

**YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ**  
**VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ**

**Veteriner Fakültesi Adına Sahibi**  
Prof. Dr. Zafer SOYGÜDER (Dekan)

**Sorumlu Müdür**  
Prof. Dr. Kemal GÜRTÜRK  
YYÜ, Veteriner Fak., Mikrobiyoloji AD. 65080 / VAN

**Editör Yardımcıları**  
Prof. Dr. Ebubekir CEYLAN  
Doç. Dr. Özgür İŞLEYİCİ  
Yrd. Doç. Dr. İsmail Hakkı EKİN

**Yayın Kurulu**

Prof. Dr. Fatmagül YUR  
Prof. Dr. Abuzer TAŞ  
Prof. Dr. Hasan Altan AKKAN  
Prof. Dr. James M. MAY, (Nashville, TN, USA)  
Prof. Dr. Gert W. NIEBAUER, (Vienna, Austria)

Doç. Dr. Fatma İLHAN  
Doç. Dr. N. Tuğba BİNGÖL  
Doç. Dr. Nalan ÖZDAL  
Doç. Dr. Özgür İŞLEYİCİ  
Yrd. Doç. Dr. Bahattin ÇAK  
Dr. Josip LOVRIĆ (Manchester, UK)

**Bu Sayının Hakem Kurulu**

Prof. Dr. Erol AYAZ, İzzet Baysal Üniv.  
Doç. Dr. Tuğba BİNGÖL, Yüzüncü Yıl Üniv.  
Prof. Dr. Ayşegül BİLDİK, Adnan Menderes Üniv.  
Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI, Kırıkkale Üniv.  
Doç. Dr. Mehmet KAYA, Ondokuz Mayıs Üniv.

Doç. Dr. Nalan ÖZDAL, Yüzüncü Yıl Üniv.  
Prof. Dr. Pınar Tatlı SEVEN, Fırat Üniv.  
Prof. Dr. Abuzer TAŞ, Yüzüncü Yıl Üniv.  
Prof. Dr. İdris TÜREL, Yüzüncü Yıl Üniv.  
Prof. Dr. Orhan YILMAZ, Yüzüncü Yıl Üniv.

**Yazışma Adresi**

Prof. Dr. Kemal GÜRTÜRK  
YYÜ, Veteriner Fak., Dergi Editörlüğü, 65080-VAN  
0 (432) 225 10 24-30/1500 Fax: 0 (432) 225 11 27  
e-mail: vfd@yyu.edu.tr

**Dizgi- Tasarım**

Yrd. Doç. Dr. İsmail Hakkı EKİN  
YYÜ, Veteriner Fak., Mikrobiyoloji AD, 65080-VAN  
0 (432) 225 10 24-30/1538  
e-mail: vfd@yyu.edu.tr

**Bu dergideki bütün makaleler aşağıdaki web adresinden ücretsiz olarak alınabilir**

<http://vfdergi.yyu.edu.tr>

**Baskı**

Önder Ofset, Van, Türkiye

**Bu dergi yılda üç kez yayınlanır**

**Baskı Tarihi: Nisan 2013**

**Yıl**  
**2013**

**Cilt**  
**24**

**Sayı**  
**1**

ISSN: 1017-8422; e-ISSN: 1308-3651

Bu Dergi TÜBİTAK-ULAKBİM, EBSCOhost, CAB Abstracts, Türkiye Atıf Dizini, DOAJ, Index Copernicus ve Google Scholar tarafından indekslenmektedir.

**THE JOURNAL OF THE FACULTY OF VETERINARY MEDICINE**  
**UNIVERSITY OF YUZUNCU YIL**

**Owner**

Prof. Dr. Zafer SOYGUDER (**Dean**)

**Editor-in Chief**

Prof. Dr. Kemal GURTURK  
YYU, Veteriner Fak., Dergi Editorlugu, 65080 / VAN

**Associate Editors**

Prof. Dr. Ebubekir CEYLAN  
Assoc. Prof. Dr. Ozgur ISLEYICI  
Assist. Prof. Dr. Ismail Hakki EKIN

**Publication Board**

Prof. Dr. Fatmagul YUR  
Prof. Dr. Abuzer TAS  
Prof. Dr. Hasan Altan AKKAN  
Prof. Dr. James M. MAY, (Nashville, TN, USA)  
Prof. Dr. Gert W. NIEBAUER, (Vienna, Austria)

Assoc. Prof. Dr. Fatma ILHAN  
Assoc. Prof. Dr. N. Tugba BINGOL  
Assoc. Prof. Dr. Nalan OZDAL  
Assoc. Prof. Dr. Ozgur ISLEYICI  
Assist. Prof. Dr. Bahattin CAK  
Dr. Josip LOVRIĆ (Manchester, UK)

**Scientific Board of This Issue**

Prof. Dr. Erol AYAZ, Univ. of Izzet Baysal  
Assoc. Prof. Dr. Tugba BINGOL, Univ. of Yuzuncu Yil  
Prof. Dr. Aysegül BİLDİK, Univ. of Adnan Menderes  
Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI, Univ. of Kirikkale  
Assoc. Prof. Dr. Mehmet KAYA, Univ. of Ondokuz Mayıs

Assoc. Prof. Dr. Nalan ÖZDAL, Univ. of Yuzuncu Yil  
Prof. Dr. Pınar Tatlı SEVEN, Univ. of Firat  
Prof. Dr. Abuzer TAŞ, Univ. of Yuzuncu Yil  
Prof. Dr. İdris TÜREL, Univ. of Yuzuncu Yil  
Prof. Dr. Orhan YILMAZ, Univ. of Yuzuncu Yil

**Correspondence Address**

Prof. Dr. Kemal GURTURK  
YYU, Veteriner Fak., Dergi Editorlugu, 65080-VAN  
0 (432) 225 10 24-30/1500 Fax: 0 (432) 225 11 27  
e-mail: vfd@yyu.edu.tr

**Composition**

Assist. Prof. Dr. Ismail Hakki EKIN  
YYU, Veteriner Fak., Mikrobiyoloji AD, 65080-VAN  
0 (432) 225 10 24-30/1538  
e-mail: vfd@yyu.edu.tr

**All articles in this journal are available free of charge from**

<http://vfdergi.yyu.edu.tr>

**Published by**

Onder Ofset, Van, Türkiye

**This journal is published three times a year**

**Publication Date: April 2013**

**Year**  
**2013**

**Volume**  
**24**

**Number**  
**1**

ISSN: 1017-8422; e-ISSN: 1308-3651

This journal indexed / abstracted in TUBITAK-ULAKBIM, EBSCOhost, CAB Abstracts, Türkiye Atif Dizini, DOAJ, Index Copernicus and Google Scholar



## Hakkari Belediye Mezbahasında Kesilen Keçilerde Sarcosporidiosis'in Yaygınlığı

Abdulalim AYDIN<sup>1</sup> Yaşar GÖZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hakkari Üniversitesi Çölemerik Meslek Yüksekokulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Teknikerliği Böl, Hakkari, Türkiye

<sup>2</sup>Alpaslan Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Muş, Türkiye

Geliş tarihi: 12.07.2012

Kabul Tarihi: 11.09.2012

### ÖZET

Bu çalışmada, 2010 yılının Mart ve Aralık ayları arasında Hakkari Belediye Mezbahasında kesilen ve 0-5 yaşları arasında, 216 adet kıl keçisinin özefagusları sarcosporidiosis yönünden incelendi. Keçilerin 65 (%30.9)'ünün özefagusunda makroskopik kistler, 210 (%97.22)'unda tripsin tekniği ile, 189 (%87.5)'unda ise serum fizyolojik muamele tekniği ile mikroskopik kistler tespit edildi. Tespit edilen makroskopik kistlerin tamamının *Sarcocystis tenella*'ya, 210 keçinin özefaguslarında görülen mikroskopik kistlerin 155 (%71.7)'inin *Sarcocystis capracanis*'e, 55 (%25.4)'ünün *S.tenella*'ya ait olduğu görüldü. Keçiler için çok patojen olan *S.capricanis*'e yüksek oranda rastlanması (%71.7), yöredeki keçi yetiştiriciliği için Sarcosporidiosis'in önemli bir problem olduğunu göstermektedir.

### Anahtar Kelimeler

Hakkari, Keçi, Yayılış, Sarcosporidia spp.

## Prevalence of Sarcosporidiosis in Goats Slaughtered at Hakkari Town's Abattoir

### SUMMARY

In this study, the oesophagus of 216 hair goats between the age of zero and five slaughtering in Hakkari town's abattoir in the times between March and December in 2010 were investigated with regards to sarcosporidiosis. Macroscopic cysts were determined from oesophagus of 65 (30.9%) of goats. Microscopic cysts determined in the 210 (97.22%) of the goats in tripsin solution and the 189 (87.5%) of them in normal saline. It appeared that all macroscopic cysts observed in the goats were belonged to *S.tenella*, between the 210 microscopic cysts from oesophagus 155 (71.7%) of them belong to *Sarcocystis capracanis* and 55 (25.4%) of them belong to *S.tenella*. Finding *S.capracanis*, being very pathogen for goats, in high rate (71%) in the goats shows that sarcosporidiosis is an important problem for goat breeding in that area.

### Key Words

Hakkari, Goats, Prevalance, Sarcosporidia spp.

### GİRİŞ

Sarcosporidiosis; *Sarcocistis* cinsine bağlı protozoonlar tarafından oluşturulan bir enfeksiyon olup, evcil ve yabani bir çok hayvanda saptanmıştır (Tüzer ve Toparlık 1999; Mimioğlu ve ark.1990; Dubey ve ark.1986; Levine1985; Merdivenci 1981). Dünyanın birçok ülkesinde yaygın olarak görülen sarcosporidiosis, ülkemiz kasaplık hayvanlarında da yaygın olarak görülmekte ve ekonomik önem taşımaktadır (Mimioğlu ve ark.1990; Merdivenci 1981). Sarcosporidiosis'in hayvanlarda ateş, anemi, iştahsızlık, kilo kaybı, yağ kaybı, ensefalitis, myositis, abortus, prematüre doğum ve zaman zaman ölümlere sebep olabildiği bilinmektedir (Tüzer ve toparlık 1999; Levine1985; Soulsby 1982).

Keçilerin özefagus, çene, dil, kalp ve diafram kaslarında yerleşebilen sarcocist kistlerinin içi birçok bölmelere ayrılmış olup, bunların içinde enfeksiyon yapabilmeye özelliğine sahip, muz şeklinde trophozoitler bulunur (Dubey ve ark. 1989; Sayın ve Özer 1989).

Türkiye'de farklı yörelerde yapılan çalışmalarda Sarcocistis mikrokistlerine, Van'da %98 (Taşçı ve ark. 1990), İzmir'de %81 (Beyazıt ve ark. 2007), Bitlis'te %95 (Küçük 1996), İstanbul (Maskar ve ark. 1971), Ankara (Reztlafl 1972) ve Elazığ'da %100 (Sayın ve Özer 1989),

oranlarında rastlanılmıştır.

Dünyanın değişik ülkelerinde keçilerde yapılan araştırmalarda; Çin'de %57.6 (Wang ve ark. 1996), Amerika'da %60.8 (Dubey ve Livingston 1986), Bulgaristan'da %89 (Raikov ve ark. 1989), Irak'ta %97-97.4 (Barham ve ark. 2005; Latif ve ark.1999), Etiyopya'da %36-81 (Woldemskel ve Gebreab 1996; Gebreab 1984) Sarcocistis enfeksiyonları kaydedilmiştir.

Bu araştırma keçi yetiştiriciliği için uygun coğrafik yapıya sahip ve keçi popülasyonunun yoğun olduğu Hakkari'de keçiler için patojen olan Sarcocistis türlerinin yayılış oranının belirlenmesi amacıyla bu araştırma yapıldı.

### MATERYAL ve METOT

2010 yılı Mart ve Aralık ayları arasında Hakkari Belediye Mezbahasına kesim için getirilen 216 adet kıl keçisinin özefagusları *sarcosporidiosis* yönünden incelendi. Araştırma süresince her hafta mezbahaya gidildi, kesilen keçilerin yaşları ve menşeyleri tespit edilerek protokole kaydedildi. Kesim sonrası *sarcosporidia* makroskopik kistlerinin bulunabileceği organlar titizlikle muayene edilerek bulunan kistler kaydedildi, özefaguslar ayrı ayrı naylon torbalara alınarak laboratuvara getirildi ve sırası ile aşağıdaki işlemlere tabi tutuldu.

Bütün özefaguslar üzerindeki fascia (mukoza) ayrıldıktan sonra, kas kısımlarından 10 gramlık küçük parçalara ayrıldı. Bu kas parçaları 20-25 cc fizyolojik tuzlu su ve NaCl buffer COONS solusyonları ile muamele edildi. Bu karışım mikserde yaklaşık bir dakika parçalandı. Elde edilen karışım süzgeçten geçirilerek santrifüj tüplerine alındı ve 1000 devirde 5 dakika santrifüj edildi. Santrifüj edilen sıvının üst kısmı atıldıktan sonra altta kalan tortudan pipet yardımıyla bir damla lam üzerine alınarak, üzerine lamel kapatıldıktan sonra mikroskop altında incelendi (Tüzer ve toparlak 1999; Levine1985; Soulsby 1982). Bütün özefagus numunelerinde tripsin metodu ile mikrokistler araştırıldı. Makroskopik kistlerden birkaçı havan içinde fizyolojik tuzlu suda ezilerek bunlardan sürme frotiler hazırlandı, giemsa yöntemi ile boyanarak trophozoitlerin mikroskopik özellikleri değişik büyütmelerde araştırıldı. Elde edilen bütün veriler protokollere işlendi ve değerlendirildi.

## BULGULAR

Hakkari Belediye Mezbahasında kesimi yapılan 216 kıl keçisinin özefagusları *sarcocystis* bakımından incelendi. İnceleme sonucunda özefagusların 65 (%30.9)'inde makroskopik kistler tespit edildi. Tripsin tekniği ile %97.22, Serum Fizyolojik tekniğinde ise %87.5 mikroskopik kistler tespit edildi. Muayene edilen keçilerin menşei, yaşları, cinsiyetleri ve kullanılan muayene yöntemlerine göre makroskopik ve mikroskopik kist dağılımları Tablo 1.'de özetlendi.

Özefaguslar üzerinde tespit edilen makroskopik kistlerin yuvarlak, ovalimsi formda, pirinç tanesi veya fındık büyüklüğünde olduğu gözlemlendi. Tespit edilen makroskopik kist sayıları 1-17 arasında değişmektedir. Tespit edilen mikrokistlerin yapılan incelemesinde %71.7'sinin *S.capracanis*, %25.4'ünün ise *Stenella* olduğu görüldü. Makroskopik kistlerin tamamının *Stenella* olduğu belirlendi.

Mikroskopik kistlerden büyük olan *S.capracanis*'in 139x56 mikron büyüklüğünde ve elipsoidal yapıda, küçük olan

*Stenella*'nın 20x115 mikron büyüklüğünde ve aynı şekilde elipsoidal olduğu belirlendi. Bu kistlerden büyük olanların *S.capracanis*, küçük olanların ise *Stenella* olduğu tespit edildi.*Sarcocystis capracanis*'in mikrokist duvarının *Stenella*'daki mikrokist duvarından ince olduğu ve kısa parmak şeklindeki çıkıntılara sahip olduğu görüldü.

Tablo 1. İncelendiğinde incelenen keçilerin dört merkezden getirildiği makroskopik kistlere %30.9, mikroskopik kistlere ise tripsin tekniği ile %97.2, serum fizyolojik muamele yöntemi ile %87.5 oranında tespit edildiği ve enfeksiyonun ortalama %92.0 olduğu görülmektedir. Tablo 2. incelendiğinde keçilerin yaşı arttıkça, yaşla birlikte enfeksiyon oranının da arttığı görülmektedir. Enfeksiyondaki oran artışı tripsin tekniğinde %94.8'den %100'e, Serum Fizyolojik Tekniğinde ise %82.0'den %93.9'e olmuştur.

Keçiler için patojen kabul edilen *S.capracanis*'in bu araştırmada yüksek oranda bulunması Hakkari yöresi keçileri için sarcosporidiosis'in önemli problem olduğunu göstermektedir.



Şekil 1. Özefagusta makroskopik sarkozoit kistler

Figure 1. Sarcozoit macroscopic cysts on esophagus

Tablo 1. Tespit edilen makroskopik ve mikroskopik kistlerin dağılımı ve enfeksiyon oranları

Table 1. The infection rate and distribution of determined macroscopic and microscopic cysts

Muayene edilen hayvanların menşei	Muayene edilen hayvan sayısı	Makroskopik kistli hayvan sayısı (%)	Mikroskopik kistli hayvan sayısı (%)		Enfeksiyon oranı (%)
			Tripsin tekniği	Serum Fizyolojik tekniği	
Hakkari Merkez	79	21 (26.5)	77 (97.4)	70 (88.6)	93
Yüksekova	52	16 (30.7)	50 (96.1)	47 (90.3)	93.2
Şemdinli	44	15 (34.0)	42 (95.4)	40 (90.9)	93.1
Çukurca	41	13 (31.7)	41 (100)	32 (78.0)	89.0
Toplam	216	65 (30.9)	210 (97.2)	189 (87.5)	92.0

Tablo 2. Makroskopik ve mikroskopik kistlerin yaşa göre dağılımı

Table 2. Distribution of the macroscopic and microscopic cysts according to the age

Hayvan Yaşı	Muayene edilen Hayvan Sayısı	Makroskopik kistli hayvan sayısı (%)	Mikroskopik kistli hayvan sayısı (%)	
			Tripsin Tekniği	Serum Fizyolojik Tekniği
2 yaş ve altı	78	18 (23.0)	74 (94.8)	64 (82.0)
3	65	17 (26.1)	64 (98.4)	57 (87.6)
4	40	14 (35.0)	39 (97.5)	37 (92.5)
5 yaş ve üstü	33	16 (48.4)	33 (100)	31 (93.9)
Toplam	216	65 (30.9)	210 (97.22)	189 (87.5)

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Dünyanın değişik bölgelerinde yapılan çalışmalarda (Dubey ve Livingston 1986; Wang ve ark.1996; Woldemskel ve Gebreab 1996; Latif ve ark.1999) *Sarcocystis* enfeksiyonlarının keçilerde çok yaygın olduğu görülmektedir. Irak'ta %97-97.4 (Latif ve ark. 1999; Barham ve ark.2005), Etyopyada'da %36-81 (Gebreab 1984; Woldemskel ve Gebreab 1996), Çin'de %57.6 (Wang ve ark.1996), Amerika'da %60.8 (Dubey ve Livingston 1986), Bulgaristan'da %89 (Raikov ve ark. 1989) oranlarında *Sarcocystis* bildirilmiştir.

Taşçı ve ark. (1990), Van Belediye Mezbahası'nda kesilen 3-6 yaş arası 100 baş kıl keçisinin özefagusunu sarcosporidiasis yönünden incelemelerinde keçilerin özefaguslarının %25'inde makroskopik kistlere, tripsin tekniği ile %98, serum fizyolojik yöntemi ile %85 ve histolojik kesitlerde %90 oranında mikrokistlere rastladıklarını, makrokistlerin tamamının *S.tenella* kistleri, mikroskopik kistlerin %70.5'inin *S.capracanis*, %25.8'inin *S.tenella* olduğunu bildirmişlerdir. Beyazıt ve ark. (2007) İzmir yöresindeki keçilerde *Sarcocystis* türlerinin yaygınlığını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, dört farklı yaş grubundan 100 keçiye ait 377 kas örneğini tripsin ve histolojik muayene teknikleri ile incelediklerini, *sarcocystis* enfeksiyonlarından sorumlu türlerin *S.capracanis*, *S.hircicanis* ve *S.moulei* olduğunu, %15 makroskopik kist tespit ettiklerini, bu kistlerin *S.moulei*'ye ait olduğunu, keçilerin %81'inde *S.capracanis* ve *S.hircicanis* mikrokistlerine rastladıklarını, enfeksiyon oranının yaş ile birlikte arttığını belirtmişlerdir.

