim tarihi: 19.11.14.
14. Freeman S, Herron JC. *Evolutionary Analysis*. Fourth edition. Pearson Education. 2009.
15. Kaya IB, Karacan N, Özdal M, Mete Ş, Diker KS. Veteriner klinik örneklerde direkt 16S rRNA dizi analizi ile bakteriyel tanı. 8. Ulusal Moleküller ve Tanısal Mikrobiyoloji Kongresi. 4-7 Haziran, 2014; Ankara.
16. Klein G, Pack A, Bonaparte C, Reuter G. Taxonomy and physiology of probiotic lactic acid bacteria. *Int J Food Microbiol* 1998; 41(2): 103-25.
17. Klijn N, Weerkamp AH, de Vos WM. Identification of mesophilic lactic acid bacteria by using polymerase chain reaction-amplified variable regions of 16S rRNA and specific DNA probes. *Appl Environ Microbiol* 1991; 57(11): 3390-3.
18. Michael TM, John MM. *Brock Biology of Microorganisms*. Thirteenth Edition. Pearson Education. Inc. Publishing as Prentice Hall, 2012.
19. Nogales B, Moore ER, Llobet-Brossa E, Rosello-Mora R, Amann R, Timmis KN. Combined use of 16S ribosomal DNA and 16S rRNA to study the bacterial community of polychlorinated biphenyl-polluted soil. *Appl Environ Microbiol* 2001; 67(4): 1874-84.
20. Palmer KL, Kos VN, Gilmore MS. Horizontal gene transfer and the genomics of enterococcal antibiotic resistance. *Curr Opin Microbiol* 2010;13(5): 632-9.
21. Piccirillo A, Giacomelli M, Salata C, Bettanello S, De Canale E, Palù G. Multilocus sequence typing of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* from humans and chickens in North-Eastern Italy. *New Microbiol* 2014; 37(4): 557-62.
22. Ramasamy D, Mishra AK, Lagier JC, Padhmanabhan R, Rossi M, Sentausa E, Raoult D, Fournier PE. A polyphasic strategy incorporating genomic data for the taxonomic description of novel bacterial species. *Int J Syst Evol Microbiol* 2014; 64(2): 384-91.
23. Rudi K, Skulberg OM, Larsen F, Jakobsen KS. Strain characterization and classification of oxyphotobacteria in clone cultures on the basis of 16S rRNA sequences from the variable regions V6, V7, and V8. *Appl Environ Microbiol* 1997; 63(7): 2593-9.
24. Stackebrandt E, Teuber M. Molecular taxonomy and phylogenetic position of lactic acid bacteria. *Biochimie* 1988; 70(3): 317-24.
25. Stackebrandt E, Goebel BM. Taxonomic note: A place for DNA-DNA reassociation and 16S rRNA sequence analysis in the present species definition in Bacteriology. *Int J Syst Bacteriol* 1994; 44: 846-9.
26. Thompson CC, Chimento L, Edwards RA, Swings J, Stackebrandt E, Thompson FL. Microbial genomic taxonomy. *BMC Genomics* 2013; 14: 913.
27. Vandamme P, Pot B, Gillis M, de Vos P, Kerseters K, Swings J. Polyphasic taxonomy, a consensus approach to bacterial systematics. *Microbiol Rev* 1996; 60(2): 407-38.

28. Willems A, Collins MD. Phylogenetic analysis of rhizobia and agrobacteria based on 16S rRNA gene sequences. Int J Syst Bacteriol 1993; 43(2): 305-13
29. Wuyts J, Van de Peer Y, Winkelmanns T, De Wachter R. The European database on small subunit ribosomal RNA. Nucleic Acids Res 2002; 30(1): 183-5.
30. Xu XB, Yuan ZA, Jin HM, Xiao WJ, Gu BK, Chen M, Ran L, Diao BW, Cui ZG, Hu QH, Kan B. Study on the epidemiological characteristics and molecular typing of *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Senftenberg in Shanghai. Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi 2009; 30(9): 933-7.

Yazışma Adresi:

H. Dilşad Açıkalın
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji
Anabilim Dalı, 06110, Dışkapı, Ankara
Tel: 03123170315/4369
E-posta: acikalindilsad@gmail.com



Tail Docking and Ear Cropping in Ruminants:

A Comparison of Welfare Aspects in the World and Turkey

Çağrı Çağlar SİNMEZ¹, Ali YİĞİT², İsmail ÜLGER³, Aşkın YAŞAR⁴

¹Department of History of Veterinary Medicine and Deontology, Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University, Kayseri-TURKEY

²Department of History of Veterinary Medicine and Deontology, Faculty of Veterinary Medicine, Kafkas University, Kars-TURKEY

³Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Erciyes University, Kayseri-TURKEY

⁴Department of History of Veterinary Medicine and Deontology, Faculty of Veterinary Medicine, Selçuk University, Konya-TURKEY

Summary: The aim of this paper is to identify the physiological and behavioral responses caused by tail docking and ear cropping in ruminants, to affirm the scientific evidence for the rationale and to evaluate laws, animal welfare and current practices in the world and in Turkey. The scientific research indicates that the practice of tail docking causes acute pain and behavioral responses in sheep, and that its protective effect against fly strike is controversial. The docking process and its effect on carcass quality and live weight gain are still unclear. It is argued that tail docking in cows causes relatively low pain but can result in an excess quantity of fly strike on the back of the animals. The practice of ear cropping for the purpose of tradition and treatment by folk healers in sheep and cows - generally without using anaesthesia and analgesia, in unsterilized conditions leads to distress, pain and injury in animals. In this review, the tail docking and ear cropping were briefly outlined and compared between Turkey and around the world. The development of alternative methods for animal health and welfare, the level of awareness should be increased on welfare and legislative issues regarding ear cropping and tail docking in Turkey.

Key Words: Animal welfare, ear cropping, ruminants, tail docking, Turkey

Ruminantlarda Kulak ve Kuyruk Kesme: Hayvan Refahı (Gönenci) Bakımından Dünyada ve Türkiye'deki Durumun Karşılaştırılması

Özet: Bu derlemede, sığır ve koyun yetiştiriciliğinde uygulanan kuyruk ve kulak kesme işlemleri nedeniyle oluşan fizyolojik ve davranışsal tepkilerin tanımlanması, hayvanlara yapılan bu işlemlerin bilimsel gerekliliğinin doğrulanması, yasal mevzuat ve hayvan refahı (gönenci) açısından dünyadaki ve Türkiye'deki durumunun değerlendirilmesi amaçlandı. Bilimsel araştırmalar koyunlarda kuyruk kesme uygulamasının hafif-orta şiddette akut ağrı ve davranışsal tepkilere yol açtığını ve sinek istilasına karşı koruyucu etkisinin tartışmalı olduğunu göstermektedir. Kuyruksuzlaştırma işleminin koyun canlı ağırlık artışı ve karkas kalitesi üzerindeki etkisi ise hala tartışmalıdır. İneklerde kuyruk kesiminin nispeten daha az ağrıya sebep olduğu ve ineklerin arka bölgesinde sinek birikiminin fazla miktarda oluştuğu bildirilmektedir. Türkiye'de, tedavi ve geleneksel amaçlarla koyun ve sığırlarda ampiriklerce uygulanan kulak kesme işlemi ise yetiştiricilerin genellikle analjezi ve anestezi kullanmadan, steril olmayan koşullarda ve uygun olmayan araçlarla uyguladıkları, ağrı, acı ve yaralanmalara yol açan bir uygulamadır. Bu derlemede, ruminantlarda izlenen kuyruk ve kulak kesme işlemleri ana başlıklar altında değerlendirilerek dünyadaki ve Türkiye'deki durumu karşılaştırıldı. Türkiye'de sığır ve koyunlar üzerinde uygulanan kuyruk ve kulak kesimiyle ilgili hayvan refahı ve yasal mevzuat hakkında yetiştiricilerin bilinçlendirilmesi ve hayvan sağlığı ve refahı için alternatif yöntemlerin geliştirilmesi teşvik edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Hayvan refahı (gönenci), kulak kesme, kuyruk kesme, ruminant, Türkiye

Introduction

Animal welfare is a subject related to the need of breeders to consider scientific, ethical, economic and political aspects when rearing animals (46). In

animal farms, management practices such as tail docking, cauterization, castration and dehorning, which increase the efficiency and performance of different breeding methods are followed in detail by the public (71,77). Tail docking is carried out as a management practice in pigs, sheep and cows because it prevents pigs from biting their tails, fly strikes on sheep and to reduce the risk of mastitis

and hygiene in dairy cows. It is performed on other animals, such as dogs, for aesthetic purposes (78).

There are "five freedoms" approach that are a general rules for use of animals to prevent suffering, protect from various damage and provide good welfare conditions (4). There are many legislations in terms of animal welfare in European Union. Furthermore, animal welfare has become a subject of legal regulation on its own. In Turkey, this subject came into question especially in the framework of the European Union accession process, and some regulations were put into practice (60,69). Although ear cropping and tail docking are banned by law in Turkey, they are still applied on some farms, and the application can lead to pain and behavioral disorders that adversely affect animal health and welfare.

In this review, the aim is to identify the physiological and behavioral responses caused by tail docking and ear cropping in ruminant breeding, to affirm the scientific evidence for the rationale and to evaluate laws, animal welfare and current practices in world and Turkey.

Tail docking and ear cropping in sheep

Rationale and reasons for procedure

Local sheep breed in Turkey are composed of approximately 88% fat-tailed and 12% lean thin-tailed sheep (2,27). In many scientific studies, it has been reported that the fat rate in the carcass of fat-tailed sheep in the world reaches to 33%, and this rate changes between 16% and 29% among the local breeds and crossbred in Turkey (35,73,79).

In Turkey, tail docking is carried out to obtain lean and tasty carcasses from the fat-tailed breed, to reduce the amount of fat in the carcass, to improve feed utilization, to enhance the gain in live weight and to facilitate mating with lean-tailed sheep breeds (13,26,31,36,66). Researchers point out that the fat rate in the lamb carcass can be decreased by docking the fat tail (48,55, 72).

According to the research results of Bingöl et al. (12), it was determined that tail docking contributed to increasing the body weight and characteristics of the carcass for the one day old, 28 Nordus fat-tailed male lambs. Cengiz and Arik (13) reported that the docking of the Akkaraman resulted in the lambs' total and daily weight gains being greater than the control group. Moharrery (55) identified that the docking of Badghisian lambs increased the leanness of the carcass when compared to the control group, the growth rate was increased

and the total fat content as a percentage of the whole body decreased. Furthermore, Moharrery (56) noted that tail docking had no effect on feed consumption on Baluchian lambs after birth, but improved meat quality and the amount of high-price cuts obtained from the carcass. However, the total fat content reduced as a percentage of the whole body.

Bıyıkoğlu et al. (11) investigated the effect on body growth by three different procedures of tail docking on 24 male and 24 female newborn Morkaraman lambs. When compared to the other docking procedures and control group, the combined knife and burdizzo procedure had the best results for increasing the weight in the first 21 day period on both males and females. The lowest weight gain was among lambs that had their tails ligatured by rope. From the 21st day to weaning time (112 days), in total 91 days, the greatest weight increasing was in the burdizzo groups and the least increase was among lambs ligatured with a rope (11). Isani et al. (34) compared the purebred docked Salt Range lambs, purebred fat-tailed Salt Range lamb and crossbred thin-tailed ram for growth and carcass characteristics, and determined that docked lambs gained more weight and the carcass weight more than in the undocked lambs, but the dressed carcass weight, dressing percentage and weight of loin and flank and leg cuts of crossbred lambs were higher than those of purebreds.

In contrast, Kadak et al. (35) reported that tail docking had no effect on the daily weight gain in Awassi lambs, and Panopoulo et al. (61) found that there was no significant change in the total rate of carcass fat on Chois lambs. Sarvar et al. (68) determined that tail docking had no effect on growth performance before and after weaning. Tilki et al. (82) reported that tail docking had no effect on the growth performance, live weight, carcass weight and rate of carcass fat on Tuj male lambs; Al Jassim et al. (1) declared that it caused fattening of the kidney and mesenterial adipose tissue.

Generally, the tails of thin-tailed sheep have been docked for wool production (11). Tail docking is thought to reduce the risk of fly strike by preventing the buildup of fecal material on the tail and hindquarters among thin wool-tailed sheep (78). This fecal material is called "*çakıldak*" which consist of feces, pasture grass, garbage and thorns. This contamination pollutes the wool of animals, attracts flies and insect and causes a rash under the tail. Sheep undergo tail docking operations to protect against fly strike, which is a painful condition caused

by blowflies. In particular, blowflies lay eggs in the tail of the animal, and soon the larvae lead to a loss of weight in a short time by burrowing to the organs of the animal (32,58). The presence of a fat tail may also predispose the lambs to strike by fleece worm or wool maggots (34).