Sayın ve Özer (1989), Elazığ Belediye Mezbahası'nda kesilen 7716 keçiye ait özefagusun *Sarcocystis* açısından incelediklerini, histolojik muayene ile %100 mikroskopik kistlere rastladıklarını belirtmektedirler. Retzfall (1972) Ankara yöresi keçilerinde, Maskar ve ark. (1971), İstanbul yöresinde %100 oranında *Sarcocystis* mikrokistlerine rastladıklarını bildirmişlerdir. Küçük (1996), Bitlis ve Tatvan Belediye Mezbahaları'nda yaptığı çalışmada serum fizyolojik ve Tripsin tekniği kullanarak keçilerin özefaguslarında %95 oranında *Sarcocystosis* enfeksiyonuna rastladığını ve keçilerde baskın türlerin *S.capracanis* (%90) ve *S.moulei* (%10) olduğunu belirtmektedir.

Bu çalışmada Hakkari Belediye Mezbahası'nda kesilen 216 kıl keçisinin özefagusları *Sarcocystis* yönünden incelendi, incelemede tripsin ve serum fizyolojik teknikleri kullanılarak incelendi. İncelenen 216 özefagusun 210 (%97.2)'u tripsin tekniği, 189 (%87.5)'u serum fizyolojik yöntemi ile enfekte bulundu. Keçilerin 65 (%30.9)'i makrokistli *S.tenella*'ya ait makrokistler taşıdığı belirlendi. Tespit edilen mikrokistlerin %71.7'sinin *S.capracanis*, %25.4'ünün ise *S.tenella* olduğu tespit edildi.

Bu çalışmada tespit edilen makroskopik ve mikroskopik kist oranları, diğer bölgelerde yapılan çalışmalar ile karşılaştırıldığında, elde edilen değerler bazı çalışmalarla (Raikov ve ark. 1989; Taşçı ve ark. 1990; Küçük 1996; Barham ve ark. 2005) paralellik gösterirken, bazılarında

(Maskar ve ark. 1971; Retzfall 1972; Sayın ve Özer 1989) oranla düşük, bazılarında (Gebreab 1984; Dubey ve Livingston 1986; Woldemskel ve Gebreab 1996; Wang ve ark.1996; Beyazıt ve ark. 2007) ise daha yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırma sonucunda Hakkari yöresinde keçilerde mevcut *Sarcocystis* türlerinin *S.capracanis* ve *S.tenella* olduğu saptandı. Hakkari yöresi keçilerinde sarcosporidiasis'in %97.2 oranında yaygın olduğu, makroskopik ve mikroskopik kistlerin bulunma oranının yaşla orantılı olarak arttığı gözlemlendi. Keçiler için patojen bir tür olan *S.capracanis*'e yüksek oranda (%71.7) rastlanmasının yörede yetiştirilen keçiler için önemli bir tehdit unsuru olabileceği kanısına varıldı.

## KAYNAKLAR

- Barham M, Stützer H, Neiss WF (2005).** Seasonal variation in sarcocystis species infections in goats in northern Iraq. *Parazitol*, 130 (2), 151-156.
- Beyazıt A, Yazıcıoğlu Ö, Karaer Z (2007).** İzmir yöresi keçilerinde sarcocystis türlerinin yaygınlığı. *Bornova Vet Kont Araşt Ens Derg*, 29 (43), 17-23.
- Dubey JP, Livingston CW (1986).** Sarcocystis capracanis and Toxoplasma gondii infections in range goats from Texas, *Am J Vet Res*, 47 (3), 523-524.
- Dubey JP, Speer CA, Fayer R (1989).** Sarcocystosis of Animals and Man, CRC Press, INC, Boca Raton, Florida
- Gebreab F (1984).** Incidence of sarcosporidiosis in Ethiopian sheep and goats. *A preliminary survey at the Debre Zeit abattoir. Sinet*, 7 (2), 83-87.
- Küçük S (1997).** Bitlis ve Tatvan yöresinde kesilen hayvanlarda sarcosporidiosis'in yayılışı. YYÜ Sağlık Bil.Ens. Yüksek Lisans Tezi Van
- Latif BMA, Al-Delemi JK, Muhammed BS, Al-Bayati SM, Al-Amiry AM (1999).** Prevalance of sarcocystis spp in meat producing animals in Iraq. *Vet Parasitol* 84 (1-2), 85-90.
- Levine ND (1985).** Veterinary Protozoology, Iowa State Üniv. Press Ames Iowa
- Maskar Ü, Özder M, Dikmen Sİ (1971).** Çeşitli kasaplık hayvan türleri ile et müstahzaratlarında sarcosporidi bakımından histolojik araştırma. *Mikrobiol Derg* 24 (3-4), 86-104.
- Merdıvenci A (1981).** Medikal Protozooloji. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fak. Yay. İstanbul
- Mimioğlu M, Göksu K, Sayın F (1990).** Veteriner ve Tıbbi Protozooloji, Ankara Üniv Vet Fak Yay. 248
- Raikov R, Rostov R, Veleva A, Velchava R (1989).** Frequence of sarcocystosis among ruminants in Bulgaria. *Veterinarna Sbrika* 87 (10), 39-40.
- Retzlaff N (1972).** Über das vorkommen von sarkosporidien bei sehlahtschafen und schlachtziegen in der Turkei. *Schlact-Viehhof-Ztg. Tierarztl*, 72 (6), 192-196.
- Sayın F, Özer E (1989).** Doğu Anadolu'da keçilerde sarcosporidiosis'in yayılışı. *Ankara Üniv Vet Fak Derg* 31 (2), 316-323.
- Soulsby EJJ (1982).** Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals 7<sup>th</sup> ed. London Baitiere Tindall,
- Taşçı S, Değer S, Ağaoğlu TZ (1990).** Van mezbahasında kesilen keçilerde Sarcosporidiosis'in yayılışı. *YYÜ Vet Fak Derg* 1 (1), 109-125.
- Tüzer E, Toparlak M (1999).** Veteriner Protozooloji. İstanbul Üniv Vet Fak Yay. Ders Notu No:105
- Wang M, Liu H, Jia WF (1996).** A survey of sarcocystis infection of animal carcasses in Beijing. *Chinese J Vet Med*, 22 (6), 17-19.
- Woldemskel M, Gebreab F (1996).** Prevalance of sarcocystis in Livestock of northwest Ethiopia, *Zentralbl. Veterinarmed*, 43 (1), 55-58.



## Hakkari Belediye Mezbahasında Kesilen Hayvanlarda *Anoplocephalidae* Türlerinin Yayılışı

Abdulalim AYDIN

Hakkari Üniversitesi Çölemerik Meslek Yüksekokulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Teknikerliği Böl, Hakkari, Türkiye

Geliş tarihi: 02.08.2012

Kabul Tarihi: 21.11.2012

### ÖZET

Bu araştırmada, Ocak 2009-Aralık 2010 tarihleri arasında Hakkari Belediye Mezbahasında 825 koyun, 318 keçi, 255 sığır ince bağırsağı *Anoplocephalidae* etkenleri yönünden kontrol edildi. Yapılan çalışmada 825 koyunun 142'si (%17.21), 318 keçinin 32'si (%10.06), 255 sığırın 24'ü (%9.41) *Anoplocephalidae* etkenleri ile enfekte bulundu. Enfekte koyunlardan 1115 (%62.15 *M.expansa*, %25.76 *M.benedini*, %9.23 *A.centripunctata*, %2.86 *T.giardi*, %1.97 *S.glubipunctata*), keçilerden 116 (%58.62 *M.expansa*, %26.72 *A.centripunctata*, %6.89 *T.giardi*, %7.75 *S.glubipunctata*), sığırlardan 111 (%24.32 *M.expansa*, %39.63 *M.benedini*, %31.53 *T.giardi*, %4.50 *S.glubipunctata*) olmak üzere toplam 1342 adet cestod toplandı. Enfekte hayvanlardaki parazit sayısı koyunlarda 1-15 (ort.7.852), keçilerde 1-8 (ort.3.62), sığırlarda 1-5 (ort.4.625) aralığında değişti. Enfekte hayvanlarda tek türle %64.28-62.50, iki türle %28.12-20.83, üç türle %6.33-6.25, dört türle enfeksiyona ise sadece iki koyunda (%1.40) rastlandı. Sığırlarda *M.benedini*, koyun ve keçilerde ise *M.expansa* dominant tür olarak belirlendi.

### Anahtar Kelimeler

Hakkari, Cestod, *Anoplocephalidae*, Ruminant, Yaygınlık

## Prevalence of *Anoplocephalidae* in Animals Slaughtered Hakkari Abattoir

### SUMMARY

In this study, 825 sheep, 318 goats and 255 cattle small intestines were examined for *Anoplocephalid* cestodes in Hakkari Municipality slaughterhouses visited twice times in a month between January 2009-December 2010. One hundred forty two out of 825 sheep (17.21%), 32 out of 318 goats (10.06%), 24 out of cattle (9.41%) were found to be infected with *Anoplocephalidae* species. The 1115 cestodes (*M.expansa* 62.15% , *M.benedini* 25.76%, *A.centripunctata* 9.23%, *T.giardi* 2.86%, *S.glubipunctata* 1.97%) from infected cattle and 116 cestodes (*M.expansa* 58.62%, *A.centripunctata* 26.72%, *T.giardi* 6.89%, *S.glubipunctata* 7.75%) from infected goats, and 111 cestodes (*M.expansa* 24.32%, *M.benedini* 39.63% , *T.giardi* 31.53% , *S.glubipunctata* 4.50% ) from infected cattle were collected. The number of parasites varied between 1-15 (mean 7.852 ) in the infected sheep, 1-8 (mean 3.62) in the infected goats and 1-5 (mean 4.625) in the infected cattle. It was the animals infected with one spesies 64.78-62.50%, with two 28.12-20.83%, with three 6.33-6.25% in pesentage and an infection with tapeworm spesies ocured in a two sheep(1.40%). *M.benedini* in cattle and *M.expansa* in sheep and goats were determined as dominant spesies.

### Key Words

Hakkari, Cestod, *Anoplocephalidae*, Ruminant, Prevalance

## GİRİŞ

Türkiye geniş getiren hayvan popülasyonu fazla, fakat birim hayvan başına alınan verim düşük olduğu bir ülkedir. Hayvanlarımızda verim düşüklüğüne yol açan faktörlerden biri de helmint hastalıklarıdır. Bu hastalıklar genelde gizli seyrettiklerinden genç hayvanlarda gelişiminin gecikmesine, yaşlı hayvanlarda et, süt, yapağı veriminin azalmasına ve kalite bozukluğuna yol açar (Tiğın ve ark.1989).

Anoplocephalose evcil ruminantların önemli helmint hastalıklarından olup dünyada ve ülkemizde son derece yaygındır. Bu parazitlerin gelişmeleri indirekt (heteroksen) olup arakonakçı olarak genelde serbest yaşayan akarları kullanırlar. Enfekte hayvanların dışkıyla dışarıya atılan gebe halkalar tabiatla parçalanır, serbest kalan yumurtalar arakonak akarlar tarafından alınır, enfektif sistiserkoitler 6-16 haftalık bir sürede akarlarda gelişir ve son konakçı tarafından bu akarların alınması ile

enfeksiyon meydana gelir (Güralp 1981; Tiğın ve ark.1989; Burgu ve Güçlü 1990; Köroğlu 2000; Tınar ve ark. 2006).

Hafif invazyonların yaşlı hayvanlarda ciddi bir klinik etki oluşturmadığı ifade edilirken, genç ruminantlarda bilhassa kuzularda çok az sayıda parazitin dahi çeşitli sindirim bozukluklarına, ödem, büyümede gerilik, diyare, kusma, yapağı verimi ile et ve süt veriminde önemli kayıplara yol açtığı, etkenlerin biriken etkilerinden ve akut toksemi sonucunda ölümlerin olduğu bildirilmektedir (Güralp 1981; Miagni ve ark. 1995; Köroğlu 2000; Tınar ve ark. 2006; Memmedov 2009). Yapılan çalışmalarda, spesifik tedavi uygulanan sürülerin sağaltılmamış kontrol grubuna göre daha iyi geliştiği (Boch ve Supperer 1983), tedavi uygulanan kuzuların, tedavi uygulanmayan kontrol grubuna göre 37 günde ortalama 403 gr. daha fazla kilo aldığı (Güralp ve Oğuz 1971a), Türkiye'de kuzularda prognozun kötü olduğu, kondüsyonu düşük hayvanlarda patojenitenin arttığı kaydedilmiştir (Güralp ve Oğuz 1971b).



Anoplocephalidae familyasında çok sayıda tür bulunmaktadır. Ancak bu türlerin hepsi evcil ruminantlardaki anoplocephalostan sorumlu türler değildir. Evcil ruminantlarda anoplocephalostan sorumlu türler olarak *Moniezia expansa*, *M.benedini*, *A.vitelina*, *A.centripunctata*, *A.chalmersi*, *A.goughi*, *A.tatia*, *Stilesia globipunctata*, *S.hepatica*, *S.vittata*, *Thysaniezia ovilla*, *Thysanosoma actinoides* belirtilmiştir (Güralp 1981; Schmit 1986; Tiğın ve ark. 1989; Burgu ve Güçlü 1990; Köroğlu 2000; Schuster ve ark. 2000; Tınar ve ark. 2006). Ülkemizdeki yapılan çalışmalarda sığır, koyun ve keçilerde *M.expansa*, *M.benedini*, *A.centripunctata*, *T.ovilla*, *S.globipunctata*'ya rastlandığı kaydedilmiştir (Güralp 1981; Tiğın ve ark. 1989; Burgu ve Güçlü 1990; Cantoray ve ark. 1992; Köroğlu 2000; Tınar ve ark. 2006)

Hastalıktan korunma için, enfekte hayvanların sağaltımı ve arakonaklarla mücadele edilmesi, bu amaçla da meraların işlenmesi veya tarıma ayrılması tavsiye edilmektedir (Sayın ve ark. 1972; Shanta 1981; Barutzki ve ark. 1986; Soulsby 1986; Burgu ve Güçlü 1990; Umur ve Gıcık 1995).

Bu çalışma Hakkari Belediye Mezbahasında kesilen sığır, koyun ve keçilerde *Anoplocephalidae* türlerinin yaygınlığını tespit etmek amacıyla yapıldı.

## MATERYAL ve METOT

Çalışma materyalini Hakkari Belediye Mezbahasında kesilen ruminantların (sığır, koyun, keçi) ince barsaklarından tespit edilen *Anoplocephalidae* türleri oluşturdu. Araştırma Ocak 2009-Aralık 2010 tarihleri arasında yapıldı. Bu amaçla adı geçen mezbahane ayda iki sefer gidilerek kesilen ruminantların ince bağırsakları *Anoplocephalidae* türleri yönünden incelendi. Araştırma süresince 255 sığır, 825 koyun, 318 keçi kontrol edildi. Parazitlerin toplanması, sayımı ve identifikasyonu klasik helmintolojik yöntemlerle gerçekleştirildi.

Mezbahane kesilen hayvanların ince bağırsakları ayrılarak kayıtları tutuldu. İnce bağırsaklardan basınçlı su geçirilerek parazitler bir süzgeçte toplandı. Daha sonra süzüntü her hayvan için numaralı beherlere alınarak laboratuara getirildi. Laboratuara getirilen süzüntüler genişçe bir kütete alındıktan sonra üzerine ılık (40-45° C) su ilave edilerek, gözle görülen cestodlar toplandı. Kalan süzüntü süzgeçten (250 mikronluk) geçirilerek stereo mikroskopta scoleks bakımından incelendi. Tespit edilen parazitlerin sayısını belirlemek için scoleks sayısı esas alındı. Toplanan cestodlar içinde 40-45 °C'lik su bulunan kütete alınarak, parazitlerin değişik bölgelerinden (gebe halka, olgun halka, boyun) yaklaşık 4-5 cm uzunluğunda parçalar alındı. Alınan bu cestod parçaları iki lam arasında alınarak lamaların her iki ucu ipe sıkıca bağlandıktan sonra %5'lik etil alkolde oda ısısında gevşemeleri için 2-4 saat bekletildi. Daha sonra Bouin fiksatifinde tespit edildi. Tespit edilen cestodlar laktofenolda ortalama on saat bekletilerek şeffaflandırıldı. Şeffaflandırılan parazitler literatür yardımıyla teşhis edildi.

## BULGULAR

Bu çalışma boyunca incelenen 825 koyunun 142'sinin (%17.21), 318 keçinin 32'sinin (%10.06), 255 sığırın 24'ünün (%9.41) *Anoplocephalidae* familyasına ait türlerle enfekte olduğu tespit edildi. Enfekte koyunlardan toplam 1115, keçilerden 116, sığırlardan 111 cestod toplandı. Bir enfekte bağırsakta koyunlarda minimum 1, maksimum 15, ortalama 7.825, keçilerde minimum 1, maksimum 8, ortalama 3.625, sığırlarda minimum 1, maksimum 5, ortalama 4.625 *Anoplocephalidae* türleri tespit edildi.

İncelenen hayvanlardan toplanan *Anoplocephalidae* etkenlerinin teşhisleri sonucunda koyun ve sığırlarda beş tür (*M.expansa*, *M.benedini*, *A.centripunctata*, *T.giardi*, *S.globipunctata*), keçilerde ise dört tür (*M.expansa*, *A.centripunctata*, *T.giardi*, *S.globipunctata*) tespit edildi.

Koyunlardan toplanan 1115 adet cestodun 693'ünün (%62.15) *M.expansa*, 256'sının (%23.76) *M.benedini*, 103'ünün (%9.23) *A.centripunctata*, 32'sinin (%2.86) *T.giardi*, 22'sinin (%1.97) *S.globipunctata*, keçilerden toplanan 116 cestodun; 68'inin (%58.62) *M.expansa*, 31'inin (%26.72) *A.centripunctata*, 8'inin (%6.89) *T.giardi*, 9'unun (%7.75) *S.globipunctata*, sığırlardan toplanan 111 cestodun; 27'sinin (%24.32) *M.expansa*, 44'ünün (%39.63) *M.benedini*, *A.centripunctata*, 35'inin (%31.53) *T.giardi*, 5'inin (%4.50) *S.globipunctata* olduğu belirlendi.

Koyunlarda tespit edilen 142 enfeksiyonun; 92'sinin (%64.78) tek türle, 39'unun (% 27.46) iki türle, 9'unun (%6.33) üç türle, 2'sinin (%1.40) dört türle, keçilerde tespit edilen 32 enfeksiyonun; 20'sinin (%62.5) tek türle, 9'unun (%28.12) iki türle, 2'sinin (%6.25) üç türle, sığırlarda tespit edilen 24 enfeksiyonun; 19'unun (%79.16) tek türle, 5'inin (%20.83) iki türle olduğu gözlemlendi.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

*Anoplocephalidae* türlerinin yaygınlığı ile ilgili gerek ülkemizde gerekse dünyanın farklı bölgelerinde yapılan çalışmalarda evcil ruminantlarda farklı oranlarda bu parazitlerle rastlandığı, hayvanlarda sindirim bozuklukları, verim düşüklükleri, özellikle genç evcil ruminantlarda ölümlere sebep olduğu, bu cestod türlerinin ve yayılış oranlarının bölge, hayvan türü ve yaşı ile araştırmanın yapıldığı şekli ve zamanına göre değişiklik arzettiği bildirilmektedir (Güralp 1981; Shanta 1981; Barutzki ve ark. 1986; Burgu ve Güçlü 1989; Tiğın ve ark.1989; Burgu ve Güçlü 1990; Umur 1991; Cantoray ve ark 1992; Doğanay 1993; Umur ve Gıcık 1995; Miagni ve ark. 1995; Toparlak ve Tüzer 1999; Vuruşaner 1999; Öncel 2000; Memmedov 2009; Memmedov 2011).

Değişik tarihlerde ülkemizde yapılan çalışmalarda *Anoplocephalidae* türlerinin genel yayılışlarının; koyunlarda; %6.3-78.9, keçilerde %3-59.4, sığırlarda ise %1.5-5.95 oranları arasında görüldüğü bildirilmiştir (Güralp ve Oğuz 1967; Zeybek 1980; Coşkun ve ark.1989; Tiğın ve ark.1989; Celep ve ark. 1990; Umur 1991; Cantoray ve ark 1992; Umur ve Gıcık 1995; Taş 1997; Vuruşaner 1999; Aydın 2003).

Hakkari yöresi evcil ruminantlarında *Anoplocephalidae* türlerinin yaygınlığını belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada; incelenen 825 koyunun 142'si (%17.21), 318 keçinin 32'si (%10.06), 255 sığırın 24'ü (%9.41) çeşitli *Anoplocephalidae* türleri ile enfekte bulundu. Bu çalışmada bulunan bu enfeksiyon oranları, ülkemizin değişik bölgelerinde koyun ve keçilerde verilen oranlar ile uyumlu bulunurken, sığırlarda elde ettiğimiz enfeksiyon oranının diğer çalışmalardan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Umur ve Gıcık (1995), Kars Belediye ve Et Balık kurumu (EBK) Mezbahalarında yaptıkları çalışmada koyunlarda %12.77, sığırlarda %5.41, keçilerde %7.69, mandalarda %3.27 oranlarında *Anoplocephalidae* tespit ettiklerini, tespit edilen *Anoplocephalidae* türlerinin; koyunlarda %68.4 *M.expansa*, %17.55 *A.centripunctata*, %7.34 *M.benedini*, %6.70 *T.ovilla*, sığırlarda %79.1 *M.benedini*, %2.98 *A.centripunctata*, keçilerde %71.42 *M.expansa*, %23.8 *A.centripunctata*, %7.93 *T.ovilla*, mandalarda %66.66

*M.benedini*, %33.3 *M.expansa* olduğunu, koyun ve keçilerde *M.expansa*, sığırlarda *M.expansa* ve mandalarda *M.benedini*'yi dominant tür olarak belirlediklerini kaydetmektedirler. Azerbaycan'ın Özerk Nahçıvan Cumhuriyetinde Memmedov (2011) yaptığı çalışmada 460 koyun, 328 sığır, 124 keçi, 56 manda ince bağırsağını *Anoplocephalidae* türlerinin yaygınlığı yönünden muayene ettiğini, ince bağırsaklardan 1336 cestod topladığını, koyunlarda %28.69, sığırlarda %22.25, keçilerde %17.74, mandalarda %10.71 oranında Anoplocephalos tespit ettiğini bildirmiştir. Aynı çalışmada koyunlarda *M.expansa* %60.25, *M.benedini* %23, *A.centripunctata* %11.01, *T.giardi* %3.88, *S.globipunctata* %1.83, sığırlarda *M.expansa* %21.67, *M.benedini* % 44.75, *A.centripunctata* %0.69, *T.giardi* %30.76, *S.globipunctata* %2.09, keçilerde *M.expansa* %54.62, *A.centripunctata* %25.92, *T.giardi* %9.26, *S.globipunctata* %10.18, mandalarda *M.expansa* %12.50, *M.benedini* %68.35, *T.giardi* %18.75 oranında rastlandığı bildirilmektedir. Aydın (2003), Hakkari yöresinde koyunlarda %15.6, sığırlarda %10.32, keçilerde %9.1 oranlarında Anoplocephalos tespit ettiğini belirtmekte fakat türlerle ilgili herhangi bir bilgi vermemektedir. Taş (1997), Van'da yaptığı çalışmada *Anoplocephalidae* türlerine koyunlarda %41.2, keçilerde %24.7, sığırlarda %13.1 oranlarında rastlandığını belirtmekte, ancak hangi türlerin bulunduğu ile ilgili bilgi vermemektedir. Tiğin ve ark. (1989) Ankara Et Balık Kurumu (EBK) mezbahasında yaptıkları çalışmada Anoplocephalos etkenlerine koyunlarda %15.53, kuzularda %18.76, sığırlarda ise %1.50 oranlarında rastladıklarını, koyunlarda görülen türlerin *M.expansa* (%12.33), *A.centripunctata* (%0.03), *M.benedini* (%1.20), *T.ovilla* (%0.43), sığırlarda ise *M.expansa* (%0.02), *A.centripunctata* (% 1.84), *M.benedini* (%1.65), *T.ovilla* (%0.18) olduğunu kaydetmektedirler. Vuruşaner (1999), Trakya bölgesi kıvrıcık koyunlarında yaptığı çalışmada, koyunları %27.9 oranında *Anoplocephalidae* türleri ile enfekte olduğunu ve koyunlarda *M.expansa*'ya %25.0, *Stilesia globipunctata*'ya %5.1, *T.giardi*'ye %2.9, *M.benedini*'ye %1.5, *A.centripunctata*'ya %0.8 oranında rastlandığını belirtmektedir. Cantoray ve ark. (1993), Konya'da koyunların % 6.3'nün *Anoplocephalidae* türleri ile enfekte olduklarını, enfeksiyondan sorumlu türlerin ise *M.expansa* (%5.48), *A.centripunctata* (%0.63), *M.benedini* (%0.44), *T.ovilla* (%0.25) olduğunu bildirmektedirler.

Bu çalışmada; incelenen koyunların %17.21'i, keçilerin %10.06'sı, sığırların %9.41'i çeşitli *Anoplocephalidae* türleri ile enfekte bulundu. Koyunlardan toplanan 1115 adet cestodun %63.15'inin *M.expansa*, %23.76'sinin *M.benedini*, %9.23 *A.centripunctata*, %2.86'sinin *T.giardi*, %1.97'sinin *S.globipunctata*, keçilerden toplanan 116 cestodun %58.62'sinin *M.expansa*, %26.72'sinin *A.centripunctata*, %6.89'unun *T.giardi*, %7.75'sinin *S.globipunctata*, sığırlardan toplanan 111 cestodun %24.32'sinin *M.expansa*, %39.63'ünün *M.benedini*, %31.53'ünün *T.giardi*, %4.50'sinin *S.globipunctata* olduğu görüldü. Bu çalışmada belirlenen enfeksiyon oranları ile ülkemizin batı bölgelerinde yapılan çalışmalardan elde edilen enfeksiyon oranlarından genelde yüksek olduğu, doğu bölgesindeki illerde yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlarla paralel olduğu görülmektedir. Bunun muhtemel sebebi doğudan batıya gidildikçe entansif hayvan besiciliğinin artması, hayvancılığın ve parazitler hastalıklarıyla mücadelenin daha bilinçli bir şekilde yapılmasıdır.

*Anoplocephalidae* türleri ile enfekte olan hayvanlardaki parazit sayısı, bölge, hayvanın türü ve yaşına göre değişir (Umur ve Gıcık 1995). Cantoray ve ark. (1993), Konya

yöresi koyunlarında parazit sayısının 1-17 arasında değiştiğini, enfeksiyonların %87.87'nin tek türle, %12.13'ünün ise iki türle olduğunu tespit etmişlerdir. Umur ve Gıcık (1995), Kars yöresi evcil ruminantlarında yaptıkları çalışmada, enfekte hayvanlardaki parazit sayısının; koyunlarda 1-19 (ort.5.9), keçilerde 1-8 (ort.4.5), sığırlarda 1-5 (ort.2.16), mandalarda 1-2 (ort.1.5) arasında değiştiğini, enfekte hayvanlarda çoğunlukla (%50-56.9) tek türle, daha az olarak iki (%22.58-42.85) veya üç türle (%7.14-11.04) enfeksiyon görüldüğünü, bir koyunda da dört türle (%0.55) enfeksiyona rastladıklarını bildirmişlerdir. Tiğin ve ark. (1989), Ankara Et ve Balık Kurumu kombinasında yaptıkları çalışmada, koyunlarda rastlanan dominant türün *M.expansa* olduğunu, enfekte koyunlardaki parazit sayısının 1-29 arasında değiştiğini, enfeksiyonların başlıca bir türden (%91.88) daha seyrek olarak da 2 veya 3 türden ileri geldiğini, sığırlarda da dominant tür olarak *M.benedini*'yi gördüklerini, enfekte sığırlarda parazit sayısının 1-17 arasında değiştiğini ve enfeksiyonların yalnızca tek şerit türünden ileri geldiğini kaydetmişlerdir. Vuruşaner (1999), Trakya yöresi kıvrıcık koyunlarında yaptığı çalışmada enfekte hayvanların %78.9'unun tek türle, %15.8'inin iki türle, %5.3'ünün de üç türle enfekte bulunduğunu, enfekte hayvan başına düşen scolex sayısının 1-36 arasında değiştiğini, ortalamasının 5.9 olduğunu belirtmiştir. Zeybek (1980), bir hayvanda en fazla 189 scolex saydığını bildirmektedir. Umur(1991), Ankara tiftik keçilerinde Anoplocephalid cestod sayısının 1-13 arasında değiştiğini, enfekte hayvanların çoğunda (%77.7) bir, bir kısmında ise (% 22.3) iki türden ileri geldiğini kaydetmektedir. Memmedov (2011), Nahçıvan Özerk Cumhuriyet'inde yaptığı çalışmada cestod sayısını; koyunlarda 1-12 (ortalama 7.01), sığırlarda 1-6 (ortalama 3.91), keçilerde 1-8 (ortalama 4.90), mandalarda ise 1-3 (ortalama 2.66) olarak vermektedir.

Bu çalışmada parazit sayısı koyunlarda 1-15 (ortalama 7.852), keçilerde 1-8 (ortalama 3.625), sığırlarda 1-5 (ortalama 4.625) arasında değiştiği, koyunlarda tespit edilen 142 enfeksiyonun; 92'sinin (%64.78) tek türle, 39'unun (%27.46) iki türle, 9'unun (%6.33) üç türle, 2'sinin (%1.40) dört türle, keçilerde tespit edilen 32 enfeksiyonun; 20'sinin (%62.5) tek türle, 9'unun (%28.12) iki türle, 2'sinin (%6.25) üç türle, sığırlarda tespit edilen 24 enfeksiyonun; 19'unun (%79.16) tek türle, 5'inin (%20.83) iki türle meydana geldiği tespit edildi.

Sonuç olarak, Hakkari yöresi evcil ruminantlarında *Anoplocephalidae* enfeksiyonlarının prevalansının yüksek olduğu belirlendi. Enfeksiyon oranı koyunlarda %17.21, keçilerde %10.06, sığırlarda %9.41 olarak tespit edildi. Anoplocephalos'un zararları konusunda yetiştiriciler mutlaka aydınlatılmalıdır.

## KAYNAKLAR

- Aydın A (2003). Hakkari Belediye Mezbahasında kesilen hayvanlarda paraziter fauna tespit çalışmaları. YYÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi
- Barutzki D, Hagg MC, Forstner MJ (1986). A contribution to the epizootology of *Moniezia benedini* in cattle in the Allgau. *Dtsch Tierartzl Wschr*, 93, 377-464.
- Boch J. Und Supperer R (1983). Veterinarmedizinische Parasitologie. Paul Parey, Berlin.
- Burgu A, Güçlü F (1989). Evcil hayvanların şerit enfeksiyonlarının sağaltımı. *AÜ Vet Fak Derg*, 36, 628-640.
- Burgu A, Güçlü F (1990). Evcil ruminantlarda anoplocephalose. *Etilik Vet Mikrobiol Derg*, 6 (6),131-146.
- Cantoray R, Aytakin H, Güçlü F (1992). Konya yöresinde keçilerde helmintolojik araştırmalar. *Veterinarium*, 3(2), 27-30.

- Cantoray R, Güçlü F, Aydenizöz M (1993).** Konya E.B.K. Mezbahasında kesilen koyunlarda *Anoplocephalidae* türlerinin yayılışı. *SÜ Vet Fak Derg*, 1, 53-57.
- Celep A, Açıcı M, Çetindağ M, Coşkun Ş, Gürsoy S (1990).** Samsun yöresi sığırlarında helmintolojik araştırmalar. *Etlik Vet Mikrobiol Derg*, 6,117-130.
- Coşkun Ş.Z, Doğan H, Demir S, Akyol Ç.V, Aydın L (1989).** Bursa Et ve Balık Kurumu kombinasyonunda kesilen küçük ruminantlarda *Anoplocephalidae* türlerinin yayılışı. *T Parazitol Derg*, 3-4; 121-128.
- Doğanay A (1993).** Paraziter hastalıklardan ileri gelen kayıplarımız. *Türk Vet Hekim Derg*, 64,52-59.
- Güralp N, Oğuz T (1967).**Yurdumuz tiftik keçilerinde görülen parazit türleri ve bunların yayılış oranları. *AÜ Vet Fak Derg*, 14, 55-64.
- Güralp N, Oğuz T (1971a).** Resorantelin kuzulardaki *moniezia*'lara etkisi üzerinde yapılan araştırmalar ve sonuçları. *AÜ Vet Fak Derg*, 18, 393-399.
- Güralp N, Oğuz T (1971b).** Cihanbeyli ilçesinde kuzularda görülen *moniezia* enfeksiyonlarına karşı değişik antelmintiklerle yapılan sağıtma deneyleri ve alınan sonuçlar. *AÜ Vet Fak Derg*, 18, 65-74.
- Güralp N (1981).** Helmintoloji, AÜ Vet Fak yayını. 2 .baskı A.Ü. Basımevi Ankara.
- Köroğlu E (2000).** Veteriner Helmintoloji, Helmintoloji ders notları. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi ders teksiri No: 41.
- Memmedov E (2009).** Nahçıvan Özerk Cumhuriyeti Şerur bölgesindeki koyunlarda *moniezia* türlerinin yaygınlığı. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 15, 465-467.
- Memmedov E (2011).** Nahçıvan Özerk Cumhuriyetinde ruminantlarda *anoplocephalidae* türlerinin yaygınlığı. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 17(4), 581-584.
- Miagni A,Bali HS, Gill JS (1995).** Epizootology of anoplocephaline cestodes in sheep in punjap. *Ind J Ecology*, 26, 132-143.
- Öncel T (2000).** The prevalence of helminth species in sheep in Southern region of Marmara. *T Parazitol Derg*, 24, 414-419.
- Sayın F, Meriç İ, Dinçer Ş, Örkiz M (1972).** The efficiency of mansonilin removing *Moniezia* species from Angora kids. *AÜ Vet Fak Derg*, 19, 21-26.
- Schmit GD (1986).** CRC handbook of tapeworm identification.Second ed.CRC pres in Florida.
- Schuster R, Coetzee L,Putterill Jf (2000).** Oribatid mites (Acari,Oribatida) as intermediate hosts of tapeworms of the family *anoplocephalidae* (cestod) and transmission of *Moniezia expansa* cysticeroids in South Afr. *Ondes J Vet Res*, 67, 49-55.
- Shanta CS (1981).** Endoparasitic problems of goats West Malasia. *Mal Vet J*, 7, 67-71.
- Soulsby Ejl (1986).** Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals. Sevent Ed Bailliere Tindall. London.
- Taş Z (1997).** Van Belediye Mezbahasında kesilen hayvanlarda parazitler fauna tespit çalışmaları. YYÜ Sağlık Bilimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi.
- Tınar R, Umur Ş, Köroğlu E, Güçlü F, Şenlik B, Muz MN (2006).** Helmintoloji, Nobel Yay Dağ Ankara.
- Tiğın Y, Burgu A, Doğanay A, Bozan H, Güçlü F (1989).** Koyun ve sığırlarda *anoplocephalidae* türlerinin yayılışı. *AÜ Vet Fak Derg*, 36 (3), 614-627.
- Toparlak M, Tüzer E (1999).** Veteriner Helmintoloji. İstanbul Üniversitesi Vet. Fak. Ders Teksiri.
- Umur Ş (1991).** Ankara yöresi tiftik keçilerinde sindirim sistemi helmintleri. *AÜ Vet Fak Derg*, 38, 322-338.
- Umur Ş, Gıcık Y (1995).**Kars yöresi ruminantlarında *anoplocephalidae* türlerinin yayılışı. *T Parazitol Derg*, 19 (2), 272-281.
- Vuruşaner C (1999).** Kıvrıkcık koyunlarda ince bağırsak cestodları. *T Parazitol Derg*, 23 (1), 89-94.
- Zeybek H (1980).** Samsun yöresi koyun ve kuzularında parazitler fauna saptama çalışmaları. *AÜ Vet Fak Derg*, 27, 216-236.

## Değişik Şekillerde Hazırlanan Yaş Şeker Pancarı Posası Silajlarının İn vivo ve İn vitro Sindirilebilirlikleri ile Enerji İçeriklerinin Belirlenmesi

Selçuk ALTAÇLI Suphi DENİZ

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD, Van, Türkiye

Geliş tarihi: 01.10.2012

Kabul Tarihi: 04.12.2012

### ÖZET

Bu çalışma, ruminantlar için enerjice zengin ve ucuz bir yem maddesi olan yaş şeker pancarı posasını daha verimli ve uzun süre kullanıma olanağı sağlayan silolama yöntemi ile korumak ve bu silajın in vivo ve in vitro sindirilebilirlikleri ile enerji içeriklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, 6 farklı kompozisyonda yaş şeker pancarı posası silajları hazırlanmıştır. Silajların sindirilme dereceleri in vivo (klasik sindirim denemesi) ve in vitro (iki aşamalı sindirim yöntemi) olarak belirlenmiştir. Ayrıca silajların SE (sindirilebilir enerji), ME (metabolik enerji) ve NE<sub>L</sub> (net enerji laktasyon) değerleri de hesaplanmıştır. Silajların in vivo sindirilebilirliği ve enerji içerikleri üzerine kuru madde ve katkı düzeyinin etkisi önemli bulunmuştur (P<0.05). Silajlara ait sindirim ve enerji değerleri bakımından %17 KM içeren silajlara ait değerler %20 KM içeren silajlardan daha yüksek; yine %4 buğday kırığı içeren silajlara ait değerler de %0 ve %2 buğday kırığı içeren silajlara ait değerlerden daha yüksek bulunmuştur. İn vitro yöntemle belirlenen sindirilebilirlik değerleri açısından, KM (kuru madde) düzeyi silajların sindirilebilirliği ile enerji içeriklerini etkilememiştir. Silajlara katılan katkının etkisi ise farklı olmuştur. Bu parametrede KM\*Katkı interaksyonu gözlenmiştir. Silajların pH değerlerinin tamamı, silajlar için istenilen 3.8-4.2 değerleri arasında bulunmuştur (3.89- 4.20). Bu parametre açısından, KM ve katkı düzeylerinin etkisi önemsiz bulunurken; KM\*Katkı interaksyonu önemli (P<0.01) bulunmuştur. Silajların Flieg puanları 69.49-83.86 aralığında değişmiştir. Flieg puanı değerlerine KM ve katkının etkisi önemsiz bulunurken; KM\*Katkı interaksyonu önemli (P<0.05) bulunmuştur. Sonuç olarak; bu çalışmada, yaş şeker pancarı posası silajlarına buğday kırığı katkısının silajları besin maddeleri açısından zenginleştirdiği; silajların organik madde sindirilebilirliğini yükselterek, enerji miktarlarını arttırdığı; ancak gerek %17 KM düzeyinde, gerekse %20 KM düzeyinde katkılı ve katkısız silajların "iyi" kalitede silajlar olduğu belirlenmiştir.