The tails of fat-tailed sheep have been docked for some research and private purposes when they are young, in Turkey. For example, lean tailed Merino rams could not mate with fat-tailed Morkaraman sheep breeds because the fat tailed ram lifts the tail of the ewe with his chest to enable coitus with the sheep. The ram does this by instinct, but there is no such instinct in lean-tailed rams. This situation makes it impossible for natural coitus between fat-tailed sheep and lean tailed rams (80). Tail docking meant that Morkaraman sheep could be easily inseminated, and in this way, docked Morkaraman sheep could naturally become pregnant to Merino rams (10).

The sheep with ear cropped are easily recognized and distinguished from other herds. Known as “*en*” application, it is like piercing the animal’s ear and cutting notches in the animal ear (Figure 1-2), and each breeder has their own special “*en*” in the villages (74). The “*en*” is applied in lambhood before arriving at the plateau in the spring (88). Similarly, bloodletting has been applied by cutting the ears (Figure 3), such as enterotoxaemia (clostridiosis), *Coenurus cerebralis* or babesiosis, for the treatment of diseases in the folk veterinary medicine of Turkey. Thus, sheep owners believe that disease-causing and toxic blood is thrown out (74,88).



Figure 1. Known as “*en*” is a traditionally ear cropping procedure in Turkey.



Figure 2. Known as “*en*” is a traditionally ear cropping procedure in Turkey.



Figure 3. Apply of ear cropping with aim of treatment in a sheep

Description of tail docking in sheep

A lot of procedures are used to dock tails in sheep: knife, combined knife and burdizzo, tight rubber ring, ring plus clamp, special scissors, heated nippers and iron, cauterizing iron and rope (9,28,53). The rubber ring method is often chosen over other methods (e.g. surgical, hot iron or burdizzo) due to easy, fast, effective and inexpensive (40).

Tail docking in sheep begins the first week after the birth of a lamb and continues until day 20 to 25 (80). The use of a rubber ring in fat tailed sheep should be done two days after birth because after this time the fat tail diameter will increase and the rubber ring will become impossible to use (55).

During the practice of ear cropping for the purpose of tradition and treatment by folk healers in sheep,

the auricle of the animals is cut using scissors, a razor blade or sharp knife. This application can lead not only to wounds at the ends and edges of the auricle but to it also being cut in half (74).

Pain and behavioral assessment

The selection of the most humane procedure for docking, to make the application cause the least pain and distress is important for animal welfare (28). According to Bıyıkoğlu et al. (11), docking caused pain that continues until detachment of the tail, although ligaturing of the tail was bloodless in lambs. It was observed that during the tail docking with the burdizzo, the animals felt severe pain and screamed during the tail clamping and docking, and other than a minute amount of blood lost from the docking, there was no risk to the animal's life. Despite there not being an injury in docking with a rubber ring, dermatitis and wounds occurred due to the effect of urine and feces, and it also caused worms in some animals (11).

According to a survey of the effects of four analgesics used with docking (28), the rubber ring procedure leads to the most pain symptoms in three week old lambs. In this method, the active behaviors (abnormal postures) were more prominent than with the other methods as the pain continues for 60 minutes. Graham et al. (28) reported that the rubber ring method used with subcutaneous local anesthetics, epidural anesthesia or analgesic spray significantly reduced the active behaviors in sheep and was considered the most humane method. Both the rubber ring and combined burdizzo-rubber ring methods of tail docking increased behavioral and cortisol levels, which are considered to be indicative of considerable pain in lambs (38, 57). Nevertheless, Kent's (37) latter comparison demonstrated that lambs docked with the combined burdizzo-rubber ring method of tail docking produced the least acute pain and that it was a more humane alternative to rubber rings alone. Lomax et al. (43) determined that lambs undergoing ring docking exhibited agitation, bleating, lateral and ventral recumbency, lip curling, kneeling, knee walking, writhing and other abnormal postures indicative of intense pain and marked distress. However, Peers et al. (62) identified that the tail docking with rubber rings in lambs compared to other methods was the least painful. Mears and Brown (50) and Dinnis et al. (18) reported that docking did not increase the plasma concentrations of the cortisol and beta-endorphin in the first 24 hours after birth; in contrast, Mellor and Murray (52) found that the cortisol levels reached a maximum degree in the

first 30 minutes after application.

The hot iron method used in tail docking increased the acute cortisol and led to physiological stress and behavioral responses (41,53). Small et al. (76) found that oral meloxicam administered into the buccal cavity reduced abnormal behavior before using the hot iron method in docking, and in that case, the pain occurred after tail docking. Lester et al. (42) reported that the knife method of docking produced considerably greater distress than either the rubber ring or heated docking iron in lambs aged between four and five weeks.

Kent and Molony (38) reported that tail docking caused the largest cortisol response with surgical methods. Mellor and Stafford (53) found that about half the amount of cortisol was produced after the surgery compared to the rubber ring method. In sheep, the use of the rubber ring procedure of tail docking caused less stress than surgical tail docking, surgical castration and partly mulesing method (33). Clark et al. (15) announced that using the rubber ring method for docking male lambs could not cause allodynia and hyperalgesia.

As found by McCracken et al. (49), who investigated the behavioral effects of tail docking associated pain after castration in lambs, the differences in pain-related behavior following docking appeared to be due to prolonged hyperalgesia induced by castration at one day of age compared to castration at 10 days of age. Significant increases in behavior were seen in the 30 minutes following tail docking and included abnormal standing, rolling, stamping feet, kicking and restlessness. The lambs castrated at one day of age had a greater behavioral response to tail docking than those castrated at 10 days of age. Similarly, according to some behavioral measures, it was observed to cause more pain on five day old lambs compared with the older group of lambs with surgical tail docking (57).

According to Lomax et al. (43), despite local anesthetics, such as lignocaine, which are highly effective in alleviating the pain associated with tail docking, local anesthetics are rarely used because of practical and economic constraints. Topical anesthesia, applied during or after the procedure, offers a practical alternative that may still be highly effective for surgical procedures. Local anesthetics can reduce the cortisol responses and short-term pain in a variety of tail docking methods, but their duration of action is less than the period of pain and physiological disruption that the procedures induce (43, 76). As a consequence, the potential of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAID)

to provide longer term pain relief has been recognized (53, 76). Trentini et al. (84) reported that local anesthetics may be recommended on lambs older than a week. Lomax et al. (43) noticed that topical anesthesia alleviated wound pain and significantly reduced pain-related behaviors in lambs undergoing hot-iron tail docking, without a negative effect on wound healing or the risk of systemic toxicity. The use of topical anesthetic formulations has the potential to provide a practical and economic means of reducing the pain associated with tail docking and to improve the welfare of millions of lambs (43).

The application of an auricular incision from the treatment of folk healers causes wounds that can lead to abscesses or necrosis of cartilage and auricular phlegmon in sheep and goats (67).

Alternatives and legislations

Tail docking can be ineffective for the removal of flies and leads to side effects in animals such as acute and chronic pain in sheep (78). There is limited evidence evaluating the reduction in fly strike associated with tail docking, and only one of three experimental studies demonstrate reduced strike in docked sheep compared to undocked controls (24,86). French et al. (24) found that undocked lambs had a greater accumulation of feces around the tail than docked lambs, and they are more often exposed to fly strike.

Despite the main role of fat tail being undoubtedly to serve as an energy store, providing a survival buffer against periodic food scarcity, such as in drought and winter, its amputation causes significant risk (59). Neuroma formation is found in docked sheep and cows (19,23). After the application, the formation of rectal prolapse has been determined (81). According to Trentini et al. (84), tail docking is still controversial with regards to its effects on the welfare of sheep, although its effectiveness in the prevention of myiasis seems clear. However, alternative strategies for myiasis control, such as integrated fly population management, animal immunization and shearing of certain areas should be systematically used. Another alternative, procedure of mulesing without anesthetic or analgesia involves the surgical removal of wool and skin from the breech (anogenital) region, which results in permanent enlargement of the bare and stretched areas of skin around the perineum and provides protection against fly strike (14). Lambs that were mulesed all demonstrated abnormal behaviors indicative of extreme pain 24 hours after mulesing, and some were still in pain after two

days. In spite of admitting that the operation is painful, legislation and animal welfare guidelines in all Australian States allow mulesing in all sheep breeds (58). However, it is advisable to immediately use topical analgesic after surgical mulesing (44). The procedure of plastic clips that tighten the skin and consequently stretch the bare area around the perineum without an open wound is more suitable than surgical mulesing in terms of animal welfare (33). However, more research is required to prove the effectiveness of alternative methods.

European Union Directive 1998/58 on farm animal welfare does not provide for specific rules on tail docking, delegating relevant national provisions to the stakeholders. Dispositions are present at the national level, although some countries (Italy) do not have specific laws to safeguard sheep welfare during tail docking procedures (84). The Farm Animal Welfare Council allows tail docking in up to six week old lambs without anesthesia and the rubber ring method. The burdizzo and surgery methods are proposed for alternative implementation with older lambs (51). Tail docking is recommended between 2 and 12 weeks in Australia, and during the first week of the lamb's life in Canada (78). In New Zealand, if the tail causes a significant health and economic risk on the sheep farms, it is allowed to be docked (47). The Council of Europe (17) recommended that when docking with rubber rings, if rings must be used, pain relief should be provided. In contrast, the Council of Europe does not explicitly recommend pain relief when docking with the cautery iron.

According to the regulations of the Ministry of Food, Agriculture and Livestock in Turkey, it was enacted that "*tail docking in sheep and especially use of elastic band has been banned in organic breeding*" (5). Furthermore, tail docking and ear cropping were also banned, according to the title "*all of the organs, tissues or a part of them cannot be removed or be destroyed except medical purposes*" of the Animal Protection Act (3).

Tail docking and ear cropping in cattle

Rationale and reasons for procedure

In dairy cows, tail docking is thought to improve cleanliness, udder health, milk quality and worker comfort (25). Miller (54) informed that tail docking was applied to reduce lameness and tail injury, and to improve the income of farmers. A survey on the occurrence of docking and beliefs about the practice was conducted by Barnett et al. (8) in 234 dairy industry members in Australia. According to the re-

search results, farmers believed that milking was finished quicker, the risks of leptospirosis for the operator and mastitis for the cow were reduced, the cows were easier to handle, fly numbers were reduced and milk quality was improved.

Tail docking is done (Figure 4-5) on some large-scale dairy farms in Turkey, but is not common, for udder health, worker comfort and to prevent energy loss owing to tail wagging. According to the results of research in folk veterinary medicine (6,74,75,88,89) in the Central Anatolia Region, Aegean Region and Low Euphrates Basin, it was determined that cutting a part of ear of cows for bloodletting were done as a treatment for diseases, such as rumen acidosis, tympani, enterotoxemia, colic, intoxication, icterus and babesiosis.



Figure 4. Docked tail of dairy cattle in Turkey



Figure 5. Docked tails of dairy cattle in Turkey

Description of tail docking in dairy cattle

Tail docking is done a few centimeters under the vulva between the sixth and seventh vertebrae in dairy cows. The most common method is a rubber ring to reduce the blood stream feeding the tail. The rubber ring causes hypoxia in the tissues distal to the ring as a result of the diminished blood stream. The necrotic tail is often amputated after seven days, or it will eventually fall off on its own (83). It was reported that rubber rings were used on 87-92.5% of farms in the United States (25) and 75% of Australian farms (8).

Pain and behavioral assessment

In dairy cows, a limited number of studies have been performed to determine the behavioral and physiological effects of tail docking (21,64,83). Behavioral changes associated with tail docking occur in some situations, but not others, providing only limited evidence that this procedure consistently causes pain (78).

Wilson (87) reported that the levels of plasma cortisol on docked cows with the rubber ring method increased, while pain, discomfort symptoms and appearance of specific behaviors were not observed. Eicher et al. (21) found that the rubber ring method in cows caused mild pain. Petrie et al. (64) observed that if an epidural local anesthetic (3 ml lignocaine hydrochloride) was given 10 minutes before application of the rubber ring, it inhibited behavioral responses for only two hours, and that tail docking with a rubber ring lead to some behavioral responses, but no significant differences in the normal feeding and rumination behaviors. In a later study, Petrie et al. (63) found no detectable benefit of using an epidural anesthetic based on the cortisol response of calves to docking with rubber rings or a docking iron. Tom et al. (83) determined the effects of tail docking using a rubber ring with anesthetic or without anesthetic on the behavior and production of lactating cows, and the results from this study suggested that tail docking of lactating dairy cows caused only mild discomfort; there was no advantage to using an epidural anesthetic, as no significant differences in milk production or feed intake were found.

Schreiner and Ruegg (71) observed that tail docking on calves 7 to 42 days old and heifers 20 to 25 months old caused no significant behavioral, immunological or hormonal responses. Tail banding had no significant effect on the behavior of calves \leq 21 days old, whereas some behavioral differences in response to the application of tail bands were

demonstrated in calves 22 to 42 days old. However, Eicher et al. (21) determined that young cows were in much more pain than older cows with regards to behavioral signs.

Abnormal growth of nerve fibers after tail docking can result in neuromas that cause chronic pain. Neuromas are caused by many kinds of similar amputations (21). It has also been reported that clostridial diseases, gangrene and tetanus could occur in animals after tail docking (77). Some studies identified no differences in performance or incidence of tail tip injury between cattle with docked tails and cattle without docked tails housed on slats (30,39). In another study, cow cleanliness, udder cleanliness, and SCC (Somatic Cell Count) scores were not different for docked heifers compared with intact heifers (85).

Alternatives and legislations

Many researchers have imply that there is not a clear rationale to support tail docking in cows in terms of animal health, human health and animal welfare (29,45,71,77,85). On the other hand, there is much evidence that docked cows are less effective at fly removal: docked dairy cattle have more flies landing on their hind legs than animals that are undocked (20,22,65).

Docked dairy cows contain a higher fly load as they do not have the ability to remove the fly with their tails (65). Tail-docked cattle have higher fly loads than intact cows and also show increased fly-directed behavior, which are factors that may compromise their welfare (83). Eicher et al. (22) speculated that tail docking causes stress because the procedure may reduce the cows' ability to control flies. Lombard et al. (45) found in a recent survey of 265 dairy farms in the United States of America, those which docked tails had a higher percentage of very dirty udders (8.8%) compared to farms that did not engage in the practice (5.7%).

Stull et al. (77) argued that when comparing docked cows and undocked cows that had the hair at the tip of the tail trimmed (switch-trimming), the rate of flies on the back of the cow was at a medium density and milking worker comfort was achieved. For these reasons, Tom et al. (83) suggested that switch trimming should be considered as an alternative method instead of docking.

Tail docking in cows is a common procedure used on farms in many countries, such as in the USA, Canada, and Australia (83). In Europe, tail docking in cattle is not recommended by the Council of Eu-

rope (16), and has been banned in countries such as the Netherlands, Denmark, Germany, Norway, Sweden, Switzerland and the United Kingdom; and, the American Veterinary Medical Association (AVMA), Canadian Veterinary Medical Association and Dairy Farmers of Canada are organizations in the world that oppose tail docking in cows. In New Zealand it is permitted to partially dock the tail or to cut the last caudal vertebrae. The AVMA opposes docking for routine purposes, but approves docking if it is necessary and authorized by veterinarians (7). In Turkey, according to the Animal Protection Act (3), tail docking is banned in cattle.

Conclusions

The scientific research presented here indicates that the practice of tail docking causes acute pain and behavioral responses in sheep, and that its protective effect against fly strike is controversial. The docking process and its effect on carcass quality and live weight gain are still unclear. Further researches are required to justify tail docking lambs.

It is argued that tail docking in cows causes relatively low pain but can result in an increase quantity of fly strike on the rear of the animals. Tail docking can result in neuroma formation in ruminants. Furthermore, dairy cows do not bear any beneficial effect from tail docking. There has been a decline in developed countries, like the USA, where this process has been banned. Although ear cropping and tail docking are banned by law in Turkey and some European countries, they are still applied by some veterinarians and breeders. So veterinarians and veterinary societies should be united against the practice of tail docking. In addition veterinarians must be aware of the responsibility on ethics and deontological attitude. The switch trimming and mulesing as an alternative method instead of docking should be considered. Tail injury from trampling can be minimized by maintaining a lower stocking density and providing solid flooring and/or bedding for cattle.

No logical reasoning has been found to support the cropping of a ruminant's ears or docking of their tail in modern veterinary medicine. The veterinarians should use every available opportunity to educate and persuade breeders and the public. In conclusion, the level of awareness should be increased on welfare and legislative issues regarding ear cropping and tail docking in Turkey.

References

1. Al Jassim RAM, Brown G, Salman ED, Abodabos A. Effect of tail docking in Awassi lambs on metabolizable energy requirements and chemical composition of carcasses. *Anim Sci* 2002; 75: 359-66.
2. Anonymous. Statistical Yearbook of Turkey. State Institute of Statistics Prime Ministry Republic of Turkey, Ankara, Turkey, 2000.
3. Anonymous. Animal Protection Act, 01.07.2004, Official Gazette, Ankara, Turkey, <https://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k5199.html>, Accessed: 10.01.2015.
4. Anonymous. Report on the Implication of Castration and Tail Docking for the Welfare of Lambs. Farm Animal Welfare Council, London, UK, 2008; pp. 1-36.
5. Anonymous. The Regulation on the Implication of Organic Agriculture, 18.08.2010, Official Gazette, Ankara, Turkey, Accessed: 10.01.2015.
6. Arslan ED. Ege Bölgesi folklorunda veteriner hekimliği ve hayvancılık üzerine araştırmalar, PhD Thesis, Ankara University, Ankara, Turkey, 1988.
7. AVMA, 2014, Literature Review on the welfare Implications of Tail Docking of Cattle, https://www.avma.org/KB/Resources/LiteratureReviews/Documents/tail_docking_cattle_bgnd.pdf, Accessed: 04.01.2015.
8. Barnett JL, Coleman GJ, Hemsworth PH, Newman EA, Fewings-Hall S, Ziini C. Tail docking and beliefs about the practice in the Victorian dairy industry. *Aust Vet J* 1999; 77 (11): 742-7.
9. Bıyıkoğlu K. Koyunculukta yetiştirme, bakım, yemleme ve idare işleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Araşt Enst Yay, Erzurum, Turkey, 1967.
10. Bıyıkoğlu K. Yağlı kuyruklu koyunlarda kuyruk kesimi ve sağladığı faydalar. *Zoo Araş Enst Derg* 1969; 2: 5.
11. Bıyıkoğlu K, Yazgan O, Çakır A. Mor Karamanlarda kuyruk kesmenin ve bazı kuyruk kesme metotlarının büyümeye ve merinos aşımına etkileri. *Atatürk Üniv Ziraat Fak Derg* 1970; 1(3): 77-100.
12. Bingöl M, Aygün T, Gökdal Ö, Yılmaz A. The effects of docking on fattening performance and carcass characteristics in fat-tailed Norduz male lambs. *Small Rum Res* 2006; 64 (1-2): 101-6.
13. Cengiz F, Arık İZ. Effects of docking on fattening performance and carcass characteristics in Akkaraman lambs. Proceedings of the 45th Annual Meeting of EAAP. 1994; p. 289, Edinburg, UK.
14. Chapman RE, Fell LR, Shutt DA. A comparison of stress in surgically and nonsurgically mulesed sheep. *Aust Vet J* 1994; 71(8): 243-7.
15. Clark C, Mendl M, Jamieson J, Arnone A, Waterman-Pearson A, Murrell J. Do psychological and physiological stressors alter the acute pain response to castration and tail docking in lambs? *Vet Anaesth Anal* 2011; 38(2): 134-45.
16. Council of Europe, 1988, Recommendation Concerning Cattle, Article 17, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:31998L0058>, Accessed: 05.01.2015.
17. Council of Europe, 1992, Recommendation Concerning Sheep, Article 30, http://www.coe.int/t/e/legal_affairs/legal_cooperation/biological_safety_and_use_of_animals/farming/Rec%20sheep%20E.asp#TopOfPage, Accessed: 06.01.2015.
18. Dinnis AS, Stafford KJ, Mellor DJ, Bruce RA, Ward RN. Acute cortisol responses of lambs castrated and docked using rubber rings with or without a castration clamp. *Aust Vet J* 1997; 75(7): 494-6.
19. Eicher SD, Cheng HW, Sorrells AD, Schutz MM. Behavioral and physiological indicators of sensitivity or chronic pain following tail docking. *J Dairy Sci* 2006; 89(8): 3047-51.
20. Eicher SD, Dailey JW. Indicators of acute pain and fly avoidance behaviors in Holstein calves following tail-docking. *J Dairy Sci* 2002; 85(11): 2850-8.
21. Eicher SD, Morrow-Tesch JL, Albright JL, Dailey JW, Young CR, Stanker LH. Tail-docking influences on behavioral, immunological, and endocrine responses in dairy heifers. *J Dairy Sci* 2000; 83(7): 1456-62.

22. Eicher SD, Morrow-Tesch JL, Albright JL, Williams RE. Tail docking alters fly numbers, fly-avoidance behaviors, and cleanliness, but not physiological measures. *J Dairy Sci* 2001; 84(8): 1822-8.
23. Fisher MW, Gregory NG. Reconciling the differences between the length at which lambs' tails are commonly docked and animal welfare recommendations. *Proc NZ Soc Anim Prod* 2007; 67: 32-8.
24. French NP, Wall R, Morgan KL. Lamb tail docking: A controlled field study of the effects of tail amputation on health and productivity. *Vet Rec* 1994; 134(18): 463-7.
25. Fulwider WK, Grandin T, Rollin BE, Engle TE, Dalsted NL, Lamm WD. Survey of dairy management practices on one hundred thirteen North Central and Northeastern United States dairies. *J Dairy Sci* 2008; 91(4): 1686-92.
26. Gökdal Ö, Aygün T, Bingöl M, Karakuş F. The effects of docking on performance and carcass characteristics of male Karakuş lambs. *S Afr J Anim Sci* 2003; 33(3): 185-92.
27. Gökdal Ö, Ülker H, Karakuş F, Cengiz F, Temur C, Handil H. Growth, feedlot performance and carcass characteristics of Karakas and crossbred lambs (F1) under rural farm conditions in Turkey. *S Afr J Anim Sci* 2004; 34(4): 223-32.
28. Graham J, Kent JE, Molony V. Effects of four analgesic treatments on the behavioural and cortisol responses of 3-week-old lambs to tail docking. *Vet J* 1997; 153(1): 87-97.
29. Grassi A. A look at bovine welfare-what's good, what's bad, and the lessons within. *J Am Vet Med Assoc* 2001; 219(10): 1369-73.
30. Grooms D, Schweihofler J, Metz K. Effect of tail docking on health and performance on feedlot calves housed in confined slotted floor facilities. *AABP Proceedings* 2010; 43: 236.
31. Gürsoy O, Özcan L. Effects of docking and castration on growth performance of Awassi lambs. *Yearbook. Çukurova University, Faculty of Agriculture, Turkey, 1982; pp. 49-63.*
32. Heath ACG, Bishop DM, Tenquist JD. The effects of artificially induced fly-strike on food intake and live weight gain in sheep. *NZ Vet J* 1987; 35(4): 50-2.
33. Hemsworth PH, Cronin GM, Barnett JL, Butler KL, Jongman EC, Karlen GA, Coffey A, Arnold NA. Behavioural responses of lambs to plastic clips as an alternative procedure to mulesing. *Aust Vet J* 2012; 90(10): 373-80.
34. Isani GB, Yaqoob M, Khan BB, Younas M, Hanjra SH. A comparative study of effect of docking fat-tailed sheep and crossbreeding fat-tailed and thin-tailed sheep on growth and carcass characteristics. *Pak J Agri Sci* 2012; 49(1): 88-92.
35. Kadak R, Akçapınar H, Tekin ME, Akmaz A, Müftüoğlu Ş. Alman Siyah Başlı etçi x Akkaraman, Hampshire Down x Akkaraman, Alman Siyah Başlı Etçi x İvesi, Hampshire Down x İvesi (F1) kuzuların büyüme, besi ve karkas özellikleri. *Hay Araş Enst Derg* 1993; 3: 1-7.
36. Karakuş F, Cengiz F. Effects of docking on fattening performance and carcass characteristics of fat-tailed sheep. *Proceedings of GAP II Agricultural Congress. October 24-26, 2001; Şanlıurfa, Turkey.*
37. Kent JE, Molony V, Graham MJ. The effect of different bloodless castrators and different tail docking methods on the responses of lambs to the combined burdizzo rubber ring method of castration. *Vet J* 2001; 162(3): 250-4.
38. Kent JE, Molony V, Robertson IS. Changes in plasma cortisol concentration in lambs of three ages after three methods of castration and tail docking. *Res Vet Sci* 1993; 55(2): 246-51.
39. Kroll LK, Grooms DL, Siegford JM, Schweihofler JP, Metz K, Rust SR. Effects of tail docking on health and performance of beef cattle in confined, slatted floor feedlots. *J Anim Sci* 2014; 92(9): 4108-14.
40. Landa L. The effect of milk suckling from the dam or glucose administration on the behavioural responses to tail docking in lambs. *Acta Vet Brno* 2003; 72: 175-82.
41. Lester SJ, Mellor DJ, Holmes RJ. Behavioural and cortisol responses of lambs to castration and tailing using different methods. *NZ Vet J* 1996; 44(2): 45-54.