### Anahtar Kelimeler

Enerji İçerikleri, Silaj Kalitesi, Sindirilebilirlik, Yaş Şeker Pancar Posası Silajı

## The Determination of In vivo and In vitro Digestibility and Energy Contents of Sugar Beet Pulp Silages Produced in Different Ways

### SUMMARY

The aim of this study was to preserve sugar beet pulp (SBP) that is rich in energy and cheap feed source for ruminant by an ensiling method that provides more efficient and long-lasting use and determine in vivo and in vitro digestibilities and energy contents. Six different SBP silages (SBPS) were prepared. Digestibilities of silage were determined with both in vivo and in vitro methods. DE (digestible energy), ME (metabolic energy) and NE<sub>L</sub> (net energy lactation) values of silages were also calculated. The effects of levels of additives were significant on in vivo digestibilities DM (dry matter) and energy contents. Silages containing 17% DM had higher DM digestibility and energy content than those of 20 DM; silages containing 4% cracked wheat had significantly higher DM digestibility and energy content than those of 0% and 2% cracked wheat. Digestibilities and energy content of silages determined by in vitro method were not affected by DM levels of silages. Effects of additives were however different. There were DM\*additive interaction. Silage values were in the range of 3.8-4.2 known as optimal for good quality silage (3.89-4.20). Effects of DM and additives were not significant in pH; but there was significant DM\*additive interaction (P<0.01). Flieg point of silages ranged from 69.49 to 83.86. DM and additives did not significantly affect Flieg point, but there was DM\*additive interaction (P< 0.05). In conclusion; additive of cracked wheat into SBP silage increased nutrient content and organic matter digestibility, consequently energy content. However, both silages containing 17% DM and 20% DM with or without additives were "good" in quality.

### Key Words

Energy Contents, Digestibility, Silage Quality, Sugar Beet Pulp Silage

### GİRİŞ

Ruminantların beslenmesinde ucuz yem kaynaklarının bulunması ve bu kaynakların verimli bir şekilde

kullanılması büyük önem taşımaktadır. Çünkü hayvansal girdiler içinde yem giderleri % 60-70 gibi önemli bir yere sahiptir. Bu bakımdan, bir şeker endüstrisi yan ürünü olan şeker pancarı posası pektin bakımından zengin olmasının

yanı sıra, yapısında yüksek düzeyde selüloz bulunması ve bu selülozun yüksek düzeyde sindirilebilir nitelikte olması, ayrıca ucuz olması ve tahıla dayalı rasyonlardan kaynaklanan metabolik bozuklukları önlemesi gibi avantajları nedeniyle, rasyonlarda geniş bir kullanım alanı bulmuştur (Deniz ve Tuncer 2003).

Son yıllara kadar, şeker üretimi sırasında bir yan ürün olarak elde edilen yaş şeker pancarı posasının önemli bir bölümü yapay olarak kurutulmakta ve melaslı kuru şeker pancarı posası şeklinde yem sanayi ve yetiştiricilerin hizmetine sunulmaktaydı. Ancak son yıllarda enerji fiyatlarının yükselmesi, kuru şeker pancarı posası üretimini oldukça azaltmıştır (Deniz ve ark. 2001). Bugün ülkemizde yaklaşık 8.557.000 ton şeker pancarı işlenmekte ve üretilen 2.593.132. ton şeker pancarı posası (Türkiye şeker fabrikaları 2012), özellikle şeker fabrikalarına yakın yerlerde taze olarak hayvanlara yedirilmektedir. Ancak şeker pancarı posasının üretim sezonunun kısa olması ve yüksek su içeriğinden (%85-88) dolayı kolay bozulabilir nitelikte olması, bu ucuz enerji kaynağı yem maddesinden yararlanma süresini kısaltmaktadır. Hayvan yetiştiricilerinin yığın halinde depoladıkları posada oluşan ve istenmeyen fermantasyon olayları, bu yem maddesinin içerdiği besin maddelerinin önemli bir kısmının (%40-60) kaybına neden olmaktadır (Kılıç 1986). Kayıpların önlenmesi ve yaş şeker pancarı posasından uzun süre yararlanmak amacıyla silolama yöntemleri üzerine çalışmalar yoğunlaşmıştır (Courtin ve Spoelstra 1986). Nitekim Hollanda'da üretilen yaklaşık 10 milyon ton yaş şeker pancarı posasının yaklaşık %30'u taze olarak, %70'i ise silolanarak hayvanlara yedirilmektedir (Nout ve ark. 1993).

Bu çalışmanın amacı, ruminantlar için enerjice zengin ve ucuz bir yem maddesi olan yaş şeker pancarı posasını daha verimli ve uzun süre kullanma olanağı sağlayan silolama yöntemi ile korumak ve bu silajın in vivo ve in vitro sindirilebilirlikleri ile enerji içeriklerini belirlemektir.

## MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada, 6 farklı kompozisyonda hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajının sindirilme dereceleri klasik ve iki aşamalı sindirim denemeleri ile belirlenmiştir. Bu amaçla; YŞPPS17-0 (%17 KM; %94 YŞPP, %0 buğday kırığı, %4 buğday samanı ve %2 buğday kepeği), YŞPPS17-2 (%17 KM; %94 YŞPP, %2 buğday kırığı, %2 buğday samanı ve %2 buğday kepeği), YŞPPS17-4 (%17 KM; %94 YŞPP, %4 buğday kırığı, %0 buğday samanı ve %2 buğday kepeği), YŞPPS20-0 (%20 KM; %90.5 YŞPP, %0 buğday kırığı, %7.5 buğday samanı ve %2 buğday kepeği), YŞPPS20-2 (%20 KM; %90.5 YŞPP, %2 buğday kırığı, %5.5 buğday samanı ve %2 buğday kepeği), YŞPPS20-4 (%20 KM; %90.5 YŞPP, %4 buğday kırığı, %3.5 buğday samanı ve %2 buğday kepeği) kullanılmıştır. Her silaj grubu 100 litrelik plastik bidonlarda 5'er adet olarak hazırlanmıştır. Silajlar 2 aylık inkubasyon süresi sonunda açılarak kullanılmıştır.

Klasik sindirim denemesinde, hayvan materyali olarak piyasadan temin edilen 8 baş 1 yaşlı Morkaraman erkek toklu kullanılmıştır. Bu denemede, 6 farklı kompozisyonda hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajının sindirilme dereceleri "eksik blok deneme deseni" ile belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark. 1983). Yemlerin SE, ME ve NE

içerikleri, yem maddelerinin ham besin madde sindirilebilirlikleri esas alınarak hesaplanmıştır (MAFF 1975; Öğretmen ve Kılıç 1991; Van ES 1978).

İki aşamalı sindirim denemesinde, (Tilley ve Terry 1963) tarafından bildirilen iki fazlı sindirim yönteminin (Marten ve Barnes 1980) tarafından modifiye edilmiş şekli kullanılmıştır. Denemede kullanılan rumen sıvısı, KM ihtiyacı (NRC 1985) düzeyinde yonca kuru otu ile beslenen rumen kanülü takılı tokludan elde edilmiştir.

Çalışmada kullanılan yem maddeleri, silaj örnekleri ve klasik sindirim denemesinde elde edilen gübrelerin KM, HK (ham kül), HP (ham protein) ve HY (ham yağ) analizleri Weende (Akkılıç ve Sürmen 1979) analiz sistemine göre, NDF (nötral deterjan fiber) ve ADF (asit deterjan fiber) analizleri ise (Van Soest ve Robertson 1979)'un bildirdiği metotla yapılmıştır.

Çalışmanın istatistiksel değerlendirilmesinde varyans analizi, gruplar arasında farklılığın belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Steel ve Torrie 1980).

## BULGULAR

Değişik şekillerde hazırlanan şeker pancarı posası silajlarının pH ve Flieg puanları ile nitelikleri Tablo 1'de, silajların ham besin madde içerikleri Tablo 2'de, bu silajların in vivo yöntemle (klasik sindirim denemesi) belirlenen sindirilme dereceleri (%) ile enerji içerikleri Tablo 3'de, aynı silajların in vitro yöntemle (iki aşamalı sindirim yöntemi) belirlenen sindirilme dereceleri (%) ile enerji içerikleri Tablo 4'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Araştırmada kullanılan silajların pH ve Flieg puanları ile silajların niteliği

**Table 1.** Degrees of feed quality and pH and Flieg points of silages

	pH	Flieg Puanı	Yem Niteliği
<b>KM</b>			
17	4.09	74.54	İyi
20	4.13	79.45	İyi
<b>Katkı</b>			
0	4.08	77.56	İyi
2	4.16	74.17	İyi
4	4.07	80.45	İyi
<b>KM- 17</b>			
0	3.89 <b>b</b>	80.75 <b>a</b>	Pekiyi
2	4.19 <b>a</b>	69.49 <b>b</b>	İyi
4	4.11 <b>a</b>	76.20 <b>ab</b>	İyi
<b>KM- 20</b>			
0	4.20	75.64	İyi
2	4.14	78.86	İyi
4	4.05	83.86	Pekiyi
<b>KM</b>	-	-	
<b>Katkı</b>	-	-	
<b>KM*Katkı</b>	**	*	

\*: P<0.05; \*\*: P<0.01; a,b : Aynı sütunda aynı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05)

**Tablo 2.** Değişik şekillerde hazırlanan şeker pancarı posası silajlarının ham besin madde içerikleri, %**Table 2.** Nutrient contents of sugar beet pulp silages produced in different ways, %

	Yaş KM	Kuru KM	HK	OM	HP	HY	NDF	ADF
<b>KM</b>								
17	16.64b	92.41	4.69	87.73	9.39	0.72	66.20	33.70b
20	19.86a	92.94	5.16	87.79	9.17	0.77	68.52	37.10a
<b>Katkı</b>								
0	18.03b	92.98	5.32	87.66	8.79b	0.81a	68.93a	38.34a
2	17.95b	92.79	4.84	87.95	8.56b	0.67b	69.49a	36.16b
4	19.31a	92.37	4.74	87.64	10.49a	0.78b	63.98b	32.51c
<b>KM</b>	***		-	-	-	-	-	***
<b>Katkı</b>	*		-	-	*	*	*	***
<b>KM*katkı</b>	-		-	-	-	-	-	-

\*\*\*: P&lt;0.001

**Tablo 3.** Değişik şekillerde hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajlarının in vivo yöntemle (klasik sindirim denemesi) belirlenen sindirilme dereceleri (%) ile enerji içerikleri (MJ/kg KM)**Table 3.** Digestibility degrees (%) and energy contents (MJ/kg DM) determined by in vivo method (feeding trial) of sugar beet pulp silages produced in different ways

	KM	OM	HP	HY	NDF	ADF	SE	ME	NE <sub>L</sub>
<b>KM</b>									
17	69.73a	72.39a	58.64	27.93	70.30a	59.49	13.75a	8.86a	5.15a
20	64.29b	66.74b	57.95	22.23	64.97b	55.75	12.68b	8.18b	4.70b
<b>Katkı</b>									
0	63.12c	66.15b	55.90b	25.26	64.71	54.70b	12.57b	8.08b	4.62b
2	66.51b	68.71b	52.64b	22.76	67.57	55.32b	13.05b	8.38b	4.82b
4	71.40a	73.85a	66.35a	25.81	70.64	62.83a	14.03a	9.12a	5.33a
<b>KM</b>	***	***	-	-	***	-	***	***	***
<b>Katkı</b>	***	***	**	-	***	***	***	***	***
<b>KM*Katkı</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Tablo 4.** Değişik şekillerde hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajlarının in vitro yöntemle (iki aşamalı sindirim yöntemi) belirlenen sindirilme dereceleri (%) ile enerji içerikleri (MJ/kg KM)**Table 4.** Digestibility degrees (%) and energy contents (MJ/kg DM) determined by in vitro method (two stage digestibility method) of sugar beet pulp silages produced in different ways

	KMS	OMS	SE	ME	NE <sub>L</sub>
<b>KM</b>					
17	67.09	69.93	12.90	10.58	6.67
20	64.17	67.54	12.46	10.22	6.42
<b>Katkı</b>					
0	63.77	67.21	12.40	10.17	6.39
2	64.81	67.43	12.44	10.20	6.41
4	67.70	71.14	13.12	10.76	6.79
<b>KM 17</b>					
0	65.05	68.06	12.56	10.30	6.48
2	68.55	71.19	13.13	10.77	6.80
4	66.79	69.77	12.87	10.85	6.65
<b>KM 20</b>					
0	63.00	66.70ab	12.30ab	10.09ab	6.34ab
2	61.06	63.67b	11.75b	9.63b	6.03b
4	68.44	72.24a	13.33a	10.93a	6.90a
<b>KM</b>	-	-	-	-	-
<b>Katkı</b>	-	-	-	-	-
<b>KM*katkı</b>	-	*	*	*	*

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Ruminantlar için enerjice zengin ve ucuz bir yem maddesi olan yaş şeker pancarı posasını daha verimli ve uzun süre kullanma olanağı sağlayan silolama yöntemi ile korumak ve bu silajın in vivo ve in vitro sindirilebilirlikleri ile enerji içeriklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, kullanılan silajların pH ve Flieg puanları ile silajların niteliklerine ilişkin değerler Tablo 1'de sunulmuştur. Silajların pH değerlerinin tamamı, silajlar için istenilen 3.8-4.2 değerleri (Leterme ve ark. 1992) arasında bulunmuştur (3.89- 4.20). Bu değerler, %17 KM içeren silajlarda ortalama 4.09, %20 KM içeren silajlarda ise, 4.13 olarak; katkı düzeylerine göre ise, %0, 2 ve 4 buğday kırığı içeren silajlarda ortalama olarak sırasıyla 4.08, 4.16 ve 4.07 olarak tespit edilmiştir. Bu parametre açısından, KM ve katkı düzeylerinin etkisi önemsiz bulunurken; KM\*Katki etkisi önemli (P<0.01) bulunmuştur.

Ergül ve ark (2001), yaş şeker pancarı posasına %0, 15, 30 ve 45 düzeylerinde broyler altlığı katarak hazırladıkları silajların pH'larını, bu çalışma ile benzer şekilde, 4.1-4.2 arasında; Deniz ve ark (2001), %20 KM içeren gruplarda 3.72-4.30 arasında; Avcı ve ark (2005) %17 KM içeren silajlarda 3.64-4.33, %20 KM içeren silajlarda 3.96-4.34; Şahin ve ark (1999) ise, yaş şeker pancarı posasına kontrol, %5 formik asit, %8 soldurulmuş arpa hasılı silajı, %8 mısır silajı ve %8 HCl ile işlenmiş saman katılarak hazırlanmış arpa hasılı silajı ilavesiyle hazırladıkları yaş şeker pancarı posası silajlarında 3.50-4.36 arasında belirlemişlerdir. Gerek bu çalışmada belirlenen pH değerleri, gerekse bu konudaki literatür verileri, yaş şeker pancarı posası silajının KM'sinin %15 ve daha üzerindeki değerlerde, genelde iyi fermantasyona uğradığını göstermektedir.

Silajların Flieg puanları 69.49-83.86 aralığında değişmiştir. Flieg puanı değerlerine KM ve katkının etkisi önemsiz bulunurken; KM\*Katki etkisi önemli (P<0.05) bulunmuştur. Bu değerler, %17 KM içeren silajlarda ortalama 74.54, %20 KM içeren silajlarda ise, 79.45 olarak; katkı düzeylerine göre ise, %0.2 ve 4 buğday kırığı içeren silajlarda ortalama olarak sırasıyla 77.56, 74.17 ve 80.45 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler, silajın niteliği bakımından "iyi" silajlar sınıfına karşılık gelmektedir. Avcı ve ark (2005)'da yaptıkları çalışmada, yaş şeker pancarı posası silajlarında Flieg puan değerlerini, çoğunlukla bu çalışmanın değerleri ile benzer şekilde, "iyi" kalitede belirlemişlerdir.

Hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajlarının ham besin madde içerikleri Tablo 2'de verilmiştir. Söz konusu tabloda da görüldüğü gibi, kuru maddesi %17 ve % 20 olarak ayarlanan silajların inkubasyon sonrası yapılan analizlerde belirlenen kuru madde düzeyleri sırasıyla %16.64 ve %19.86 olarak belirlenmiştir. Bu parametrede gerek kuru madde ve gerekse katkının etkisi önemli bulunmuştur (P<0.05). Çalışmada kullanılan silajların ham kül ve organik madde düzeyleri, kuru madde ve katkının etkisi olmamıştır. Silajların HP, HY ve NDF düzeylerine katkının etkisi önemli bulunurken, ADF düzeyine hem katkının hem de kuru maddenin etkisi önemli olarak gerçekleşmiştir (P<0.05). Silajların besin madde içeriklerine ilişkin bütün parametrelerde, KM\*Katki etkisi önemsiz bulunmuştur. %20 KM grubuna ait silajların kuru madde içerikleri, beklenildiği gibi, %17 KM gruplarından daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Yine, %20 KM gruplarındaki silajların ADF düzeyleri de, %17 KM gruplarından daha yüksek bulunmuştur. Silajların ADF düzeylerinde gözlenen bu farklılık, silajların kuru madde düzeyini yükseltmek için kullanılan buğday samanının ADF

içeriğinin yüksek olmasından kaynaklanmıştır. Silajlara katılan buğday kırığının düzeyindeki artış, silajların ham protein düzeyini artırırken; ham yağ, NDF ve ADF düzeylerini azaltmıştır. Bu farklılıklar da, tamamen buğday kırığının besin madde içeriğinden kaynaklanmıştır. Avcı ve ark (2005)'da yaptıkları bir çalışmada, bu çalışmanın sonuçları ile benzer şekilde, silajların KM düzeylerinin artışına paralel olarak ADF miktarının arttığını ve bu artışın silajın KM düzeyini artırmak için ilave edilen odun talaşından kaynaklandığını bildirmektedirler. Aynı çalışmada, yine bu çalışma ile benzer şekilde, silaja katılan melas ve buğday kırığının, silajın HP düzeyini artırırken; NDF ve ADF düzeyini düşürdüğü gözlenmiştir. Deniz ve ark (2002) ise, buğday samanı ya da kuru ot katkısı ile KM'si yükseltilecek yaş şeker pancarı posası silajlarında, silaja katılan buğday samanı ya da kuru ot miktarına bağlı olarak, silajın HP içeriğinin azaldığını; HS içeriğinin ise arttığını bildirmişlerdir.

Değişik şekillerde hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajlarının in vivo yöntemle (klasik sindirim denemesi) belirlenen sindirilebilirlik dereceleri ile enerji içerikleri Tablo 3'de sunulmuştur. Söz konusu tablo incelendiğinde, bu tabloda yer alan bütün parametrelerde, silajların kuru madde düzeyinin ham besin maddelerinin sindirilebilirliği ile enerji içerikleri üzerine etkisi önemli bulunmuştur (P<0.05). Nitekim, KM, OM, HP, HY, NDF ve ADF sindirilebilirliği %17 KM içeren silajlarda sırasıyla %69.73, %72.39, %58.64, %27.93, %70.30 ve %59.49 olarak belirlenirken; aynı değerler %20 KM içeren silajlarda sırasıyla %64.29, %66.74, %57.95, %22.23, %64.97 ve %55.75 olarak bulunmuştur (P<0.05). Besin madde sindirilebilirliği açısından guruplar arasında gözlenen farklılıklar, benzer şekilde silajların enerji içeriklerinde de gözlenmiş ve SE, ME ve NEL değerleri %17 KM içeren silajlarda sırasıyla 13.75, 8.86 ve 5.15 MJ/kg KM; %20 KM içeren silajlarda ise, aynı sıraya göre, 12.68, 8.18 ve 4.70 MJ/kg KM olarak hesaplanmıştır (P<0.05).