42. Lester SJ, Mellor DJ, Ward RN, Holmes RJ. Cortisol responses of young lambs to castration and tailing using different methods. *NZ Vet J* 1991; 39(4): 134-8.
43. Lomax S, Dickson H, Sheil M. Topical anaesthesia alleviates short-term pain of castration and tail docking in lambs. *Aust Vet J* 2010; 88(3): 67-74.
44. Lomax S, Shiel M, Windsor PA. Use of local anaesthesia for pain management during husbandry procedures in Australian sheep flocks. *Small Rum Res* 2009; 86(1-3): 546-58.
45. Lombard JE, Tucker CB, Von Keyserlingk MAG, Koprul CA, Weary DM. Associations between cow hygiene, hock injuries, and free stall usage on US dairy farms. *J Dairy Sci* 2010; 93(10): 4668-76.
46. Lund V, Coleman G, Gunnarsson S, Appleby MC, Karkinen K. Animal welfare science-working at the interface between the natural and social sciences. *Appl Anim Behav Sci* 2006; 97: 37-49.
47. MAF. Animal Welfare (Painful Husbandry Procedures) Code of Welfare 2005. MAF, Wellington, New Zealand, 2005; p. 36.
48. Marai IFM, Nowar MS, Bahgat LB. Effect of docking and shearing on growth and carcass traits of fat-tailed Ossimi sheep. *J Agric Sci Camb* 1987; 109(3): 513-8.
49. McCracken L, Waran N, Mitchinson S, Johnson CB. Effect of age at castration on behavioural response to subsequent tail docking in lambs. *Vet Anaesth Anal* 2010; 37(4): 375-81.
50. Mears GJ, Brown FA. Cortisol and beta endorphin responses to physical and physiological stressors in lambs. *Can J Anim Sci* 1997; 77(4): 689-94.
51. Mellor DJ, Molony V. Castration and/or tail docking of lambs. *Vet Rec* 1995; 137(9): 227.
52. Mellor DJ, Murray L. Change in the cortisol responses of lambs to tail docking, castration and ACTH injection during the first seven days after birth. *Res Vet Sci* 1989; 46(3): 392-5.
53. Mellor DJ, Stafford KJ. Acute castration and/or tailing distress and its alleviation in lambs. *NZ Vet J* 2000; 48(2): 33-43.
54. Miller SR. Survey of Tail Docking Practices of Michigan Livestock Producers. Center for Economic Analysis Report. Michigan State University, USA, 2010; pp. 1-14.
55. Moharrery A. Effect of docking and energy of diet on carcass fat characteristics in fat-tailed Badghisian sheep. *Small Rum Res* 2007; 69(1): 208-16.
56. Moharrery A. Effect of docking and diet energy on carcass fat characteristics in fat-tailed baluchian sheep. *Turk J Vet Anim Sci* 2009; 33(2): 95-103.
57. Molony V, Kent JE, Robertson IS. Behavioural responses of lambs of three ages in the first three hours after three methods of castration and tail docking. *Res Vet Sci* 1993; 55(2): 236-45.
58. Morris MC. Ethical issues associated with sheep fly strike research, prevention, and control. *J Agric Environ Ethics* 2000; 13(3): 205-17.
59. Njidda AA, Isidahomen CE. Hematological parameters and carcass characteristics of weanling rabbits fed sesame seed meal (*Sesamum indicum*) in a semi-arid region. *Pak Vet J* 2011; 31(1): 35-9.
60. Özgür A. Hayvan gönenci açısından Türkiye'de veteriner hekimlik ile ilgili mevzuatın değerlendirilmesi. *Vet Hek Dern Derg* 2007; 78(1): 45-8.
61. Panopoulou E, Papadimitriou T, Deligeorgis SG, Rogdakis E. Effect of docking on carcass composition, fat cell size and NADP-dependent anzyme activity in adipose tissue of female Chois lambs at 40 kg live wight. *Epith Zoo Epistem* 1991; 13: 93-107.
62. Peers A, Mellor DJ, Wintour EM, Dodic M. Blood pressure, hearth rate, hormonal and other acute responses to rubber-ring castration and tail docking of lambs. *NZ Vet J* 2002; 50(2): 56-62.
63. Petrie NJ, Mellor DJ, Stafford KJ, Bruce RA, Ward RN. Cortisol responses of calves to two methods of tail docking used with or without local anaesthetic. *NZ Vet J* 1996; 44(1): 4-8.
64. Petrie N, Stafford KJ, Mellor DJ, Bruce RA, Ward RN. The behaviour of calves tail docked with a rubber ring used with or without local

- anaesthetic. Proc NZ Soc Anim Prod 1995; 55: 58-60.
65. Phipps AM, Matthews LR, Verkerk GA. Tail docked dairy cattle: fly induced behaviour and adrenal responsiveness to ACTH. Proc NZ Soc Anim Prod 1995; 55: 61-3.
66. Pollard JC, Roos V, Littlejohn RP. Effects of an oral dose of acetyl salicylate at tail docking on the behaviour of lambs aged three to six weeks. Appl Anim Behav Sci 2001; 71(1): 29-42.
67. Samsar E, Akın F. Kulak Hastalıkları. Özel Cerrahi Kitabı, Ankara, Medipres Yay, Turkey, 2002; pp. 52-3.
68. Sarvar EN, Moeini MM, Poyanmehr M, Mikaeli E. The effects of docking on growth traits, carcass characteristics and blood biochemical parameters of sanjabi fat-tailed lambs. Asian-Aust J Anim Sci 2009; 22(6): 796-802.
69. Savaş T, Yaman YI, Tölü C. Hayvan hakları ve hayvan refahı: Felsefi bakış-nesnel arayışlar. Hay Üretim Derg 2009; 50(1): 54-61.
70. Schreiner DA, Ruegg PL. Effects of tail docking on milk quality and cow cleanliness. J Dairy Sci 2002a; 85(10): 2503-11.
71. Schreiner DA, Ruegg PL. Responses to tail docking in calves and heifers. J Dairy Sci 2002b; 85(12): 3287-96.
72. Sefidbakht N, Ghorban K. Change arising from docking of fat-tailed sheep in feedlot performance. Iran Agric Res 1972; 1(2): 72-7.
73. Shelton M, Willingham T, Thompson P, Roberts EM. Influence of docking and castration on growth and carcass traits of fat-tail Karakul, Rambouillet and crossbred lambs. Small Rum Res 1991; 4(3): 235-43.
74. Sinmez ÇÇ. Bozlak kültüründe folklorik veteriner hekimliği ve hayvancılık üzerine araştırma, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye, 2011; p.195.
75. Sinmez ÇÇ. Sivas Yöresinde Folklorik Veteriner Hekimliği ve Hayvancılık Üzerine Araştırma. Bilimsel Araştırma Projesi. No: V-006, Cumhuriyet University, Sivas, Turkey, 2013; p.190.
76. Small AH, Belson S, Holm M, Colditz IG. Efficacy of a buccal meloxicam formulation for pain relief in Merino lambs undergoing knife castration and tail docking in a randomised field trial. Aust Vet J 2014; 92(10): 381-8.
77. Stull CL, Payne MA, Berry SL, Hullinger PJ. Evaluation of the scientific justification for tail docking in dairy cattle. J Am Vet Med Assoc 2002; 220(9): 1298-303.
78. Sutherland MA, Tucker CB. The long and short of it: A review of tail docking in farm animals. Appl Anim Behav Sci 2011; 135(3): 179-91.
79. Tekin ME, Akmaz A, Kadak R, Nazlı M. The fattening and carcass characteristics of Akkaraman, Awassi and Turkish merino male lambs. Hay Araşt Enst Derg 1993; 3: 98-102.
80. Telliöglü S. Kuzularda kastrasyon, kuyruk kesimi ve mules operasyonu. J Fac Agric 1974; 5(4):135-7.
81. Thomas DL, Waldron DF, Lowe GD, Morrill GD, Meyer HH, High RA, Berger YM, Clevenger DD, Fogle GE, Gottfredson RG. Length of docked tail and the incidence of rectal prolapses in lambs. J Anim Sci 2003; 81(11): 2725-32.
82. Tilki M, Saatci M, Aksoy AR, Kırmızıbayrak T. Effect of tail docking growth performance and carcass traits in Turkish tuj lambs. J Anim Vet Adv 2010; 9(15): 2094-7.
83. Tom EM, Duncan IJH, Widowski TM, Bateman KG, Leslie KE. Effects of tail docking using a rubber ring with or without anesthetic on behavior and production of lactating cows. J Dairy Sci 2002; 85(9): 2257-65.
84. Trentini R, Maitino AG, Fede E, Iannetti L, Dalla Villa P. Taglio della coda degli ovinie benessere animale: Revisione della letteratura. Large Anim Rev 2013; 19: 21-31.
85. Tucker CB, Fraser D, Weary DM. Tail docking dairy cattle: effects on cow cleanliness and udder health. J Dairy Sci 2001; 84(1): 84-7.
86. Webb Ware JK, Vizard AL, Lean GR. Effects of tail amputation and treatment with an albandazole controlled-release capsule on the health and productivity of prime lambs. Aust Vet J 2000; 78(12): 838-42.

87. Wilson GDA. Docking cows' tails. Proceedings of Ruakura Farmer Conference. 1972; pp: 158-65, New Zealand.
88. Yaşar A, Sinmez ÇÇ, Aslım G. İç Anadolu Bölgesi Konya Bölümünde (Aksaray, Karaman ve Konya) Folklorik Veteriner Hekimliği ve Hayvancılık Üzerine Araştırma. Araştırma Projesi No: 112O428 TÜBİTAK-TOVAG, Konya, Turkey, 2013; p. 160.
89. Yüksel E. Aşağı Fırat Havzasında veteriner hekimliği folkloru üzerine araştırmalar, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye, 2012; p. 191.

Corresponding author:

Assist. Prof. Dr. Çağrı Çağlar Sinmez,
Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University
Kayseri 38039, Turkey
Tel: +90352 339 9484-Fax: +90352 337 2740
Email: cagribey6038@hotmail.com



The Extrahepatic Cholestasis due to Pancreatic Tumor in a Terrier Breed Dog: Case Report

Ali Evren HAYDARDEDEOĞLU¹, Hadi ALİHOSSEİNİ², Ekrem Çağatay ÇOLAKOĞLU²,
Ahmet BAYDIN²

¹Aksaray University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Internal Medicine, Aksaray-TURKEY

²Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Internal Medicine, Ankara-TURKEY

Summary: A-10 year-old, intact female terrier breed dog referred to Veterinary Teaching Hospital with the complaints of anorexia and constipation. The mastectomy operation had been obtained 3 years ago according to owner's information. Clinical and ultrasonographic assessments confirmed the hepatic cholestasis. Medical management with Cefazolin, enrofloxacin, ursodeoxycholic acid, and fluid therapy were initiated. The dog has referred back a month later with the complaints of abrupt anorexia and icterus. Routine blood tests and control ultrasonography confirmed severe cholestasis and enlarged gall bladder without mass. Experimental laparotomy revealed pancreatic tumor compressing bile ducts. Total tumor resection and choleduodenostomy performed. Pancreatic ductal adenocarcinoma was proved by the histopathologic examination of the samples. According to owner's unwilling to chemotherapy and post-operative treatment, dog was euthanized. In this case report; neoplastic mass possibility in dogs with severe cholestasis must be taken into consideration.

Key words: Choleduodenostomy, dog, pancreatic ductal adenocarcinoma

Terrier Irkı Bir Köpekte Pankreatik Tümöre Bağlı Ekstrahepatik Kolestazis: Olgu Sunumu

Özet: Bu olgunun materyalini Veteriner Eğitim Hastanesine getirilen 10 yaşlı dişi Terrier ırkı bir köpek oluşturdu. Anamnezde; hastada anoreksi, konstipasyon varlığı ve 3 yıl önce mastektomi operasyonu geçirdiği bilgisi alındı. Klinik ve ultrasonografik değerlendirmeler hepatic kolestazi doğruladı. İki hafta süreli; Sefazolin, Enrofloksasin, Ursodeoksikolik asit ve destekleyici sıvı sağaltımı ile tedaviye başlandı. Bir ay sonra hasta, ani başlayan anoreksi ve sarılık şikayetleriyle tekrar hastaneye başvurdu. Rutin kan analizleri ve ultrasonografi ile şiddetli kolestazis ve safra kesesinde genişleme belirlendi. Deneysel laparotomi ile safra kanallarına baskı yapan pankreatik tümör tespit edildi. Total tümör rezeksiyonu ve koleduedenostomi uygulandı. Histopatolojik değerlendirmeler ile pankreatik duktal adenokarsinom belirlendi. Kemoterapi ve post-operatif tedaviye onay verilmemesi sonucu hasta ötenazi yapıldı. Bu olgu sunumuyla; şiddetli kolestazisi bulunan köpeklerde neoplastik kitle ihtimalinin göz ardı edilmemesinin önemi vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Koleduedenostomi, köpek, pankreatik duktal adenokarsinom,

Introduction

Pancreatic ductal adenocarcinoma (PDAC) is one of the most aggressive tumor associated with high mortality (1). The cause of pancreatic neoplasm is not known in dogs. An estimated rate of pancreatic carcinoma in dogs has reported as 17.8 (2). Primary pancreatic adenocarcinomas are derived

from acinar cells or ducts. Pancreatic carcinomas commonly invade the stomach, duodenum, liver, lungs and peritoneal surface. If the neoplasms block the common bile duct, progressive tumor necrosis may cause the biliary flow obstruction led to pancreatic atrophy, pancreatitis or exocrine pancreatic insufficiency. Clinical signs include the non-specific complaints of anorexia, lethargy, vomiting, diarrhea, abdominal pain and icterus (3). This case report indicates not to forget possibility of neoplastic mass in dogs having severe cholestasis

Geliş Tarihi / Submission Date : 07.08.2014

Kabul Tarihi / Accepted Date : 10.02.2015

*This case report was presented as poster in the 4th TSAVA congress, 2009-Istanbul, Turkey.

and, the importance of curative and medical management of pancreatic ductal adenocarcinoma.

Case History

A-10 year-old, female terrier breed dog referred to Veterinary Teaching Hospital with the complaints of anorexia, constipation and hypodipsia for a week. The mastectomy operation had been obtained 3 years ago according to owner's information. Clinical examination revealed severe abdominal distress and pain in right abdominal region. The routine blood tests were in normal ranges. Abdominal ultrasonography confirmed severe cholestasis with biliary sludge, enlarged gall bladder and distended bile ducts. Medical management with Cefazolin (25 mg/kg, q8, hours, iv), enrofloxacin (5mg/kg once daily s.c), ursodeoxycholic acid (10mg/kg, once daily PO) and fluid therapy for two weeks initiated. The dog has referred back a month later with the complaints of abrupt anorexia, abdominal pain and icterus. On the basis of routine blood tests (Table 1), cholestatic icterus was diagnosed. Control ultrasonography confirmed cholestasis and severe enlarged gall bladder without mass. Experimental laparotomy (Figure 1) revealed pancreatic tumor compressing bile ducts. Total tumor resection and choleduodenostomy performed. Pancreatic ductal adenocarcinoma (Figure 2a, 2b) was proved by the histopathological examination of the samples. Gross pathology; surrounding pancreatic tumors 4-5 cm in length shown a solid color change from white to gray. Tumor cells were cuboidal, and had granular apical cytoplasm, Nuclei were basal, round, and hyperchromatic, with large nucleoli and frequent mitotic figures. Additional features of cellular atypia included mild anisocytosis and nuclear pleomorphism. Tumors were discontinuously bordered by fibrous connective tissue, suggestive of collapsed pancreatic interstitium. Infiltrative nests of neoplastic epithelial cells extended into the fibrous connective tissue. According to owner unwilling to chemotherapy and post-operative treatment, dog was euthanised.

Discussion

Dogs with abdominal pain often are a diagnostic and therapeutic challenge for the veterinary practitioner. Successful management of these patients requires accurate clinical assessment, diagnostic information and right treatment. Extrahepatic bile duct obstruction (EBDO) is one of the acute abdomen causes in dogs (6). The most common cause of EBDO is extraluminal obstruction from acute-on-chronic pancreatitis. Pancreatitis starts a pathologic process at the level of the common bile duct which blocks bile flow to duodenum. Despite the unusuality of the pancreatic tumors in the dogs, sometimes they cause to EBDO (6). Abdominal ultrasound does not always provide proper image of pancreas and pancreatic tumors to distinguish from the surrounding parenchyma (4). Ultrasonography – guided FNS cytology has been suggested as a useful means of the diagnosis and the differentiation of pancreatic mass (5). In this case we suspicious to the the chronic hepatic problem according to routine blood tests and hepatic enzymes. In the abdominal palpation and further ultrasonographical examination not confirmed the pancreatic mass properly. But by the exploratory laparotomy procedures confirmed possibility of neoplastic mass in dogs having severe cholestasis. The ancillary diagnostic procedures like CT-Scan or MRI suggested to the diagnosis of the pancreatic tumors in the dogs. When we look at the work done for pancreatic tumors more detailed studies in the literature in terms of this case report is important for our country.

Table 1. Routin blood work

Tests	Results	Reference Range
WBC (x10 ⁹ /l)	30.18	6.00-17.00
LYM (x 10 ⁹ /l)	5.39	1.00- 4.80
MONO (x 10 ⁹ /l)	0.72	0.20 -1.50
GRA (x 10 ⁹ /l)	8.47	3.00-12.00
LY (%)	53.0	12.0-30.0
MONO (%)	6.1	3.0-10.0
GR (%)	83.9	62.0- 87.0
RBC (x 10 ¹² /l)	5.45	5.50-8.50
HGB (g/dl)	12.8	12.0-18.0
HCT (%)	39.78	37.00- 55.00
MCV (fl)	63	60-77
MCH (pg)	24.5	19.5- 24.5
MCHC (g/dl)	29.4	31.0-34.0
RDWc (%)	13.6	-
PLT (x 10 ⁹ /l)	549	200-500
Glu (mg/dl)	85	65- 118
Urea (mg/dl)	41	15-59.9
BUN (mg/dl)	19	5-25
SCr (mg/dl)	1.8	0.5-1.5
Total Protein (g/dl)	7.4	5.4-7.1
Albumin (g/dl)	3.2	3.1- 4.0
Total Bilirubin (mg/dl)	30	0.1-0.3
Direct Bilirubin (mg/dl)	19	-
Cholesterol (mg/dl)	322	100.0- 300.0
Triglycerides (mg/dl)	56	50.0-100.0
ALP (IU/L)	3542	20.0-156.0
ALT (IU/L)	112	21.0-102.0
AST (IU/L)	96	23.0-66.0
GGT (IU/L)	66	6.0-28.0
Ca (mg/dl)	10.9	9.0-11.3
Na (mMol/L)	141	140-153
K (mEq/L)	3.9	3.5-5.7
Cl (mMol/L)	107	106-118

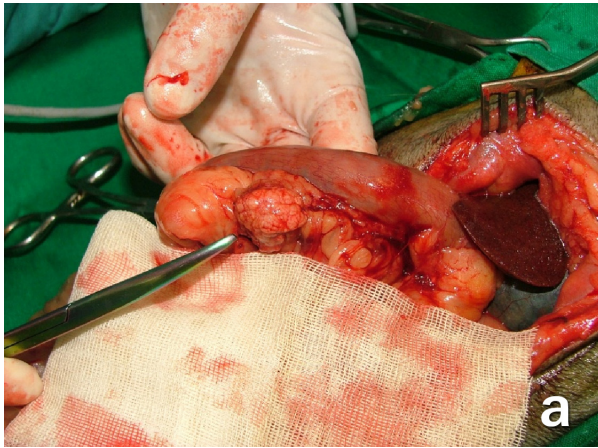


Figure 1.
a. Experimental laparotomy indicates pancreatic tumor



b. Choleduedonostomy operation

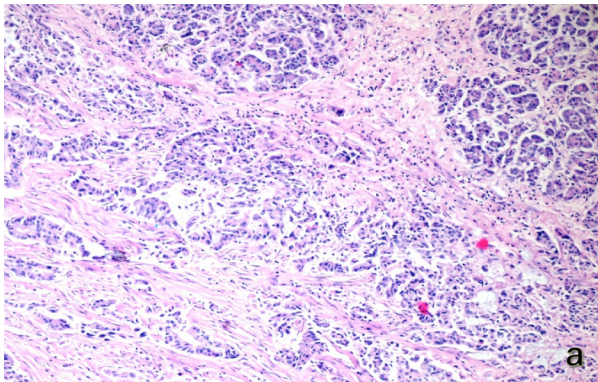
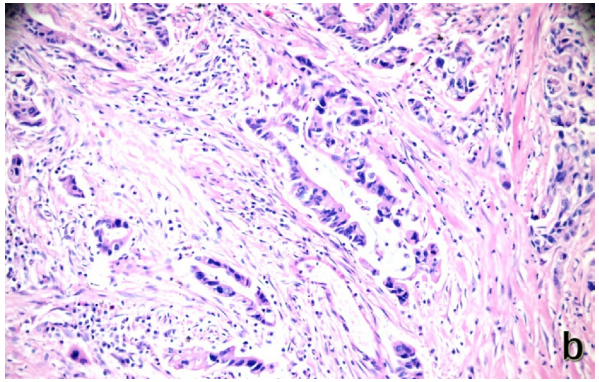


Figure 2.
a. Ductal adenocarcinoma derived from ductus (H&E, x200).



b. Glandular structure of tumoral cells (H&E, x200).

References

1. Jemal A, Siegel R, Ward E. Cancer statistics,2006. CA Cancer J Clin 2006;56:106-30.
2. Priester WA Veterinary Medicine on Pancreatic Carcinoma in Domestic Animals Data from Eleven United States and Canadian Colleges of. Cancer Res June 1974 34; 1372.
3. Kenneth W, Diagnosis and management of Acute Pancreatitis in dog and cat Lecture Notes 2000 Cornell University, Ithaca Ny, USA <http://www.dccvm.org/00oct.htm>
4. Iseri T, Yamada K, Chijiwa K, Nishimura R, Matsunaga S, Fujiwara R, Sasaki N. Dynamic computed tomography of the pancreas in normal dogs and in a dog with pancreatic insulinoma. Vet Radiol Ultrasound 2007; 48(4):328-31.
5. Silke H, Sonographic Evaluation of the Normal and Abnormal Pancreas DACVR, DECVDI· George Henry Volume, Ultrasound 22, Issue 3, August 2007, 115–21
6. Bunnett PF et al: Ultrasonographic and histopathological diagnosis of exocrine pancreatic carcinoma in the dog and cat, J Am Anim Hosp Assoc 37: 466,2001

Acknowledgments The authors would like to thank Hasan Basri SENER for performing the pathological examinations and finalizing the diagnosis in this case. Special thanks also go to Ateş BARUT and Oğuz KUZUCU for performing the surgery.

Corresponding Author:

Assistant Prof. Dr. Ali Evren HAYDARDEDEOGLU
Aksaray University, Faculty of Veterinary Medicine
Department of Internal Medicine
68100 Aksaray, TURKEY
E-mail: ahaydardedeoglu@aksaray.edu.tr
Phone: +90 533 224 0572



Deniz Akvaryumunda Tutulan Palamut Balıklarında (*Sarda sarda*) Karma Enfeksiyon Olgusu*

Tülay AKAYLI¹, Çiğdem ÜRKÜ¹

¹İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Balık Hastalıkları Anabilim Dalı, Ordu Cad. No:200 34470 Laleli
İstanbul-TÜRKİYE

Özet: Bu çalışma, deniz akvaryumunda tutulan palamut balıklarında (*Sarda sarda*) meydana gelen ölümlerin nedenini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Teşhis için bakteriyolojik, parazitolojik ve histopatolojik yöntemler kullanılırken hastalığın tedavisinde kullanılacak olan etkili antibakteriyeli belirlemek için antibiyogram testi yapılmıştır. Bu balıklarda dış bakıda vücut yüzeyinde ve baş bölgesinde ülseratif deri lezyonları, yüzgeç diplerinde hemoraji, iç bakıda ise karaciğer ve sindirim kanalı gibi viseral organlarda hemoraji yanı sıra böbrek dokusunda erimeler tespit edilmiştir. Ticari bir akvaryum işletmesinden temin edilen palamut balıklarının karaciğer, dalak ve böbrek gibi iç organlarının yanı sıra vücut yüzeyindeki ülserli bölgelerinden bakteriyolojik ekimler yapılmış, inkübasyon sonrasında elde edilen izolatların morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri incelendiğinde izole edilen bakterilerin *Pseudomonas stutzeri* ve *Acinetobacter* sp. olduğu tespit edilmiştir. Bu bakterilerin aynı zamanda oksitetrasiklin ve enrofloksasine karşı duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Balık dokularının histopatolojik incelenmesi sonucunda kas dokusuna kadar ilerlemiş ülseratif deri lezyonlarında nekroz, karaciğer hücrelerinde ve böbrek tübüllerinde dejenerasyon, böbrek ve dalakta nekrotik alanlar, dalakta hemosiderin birikmesi ve solungaç filamentlerinde hemoraji ve nekroz tespit edilmiştir. Sonuç olarak; bu çalışmadaki veriler göstermiştir ki özellikle taşımaya bağlı olarak gelişen stres sonucu deniz akvaryumlarında tutulan balıklar karma bakteriyel enfeksiyonlara karşı oldukça duyarlıdır.

Anahtar kelimeler: *Acinetobacter* sp., antibiyotik duyarlılığı, deniz akvaryumu, *Pseudomonas stutzeri*, *Sarda sarda*

A Case Report of a Mixed Bacterial Infection in Mackarel (*Sarda sarda*) Reared in a Marine Aquarium

Abstract: This study was carried out for the investigation of the mortalities observed in Atlantic bonito (*Sarda sarda*) reared in a marine aquarium. Bacteriological and histopathological methods were used for the diagnosis and antibiogram susceptibility tests were made for the control of the disease. Ulcerative skin lesions over the body and head and hemorrhages at the fin bases were observed in the external examination of the fish. The hemorrhages over the visceral organs such as the liver and the gastrointestinal tract and besides liquefactive necrosis of the kidney were observed in the internal examination of the fish samples. Bacterial inoculations were made from the liver, spleen and kidney and also from the ulcerative regions over the body surface. Depending on the morphologic, physiologic and biochemical properties, bacterial isolates recovered from the fish samples were identified as *Pseudomonas stutzeri* and *Acinetobacter* sp. It was also determined that these isolates are sensitive to oxytetracycline and enrofloxacin. In the histopathological examination of the fish tissues, necrosis in the ulcerative skin lesions proceeding through the muscles, degeneration in the liver cells and kidney tubules, necrotic foci in the kidney and spleen, hemosiderin accumulation in the spleen and hemorrhages and necrosis in the gill filaments were observed. In conclusion, the results of this study showed that the fish reared in the marine aquaria are very sensitive to the mixed infections due to the stress developed after transportation.