Silajların sindirilebilirliği ve enerji içerikleri üzerine katkı düzeyinin etkisi de önemli bulunmuştur. Katkı düzeyindeki artış, silajların sindirilebilirliğini de artırmıştır. Bu etki, KM sindirilebilirliği dışındaki diğer bütün parametrelerde, kontrol ve %2 buğday kırığının kullanıldığı silajlarda benzer bulunmuş; ancak bu gruplarla %4 buğday kırığı içeren silajlar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05).

Ham besin maddelerinin sindirilebilirliğinde katkı düzeyinin gözlenen etkisi, aynı şekilde silajların enerji içeriklerini de etkilemiş ve %4 buğday kırığı içeren silajların enerji içerikleri, %0 ve %2 buğday kırığı içeren silajlardan daha yüksek bulunmuştur (P<0.05).

Deniz ve ark (2002) buğday samanı (%25 KM) ve çayır kuru otu (%20 KM) ile KM'si yükseltilecek ve melas ve üre katkılı silajlarda, silajların KM, OM, HP ve HS sindirilebilirliklerini sırasıyla %54.32 ve %52.71; %58.99 ve %55.80; %86.26 ve 70.27; %65.66 ve 59.48 olarak bulmuşlardır. Bu araştırmacıların bildirdiği sindirilebilirlik derecelerine ait veriler, ham protein hariç, bu çalışmanın sonuçlarına göre düşük bulunmuştur. HP sindirilebilirliğinin yüksek oluşu da aynı araştırmacılar tarafından silajlara yapılan üre katkısına bağlanmıştır. OM sindirilebilirliğinin düşük oluşu, bu silajlar için hesaplanan enerji miktarlarını da etkilemiştir. Nitekim, buğday samanı (%25 KM) ve çayır kuru otu (%20 KM) içeren silajlarda sırasıyla SE 11.21 ve 10.60 MJ/kg KM; ME 7.60 ve 7.29 MJ/kg KM; NEL 4.32 ve 4.15 MJ/kg KM olarak hesaplanmıştır.

Leterme ve ark (1992) ise, kuru madde oranı %20'nin

üzerine çıkarılmış yaş şeker pancarı posasına melas ve üre katkısı ile hazırladıkları yaş şeker pancarı posası silajında OM, HP ve HS sindirilebilirliğini sırasıyla %85.0, %72.9 ve %79.5 olarak bildirmişlerdir. Bu değerler, gerek bu çalışmanın, gerekse Deniz ve ark (2002)'nin bildirdiği değerlerden daha yüksektir. Leterme ve ark (1992)'nin çalışmada kullandıkları şeker pancarı posasının pre-se edilerek KM'sinin yükseltilmiş olması nedeniyle, silajın KM'sini yükseltmek için, herhangi bir kaba yemin silaja ilave edilmesine gerek duyulmaması, silajların sindirilebilirliklerinin yüksek oluşunda etkili olmuştur.

Ergül ve ark (2001), yaş şeker pancarı posasına %0, 15, 30 ve 45 düzeylerinde broyler altlığı katarak silolamış ve bu silajların in vivo sindirilebilirliğini KM için %68.2-76.7; OM için %72.2-81.0; HP için %57.9-70.7; HY için %53.6-75.3; HS için %66.7-79.1; NÖM için ise, %75.5-87.6 arasında bulmuşlardır.

Değişik şekillerde hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajlarının in vitro yöntemle (iki aşamalı sindirim yöntemi) belirlenen sindirilebilirlik dereceleri ile enerji içerikleri Tablo 4'te verilmiştir. İn vitro yöntemle belirlenen sindirilebilirlik değerleri açısından, KM düzeyi silajların sindirilebilirliği ile enerji içeriklerini etkilememiştir. Silajlara ilave edilen katkının (buğday kırığı) etkisi ise farklı olmuştur. Bu parametrede KM\*Katkı interaksyonu gözlenmiştir. %17 KM içeren gruplarda katkı düzeyinin etkisi önemsiz bulunurken; %20 KM içeren silajlarda bu etki önemli olarak ortaya çıkmıştır (P<0.05). Nitekim, %20 KM'li grupta %4 düzeyinde buğday kırığı içeren silajların OM sindirilebilirliği %2 buğday kırığı içeren silajlardan daha yüksek olarak gerçekleşirken; %0 katkılı gruba ait OM sindirilebilirliği, % 2 ve %4 buğday kırığı katkılı silajlarla benzer bulunmuştur. OM sindirilebilirliği esas alınarak hesaplanan SE, ME ve NEL değerlerinde de benzer durum gözlenmiş ve yine en yüksek değerler %4 buğday kırığı içeren silajlardan elde edilirken; %0 katkılı gruba ait SE, ME ve NEL değerleri %2 ve %4 buğday kırığı katkılı silajlarla benzer bulunmuştur.

Şahin ve ark (1999), yaş şeker pancarı posasına kontrol, %5 formik asit, %8 soldurulmuş arpa hasılı silajı, %8 mısır silajı ve %8 HCl ile işlenmiş saman katılarak hazırlanmış arpa hasılı silajı ilavesiyle hazırladıkları yaş şeker pancarı posası silajlarının in vitro sindirilebilirliklerini, sırasıyla %61.0, %64.65, %63.89, %64.0 ve %63.0 olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada, kontrol grubuna ait değer (%61.0), diğer değerlerden düşük; diğer değerler ise benzer bulunmuştur (P<0.05). Bu araştırmacıların buldukları in vitro KM sindirilebilirlik değerleri (silajların KM değerleri %14.67-%17.24), bu çalışmanın %17 KM içeren grupların KM sindirilebilirlik değerleri (%63.77-%67.70) ile karşılaştırıldığında, benzer sonuçlar olarak ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada, %17 ve %20 KM içeren silajlar için belirlenen OMS değerlerini (%69.93 ve %67.54), Avcı ve ark (2005), aynı KM düzeyli silajlar için %67.40 ve %58.0 olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada, silajların KM düzeyini yükseltmek için buğday samanı kullanılmasına karşın, Avcı ve ark (2005)'nin sindirilebilirliği daha düşük olan odun talaşı kullanmış olmaları, özellikle %20 KM içeren gruba ait OMS değerinin dramatik bir şekilde düşmesinde etkili olmuştur. Bu iki çalışma arasında, benzer farklılık, enerji içerikleri açısından da ortaya çıkmıştır. Nitekim, bu çalışmada SE, ME ve NEL değerleri, %17 KM içeren silajlar için sırasıyla 12.90, 10.58 ve 6.67 MJ/kg KM; %20 KM içeren silajlarda ise 12.46, 10.22 ve 6.42 MJ/kg KM olarak belirlenmişken; Avcı ve ark (2005) aynı değerleri sırasıyla

12.80, 10.50 ve 6.61 MJ/kg KM; 10.25, 8.41 ve 5.19 MJ/kg KM olarak bildirmişlerdir.

Sonuç olarak; bu çalışmada, yaş şeker pancarı posası silajlarına buğday kırığı katkısının silajları besin maddeleri açısından zenginleştirdiği; silajların organik madde sindirilebilirliğini yükselttikten, enerji miktarlarını arttırdığı; ancak gerek %17 KM düzeyinde, gerekse %20 KM düzeyinde katkılı ve katkısız silajların "iyi" kalitede silajlar olduğu belirlenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Akkılıç M, Sürmen S (1979).** Yem Maddeleri ve Hayvan Besleme Laboratuvar Kitabı. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Avcı M, Akdeniz H, Deniz S (2005).** Değişik katkılarla hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajlarının kalitesinin belirlenmesi. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül, Adana.
- Courtin MG, Spoelstra SF (1986).** Counteracting structure loss in pressed sugar beet pulp silage. *Anim Feed Sci Technol*, 24, 97-109.
- Deniz S, Demirel M, Tuncer ŞD, Kaplan O, Aksu T (2001).** Değişik şekillerde üretilen şeker pancarı posası silajının süt ineği ve kuzu rasyonlarında kullanıma olanakları. 1. Kaliteli şeker pancarı posası silajının elde edilmesi. *Turk J Vet Anim Sci*, 25, 1015-1020.
- Deniz S, Denek N, Nursoy H, Oğuz MN (2002).** Değişik şekillerde üretilen şeker pancarı posası silajının süt ineği ve kuzu rasyonlarında kullanıma olanakları 3. Sindirilebilirlik ve kuzu besisi denemeleri. *Turk J Vet Anim Sci*, 26, 771-777.
- Deniz S, Tuncer ŞD (2003).** Şeker pancarı posası silajı: Besleyici değeri ve ekonomik analiz. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül, Konya.
- Düzgüneş O, Kesici T, Gürbüz F (1983).** İstatistik metodları I. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 861, Ankara.
- Ergül M, Alçiçek A, Ayhan V, Kılıç A, Özkul H, Basmacıoğlu H, Karaayvaz K (2001).** Kanatlı altlığının bazı yem kaynakları ile silolanma olanakları ve yem değeri. 1. Pancar posasının broyler altlığı ile silolanma olanakları ve yem değeri. *Ege Üniv Zir Fak Derg*, 38 (1), ISSN 1018-8851.
- Kılıç A (1986).** Silo Yemi; öğretim, öğrenim ve uygulama önerileri. Bilgehan Basımevi, İzmir.
- Leterme P, Thewis A, Culot M (1992).** Supplementation of pressed sugar-beet pulp silage with molasses and urea, laying hen excreta or soybean meal in ruminant nutrition. *Anim Feed Sci Technol*, 39, 209- 225.
- MAFF (1975).** Energy allowances and feeding systems for ruminants. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Department of Agriculture and Fisheries for Scotland, Department of Agriculture for Northern Ireland. Her Majesty's Stationary Office, London.
- Marten GC, Barnes RF (1980).** Prediction of energy digestibility of forages with In vitro rumen fermentation and fungal enzyme systems. In "Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feed". Ed. WJ Pigden, CC Balch and M Graham. Int. Dev. Res. Center., Ottawa, Canada.
- NRC (1985).** Nutrient Requirements of sheep. National Academy Press., Washington DC.
- Nout MJR, Bouweester H M, Haaksma J, Van Dijk H (1993).** Fungal growth in silages of sugar beet press pulp and maize. *J Agric Sci*, 121, 323-326.
- Öğretmen T, Kılıç A (1991).** Geviş getirenlerin beslenmesinde kullanılan önemli bazı yemlerin NEL içeriklerinin İn Vivo ve İn Vitro yöntemlerle saptanması. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Steel RCD, Torrie JH (1980).** Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. (2 nd Ed), Mc Graw- Hill Book Company, NY.
- Şahin K, Çerçi İH, Güler T, Şahin N, Kalander H, Çelik S (1999).** Farklı silaj katkı maddelerinin yaş şeker pancarı posası silajı kalitesine etkileri. *Tr J Vet Anim Sci*, 23, 285-292.
- Tilley JMA, Terry RA (1963).** A two-stage technique for in vitro digestion of forage. *J Br Grassl Soc*, 18, 104-111.
- Türkiye Şeker Fabrikaları (2012).** www.turkseker.gov.tr. Erişim tarihi: 25.09.2012.
- Van ES AJH (1978).** Feed Evaluation for Ruminants. I. The Systems in Use From May 1977 Onwards in The Netherlands. *Live Prod Sci*, 5, 331-345.
- Van Soest PJ, Robertson JB (1979).** Systems of analyses for evaluation of fibrous feed. In: WJ Pigden, CC Balch and M Graham (Eds.) Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feeds. Pp. 49-60. Int. Dev. Res. Center, Ottawa, Canada.





## Anthelmintic Effect of *Plantago major* L. in Mice Infected With *Aspicularis tetraptera*

İdris TUREL<sup>1</sup> Erol AYAZ<sup>2</sup> Hikmet DINC<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Yuzuncu Yil University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Pharmacology and Toxicology, Van, Turkey

<sup>2</sup>Izzet Baysal University, Faculty of Medicine, Department of Medical Parasitology, Bolu, Turkey

Received: 02.01.2013

Accepted: 09.01.2013

### SUMMARY

The aim of the present study was to investigate the anthelmintic activity of *Plantago major* L. (plantain) in Swiss albino mice naturally infected with *Aspicularis tetraptera*. Methanolic and aqueous extracts of *P. major* leaves were evaluated for their in vivo anthelmintic activity. The results showed that methanolic extract of *P. major* possessed only a slight anthelmintic activity (27.62%). In contrast, aqueous extract exhibited more potent anthelmintic activity (39.25%).

### Key Words

*Plantago major* L., Plantain, Anthelmintic activity, *Aspicularis tetraptera*

### *Aspicularis tetraptera* ile İnfekte Farelerde *Plantago major* L.' un Antelmentik Etkisi

### ÖZET

Bu çalışmada *Aspicularis tetraptera* ile doğal infekte farelerde *Plantago major* L.'un (sinirotu) antelmentik etkisinin incelenmesi amaçlandı. *P. major* yapraklarının metanolik ve sulu ekstraktlarının in vivo antelmentik aktiviteleri değerlendirildi. Sonuçlar metanolik ekstaktın %27.62 gibi az bir antelmentik aktiviteye sahip olmasına karşın, sulu ekstraktın daha güçlü (%39.25) bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

### Anahtar Kelimeler

*Plantago major* L., Sinir otu, Antelmentik etki, *Aspicularis tetraptera*

### INTRODUCTION

Parasitic infections are common worldwide problems. Several drugs have been used for treatment of infections; as a consequence, some problems such as resistance and residue also increased (Coles, 1997). It is, therefore, necessary to find new compounds. Plants have been the most attractive sources. In recent years, the use of herbal medicines against different diseases has increased in developing countries.

*Plantago major* L. is a perennial plant that is known as "sinir otu" in Turkey. It's leaves grow in rosettes, and they are ovate to elliptical with parallel venation. *P. major* contains biologically active compounds such as polysaccharides, lipids, caffeic acid derivatives, flavonoids, iridoid glycosides, isomartynoside and terpenes (Samuelsen, 2000; Kolak et al, 2011). *P. major* is used in the treatment of a number of diseases related to the skin, respiratory organs, immunsystem, digestive organs, reproduction, circulation, against cancer, for pain relief and against infections (Ravn and Brimer, 1998; Samuelsen, 2000; Rezaeiipoor et al, 2000; Chaing et al., 2002; Galvez et al., 2003).

The pharmacological properties of *Plantago spp* such as antimicrobial (Karakas et al., 2012; Metiner et al., 2012; Stanisavljevic et al., 2008), wound healing (Zubair et al., 2012), antioxidative (Kolak et al., 2011; Stanisavljevic et al., 2008), hepatoprotective (Turel et al., 2009), antiinflammatory (Beara et al., 2010; Turel et al., 2009), immunomodulatory (Huang et al., 2009), anticholinesterase (Kolak et al., 2011) and antitumoral (Karakas et al., 2012; Ozaslan et al., 2007) effects have

been detected. Bingol et al., 2010 reported that addition of *Plantago major* extract at differing levels into broiler diet did not affected animal performance and carcass parameters.

*Aspicularis tetraptera* classified under Oxyuroid group is a natural and common intestinal parasite of mice and important since, it has been extensively used in determination of efficacy of several chemotherapeutic agents (Theodorides, 1976; Soulsby, 1982; Moulia et al., 1993)

The present study was performed to investigate the anthelmintic activity of leaves of *Plantago major* in Swiss albino mice naturally infected with *A. tetraptera*.

### MATERIALS and METHODS

**Plant materials:** *Plantago major* L. leaves were collected from Van Province, East of Turkey in the spring of 2008. The voucher specimen was authenticated by Prof. Dr. Lütfü Behçet from Department of Biology, Faculty of Science and Art, Yuzuncu Yil University. The samples of *P. major* L. leaves were deposited at the herbarium unit. The herbarium number of *P. major* L. leaves is B-25.

**Preparation of plant extracts:** The air-dried plant material was pulverised and stored in dark bottles for further use.

Methanolic extract was prepared by mixing twenty gram powdered plant material with 250 ml methanol (99.5%) at 50°C in a soxhlet apparatus for 24 h. The methanolic extract was evaporated to dryness in vacuum to provide crude methanolic extract (CME). The yield of extract was approximately 31%. The CME was freshly suspended in

distilled water/2% Tween-80 to obtain a suspension with a final concentration of 100 mg mL<sup>-1</sup>.

To prepare aqueous extract, 10 g powdered plant material was infused with 100 ml distilled water at 50 °C for 2 h and filtered to avoid from particulate matter. The infusion was complemented to 100 ml with distilled water.

**Pharmacological procedures:** Swiss albino mice (23-25 g) were obtained from the animal house facility of the Faculty of Medicine, Yuzuncu Yil University, Van, Turkey. The mice were housed in the standard cages with pellet food (Van Animal Feed Factory, Van-Turkey) and water ad libitum, in the regulated light and temperature conditioned room (22±2 °C, 12 h of dark/light cycle). The approval of Animal Ethics Committee was obtained from Ethic Committee of Yuzuncu Yil University Faculty of Veterinary Medicine (number is 2005/003). The stool samples of 100 mice were examined for detecting naturally infected animals using centrifugal flotation technique in saturated zinc sulphate solution. Thirty nine infected mice (both sexes) were randomly divided into four groups. The animals were fasted for 4 h before treatment. The mice received 250 µl of 2% Tween 80 orally every day during 7 days in Group I (control). Ivermectin as reference drug was administered by intramuscular injection at a dose of 0.2 mg/kg in Group II. Mice were orally received 250 µl of aqueous extract (100 µl /10g mouse) in Group III and 250 µl of methanol extract (5 mg/10 g mouse) in Group IV daily for 7 days.

The mice fecal samples from the mice were examined on day 1 (pre-treatment), day of the treatment and for 7 days

post-treatment on a daily basis using centrifugal flotation technique in saturated zinc sulphate. The mice were euthanised on the 8<sup>th</sup> day post-treatment. Gastrointestinal tract was removed and washed with sterile saline solution. The contents were examined under a stereomicroscope to count and identify *A. tetraptera*. The efficacies of the drugs were calculated by the formula given below (Jacobs et al., 1994; Wood et al., 1995; Gicik, 1997).

The data were statistically analyzed in order to evaluate its significance, through analysis of variance test.

$$\text{Efficacy (\%)} = \frac{\left( \frac{\text{Geometric mean number of } A. \text{ tetraptera in control group}}{\text{Geometric mean number of } A. \text{ tetraptera in control group}} \right) - \left( \frac{\text{Geometric mean number of } A. \text{ tetraptera in treated group}}{\text{Geometric mean number of } A. \text{ tetraptera in control group}} \right)}{\left( \frac{\text{Geometric mean number of } A. \text{ tetraptera in control group}}{\text{Geometric mean number of } A. \text{ tetraptera in control group}} \right)} \times 100$$

## RESULTS

Table 1 shows results. At necropsy, There was severe parasite invasion (total 1402 *A. tetraptera*) in group I (control group). In group II, 234 parasites were detected and efficacy of ivermectin was calculated as 88.57%. The number of *A. tetraptera* was counted as 966 in group III and as 1120 in Group IV. Although the efficacy of aqueous extract of *P. major L.* leaves was 39.25%, the efficacy of methanolic extract was found lower (27.62%). Results showed that anthelmintic activity of *P. major L.* leaves was much lower than that of ivermectin. The differences among efficacies of the drugs were statistically significant ( $p < 0.001$ ).

**Table 1.** The efficacy of *Plantago major L.* and ivermectin against naturally infected mice with *A. tetraptera*

Groups	n	Parasite counts recovered at necropsy (8 <sup>th</sup> day)					Efficacy (%)
		Total	Min-max	Geo-mean	SE	SEM	
Group I: Control	9	1402	58-299	134.43	87.421	27.140	
Group II: Ivermectin	10	234	3-74	15.36	22.579	7.140	88.57
Group III: Aqueous extract	10	966	32-236	81.66	61.430	19.426	39.25
Group IV: MeOH extract	10	1120	31-183	97.30	52.793	16.695	27.62

SE: Standard Deviation, SEM: Standard Error of Mean

## DISCUSSION and CONCLUSION

The anthelmintics are widely used against different parasitic infections. Their low therapeutic indices and increasing resistance development to these drugs have led to the proposal of screening medicinal plants for their anthelmintic activity (Coles, 1997; Iqbal et al., 2004). There is a need for potent and less toxic anthelmintics. Anthelmintic plants offer a traditional alternative to manufactured anthelmintics that are both sustainable and environmentally acceptable. Such plants could have a more important role in the future control of helminthic infections (Hammond et al., 1997). A number of medicinal plants have been used to treat parasitic infections in man and animal in Turkey (Sezik et al., 2001; Kozan et al., 2006). We have previously shown that nettle (Turel et al., 2008) and garlic (Ayaz et al., 2008) had significant anthelmintic activities (88% and 91% respectively).

Samuelsen reported that *P. major* was used as anthelmintic in Argentina, Guatemala and Rodrigues (Samuelsen, 2000). But only one report on the anthelmintic activity of *Plantago lanceolata*, in which the efficacy of ethanolic and

aqueous extracts of *P. lanceolata* was found as 44.5% and 35.9% respectively. These results were evaluated as significant anthelmintic activities (Kozan et al., 2006). Aqueous extract of *P. major L.* leaves had an anthelmintic activity 39.25%, which was similar to Kozan's result (Kozan et al., 2006). But efficacy of methanolic extract of *P. major L.* leaves was lower (27.62%) than efficacy of ethanolic extract of *P. lanceolata*. It may be interpreted that the difference between efficacies might be due to solvents and species.

It is concluded that *Plantago major* leaves possess anthelmintic activity. *Plantago major* is a widespread plant of pastures and may have a role to decrease the number of parasites in grazing animals. Therefore, further research is required to determine its anthelmintic effect in livestock grazing this plant.

## REFERENCES

- Ayaz E, Turel I, Gul A, Yilmaz O (2008). The effect of Allium sativum and ivermectin against *Aspiculuris tetraptera* in naturally infected mice. *Recent Pat Antiinfect Drug Discov*, 3, 149-152.

- Beara IN, Orcic DZ, Lesjak MM, Mimica Dukic NM, Pekovic BA, Popovic MR (2010).** Liquid chromatography/ tandem mass spectrometry study of anti inflammatory activity of plantain (*Plantago* L) species. *J Pharm Biomed Anal*, 52, 701-706.
- Bingol NT, Karsli MA, Aldemir R, Yilmaz O, Turel I (2010).** Effects of *Plantago major* extract on performance and carcass characteristics in broiler diet. *YYU Vet Fak Derg*, 21, 49-53.
- Chiang LC, Chiang W Chang MY, Ng LT, Lin CC (2002).** Antiviral activity of *Plantago major* extracts and related compounds in vitro. *Antiviral Res*, 55, 53-62.
- Coles GC (1997).** Nematode control practices and anthelmintic resistance on British sheep farms. *Vet Rec*, 141, 91-93.
- Galvez M, Martin-Cordero C, Lopez-Lazaro M, Cortes F, Ayuso MJ (2003).** Cytotoxic effect of *Plantago* spp on cancer cell lines. *J Ethnopharmacol*, 88, 125-130.
- Gicik Y (1997).** Ruminantlarda akciğer ve mide-bağırsak kalkurtlarına karşı antelmintik etkinliğin değerlendirilmesi. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 3, 227-237.
- Hammond JA, Fielding D, Bishop SC (1997).** Prospects for plant anthelmintics in tropical veterinary medicine. *Vet Res Commun*, 21, 213-228.
- Huang DF, Xie MY, Yin JY, Nie SP, Tang YF, Xie XM, Zhou C (2009).** Immunomodulatory activity of the seeds of *Plantago asiatica* L. *J Ethnopharmacol*, 124, 493-498.
- Iqbal Z, Lateef M, Ashraf M, Jabbar A (2004).** Anthelmintic activity of *Artemisia brevifolia* in sheep. *J Ethnopharmacol*, 93, 265-268.
- Jacobs DE, Arakawa A, Courtney CE, Gemmell MA, McCall JW, Myers GH, Vanparijhs O (1994).** World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics for dogs and cats. *Vet Parasitol*, 52, 179-202.
- Karakas FP, Yildirim A, Turker A (2012).** Biological screening of various medicinal plant extracts for antibacterial and antitumoral activities. *Turk J Biol*, 36, 641-652.
- Kolak U, Boga M, Akalin-Urusak E, Ulubelen A (2011).** Constituents of *Plantago major* subsp intermedia with antioxidant and anticholinesterase capacities. *Turk J Chem*, 35, 637-645.
- Kozan E, Kupeli E, Yesilada E (2006).** Evaluation of some plants used in Turkish folk medicine against parasitic infections for their in vivo anthelmintic activity. *J Ethnopharmacol*, 108, 211-216.
- Metiner K, Ozkan O, Ak S (2012).** Antibacterial effects of ethanol and acetone extract of *Plantago major* on gram positive and gram negative bacteria. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 18, 503-505.
- Moullia C, Le Brun N, Dallas J, Orth A, Renaud F (1993).** Experimental evidence of genetic determinism in high susceptibility to intestinal pinworm infection in mice : a hybrid zone model. *Parasitology*, 106, 387-393.
- Ozaslan M, Karagoz ID, Kalender ME, Kilic IH, Sari I, Karagoz A (2007).** In vivo antitumoral effect of *Plantago major* L extract on Balb/C Mouse with Ehrlich Ascites Tumor. *Am J Chinese Med*, 35, 841-851.
- Ravn H, Brimer L (1988).** Structure and antibacterial activity of plantamajoside, a caffeic acid sugar ester from *Plantago major* subs major. *Phytochemistry*, 27, 3433-3437.
- Rezaeiipoor R, Saeidnia S, Kamalinejad M (2000).** The effect of *Plantago ovata* on humoral immune responses in experimental animals. *J Ethnopharmacol*, 72, 283-286.
- Samuelsen AB (2000).** The traditional uses, chemical constituents and biological activities of *Plantago major* L. A review. *J Ethnopharmacol*, 71: 1-21.
- Sezik E, Yesilada E, Honda G, Takaishi Y, Takeda Y, Tanaka T (2001).** Traditional medicine in Turkey. X. Folk medicine in Central Anatolia. *J Ethnopharmacol*, 75, 95-115.
- Soulsby EJJ (1982).** Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals. 7th ed., p. 161, Bailliere Tindal, London.
- Stanisavljevic IT, Stojicevic SS, Velickovic DT, Lazic ML, Veljkovic VB (2008).** Screening the antioxidant and antimicrobial properties of the extracts from plantain (*Plantago major* L) leaves. *Separation Sci Tech*, 43(14), 3652-3662.
- Theodorides VJ (1976).** Anthelmintic: from laboratory animals to target species. In, Gadebusch, HH (Ed): Chemotherapy of Infections Disease. 71-93, CKC Press, Cleveland.
- Turel I, Oto G, Ayaz E, Yilmaz O, Mercan U (2008).** Anthelmintic activity of *Urtica dioica* L in mice naturally infected with *Aspiculuris tetraptera*. *J Anim Vet Adv*, 7, 1628-1630.
- Turel I, Ozbek H, Erten R, Oner AC, Cengiz N, Yilmaz O (2009).** Hepatoprotective and antiinflammatory activities of *Plantago major* L. *Indian J Pharmacol*, 41(3), 120-124.
- Wood IB, Amaral NK, Duncan JL, Kassai T, Malane JB, Pankowich JA, Renicke RK, Slocombe O, Taylor SM, Vercruyssen J (1995).** World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) second edition of guidelines for evaluating the efficacy of anthelmintics in ruminants (bovine, ovine, caprine). *Vet Parasitol*, 58, 181-213.
- Zubair M, Ekholm A, Nybom H, Renvert S, Widen C, Rumpunen K (2012).** Effects of *Plantago major* L leaf extracts on oral epithelial cells in a scratch assay. *J Ethnopharmacol*, 141, 825-830.



## Gaziantep Sanayi Atık Sularında Arıtma Öncesi ve Sonrası Ağır Metal Düzeyleri\*

Hikmet DİNÇ<sup>1</sup> Orhan YILMAZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veteriner Farmakoloji ve Toksikoloji AD, Van, Türkiye

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji AD, Van, Türkiye

Geliş tarihi: 31.12.2013

Kabul Tarihi: 09.01.2013

### ÖZET

Bu çalışmada, Gaziantep ilindeki çeşitli sektörlerde üretim yapan fabrikaların arıtma işlemi öncesi ve sonrası deşarj ettikleri atık sularında ağır metal düzeylerinin tespit edilmesi ve bu değerlerin Çevre ve Sağlık Bakanlığı'nın belirlediği standart değerlerle karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında toplam 84 numune alınmış olup; bu numuneler tekstil, motor yağı, akü imalatı sanayi ve dere kontrol numunelerinden oluşmaktadır. Atık sularında As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb ve Zn ağır metalleri ICP-MS ile analiz edilmiştir. Atık sular deşarj standartlarına göre değerlendirildiğinde; tekstil ve motor yağı sanayilerine ait örneklerin tümü Hg bakımından deşarj edilemez; akü imalat sanayisine ait örneklerin tamamı Hg, Pb ve pH bakımından deşarj edilemez özelliktedir. Arıtma öncesi üç sektörün atık sularındaki ağır metaller karşılaştırıldığında, akü imalat sanayi ve motor yağı sanayi atık sularının, tekstil sanayi atık sularına göre daha yüksek ağır metal içerdikleri gözlenmektedir. Arıtma sonrası üç sektörün atık sularındaki ağır metaller, dere kontrol numunelerindeki ağır metallerle karşılaştırıldığında, özellikle Cr, Cu, Ni, Zn, Hg ve Pb element derişimlerinin dere kontrol numunelerindeki ağır metallerden oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir.

### Anahtar Kelimeler

Ağır Metal Düzeyleri, Atık Su Arıtma, Çevre Kirliliği, Gaziantep Sanayi

## Heavy Metal Levels in Gaziantep Industrial Waste Water Before and After Refining

### SUMMARY

This study aims to determine the heavy metals levels of waste water of factories involved in various sectors within the province of Gaziantep during the production that throwing before and after refining process, and compare the results with the standard values set by the Ministry of Health. 84 samples had been taken within the scope of the study, which were collected from the textile industry, motor oil industries, battery manufacturing industry and stream control samples. Heavy metals of the waste waters (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb and Zn) were analysed by ICP-MS. When the waste water evaluated according to the discharge standards; all samples belonging to the industries of textile and motor oil cannot be discharged in terms of Hg; all samples belonging to the battery manufacturing industry cannot be discharged in terms of Hg Pb and pH. If the heavy metals contents of pre-treatment waste water of three sectors compared; it is observed that the heavy metal contents of the battery manufacturing and motor oil industry waste waters are higher than textile industry waste waters. If the heavy metals contents of waste water of three sectors and stream control samples compared; especially Cr, Cu, Ni, Zn, Hg and Pb elemental concentrations of the stream control samples are higher than the industries samples.

### Key Words

Heavy Metal Levels, Waste Water Treatment, Environmental Pollution, Gaziantep Industry

### GİRİŞ

İnsan aktiviteleri sonucu meydana gelen aşırı miktardaki organik ve inorganik bileşikler her yıl çevreye bırakılmaktadır. Bunların bir kısmı bilinçli olarak bir takım düzenlemelerle, bir kısmı ise kaza sonucuyla çevreye verilmektedir. Ağır metaller toksik etkileri ve birikim özellikleriyle, çevre için önemli ölçüde bir kirlilik oluşturmaktadır (Omgbu ve Kokogbo, 1993). Ağır metallerin nehirlerde ve sulu ortamlarda birikmesi hem akuatik yaşamı olumsuz yönde etkilemekte, hem de besin zinciri içerisinde insan sağlığını tehdit etmektedir. Ayrıca bazıları, çevrede lipofil özellik kazanarak su, bitki ve hayvanlarda birikip besin zinciri ile insanlara ulaşmaktadır (Malik, 2004).

Atık sularında ağır metal bulunması, evsel nitelikli atık

suların arıtma verimini etkilemekte ve oluşacak çamurun özellikle tarımsal amaçlı kullanımını engellemektedir. Ağır metal kirliliği içeren atık sular, genellikle Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ) değeri düşük asidik sularlardır. Bu nedenle, ağır metal içeren endüstriyel atık suların kanalizasyon sistemine deşarj edilmemesi büyük önem arz etmektedir (Türkman ve Ark., 2001).

Atık ağır metal oluşumuna neden olan üretim aşamalarından bazıları, metal kaplamacılığı, metal cilalama prosesleri, madencilik ve maden cevheri prosesleri, metal prosesleri, pil ve akümülatör üretim prosesleri, termal güç üretimi (kısmen kömür yakan fabrikalar), nükleer güç üretimi vs. olarak sıralanabilir (Rether, 2002). Atık sulara metal bırakan temel endüstriyel sektörleri ekosistem için potansiyel bir risk haline gelmiştir. Madencilik ve akımla

kaplamanın yer aldığı pek çok endüstride uranyum, kadmiyum, kurşun, cıva ve bakır gibi ağır metaller yüksek seviyede dışarıya verilmektedir. Bu üretim prosesleri sonucu oluşan işlenmemiş atıkların çevre üzerinde olumsuz etkileri vardır (Stresty ve Madhava, 1999).

Bu çalışmada, Gaziantep ilindeki çeşitli sektörlerde üretim yapan fabrikaların arıtma işlemi öncesi ve sonrası deşarj ettikleri atık sulardaki ağır metal miktarlarının tespit edilmesi ve bu değerlerin Çevre ve Sağlık Bakanlığının belirlediği standart değerlerle karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

### Materyal

Çalışma alanları olarak seçilen 3 farklı istasyondan ve kontrol amacıyla dereden 2012 yılı Ocak, Şubat, Mart aylarında işletmelerden arıtma işlemi öncesi ve arıtma işlemi sonrası toplam 72 adet örnek atıksu ve 12 adet dere numunesi alınmıştır. Numune olarak alınan atıksular, sanayi işletmelerinin üretim faaliyeti sonucunda oluşan endüstriyel atık sulardır. 1. *İstasyon*: Akü imalatının ve geri dönüşümlerinin yer aldığı bölge Kışget-Örnek Sanayi Sitesi'dir. 2. *İstasyon*: Madeni yağ üretiminin yapıldığı fabrika, Havaalanı Sanayi Bölgesinde yer alır; 100 işyeri vardır. 3. *İstasyon*: Tekstil boyama yapan ve iplik üreten bir fabrikanın yer aldığı yeni gelişen bir bölgedir. 4. *İstasyon*: Gaziantep Üniversitesi yakınlarında, Burç Köyü mevkiindeki deredir.

İletkenlikleri yüksek olan atık suların seyreltme işlemleri sırasında ultra saf su kullanılmıştır. Kullanılan bu ultra saf su 18 MΩ cm'lik ultra saf su (ELGA Purelab UHQ) cihazı ile Mersin Üniversitesi İleri Teknoloji Eğitim, Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde hazırlanmıştır. Çalışma alanından alınan suların tüm ağır metal analizleri Mersin Üniversitesi İleri Teknoloji Eğitim, Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde Agilent 7500CE marka ICP-MS (Japonya) cihazında yapılmıştır. Endüstriyel atık su numunelerinin pH ve elektriksel iletkenlikleri, laboratuvarında multi parametre pH metre ile ölçülmüştür. Endüstriyel atık su numunelerinin içerisindeki katı partiküllerin süzülmesi işlemleri Whatman (No:42) filtre kağıdı ile yapılmıştır.

### Metot

Numune kaplarının temiz ve kirlenmeye yol açmayacak şekilde olmasına dikkat edilmiştir. Numune kapları atıksuya daldırılarak örnek alınmıştır. Alınan örnekler akmaya ve sızıntıya karşı dayanıklı kimyasallar için uygun 100 cc'lik steril polietilen şişelere konulmuş; sudaki organizmaların ağır metalleri parçalayarak kimyasal reaksiyon başlatmalarını engellemek amacı ile suya %1 oranında HNO<sub>3</sub> ilave edilerek, pH' ı 2'ye düşürülmüştür. Nitrik asit çözeltisi, ultra saf % 65'lık nitrik asitten 18,3 M ultra saf su ile günlük olarak hazırlanmıştır. ICP-MS ölçüm aralığı ppb-ppt aralığında olduğundan, daha konsantre analitlerin bu ölçüm aralığına getirilmesi için seyreltmeler yapılmıştır. Sıvı örneklerin analizi için gerekli olan minimum örnek hacmi 5 ml dir (Cataldo ve ark., 2001).

Atıksularda ağır metal analizleri ICP-MS cihazı ile TS EN ISO 17294-2 yöntemiyle yapılmıştır. Su örneklerinde pH elektrometrik (Elektrokimyasal) metoduna (SM 4500-H<sup>+</sup> B) göre, elektriksel iletkenliği laboratuvar metoduna (SM 2510 B) göre yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında ICP-MS cihazının kalibrasyonunda National Institute of Standards and Technology (NIST)'den sertifikalı multielement ve tek element kalibrasyon standartları ve sertifikalı atıksu doğrulama standardı Certificated Waste Water (CWW) kullanılmıştır. Örnek okumaları 3 kere tekrarlanarak örnek analizleri arasında kirlenmeyi engellemek için tüm akış sistemi % 1'lik ultra saf nitrik asit çözeltisi ile otomatik olarak yıkanmıştır. Her 15 örnekten sonra bir atık su standardı okutularak cihaz doğrulaması yapılmıştır. Analizlerin değerlendirilmesi SPSS programı ile yapılmıştır.

## BULGULAR

Bu çalışmada alınan 84 örnekte analizi yapılan ağır metaller As, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb ve Zn'dir. Ağır metal analiz sonuçları, pH ve elektriksel iletkenlik sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tekstil, motor yağı ve akü sanayi atıklarının arıtma sonrası krom, mangan, demir, nikel, çinko, arsenik, antimon, baryum, cıva değerleri, arıtma öncesi değerlere göre istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0,05). Bakır için tekstil ve akü sanayi atıkları arıtma sonrası değerleri, arıtma öncesi değerlerine göre istatistiksel olarak önemli, motor yağı sanayi atıkları değerleri önemsiz bulunmuştur (p < 0,05). Tekstil ve motor yağı sanayi atıkları arıtma sonrası molibden değerleri, arıtma öncesi değerlerine göre istatistiksel olarak önemli, akü sanayi atıkları arıtma sonrası değerleri önemsiz bulunmuştur (p<0,05). Kadmiyum için tekstil, motor yağı ve akü sanayi atıkları arıtma sonrası değerleri, arıtma öncesi değerlerine göre istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (p<0,05) (Tablo 1).

Arıtma sonrası elde edilen çinko, arsenik, molibden, kadmiyum, baryum değerleri Su Kirliliği ve Kontrol Yönetmeliğine (Anonim 2004) göre tekstil, akü ve motor yağı sanayisinde deşarj edilebilir niteliktedir. Arıtma sonrası elde edilen nikel, bakır, antimon değerleri tekstil ve motor yağı sanayisinde deşarj edilebilir nitelikte, ancak akü sanayisinde deşarj edilemez nitelikte bulunmuştur. Arıtma sonrası elde edilen Hg değerleri motor yağı, tekstil ve akü sanayi atıklarında deşarj edilemez nitelikte olduğu saptanmıştır (Tablo 1).

Tekstil, motor yağı ve akü sanayi atıkları arıtma sonrası pH değerleri, arıtma öncesi değerlerine göre istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0,05). Arıtma sonrası elde edilen pH değerleri motor yağı ve akü sanayisinde deşarj edilemez, tekstil sanayisinde deşarj edilebilir nitelikte bulunmuştur. Akü sanayi ve tekstil sanayi atıkları arıtma sonrası aşırı asidik karakterli, motor yağı sanayi atıkları ise bazik karakterli özellik göstermiştir (Tablo 1).