Key words: *Acinetobacter* sp., antibiotic susceptibility, marine aquarium, *Pseudomonas stutzeri*, *Sarda sarda*.

Giriş

Günümüzde dünyada ve yurdumuzda karlı bir sektör haline gelen akvaryum balığı yetiştiriciliğinde karşılaşılan bakteriyel enfeksiyonlar bu sektörde ağır ekonomik kayıplara neden olmaktadır (9, 14,

Geliş Tarihi / Submission Date : 31.03.2015
Kabul Tarihi / Accepted Date : 03.11.2015

*Bu çalışma 17. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumunda sunulmuştur.

16). Deniz balıkları doğal ortamından yakalanarak akvaryum ortamına konulduğunda su kalitesi, besin, ışık ve sıcaklığın değişmesi gibi uygun olmayan çevre şartlarının yaratmış olduğu strese bağlı olarak ortaya çıkan fırsatçı patojenlerin bu tip balıklarda hastalıklara neden olduğu belirtilmektedir (8, 9, 18). Deniz akvaryumunda tutulan enfekte balıklardan izole edilen patojen bakteriler daha çok *Flavobacterium*, *Vibrio*, *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Acinetobacter* genusu ve *Enterobacteriaceae* familyasına ait bakterilerden oluşmaktadır (19).

Pseudomona daeceae familyasına dahil olan bakteriler Gram negatif ve hareketli basillerden oluşur ve akvaryum balıklarında bakteriyel hemorajik sepsisemiye neden olan çeşitli türleri içerir (16, 19). *Pseudomonas* türleri ile enfekte balıklarda deri renginde koyulaşma, vücut üzerinde hemoraji ve pul kaybı, gözlerde ekzoftalmus yanı sıra abdominal bölgede ascites gözlemlendiği rapor edilmiştir (4, 5, 6, 23). Balıkların bağırsak mikroflorasında baskın olarak bulunan *Pseudomonas* genusunun üyelerinden olan *Pseudomonas stutzeri*'nin atık su alanlarında, deniz çevrelerinde ve toprakta bulunabileceği ayrıca tatlı suda yaşayan yayın balıklarında da (*Pangasianodon hypophthalmus*) patojen olduğu rapor edilmiştir (12).

Moraxellaceae familyasının üyesi olan *Acinetobacter* sp. türü bakteriler Gram negatif ve hareketsiz kokobasillerdir (6, 10, 15). Daha çok tatlı su ortamında yaygın olan bu gruptaki bakteriler balığın doğal mikrobiyal florasında bulunur. Bu nedenle adı geçen bakteriler balığın solungaç, sindirim kanalı ve derisine kolaylıkla yerleşir ve olumsuz çevre koşulları oluştuğunda hastalığa neden olur (6, 24). *Acinetobacter* sp. ilk olarak 1978 yılında Norveç'te 5-12 kg ağırlığındaki olgun Atlantik salmonlarından (*Salmo salar*) izole edilmiştir (21). Hastalığın ilerleyen safhalarında mortalite oranının oldukça yüksek olduğu (%92) ancak balıkların çok azında (%40) dermal kan damarlarında hiperemi, deride hemoraji ve ülserler, yüzgeçlerin tabanlarında ödem, böbrek, karaciğer ve dalak gibi iç organlarda lezyonlar yanı sıra hava kesesi ve peritonda küçük hemorajiler gibi hastalık belirtilerinin tespit edildiği bildirilmiştir (6, 21).

Scomberidea familyasının bir üyesi olan palamut balıklarında (*Sarda sarda*) görülen hastalıklarla ilgili Marino ve ark. (16) yapmış olduğu paraziter bir çalışma ve aynı familyanın bir üyesi olan ve deniz akvaryumunda tutulan istavrit balıklarında (*Trachurus trachurus*) görülen mycobacteriosis ile ilgili Ortega ve ark. (19)'nın çalışması dışında herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışma ile deniz akvaryumunda tutulan palamut balıklarında görülen ve mortaliteye neden olan hastalık etkeninin ortaya çıkarılması ve gerekli tedavi şeklinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Balık Temini: Bu çalışmada, bir deniz balığı akvaryumu işletmesindeki 40 adet hasta balıktan sadece ortalama 900 gram ağırlığındaki üç adet palamut balığı (*Sarda sarda*) temin edilebilmiştir. İncelenen balıkların değerli olması ve bu çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda kalan hasta balıkların tedavi edilmesi amaçlandığı için örnek sayısı az tutulmuştur. İşletme sahibinden alınan anemnez bilgilerine göre bu balıkların Ege Denizi'ndeki balıkçılar tarafından doğadan avlandığı daha sonra deniz akvaryumuna konulmadan önceki dönem olan karantina havuzlarındaki 10-15 günlük süre içinde ilk ölümlerin gözlemlendiği anlaşılmıştır.

Hastalığın Teşhisi: Hasta palamut balıklarında görülen enfeksiyonun teşhisinde fakültemizdeki laboratuvarımızda rutin olarak kullandığımız bakteriyolojik, parazitolojik ve histopatolojik muayene yöntemleri uygulanmıştır (11, 28). Ayrıca uygun tedavinin belirlenmesi amacıyla hasta balıklardan izole edilen bakterilerin antibakteriyel duyarlılıkları disk difüzyon yöntemi ile belirlenmiştir (8).

Parazitolojik muayene: External parazitlerin tespiti için hasta balıkların solungaçlarından hazırlanan yaş preparatlar ve dorsal yüzgeçlerin dip kısımlarındaki deri bölgesinden kazıntı alınarak hazırlanan froti örnekleri yanı sıra internal parazitlerin teşhisi için de bağırsaktan hazırlanan ezme preparatlar ışık mikroskobu altında incelenmiştir (10, 25).

Bakteriyolojik muayene: Hasta palamut balıklarının karaciğer, dalak ve böbrek gibi iç organları yanı sıra vücut yüzeyindeki ülserli bölgelerden Tryptic Soy Agar (TSA) ve Tiyosülfat sitrat safra tuzu sükröz agar (TCBS) besiyerlerine ekimler yapılmış ve petri kutuları 22 °C' de 48-72 saat süre ile aerob ortamda inkübe edilmiştir. Bu süre sonunda besiyerinde gelişen bakteri kültürlerinin koloni morfolojisi ile koloni rengi tespit edilerek bakteri izolatlarına ait saf kültürler elde edilmiş. İzole edilen bakterilerin morfolojik özelliklerinin tespitinde Gram boyama yöntemi, hareket özelliği için ise asılı damla metodu; biyokimyasal özelliklerini tespit etmek için ise sitokrom oksidaz ve katalaz aktivite testleri, oksidasyon-fermentasyon (O/F) glukoz testi yanı sıra çeşitli biyokimyasal testler yapılmış ve izole edilen bakteriler identifiye edilmiştir (10, 14, 27, 28).

Histopatolojik muayene: Hasta balıkların karaciğer, böbrek ve dalak gibi iç organlarının yanı sıra deri ve solungaçlarından alınan 1 cm³lük örnekler %10'luk formalin solüsyonu içerisinde tespit edildikten sonra doku işleme prosedürüne uygun olarak işlenmiş, doku kesitleri 4 µm kalınlığında kesilerek hemotoksilen-eosin ile boyandıktan sonra ışık mikroskobu altında incelenmiştir (11).

Antibiyogram Testi: Hastalığın tedavisinde kullanılacak uygun antibiyotiklerin belirlenmesi amacıyla hasta palamut balıklarından izole edilen bakterilere disk difüzyon yöntemi ile antibiyogram testi uygulanmıştır (7). Hasta balıklardan izole edilen bakteriler Nutrient broth besiyerinde bir gün süre ile inkübe edildikten sonra, bu kültürden 0.1 ml alınarak, Mueller-Hinton agar içeren besiyerlerine yayılmıştır. Ticari olarak satılan siprofloksasin (CIP₁), flumekuin (UB₃₀), oksitetrasiklin (OT₃₀), eritromisin (E₅), furazolidon (FX₁₀₀), kanamisin (C₃₀), enrofloksasin (ENR₅), florfenikol (FFC₃₀) ve sülfametoksazol (SXT₂₅) gibi farklı kemoterapötik maddeler emdirilmiş diskler besiyerlerine yerleştirilerek 22 °C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Elde edilen sonuçlar her bir antibakteriyel madde için NCCLS (17) tarafından belirlenen zon çaplarına göre duyarlı veya dirençli olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular

Klinik Bulgular: Çalışmada materyal olarak kullanılan hasta balık örneklerinin dış bakı muayenesinde genel olarak deride pul kaybı, yüzgeçlerde erime, vücut yüzeyinde hemoraji ve ülserlerle seyreden bakteriyel hemorajik septisemi tablosu (Şekil 1) gözlenmiştir. Bazı balık örneklerinde ise bu gibi bulgulara ek olarak ağız bölgesinde hemorajiler ile özellikle sırt yüzgecinde erime tespit edilmiştir. Hasta balık örneklerinin iç bakı muayenesinde ise böbrekte erime, dalakta büyüme ve karaciğerde hemorajiler gibi çeşitli klinik bulgular tespit edilmiştir (Şekil 2).



A

B

Şekil 1. Hasta palamut balığının baş (a) ve kuyruk (b) bölgesindeki ülseratif deri lezyonları



Şekil 2. Hasta balığın karaciğer ve sindirim kanalında hemoraji

Parazitolojik Bulgular: Hasta palamut balıklarının parazitolojik muayenesinde eksternal veya internal olarak herhangi bir parazitin varlığı tespit edilememiştir.

Bakteriyolojik Bulgular: Hasta balıkların karaciğer, böbrek ve dalak gibi iç organlarından TSA besiyerine yapılan ekimler sonucunda iki farklı tip bakteri kolonisi izole edilmiştir. Kirli beyaz renkte koloni oluşturan bakteriler; Gram negatif, hareketsiz ve kok şekilli olması nedeniyle *Acinetobacter* veya *Moraxella* genusuna dâhil olurken ancak sitokrom oksidaz testine negatif ve maltoz testine pozitif reaksiyon vermesi yanı sıra diğer biyokimyasal testlerde dikkate alındığında izole edilen bakteri *Acinetobacter* sp. olarak tanımlanmıştır. Açık krem renkli koloni oluşturan bakterilerin ise Gram negatif özellik gösteren hareketli bakteriler olduğu ve bu bakterilerin sitokrom oksidaz, katalaz testlerinde pozitif reaksiyon vermesi ve oksidatif özellik göstermesi nedeniyle *Pseudomonas* genusuna mensup olduğu tespit edilmiştir. Bu bakteri arjinin dihidrolaz testinde negatif sonuç vermesi ve diğer biyokimyasal test sonuçlarına göre *P. stutzeri* olarak tanımlanmıştır. Hasta palamut balıklarından izole edilen bu bakterilerin morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Antibiyogram Bulguları: Disk difüzyon yöntemine göre uygulanan antibiyogram testine göre dokuz adet antimikrobiyal madde içeren disklerin etrafında CLSI tarafından belirlenen zon çaplarına göre izole ve tanımlanmış *Acinetobacter* sp. ve *Pseudomonas stutzeri*'nin oksitetrasiklin ve enrofloxasine karşı daha duyarlı olduğu tespit edilirken; çalışmada kullanılan diğer antibakteriyel maddelere karşı dirençli oldukları görülmüştür. Bu iki bakterinin oksitetrasikline karşı oluşturduğu zonların çapı 3.2- 3.5 cm, enrofloxasine karşı ise 3.3- 4.6 cm olarak ölçülmüştür.

Histopatolojik Bulgular: Hasta palamut balığının visceral organlarından ve solungaçlarından alınan doku örnekleri histopatolojik olarak incelendiğinde solungaçlarda hemoraji ve hiperemi; ülseratif deri lezyonlarına ait deri ve kas hücrelerinde nekroz (Şekil 3a), böbrek dokusunda liquafactive nekroz, periglomerular ödem ve böbrek tübüllerinde dejenerasyon (Şekil 3b), karaciğer hücrelerinde vakuoller dejenerasyon ve hemoraji, damar içinde hiperemi (Şekil 3c); dalakta hemosiderin birikmesi ve nekroz (Şekil 3d) tespit edilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Deniz ve tatlısu akvaryum balıklarını etkileyen bak-

terilerin çoğunun uygun olmayan çevre şartlarının yaratmış olduğu strese bağlı olarak ortaya çıkan fırsatçı patojenler olduğu bildirilmektedir (9, 18, 19, 26). Yürütülen bu çalışmada hasta palamut balıklarına ait klinik, bakteriyolojik ve histopatolojik bulgular diğer araştırmacıların (21, 28) verilerine göre değerlendirilmiş ve hastalık etkeni olarak *Pseudomonas stutzeri* ve *Acinetobacter* sp. izole ve tanımlanmıştır.

Pseudomonas stutzeri deniz ve tatlı su ekosisteminin bir üyesidir ve daha önceki yıllarda tatlı sudaki yayın balıklarında (*Pangasianodon hypophthalmus*) patojen olduğu rapor edilirken (12) bu etkenin ülkemizdeki akvaryum ve diğer kültür balıklarında hastalık oluşturduğuna dair herhangi bir rapor bulunmamaktadır. İlk kez Atlantik salmon (*Salmo salar*) balıklarından izole edilen (22) *Acinetobacter* sp., Yonar ve ark. (28) tarafından ülkemizde ki hasta gökkuşuğu alabalıklarından (*Oncorhynchus mykiss*) da izole edilmiştir. Bu çalışmanın verileri göstermiştir ki *Acinetobacter* sp., *P. stutzeri* ile birlikte ilk kez bir deniz balığı türünde karma enfeksiyona neden olmuştur.

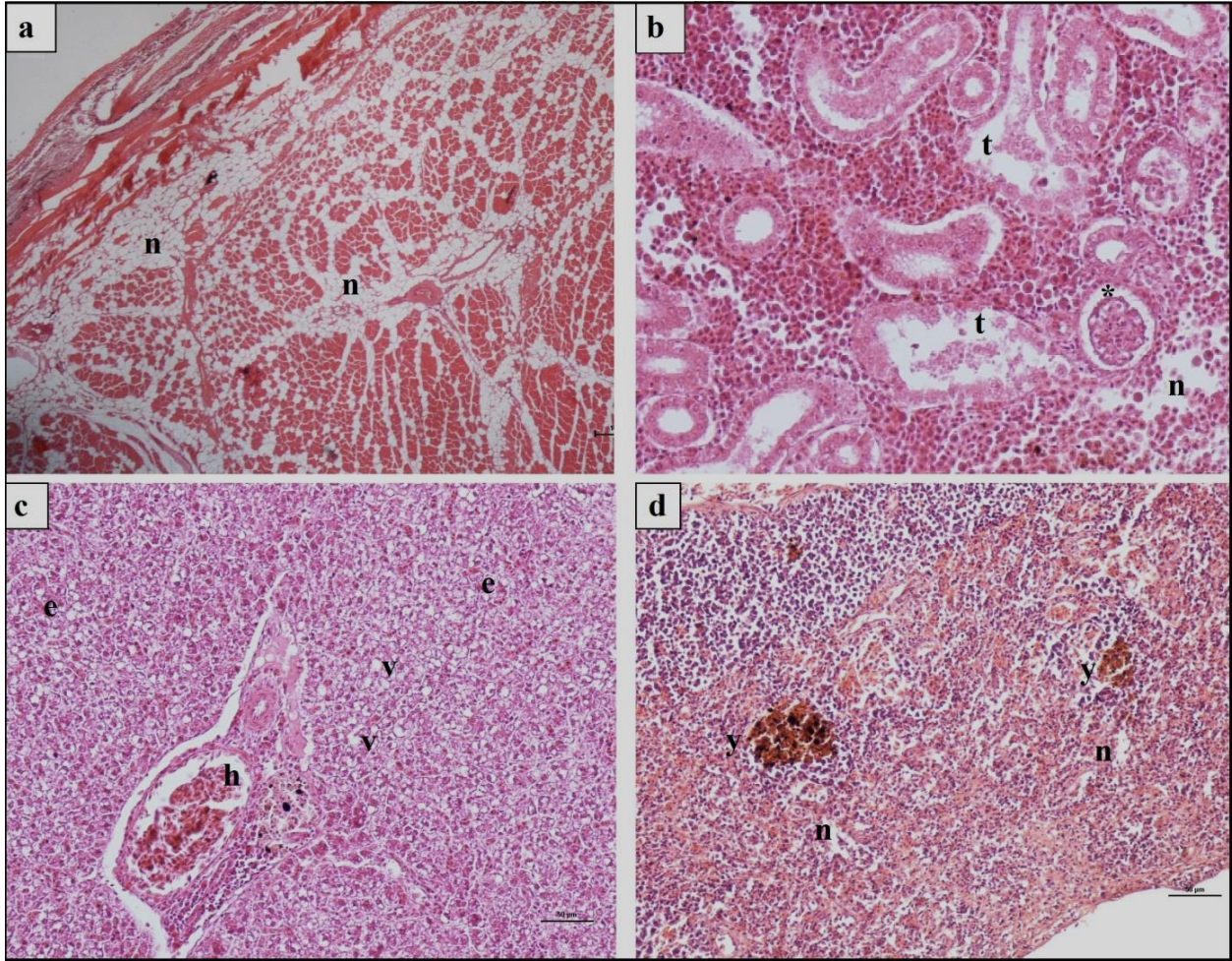
İncelenen hasta balıklarda daha önceki araştırmacıların belirttiği, *Acinetobacter* ve *Pseudomonas* türü bakterilerden kaynaklanan iştahsızlık, hareketlerde durgunluk, derinin renginde koyulaşma, balığın dorsal bölgesinde ülseratif deri lezyonları, deri üzerinde ve yüzgeç tabanlarında kanama (1) ve iç organlarda hemorajilerin görülmesi gibi benzer klinik bulgular dikkati çekmiştir (3, 6, 20, 21). Ancak *Acinetobacter* sp. ile enfekte balıklarda tespit edilen gözlerde ekzoftalmus, omurga bozuklukları yanı sıra iç organlarda görülen lezyonlara; incelenen balıklarda rastlanılmamıştır (20, 21). Austin ve Austin (5) bildirdiği gibi klinik tablodaki görülen bu durum patojen balık bakterilerinin hastalık yapma yeteneğine ve enfekte ettiği balık türüne bağlı olarak şekillenmiştir.

Acinetobacter sp. ile enfekte hasta balıklarda hastalığın teşhisinde farklı araştırmacılar tarafından sadece bakteriyolojik yöntemler kullanılırken (6, 20, 21) etkenin balık dokularında neden olduğu patolojik bozukluklar araştırılmamıştır. Yürütülen bu çalışmada *Acinetobacter* sp. ve *Pseudomonas stutzeri* ile enfekte palamut balıklarında kas dokusuna kadar inen ülseratif deri lezyonlarına ait deri ve kas hücrelerinde nekroz, karaciğer ve dalakta yaygın hemoraji ve hiperemi; böbrek dokusunda nekroz; solungaç filamentlerinde hemoraji ve nekroz gibi histopatolojik değişikliklerin diğer araştırmacıların belirttiği gibi (1, 22) *Pseudomonas* enfeksiyonlarındaki patolojik tabloya benzerlik gösterdiği ancak

Tablo 1. Hasta palamut balığının viseral organlarından izole edilen bakterilerin morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri

Karakterler	<i>Acinetobacter sp.</i>	<i>Pseudomonas stutzeri</i>
Hareket	-	+
Gram Boyama	-	-
Koloni rengi	Kirli beyaz	Açık krem
O/F	F	O
Katalaz	+	+
Sitokrom oksidaz	-	+
Arjinin dihidrolaz	-	-
Lizin dekarboksilaz	-	-
Ornitin dekarboksilaz	-	-
İndol üretimi	-	-
Metil kırmızısı	-	-
Voges-Proskauer	-	-
Nişasta	-	-
ONPG	-	-
Ksiloz	-	+
Sitrat	-	+
Mannoz	-	+
Maltoz	+	+
İnositol	-	-
Sakkaroz	-	-
Laktoz	-	-

+: pozitif reaksiyon, -: negatif reaksiyon, F: fermentatif, O: oksidatif, ONPG: β galaktosidaz testi



Şekil 3. (a) Deri ve kas hücrelerinde nekroz (n) (b) böbrek dokusunda liquafactive nekroz (n), periglomerular ödem (*) ve böbrek tübüllerinde dejenerasyon (t); (c) karaciğerde vakuoler dejenerasyon (v), damar içinde hiperemi (h) ve hücreler arasında hemoraji (e) (d) dalak dokusunda hemosiderin birikmesi (y) ve nekroz (n).

hastalığın dalak dokusunda neden olduğu melanomakrofajlarda ki artışın böbrek dokusunda gözlenmediği dikkati çekmiştir (22).

Bu çalışmada hasta palamut balığından izole edilen *Pseudomonas stutzeri* ve *Acinetobacter* sp.'nin oksitetrasiklin ve enrofloksasine duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Guardabassi ve ark. (1999) *Acinetobacter* türlerinin benzer şekilde oksitetrasiklin ve kloramfenikole duyarlı olduğunu belirtmişlerdir. *Pseudomonas* türü bakterilerin antibiyotiklere karşı duyarlılıklarının değişmekle birlikte bu bakterilerin daha çok kanamisin ve oksitetrasikline duyarlı oldukları belirtilirken (22), Akaylı ve Korun (2) lepistes balıklarındaki (*Poecilia reticulata*) *P. fluorescens* enfeksiyonunun tedavisinde oksitetrasiklini, Aydın ve ark. (6) Türkiye' de kültürü yapılan gökkuşağı

alabalıklarındaki (*O. mykiss*) *Pseudomonas* sp.'den kaynaklanan hastalığın tedavisinde enrofloksasini, Akaylı ve ark. (3) *P. plecoglossicida* enfeksiyonunda siprofloksasin ve kanamisini, Akaylı ve Timur (1), *P. fluorescens*'den kaynaklanan enfeksiyonunun tedavisinde flumekuini ve eritromisini önermişlerdir.

Sonuç olarak; bir akvaryum işletmesine ait hasta palamut balıklarından hastalık etkeni olarak fırsatçı patojen mikroorganizmalardan *Acinetobacter* sp. ve *Pseudomonas stutzeri* izole ve tanımlanmıştır. Her iki fırsatçı bakterinin enrofloksasin ve oksitetrasikline duyarlı olduğu hastalığın tedavisinde bu iki antibiyotik kullanılabileceği ancak oksitetrasikline karşı bakterilerde direnç oluşumu (5, 18, 23) gözlemlendiği için kullanımının kısıtlı olması gerektiği düşünülmektedir. Özellikle taşıma gibi

stres koşullarına maruz olan akvaryum balıklarının bu tür fırsatçı bakterilere karşı duyarlı olması ve karma enfeksiyonların görülebilmesi sebebi ile işletmeye dışardan getirilen balıkların karantina tanklarına alınması gerekmektedir. Böylece olabilecek enfeksiyon riskinin en aza indirgenerek tedavi ile kayıpların ortadan kalkacağı kanaatine varılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda kalan hasta balıkların tedavisinde enrofloksasin kullanılarak başarılı sonuç alınmıştır.

Kaynaklar

1. Akaylı T, Timur G. Yavru alabalıklarda (*Oncorhynchus mykiss*) pseudomonad septisemisi üzerinde bir çalışma. İÜ Vet Fak Derg 2004; 30 (1): 121-31.
2. Akaylı T, Korun J. Bir lepiştes üretim ünitesindeki balıklarda (*Poecilia reticulata*) *Pseudomonas fluorescens* ile birlikte görülen flavobakteriosis olgusu. İÜ Vet Fak Derg 2004; 30 (2): 133-42.
3. Akaylı T, Çanak Ö, Başaran B. Yavru kültür gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) görülen yeni bir *Pseudomonas* türü: *Pseudomonas plecoglossicida*. BİBAD 2011; 4(1):107-11.
4. Altınok I, Kayis S, Çapkin E. *Pseudomonas putida* infection in rainbow trout. Aquaculture 2006; 261: 850-5.
5. Austin B, Austin DA. Bacterial Fish Pathogens Disease in Farmed and Wild Fish, fifth Edition. London: Springer, 2012; pp. 341,419.
6. Aydın S, Gültepe N, Çiltaş A. Çanakkale ilindeki bir gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) işletmesinde *Pseudomonas* sp. enfeksiyonu. Atatürk Üniv Ziraat Fak Derg 2005; 36 (1): 39-43.
7. Barry AL, Thornsberry C. Susceptibility tests: Diffusion test procedures; Lennette EH, Balows A, Hausler WJ, Shadamy HJ; eds. In: Manual of Clinical Microbiology. Fourth Edition. Washington: American Society of Microbiology, 1985; pp. 978-87.
8. Bassleer G. Diseases in Marine Aquarium Fish. Belgium: Westermeebeek, 2004; p. 97.
9. Buller NB. Bacteria from fish and other aquatic animals: A practical identification manual. UK: CABI Publishing, 2004; pp. 149-54.
10. Bullock AM. Laboratory Methods in Fish Pathology. Roberts RJ ed. London: Bailliere Tindall, 1978; pp. 235-67.
11. Culling CFA. Handbook of Histopathological Techniques. Second Edition, London: Butterworth&Co. Ltd, 1963; pp. 29-111.
12. Diep CN, My Cam P, Hoai Vung N, Thi Lai T, Xuan MN., Isolation of *Pseudomonas stutzeri* in wastewater of catfish fish-ponds in the Mekong Delta and its application for wastewater treatment. Bio Tech 2009; 100: 3787-91.
13. Guardabassi L, Dalsgaard A, Olsen JE. Phenotypic characterisation and antibiotic resistance of *Acinetobacter* spp. isolated from aquatic sources. J Appl Microbiol 1999; 87: 659-67.
14. Hine PM, Diggles BK. *Import risk analysis: Ornamental Fish*, Biosecurity New Zealand, Ministry of Agriculture and Forestry. New Zealand: Wellington, 2005; pp. 32-5.
15. Holt JG, Krieg NR. Gram-Negative Aerobic/ Microaerophilic Rods and Cocci. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. Ninth edition. USA: Williams & Wilkins, 1994; pp. 73-93.
16. Marino F, Germanà A, Paradiso ML, Monaco S, Giannetto S. Preliminary findings on the presence of nematods belonging to the family Philometridae in gonads of bluefin tuna (*Thunnus thynnus*) reared in an off-shore fish farm. Aquaculture International, October, 15-16, 2003; Verona-Italy.
17. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. Approved standard. NCCLS document M100-S5. National Committee for Clinical Laboratory Standards; 1993; pp. 104-07.
18. Noga J. Fish Disease: Diagnosis and Treatment. Second edition. UK: Wiley-Blackwell, 2010; p. 536.
19. Ortega J, Noguera A, García-Quirós A, Viana D, Selva L, de Juan L, Romero B, García-Parraga D, Crespo JL, Corpa JM. Lesional patterns associated with mycobacteriosis in Atlantic horse mackerel, *Trachurus trachurus* (L.), aquarium population. J Fish Dis 2013;

37(6): 591-5.