Her üç sanayi atıkları arıtma sonrası elektriksel iletkenlik değerleri, arıtma öncesi değerlerine göre istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0,05) (Tablo 1).

**Tablo 1.** Gaziantep Sanayi Atık Sularında Arıtım Öncesi ve Sonrası analiz sonuçları  
**Table 1.** Results of analysis in Gaziantep Industrial Waste Water Before and After Treatment.

	İstasyon	Arıtma Öncesi				Arıtma Sonrası					
		Ort.	St. Sap.	Min.	Maks.	Ort.	St. Sap.	Min.	Maks.		
<b>Cr (ppb)</b>	Tekstil	25.05	c	0.71	23.34	26.10	0.00	b #	0.00	0.00	0.00
	M.Y	143.91	b	6.54	133.30	153.40	0.00	b #	0.00	0.00	0.00
	Akü	427.28	a	33.64	385.20	486.50	290.65	a #	29.14	237.60	327.00
	Dere	0.00	d	0.00	0.00	0.00	0.00	b	0.00	0.00	0.00
<b>Mn (ppb)</b>	Tekstil	53.39	b	1.17	51.19	55.08	11.90	a #	0.41	11.19	12.64
	M.Y	2439.33	a	100.67	2312.00	2634.00	0.91	b #	0.92	0.11	3.51
	Akü	16.57	c	7.92	10.46	39.11	13.27	a	6.82	8.98	34.46
	Dere	0.23	d	0.29	0.03	1.11	0.23	b#	0.29	0.03	1.11
<b>Fe (ppb)</b>	Tekstil	0.02	c	0.05	0.00	0.13	0.00	b #	0.00	0.00	0.00
	M.Y	213.27	a	8.84	202.40	230.00	0.00	b #	0.00	0.00	0.00
	Akü	107.23	b	7.87	96.70	123.00	72.90	a #	6.92	60.99	81.75
	Dere	0.00	c	0.00	0.00	0.00	0.00	b	0.00	0.00	0.00
<b>Ni (ppb)</b>	Tekstil	25.67	c	2.16	22.27	28.91	3.31	b #	0.35	2.88	3.99
	M.Y	99.76	b	7.33	90.23	112.20	12.02	b #	1.17	9.75	13.69
	Akü	666.35	a	53.75	602.70	770.70	446.83	a #	44.71	360.20	503.30
	Dere	0.09	d	0.16	0.00	0.56	0.09	b	0.16	0.00	0.56
<b>Cu (ppb)</b>	Tekstil	12.72	c	2.41	9.65	17.19	2.93	b #	0.38	2.41	3.96
	M.Y	65.52	b	8.27	54.10	85.41	53.69	b	15.84	34.49	83.46
	Akü	4077.33	a	280.99	3721.00	4694.00	2833.17	a #	279.27	2420.00	3150.00
	Dere	0.00	c	0.00	0.00	0.00	0.00	b	0.00	0.00	0.00
<b>Zn (ppb)</b>	Tekstil	1376.58	c	45.07	1259.00	1428.00	181.04	b #	10.31	162.70	198.60
	M.Y	8020.50	a	954.35	6730.00	9406.00	9.73	c #	18.28	0.11	66.67
	Akü	3652.42	b	259.23	3263.00	4218.00	2457.75	a #	371.05	1781.00	2813.00
	Dere	3.50	d	3.36	0.00	9.78	3.50	c	3.36	0.00	9.78
<b>As (ppb)</b>	Tekstil	0.73	c	0.50	0.12	1.54	0.02	c #	0.03	0.00	0.08
	M.Y	6.50	b	3.23	3.54	11.49	27.26	a #	3.36	21.99	31.62
	Akü	38.40	a	4.15	33.10	45.61	14.25	b #	2.94	8.46	18.17
	Dere	0.00	d	0.00	0.00	0.00	0.00	c	0.00	0.00	0.00
<b>Mo (ppb)</b>	Tekstil	12.49	a	3.43	8.35	17.75	0.67	b #	0.23	0.33	1.09
	M.Y	0.00	b	0.00	0.00	0.00	30.93	a #	2.55	26.70	34.63
	Akü	0.00	b	0.00	0.00	0.00	0.00	b	0.00	0.00	0.00
	Dere	0.00	b	0.00	0.00	0.00	0.00	b	0.00	0.00	0.00
<b>Cd (ppb)</b>	Tekstil	0.00	a	0.00	0.00	0.00	0.00	a	0.00	0.00	0.00
	M.Y	0.00	a	0.00	0.00	0.00	0.00	a	0.00	0.00	0.00
	Akü	0.00	a	0.00	0.00	0.00	0.00	a	0.00	0.00	0.00
	Dere	0.00	a	0.00	0.00	0.00	0.00	a	0.00	0.00	0.00
<b>Sb (ppb)</b>	Tekstil	10.94	b	1.66	9.39	13.63	0.55	b #	0.10	0.41	0.73
	M.Y	0.00	b	0.00	0.00	0.00	0.84	b #	1.38	0.00	4.36
	Akü	1361.92	a	73.09	1265.00	1473.00	957.02	a #	133.99	714.70	1104.00
	Dere	0.00	b	0.00	0.00	0.00	0.00	b	0.00	0.00	0.00



	İstasyon	Aritma Öncesi				Aritma Sonrası					
		Ort.	St. Sap.	Min.	Maks.	Ort.	St. Sap.	Min.	Maks.		
<b>Ba (ppb)</b>	Tekstil	69.05	a	2.71	64.66	73.57	35.30	b #	0.95	33.94	37.68
	M.Y	4.96	c	6.19	0.00	14.30	15.07	c #	1.30	13.61	17.83
	Akü	0.00	d	0.00	0.00	0.00	-2.24	d #	7.77	-26.90	0.00
	Dere	41.17	b	1.73	39.02	44.01	41.17	a	1.73	39.02	44.01
<b>Hg (ppb)</b>	Tekstil	1.31	c	0.25	0.96	1.58	0.46	b #	0.02	0.41	0.48
	M.Y	3.11	b	0.78	2.04	3.81	0.71	b #	0.13	0.55	0.96
	Akü	9.05	a	0.42	8.36	10.17	8.18	a #	2.27	3.34	9.64
	Dere	0.37	d	0.04	0.33	0.49	0.37	b	0.04	0.33	0.49
<b>Pb (ppb)</b>	Tekstil	14.82	c	8.48	0.72	25.49	8.26	b #	4.39	0.00	12.27
	M.Y	136.49	b	40.26	50.90	180.00	7.02	b #	3.39	0.00	10.18
	Akü	2748.25	a	190.93	2438.00	2952.00	2558.50	a #	330.72	2042.00	2973.00
	Dere	7.17	c	2.68	2.60	10.25	7.17	b	2.68	2.60	10.25
<b>pH</b>	Tekstil	6.14	b	0.15	5.89	6.35	7.75	c #	0.14	7.56	8.07
	M.Y	1.83	c	0.08	1.71	1.98	9.04	a #	0.13	8.71	9.19
	Akü	1.43	c	0.11	1.26	1.58	1.58	d #	0.09	1.45	1.78
	Dere	8.07	a	0.26	7.74	8.44	8.07	b	0.26	7.74	8.44
<b>Elektriksel İletkenlik</b>	Tekstil	1723.92	c	39.40	1625.00	1775.00	718.75	c #	13.14	695.00	744.00
	M.Y	18211.25	b	5110.82	1995.00	19990.00	2033.08	b #	17.97	1990.00	2059.00
	Akü	52575.00	a	572.28	51300.00	53300.00	37500.00	a #	532.58	36600.00	38400.00
	Dere	397.50	d	9.41	378.00	410.00	397.50	d	9.41	378.00	410.00

Her özellik için farklı harfler istasyonlar arası farklılığı göstermektedir (p<0.05)

#: Öncesinden olan farkı anlamlıdır (p<0.05)

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Son yıllarda sanayileşme bakımından hızlı ilerleme kaydeden ülkemizde, çevre kirliliği ile ilgili sorunlar kendini belirgin bir şekilde hissettirmeye başlamıştır. Özellikle sanayinin büyük gelişmeler gösterdiği Gaziantep ve çevresinde bu sorunları bir arada görmek mümkündür.

TS 266 Su Standartlarına (TSE, 1997) göre tekstil sanayi arıtma öncesi atık suları Pb, Cr ve Ni elementleri bakımından II.; Zn elementi bakımından III. kalite sular sınıfına; arıtma sonrası ise I. kalite sular sınıfına girmektedir. As, Mn, Ba, Cd, Cu, Fe elementleri ve pH bakımından arıtma öncesi ve sonrası I. kalite sular sınıfına girmektedir. Genel olarak tekstil sanayi atık sularında arıtma öncesi II. ve III. kalite sınıfına giren sular, arıtma sonrası I. kalite su grubuna dahil olmuştur. Bu durum, tekstil sanayi atık sularının ağır metal yükünün diğer sektörlere oranla daha düşük olmasıyla açıklanabilir. Üç sektörün atık sularının elektriksel iletkenlikleri de bu belirlemeyi destekler nitelikte olup, tekstil sanayi atık sularının elektriksel iletkenlikleri diğer iki sektör atık sularının elektriksel iletkenliklerinden oldukça düşüktür.

Motor yağı sanayi arıtma öncesi atık suları Cr elementleri bakımından II.; Cu, Mn ve Ni elementi bakımından III.; Pb, Hg, Zn elementi bakımından IV kalite sular sınıfına; arıtma sonrası Cu elementi III. kalite, Hg elementi IV. kalite sular sınıfına, diğerleri ise I. kalite sular sınıfına girmektedir. Buna karşın motor yağı sanayi atık suları Fe, Cd ve Ba elementleri bakımından, hem arıtma öncesi hem de arıtma sonrası I. kalite sular sınıfına girmektedir. Motor yağı sanayi atık suları pH bakımından hem arıtma öncesi hem

de arıtma sonrası IV. kalite sular sınıfında yer almaktadır. Arıtma öncesi önemli ölçüde asidik (pH: 1,80) olan bu atık sular, arıtma sonrası önemli ölçüde bazik (pH: 9.04) bir özellik kazanmıştır.

Akü imalat sanayi atık suları çok yüksek derişimlerde Ni, Cu, Zn, Hg ve Pb içerikleriyle dikkat çekmektedir. Bu elementler ve pH bakımından atık sular arıtma öncesi ve sonrası IV. kalite su sınıfına; Mn, Fe, Cd ve Ba elementleri I. kalite sular sınıfında yer almaktadır. Akü imalat sanayi atık suları arıtma öncesi (pH: 1.43) ve arıtma sonrası (pH: 1.58) oldukça asidik bir karakter göstermektedir. Akü imalatı atık sularının elektriksel iletkenlikleri irdelendiğinde oldukça yüksek değerlerdedir. Atık suların arıtma öncesi 52.575  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 'lerde olan elektriksel iletkenlikleri arıtma sonrası ancak 37.500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ 'lere düşmüştür. Bu durum akü imalat sanayi atık sularının arıtma sonrası Ni, Cu, Zn, Hg, Pb ve pH bakımından IV. kalite sular sınıfında yer almasını da açıklamaktadır.

Çalışma bölgelerinden alınan atık sular Su Kirliliği ve Kontrol Yönetmeliğine (Anonim, 2004) göre karışık endüstriyel atık suların alıcı ortama deşarj standartları (küçük ve büyük organize sanayi bölgeleri ve sektör belirlemesi yapılamayan diğer sanayiler) sınır değerlerine göre sınıflandırılmış olup, bu atık suların alıcı ortama deşarj edilebilirlikleri belirlenmiştir. Buna göre tekstil sanayi atık suları Hg elementi hariç bütün elementler bakımından arıtma öncesi ve arıtma sonrası alıcı ortama deşarj edilebilir niteliktedir. Motor yağı sanayi atık suları ise Hg ve pH bakımından arıtma öncesi ve arıtma sonrası deşarj edilemez niteliktedir. Motor yağı sanayi atık suları Pb ve Zn elementi bakımından arıtma öncesi deşarj edilemez nitelikteyken, arıtma sonrası deşarj edilebilir

nitelik kazanmıştır. Motor yağı sanayi atık suları analiz edilen diğer parametreler bakımından hem arıtma öncesi hem de arıtma sonrası deşarj edilebilir niteliktedir. Akü imalat sanayi atık suları Ni, Cu, Zn, Hg ve Pb elementleri ve pH bakımından arıtma öncesi ve arıtma sonrası deşarj edilemez niteliktedir. Bu atık suların deşarj edilecekleri derelerde çok önemli kirlenmeye sebep olacağı açık bir şekilde görülmektedir. Yapılan bir araştırmada (Mülazımoğlu, 1993), Gediz Nehri'nin döküldüğü şığ sularda ağır metal zenginleşmesi olduğu ve Gediz Nehri çıkışında görülen bu zenginleşmenin, nehir drenaj alanındaki büyük sanayileşmeden kaynaklandığı belirtilmektedir. Gediz Nehri Orta ve Dış-I Körfezin önemli antropojenik kaynaklarından (Aksu ve ark., 1998). Çalışmamızda Ni, Cu, Zn, Hg ve pH'nın kontrole göre yüksek düzeyde ( $p < 0,05$ ) bulunması ve bu endüstriyel atık suların arıtımının tam olarak gerçekleştirilmeden deşarjının yapılması, Gediz Nehrinde olan kirlenmenin aynı şekilde Gaziantep' teki derelerde de ortaya çıkabileceğini düşündürmektedir.

Çalışma alanındaki tekstil sanayi işletmesinden arıtma öncesi ve arıtma sonrası alınan örneklerin ağır metal analiz sonuçlarının ortalama, minimum ve maksimum istatistiksel değerleri irdelendiğinde, arıtma öncesi ortalama ağır metal değerlerinin, arıtma sonrası ortalama ağır metal değerlerine göre önemli düzeyde düştüğü söylenebilir. Tekstil sanayi atık sularında arıtma öncesi ortalama pH 6,14 iken, arıtmadan sonra ortalama değer 7,75 seviyesine yükselmiştir. Arıtma öncesi ortalama elektriksel iletkenlik değeri 1723  $\mu\text{S}/\text{cm}$  iken, arıtma sonrası ortalama 718  $\mu\text{S}/\text{cm}$  seviyesine düşmüştür.

Çalışma alanındaki motor yağı sanayi işletmelerinden arıtma öncesi ve arıtma sonrası alınan örneklerin ağır metal analiz sonuçlarının ortalama, minimum ve maksimum istatistiksel değerleri incelendiğinde, arıtma öncesi ortalama ağır metal değerleri ile arıtma sonrası ortama ağır metal değerleri arasında, tüm elementler bakımından (Molibden hariç) önemli düzeyde düşüşler görülmektedir. Motor yağı sanayi arıtma öncesi örneklerin pH değerlerinin arıtma sonrasında bir miktar yükseldiği ve bu atık suların arıtılmadan önce asidik su niteliğindedir, arıtmadan sonra önemli ölçüde bazikleştiği anlaşılmaktadır. Motor yağı sanayisine ait atık sularının arıtma öncesi ortalama pH seviyesi 1,83 iken, arıtmadan sonra 9,04 seviyesine yükselmiştir. Arıtma öncesi ortalama elektriksel iletkenlik değeri 18211  $\mu\text{S}/\text{cm}$  iken, arıtma sonrası 2033  $\mu\text{S}/\text{cm}$  seviyesine düşmüştür.

Çalışma alanındaki akü imalat sanayi işletmelerinden arıtma öncesi ve arıtma sonrası alınan örneklerin ağır metal analiz sonuçlarının ortalama, minimum ve maksimum istatistiksel değerleri, arıtma sonrası tüm element konsantrasyonlarında düşüşler olduğunu göstermektedir. Buna karşın bu derişim azalışları, akü imalat sanayi atık sularını tamamen arıtacak düzeyde değildir. Akü imalatı atık sularının arıtma öncesi pH değerleri arıtma sonrasında çok az yükselmiş, ancak arıtma öncesi asidik olan atık sular, arıtma sonrası da asidik olarak kalmıştır. Arıtma öncesi ortalama pH 1,43 iken, arıtmadan sonra ortalama pH 1,58 seviyesine yükselmiştir. Arıtma öncesi ortalama elektriksel iletkenlik değeri 52575  $\mu\text{S}/\text{cm}$  iken, arıtma sonrası ortalama değeri 37500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  seviyesine düşmüştür. Bu durum akü imalat sanayi atık sularındaki ağır metal konsantrasyonlarının çok yüksek oluşu ve/veya yeterli arıtmanın sağlanamamasından kaynaklanmaktadır. Gündoğdu ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada genel olarak İzmir Orta Körfezde cıva ve tüm körfezde çinko parametresi dışında ağır metal konsantrasyonlarının 2005 yılında azalma

eğilimi gösterdiğini; Çiğli Atık Su Arıtma Tesisinin devreye girmesinin bu iyileşmede büyük rol oynadığını bildirmişlerdir. Söz konusu tesis sayesinde, metropol alan içinde faaliyet gösteren irili ufaklı sanayi tesislerinin ve evsel atık sularının körfeze akmasının önleildiğini tespit etmişlerdir. Bu çalışma, atık suların doğal ortama verilmeden önce yasal sınırlar içerisinde tam arıtılmaları, arıtma tesislerine gelen atık suların ve yapılan arıtma işlemi sonucunda verilen atık suyun kirlilik düzeylerinin ölçülmesinin oldukça önemli olduğuna dikkat çekmiştir. Yapılacak rutin ölçümler ile hem suyun ne derece arıtıldığı, hem de çevreye zarar verip vermediği izlenerek endüstriyel atık suların çevreyi kirliletmemesi için radikal önlemler alınmalıdır.

Dere kontrol numuneleri ile tekstil sanayi, motor yağı sanayi ve akü imalat sanayi arıtma sonrası atık sularındaki ağır metallerin derişimleri karşılaştırıldığında, bu sektörlerin atık sularının ağır metaller bakımından önemli ölçüde zenginleştiği söylenebilir. Akü imalat sanayi arıtma sonrası atık suları, dere kontrol numunelerine göre özellikle Cr, Ni, Cu, Zn, Sb ve Pb bakımından; motor yağı sanayi atık suları Ni, Cu, As, Mo, Pb ve Zn bakımından; tekstil sanayi atık suları özellikle Cr, Mn, Ni, Cu, Mo, Sb ve Pb bakımından önemli ölçüde kirlenmiştir. Doğan (2003), evsel ve sanayi atıklarıyla kirlenen ve Şanlıurfa'daki Karakoyun Deresi suları ile sulanan soğanda (*Allium cepa* L.) toksik metal birikimi ve bu birikime gübrelemenin etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucunda atık su ile birlikte gübre uygulanan ortamda topraktan bitkiye önemli miktarda toksik elementin geçtiğini ve soğanda Cd (5,06-6,15  $\mu\text{g}/\text{g}$  kuru ağırlık) bulunduğunu bildirmiştir. Çalışmamız organize sanayi bölgesi dışındaki fabrikalar gibi üretim yapan tesislerin endüstriyel atık sularının ağır metal içerdiğini ve arıtmanın yeterli düzeyde olmadığını ortaya koymuştur. Bu tür sularla tarımsal alanların sulanması, ağır metallerin bitkilere ve bitkisel gıdalarla hayvan ve insanlara geçmesine neden olacaktır.