20. Pramila S. Bacterial diseases and their management in chosen marine ornamental fishes. PhD thesis, PGPM. Central Marine Fisheries Research Institute. 2002.
21. Reddacliff GL. Disease of Aquarium Fish. Refresher Course for Veterinarians, May 23-27, 1988; Sydney.
22. Roald SO, Hastein T. Infection with an Acinetobacter-like bacterium in Atlantic salmon (*Salmo salar*) broodfish; Ahne, W. eds. In: Fish Disease. Third COPRAQ Session, Berlin: Springer-Verlag. 1980; pp. 154-6.
23. Roberts RJ. Fish Pathology. Fourth edition. UK: Wiley-Blackwell, 2012; p. 367.
24. Tanasomwang V, Muroga K. Intestinal microflora of rockfish *Sebastes schlegeli*, tiger puffer *Takifugu rubripes* and red grouper *Epinephelus akaara* at their larval and juvenile stages. Nippon Suisan Gakkaishi 1989; 55: 1371-7.
25. Timur, G, Timur M. Balık Hastalıkları, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, İstanbul, 2003; pp. 350-421.
26. Toranzo AE, Magarinos B, Romalde JL. A review of the main bacterial fish diseases in mariculture systems. Aquaculture 2005; 246: 37-61.
27. Whitman KA. Finfish and Shellfish Bacteriology Manual Techniques and Procedures, USA: A Blackwell Publishing Company, 2004; pp. 129-52.
28. Yonar ME, Karahan M, Kan Nİ, Yonar S. Sağlam N. Kahramanmaraş Bölgesindeki bazı gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) işletmelerinde görülen *Acinetobacter* sp. Enfeksiyonunun araştırılması. J Fish Sci 2010; 4: 287-93.

Yazışma Adresi

Doç. Dr. Tülay AKAYLI
İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi
Ordu Cad. No: 200 Laleli/İstanbul
0212 455 57 00- 16473 (Dahili)
E-posta: takayli@yahoo.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 yazılar yayın kurulunun ve danışma kurulunun onayından geçtikten sonra yayımlanır.
3. Dergide yayımlanacak yazı ve makaleler için resmi dil Türkçe'dir. İngilizce yazılmış yazılar da yayımlanabilir. Yazıların başında Türkçe ve İngilizce özetinin verilmesi gerekir.
4. Yazılar, ercvet@gmail.com adresine gönderilmelidir. Yazışmalar için, makale sonunda ayrı bir sayfada, yazar adı, unvanı yazılıp, haberleşme adresi, telefon, fax numarası ve varsa e-mail adresi yazılmalıdır.
5. Yazılar A4 tipi kağıtta, çift aralık, Arial ve 10 punto olarak yazılmalıdır. Her kenardan 3 cm boşluk bırakılarak, sayfaların sağ altına numara verilmelidir. Resim ve şekiller dahil orijinal makaleler 12, derlemeler 15, olgu sunumları, araştırma notu ve kısa bildiriler 6 sayfayı geçmemelidir.
6. Daha önce kongrelerde tebliğ edilmiş ve özeti yayımlanmış çalışmalar, bu özelliği belirtilmek üzere kabul edilebilir. Araştırma herhangi bir kuruluş tarafından destek görmüşse makalenin başlığının son kelimesi üzerine yıldız(*) konularak aynı sayfada dipnot olarak belirtilir.
7. Yazılar gönderilirken son kontrol listesi izlenecek ve yayın hakkının devri sözleşmesi tüm yazarlarca isim sırasına göre imzalanacaktır.
8. Etik kurul onayı gerektiren çalışmalarda kurulun onayı alınmış ise belirtilmelidir.
9. Makale; Özet [Türkçe ve İngilizce (Summary)] - 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 numarası verilmelidir.
10. 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.
11. Türkçe ve İngilizce özetler başlık sayfasından sonraki sayfaya (2. sayfaya) yazılmalıdır.
Türkçe Özet: Özet metni, makale başlığı (kelime baş harfleri büyük, diğer harfler küçük olacak şekilde) yazıldıktan sonra başlığın altında en fazla 200 kelime olmalıdır. Paragraf yapılmamalıdır.
İngilizce Özet (Summary): İngilizce makale başlığı (kelime baş harfleri büyük, diğer harfler küçük olacak şekilde) altında yer almalıdır. Paragraf yapılmamalıdır.
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.
12. Kısaltmalar ilk kez kullanıldığında açık olarak yazılmalı daha sonra makale içinde hep aynı kısaltma kullanılmalıdır.
13. Yazının içinde tablo veya şeklin gelmesi istenen yere "Tablo 1 (Şekil 1) buraya gelmeli" yazısı altına ve üstüne çizgi konularak yerleştirilmelidir. "Tablo" yazısı tablonun üstüne, "Şekil" yazısı ise şeklin altına ve sola dayalı yazılmalıdır. Grafik veya fotoğraf başlıkları Şekil 1., Şekil 2. şeklinde numaralandırılmalıdır. Her bir tablo ve şekil ayrı sayfada olmalıdır. Resim, grafik ve çizgiler iyi kalite kuşe kağıda 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. Kullanılan resimlerin renkli olması halinde ücret talep edilecektir. Her resim, grafik ve çizim; şekil olarak kabul edilip (Şekil 1, Şekil 2, gibi) yazılmalıdır. Tablodan geçen kısaltmalar tablo altında belirtilmelidir. Tablolarda iç ve yan kılavuz çizgiler görünmemelidir.
14. 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 cümlenin sonunda parantez içinde mutlaka belirtilmelidir. Dergi kısaltmaları Index Veterinarius ile uyum içerisinde olmalıdır.
15. Yazı içinde geçen tür isimleri ve anatomik terimler gibi Latince ifadeler italik karakterle yazılmalıdır. Tüm ölçü birimleri SI (Systeme Internationale)'e göre verilmelidir.
16. Fotoğrafların siyah-beyaz olması daha uygundur. Fotoğrafların fotokopisi kabul edilmemektedir. Renkli fotoğraf veya grafik basılabilmesi için renk ayırımı yapılmış filmlerin yazarlar tarafından temin edilmesi ve yazı ile birlikte gönderilmesi gerekmektedir.
17. Derlemeler, orijinal olması ve en son yenilikleri içermesi durumunda yayınlanmak üzere kabul edilebilecektir. Derlemeler; araştırma makalelerindeki gibi başlık, özetlerden sonra anahtar kelimeler, giriş, konunun kendine ait başlıkları, sonuç ve kaynaklar başlıklarından oluşmalıdır.
18. Olgu Sunumları, Türkçe Özet - Anahtar Kelimeler - İngilizce Özet (Summary) - İngilizce Anahtar Kelimeler (Key Words) - Giriş - Olgu(lar) - Tartışma ve Sonuç - Kaynaklar bölümlerini içermelidir.
19. Kaynaklar
19.1. Kaynak süreli yayın ise;
Örnek: Kaldhove 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.
19.2. Kaynak editörlü kitaptan bir bölüme ise;
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.
19.3. Kaynak kitap ise;
Örnek: Fleiss JL. Statistical Methods for Rates and Proportions. Second Edition. New York: John Wiley and Sons, 1981; p.103.
19.4. Kaynak editörlü kitap ise;
Örnek: Balows A, Mousier WJ, Herramafl KL, eds. Manual of Clinical Microbiology. Fifth Edition. Washington DC: IRL Press, 1990; p. 37.
19.5. Kaynak kongre bildirisi ise;
Örnek: Entrala E, Mascarp C. New structural findings in *Cryptosporidium parvum* oocysts. Eighth International Congress of Parasitology (ICOPA VIII). October, 10-14, 1994; İzmir-Türkiye.
- 19.6. Tezler;
Örnek: Erakıncı G. Donörlerde Parazitlere Karşı Oluşan Antikorların Aranması. Doktora Tezi. Ege Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Parazitoloji Programı. İzmir-Türkiye, 1993.
- 19.7. Kaynak internette bulunan bir web sitesi ise, yazarların soyadları ve adının ilk harfi (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: TÜİK. Hayvancılık İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>;
Erişim tarihi: 14.03.2010
20. Eserler dergide yayımlandıktan sonra, bütün sorumluluk sahiplerine aittir.

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.
3. Formal language of manuscripts is Turkish. However, manuscripts in English, German, and French are also accepted. And the beginning of the manuscript must contain the Turkish and English summaries.
4. Original manuscripts must be typed in Word program and e-mail to ercvet@gmail.com. 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.
5. Original papers and reviews should normally not exceed 12 and 15 pages respectively. Case reports, research notes and short communications also should not exceed 6 pages including tables and figures. Manuscripts must be printed A4 papers. Font size must be 10 pt (Arial) and legible. Manuscripts must be type written with double spacing and wide margins (3cm each side). All pages must be numbered consecutively.
6. 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).
7. Copyright Release form must be filled and signed by all authors. Final checklist should also be followed.
8. The manuscript must be submitted with Animal Care and Use Committee report if the work requires.
9. Manuscript must be organized as follows: 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.
10. 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.
11. The title page must contain the Turkish and English summaries (up to 200 words) with no paragraph and not more than five Key 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.
12. Abbreviations should be defined when first used and be consistent throughout the text.
13. Names of tables and figures must be given in a separate page. Through the manuscript, tables and figures must be replaced a proper place and contain descriptive information related to the table or figure. Descriptive information must be placed above the tables but below the figures in the text with any explanations or footnotes below. Title of figure and photographs must be numbered in order as figure 1, figure 2 or so. Each page must contain no more than one figure or table. Figures must be suitable for high quality print. Line drawings should be printed by laser or inkjet printer. Lines in tables should be hidden.
14. 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. Places must be indicated within the text. Periodicals, books, multi author books, chapter of a book and other references must be given as follows: Journal titles should be abbreviated according to the Index Veterinarius.
15. Species names and anatomical terms in Latin should be italicized. All measurement specifications must follow the SI (Système Internationale) units.
16. Photographs must be of good quality, black and white and printed on glossy paper. Photocopies of photographs are not acceptable. Color photographs are accepted but the contributor must meet money charge. Also, if color photographs are desired or necessary all needed material must be provided. Photographs should be clearly marked on the reverse side with the number, author's name and orientation (top), use a soft pencil.
17. Review articles are considered for publications if they are original and contain recent developments. Reviews contain title as in research manuscripts, summary, introduction, subtitles appropriate for the review, result and literature cited. Key Words are also added.
18. Case reports must contain Summary, Key Words, Introduction, Case(s), Results and Discussion, and Literature cited.
19. Literature;
 - 19.1. If the source is a periodical, citation must be done as shown below example: 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.
 - 19.2. If the source is from chapter of a book with an editor, citation must be done as shown below example: 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.
 - 19.3. If the source is a book, citation must be done as shown below. example: Fleiss JL. *Statistical Methods for Rates and Proportions*. Second Edition. New York: John Wiley and Sons, 1981; p.103.
 - 19.4. 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.
 - 19.5. 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.
 - 19.6. 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.
 - 19.7. 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: TUIK. Hayvancılık İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr/hayvancilik.app/hayvancilik.zul>; Accessed Date: 14.03.2010.
20. Once the studies one published in the journal, all the responsibility belongs to the authors.

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

Makale Türü/ Article Type: / .../ 201..

(...) 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: ercivet@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://ercivet.erciyes.edu.tr> 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 12 punto (Times New Roman) 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://ercivet.erciyes.edu.tr>).
- 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 12 pt (Times New Roman).
- 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.