Kafadar ve Saygıdeğer (2010), Gaziantep'te tarımsal sulamada kullanılan atık sulardaki kurşun miktarının bazı tarım bitkilerinde yapmış olduğu kirliliğin boyutlarını belirlemek amacıyla Karahöyük ve Salkım köyü civarında yöre halkı tarafından çok yetiştirilen ve tüketilen domates, biber, patlıcan ve mısır bitkilerinin farklı organlarında (kök, gövde, yaprak) ve bu bitkilerin yetiştigi alana ait topraklardaki kurşun miktarını ölçmüşlerdir. Bitkilerde ve bitkilerin yetiştirildiği toprak ve sulama suyunda ölçülen kurşun miktarlarının kontrol bölgesine göre  $P < 0,05$  düzeyinde önemli bir artış gösterdiğini saptamışlardır. Bu araştırmada ortaya konulan sonuç, tarafımızdan yapılan bu çalışmanın sonuçlarını desteklemektedir. Çalışmamızda akü sanayisi arıtma sonrası atık sularında bulunan Pb elementinin Su Kirliliği ve Kontrol Yönetmeliğine (Anonim, 2004) göre deşarj edilemez düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bu iki çalışma, Gaziantep'te atık sular ile sulanan tarım alanlarının ağır metallerce kirlenmeye başladığını ve ilerleyen yıllarda yeterli önlemler alınmazsa toprak ve burada yetiştirilen tarımsal bitkiler için tehlike oluşturacağını ortaya çıkarmıştır.

Sonuç olarak, endüstriyel atık sular tarımsal arazilerin ağır metal yükünü artırmakta ve yeraltı sularına karışmaktadır. Bu ağır metaller besin zinciri yoluyla da tüm canlıların bünyelerine girmekte ve aşırı miktarda alınımında ise organlara ciddi zararlar vermektedir. Bu durumda, günümüz endüstri üretiminin geldiği noktada, endüstriyel atık suların standartlara uygun olarak arıtılmasının önemi bir kat daha artmaktadır.

**KAYNAKLAR**

- Aksu AE, Yasar D, Uslu O (1998)**. Assessment of Marine Pollution in Izmir Bay: Heavy Metal and Organic Compound Concentrations in Surficial Sediments. *Turkish J Eng Env Sci*, 22, 387-416
- Anonim (2004)**. Su Kirliliği ve Kontrol Yönetmeliği, 31.12.2004 tarihli ve 25687 sayılı Resmi Gazete, Ankara.
- Cataldo D, Colombo JC, Boltovskoy D, Bilos C, Landons P (2001)**. Environmental Toxicity Assessment in the Paraná River Delta (Argentina): Simultaneous Evaluation of Selected Pollutants and Mortality Rates of *Corbicula fluminea* (Bivalvia) Early Juveniles. *Environ Pollut*, 112: 379-389.
- Doğan M (2003)**. Şanlıurfa da Karakoyun Deresi Atık Suları ile Sulanan Soğanda (*Allium cepa* L.) Toksik Element Birikimi. *Ekoloji Derg*, 12, 481-483.
- Gündoğdu V, Akgün G, Elele M, Piyancı O (2007)**. Çiğli kentsel atık su arıtma tesisi öncesi ve sonrasında İzmir Körfezi sedimentinde ağır metal değişimlerinin cbs kullanılarak irdelenmesi. 7.Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi. Yaşam, Çevre Teknoloji 24-27 ekim 2007 İzmir.
- Kafadar FN, Saygıdeğer S (2010)**. Gaziantep ilinde organize sanayi bölgesi atık suları ile sulanan bazı tarım bitkilerinde kurşun (Pb) miktarlarının belirlenmesi. *Ekoloji* 19, 41-48.
- Malik A (2004)**. Metal bioremediation through growing cells. *Environ Int*, 30, 261-278.
- Mülazımoğlu AD (1993)**. Gediz Ağzı Açıklarında Ağır Metal (Mn, Cr, Zn, Cu, Co, Pb, Fe) Dağılımı Üzerine Bir Çalışma. *Master Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Ongbu JA, Kokogbo MA (1993)**. Determination of Zn, Pb, Cn and Hg in soils of Ekpan, Nigeria. *Environ Int*, 19, 611-612
- Rether A (2002)**. Entwicklung und Charakterisierung wasserlöslicher Benzoylthioharnstoff funktionalisierter Polymere zur selektiven Abtrennung von Schwermetallionen aus Abwässern und Prozesslösungen. *Doktora Tezi*, Münih Teknik Üniversitesi
- Stresty TVS, Madhava RKV (1999)**. Ultrastructural alterations in response to zinc and nickel stress in the root cell of pigeonpea, *Environ Exp Bot*, 41, 3-13.
- T.S.E (1997)**. T.S. 266 su standartları, sf. 6-10, Nisan 1997, Ankara.
- Türkman A, Aslan Ş, Ege İ (2001)**. Doğal zeolitlerle atıksulardan kurşun giderimi. *Dokuz Eylül Üniv., Mühendislik Fakültesi, Fen ve Müh. Dergisi*, 3 (2), 13-19.

## Florozisli Koyunlarda ACE Aktivitesi

Fatmagül YUR<sup>1</sup> Semiha DEDE<sup>1</sup> Sevim ÇİFTÇİ YEĞİN<sup>2</sup> Yeter DEĞER<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Biyokimya AD, Van, Türkiye

<sup>2</sup>Giresun Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Giresun, Türkiye

Geliş Tarihi: 21.12.2012

Kabul Tarihi: 10.01.2013

### ÖZET

Bu çalışma, florozis tespit edilen koyunlarda proinflamatuvar bir enzim olan ACE (Anjiyotensin Dönüştürücü Enzim) aktivitesinin belirlenmesi amacıyla planlandı. Hayvanların verimlerindeki kayıplar nedeniyle de ekonomik bir sorun oluşturan doğal florozis, endemik olarak Türkiye'de birçok bölgede insan ve hayvan sağlığını tehdit etmektedir. Endemik florozisin gözlemlendiği Van ili ve çevresinde yetiştirilen florozis tespit edilen 15 koyun ve klinik olarak sağlıklı tespit edilen 10 koyun olmak üzere toplam 25 koyundan alınan kan örneklerinde serum ACE aktivitesi ölçüldü. Florozisli koyunlarda ACE aktivitesi çok az düşük olarak ölçülse de, istatistiki olarak değerlendirildiğinde florozisli koyunlar ile sağlıklı koyunlarda ACE aktivitesinde önemli bir fark tespit edilemedi.

**Anahtar Kelimeler** Florozis, Koyun, ACE

### ACE Activity In Sheep With Fluorosis

### SUMMARY

This study has been planned to detect ACE (Angiotensin-Converting Enzyme) activity which is a pro-inflammatory enzyme in fluorosis-diagnosed sheep. Natural fluorosis constitutes an economic problem by causing efficiency losses in animals and it threatens human and animal health in several regions of Turkey endemically. Serum ACE activity was seen in blood samples taken from 15 fluorosis-diagnosed sheep bred in Van province and its neighboring areas where endemic fluorosis are seen and with 10 sheep clinically diagnosed as healthy, 25 sheep in total. Although ACE activity was detected low in sheep with fluorosis, no significant difference was found between fluorosis-diagnosed and healthy sheep statistically.

**Key Words** Fluorosis, Sheep, ACE

### GİRİŞ

Yüksek miktarda flor alınması sonucu şekillenen flor zehirlenmesi "Florozis" olarak adlandırılmaktadır (McDowell ve ark., 1983; Walton, 1988). Florun büyük çoğunluğu kalsifiye dokularda floropatit şeklinde depo edilir ve bir kısmı özellikle idrarla atılır. İdrardaki flor miktarı ile kemiklerdeki flor yoğunlukları bir paralellik arz etmekte ve bu nedenle idrar flor konsantrasyonu, dental ve iskelet florozisi için bir kriter olarak kabul edilmektedir. Toprak yapısının zengin flor içeriğine bağlı olarak florozis görülebilir. Volkanik ve deprem bölgelerinde toprağın flor içeriği oldukça yüksektir (Şendil ve Bayşu, 1974; Ergun ve ark., 1987; Araya ve ark., 1990). Gerçekten de Türkiye'de Doğu Anadolu Bölgesinde, volkanik arazi yapısına sahip Van ve Ağrı iline bağlı ilçelerde florozis yaygın şekilde görülmektedir (Oktay, 1977; Uslu, 1982).

ACE; Kininase II ya da Peptidil Dipeptidaz A olarak da bilinen yüksek molekül ağırlığına sahip yapısında fruktoz, galaktoz, mannoz ve sialik asit bulunduran bir enzimdir. Çinko içeren ve glikoprotein yapısında olan ACE, çinko metalopeptidaz sınıfındadır. Enzimin 3 boyutlu yapısında merkezde bir Zn atomu bulunmaktadır. ACE, hücre zarına bağlıdır ve bir ekto-enzim olarak çalışır. Enzimin aktif merkezi hücrenin dış yüzeyine doğru yönelmiştir (Erdős, 1990).

ACE insan metabolizmasında Renin-Anjiyotensin-Aldestoron Sistemi (RAS) ve Kinin Kallikrein Sistemi (KKS)

olmak üzere başlıca iki sistemde görev alır (Burnier, 2001). ACE Anjiyotensin-II sentezi yanında aynı zamanda güçlü bir vazodilatatör olan bradikininin yıkarak inaktive eder. Böylece ACE iki farklı yoldan kan basıncını yükseltir. Anjiyotensin-II ve bradikinin düz kas hücre proliferasyonunda ve vasküler tonusun düzenlenmesinde birbirine zıt yönde çalışırlar (Başar ve Ayalp, 2006). ACE, vazodilatatör bradikinin inaktivasyonunda primer rolü oynamasından dolayı, kan basıncı ve elektrolit homeostazisinde önemlidir. Hipertansiyon ve konjestif kalp yetmezliği tedavisinde, ACE inhibisyonu başarıyı arttırır (Turgut, 2005).

### MATERYAL ve METOT

Araştırmada Van İli ve çevresinde klinik olarak kronik florozis teşhisi konmuş, 3-4 yaşlarında, 15 koyun florozisli grup olarak değerlendirilirken, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Çiftliğinden florozis belirtisi göstermeyen sağlıklı, 3-4 yaşlarında, 10 koyun kontrol grubu olarak kullanıldı.

Buhlmann ACE kolorimetrik test; enzim (ACE) etkinliğinin serum, idrar ve dokulardaki dönüşümünü yapan anjiyotensin kantitatif saptama amacıyla kullanılır. Anjiyotensin dönüştürücü enzim (ACE) anjiyotensin I'in (Ang I), anjiyotensin II'ye (Ang II) dönüşümünü katalizler. Bu reaksiyon, hidroklorik asit (HCl) katkısıyla durdurulmuş ve hippurik asit serbest kaldıktan sonra

siyanürik klorür ile kompleks oluşturur. Bu kompleksin emilimi/soğurganlığı 382 nm de ölçülür. Bir ünite ACE aktivitesi, 37°C serumdaki dakikada ve litre başına bir µmol hippurik asiti serbest bırakmak için gerekli enzim miktarı olarak tanımlanır. Spektrofotometrede kontrol/örnek ve kontrol blank/örnek blank okumaları hesaplanır (Anonim).

## BULGULAR

Kronik florozisli grup ve kontrol grubu koyunlara ait elde edilen verilerin düzeyleri Tablo 1'de sunuldu. İstatistiksel analiz sonucunda P değeri 0.05 den büyük olup, önemli bir fark görülmemiştir.

**Tablo 1.** Florozisli ve Kontrol Grubu ACE Aktiviteleri

**Table 1.** ACE activities of sheep with fluorosis and control group

Gruplar	N	ACE (U/L)
Kontrol Grubu S±SE	10	21.85±0.98
Florozisli Grup S±SE	15	22.45±0.94
P		P>0.05

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Flor, esas olarak kemik ve dental dokular olmak üzere birçok doku ya da organın metabolizmasını etkileyen toksik bir elementtir. Karaciğer ve böbrek florun önemli hedef organlarından (Kato ve ark., 1991).

Florun organizmadan atılımında en önemli organ böbrek olduğundan, burada etkilenmenin olması olasıdır. Ratlarda altı aydan daha uzun sürelerde yüksek dozda (100 ppm) flor verildiğinde böbreklerde değişikliklerin arttığı bildirilmiştir (Ishiguro ve ark., 1994). Ayrıca floroziste karaciğerde peteşiyel kanamalar ve büyüme bildirilmiştir (Singer ve Armstrong, 1963). Koyunlarda böbrek ve karaciğerde patolojik lezyonlar gözlenmiş (Hargreaves ve Goodis, 2002), sığırlarda herhangi bir lezyon saptanmamıştır (Buzalaf ve ark., 2001; Mjör, 2002).

Akut ve kronik flor uygulamasının böbrek dokusunda neden olduğu harabiyetin patogenezinde oksidatif stres ve hücre membran lipid bileşimindeki değişikliklerin rolü olduğunu bildiren kanıtlar vardır (Vogel ve ark., 1990; Vieira ve ark., 2005). Ayrıca, bu araştırmalarda flor uygulamasının bir sonucu olarak böbrek dokusunda lipid peroksidatif hasarın bir göstergesi olan MDA (TBARS) düzeylerinin arttığı bildirilmiştir (Vogel ve ark., 1990; Vieira ve ark., 2005).

ACE, renin-anjiyotensin sisteminin (RAS) bir komponentidir ve vasküler dokularda anjiyotensin-I'in anjiyotensin-II'ye dönüşümünü sağlar. Anjiyotensin-II en önemli vazokonstriktör maddelerden biridir ve damar duvarında ve pulmoner vasküler yapıda endotel hücrelerinde üretilen, patolojik olaylarda etkili bir dipeptidazdır (Skeggs ve ark., 1956; Müller ve ark., 2004; Turgut, 2005; Başar ve Ayalp, 2006; Görür, 2006). ACE enzimi akciğerler başta olmak üzere beyin, testis, böbrek vb. dokularda; plazma, semen gibi fizyolojik sıvıların yanı sıra, makrofajlar ile kan damarlarında, endotelial hücreler ve plazmada önemli oranlarda bulunur.

ACE, Ang II aracılığıyla proinflamatuvar sitokinleri de arttırmaktadır. Nitekim pek çok inflamatuvar hastalığın (hipertansiyon, konjestif kalp yetmezliği, ateroskleroz, miyokard infarktüsü, diabetes mellitus, kanser, romatoid artrit, deri lezyonları, kaşıntı, egzama, atopik ve non-atopik

dermatit, obezite, demans, şizofreni, Huntington hastalığı, peptik ülser) patogenezinde sitokinler önemli rol oynamaktadır (Das, 2005). Serum ACE aktivitesinin retinopatili diyabetik bireylerde kontrole göre önemli oranda arttığı bildirilmiştir. Bu durumun diyabetik damar hasarının bu enzim aktivitesini önemli oranda artmasına yol açtığı da düşünülmüştür (Scherthner ve ark., 1984).

Yapılan çalışmada, florozisli koyunlarda ACE aktivitesi çok az düşük olarak ölçülse de, istatistiki olarak değerlendirildiğinde florozisli koyunlar ile sağlıklı koyunlarda ACE aktivitesinde önemli bir fark tespit edilemedi.

Ayurvedic ilaç olan Pankajakasthuri (PK)'nin uygulandığı, florid toksisitesine etkisi ve ACE aktivitesinin araştırıldığı çalışmada, flor intoksikasyonunun ACE aktivitesinde artışa neden olduğu bildirilmiştir (Vasant ve ark., 2011)

Yapılan literatür taramasında florozisde ACE aktivitesinin araştırılması yönünde çok fazla çalışmaya rastlanılmamıştır. Araştırmacılar flor toksisitesinin neden olduğu böbrek yetmezliğinin özel mekanizmasını tespit etmek için ACE polimorfizmini araştırmayı amaçlamışlar ve çalışmalarının sonunda flor alımına bağlı oluşan böbrek yetersizliklerinin ACE I/D polimorfizmi ile ilişkili olmadığını tespit etmişlerdir (Jaganmohan ve ark., 2010).

Chandrajith ve ark çalışmalarında floridin renal tubuler hasara neden olduğu ancak tek başına hareket etmediğini bildirmişlerdir. Hatta bazı durumlarda floridin sitoprotektif etki gösterdiğini de söylemektedirler. Sri Lanka gibi kuru bölge olarak tropikal bölgelerde kronik böbrek hastalıklarına neden olan hipertansiyon ve diyabet gibi üçüncü büyük neden olarak floridin etkili olduğu şeklinde bilgi vermişlerdir (Candrajith ve ark., 2011).

ACE aktivitesi özellikle böbrek dokusu hasarlarında ve inflamatuvar hastalıklardan etkilenmektedir. Florozis, böbrek hasarına neden olduğu için ACE aktivitesinin de etkileneceği düşünülebilir. Çalışmamızda serumda ACE aktivitesi yönünden bir florozis de herhangi bir farklılık tespit edemedik. Fakat bu çalışmanın yeterli olmadığı, bir ön çalışma olarak kabul edilebileceğini düşünmekteyiz. Kronik ve akut florozis, başta dokular olmak üzere özellikle böbrek dokusu yönünden geniş kapsamlı çalışmalar yapılmasının faydalı olacağı kanaatindeyiz.

## KAYNAKLAR

- Anonim.** <http://www.skafta.se/products/buhlmann/ACE%20Kolorimetri.htm>
- Araya O, Wittwer F, Villa A, Ducam C, (1990).** Bovine fluorosis following volcanic activity in the southern Andes. *Vet. Rec*, 126, 641-642.
- Başar Y, Ayalp K, (2006).** Venöz trombo embolizmin plazma ACE düzeyleri ve ACE gen polimorfizmi ile ilişkisi. *Damar Cer. Der*, 15(1), 1-6.
- Burnier M, (2001).** Angiotensin II type 1 receptor blockers. *Circulation*, 103, 904-912.
- Buzalaf MA, Granjeiro JM, Damante CA, de Ornelas F, (2001).** Fluoride content of infant formulas prepared with deionized, bottled mineral and fluoridated drinking water. *ASDC J Dent Child*, 68(1), 37-41.
- Candrajith R, Dissanayake CB, Asiyarathna T, Herath HMJMK, Padmasiri JP, (2011).** Dose-Dependant Na and Ca in fluoride-rich drinking water-another major cause of chronic renal failure in tropical arid regions. *Fluoride*, 409 (4), 671-675.
- Das UN, (2005).** Is angiotensin-II an endogenous pro-inflammatory molecule. *Med Sci Monit*, 11, 155-162.
- Erdős EG, (1990).** Angiotensin I converting enzyme and the changes in our concepts through the years. *Hypertension*, 16, 363-370.
- Ergun HS, Russel-Sinn HA, Bayşu N, Dündar Y, (1987).** Studies on the floride contents in water and soil, urine, bone and teeth of sheep and urine of human from eastern and western parts of Turkey. *DTW*, 94, 416-420.

- Görür A, (2006).** Tip I aort diseksiyonu ve anjiyotensin dönüştürücü converting enzim (ACE) gen polimorfizmi (I/D). Uzmanlık Tezi, İstanbul, Sağlık Bakanlığı, Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi, Eğitim ve Araştırma Hastanesi.
- Hargreaves KM, Goodis HE, (2002).** Seltzer and Bender's dental pulp. Quintessence Publishing Co., Inc., China, 63-93.
- Ishiguro K, Nakagaki H, Takeuchi K, Mukai M, Yoshioka I, Miyauchi K, Robinson C, Weatherell JA, (1994).** Distribution of fluoride in the dental tissues and their supporting mandibular bone from the same individual. *Arch Oral Biol*, 39(6), 535-537.
- Kato K, Nakagaki H, Weatherell JA, Robinson C, (1991).** Distribution of fluoride in the cementum of human deciduous canines. *Caries Res*, 25(6), 406-409.
- McDowel LR, Conrad JH, Ellis GL, Loosli JK, (1983).** Minerals for grazing ruminants in tropical regions. Library of congress catalog number 84-70238, Gainesvilli.
- Mjör IA, (2002).** Pulp-dentin biology in restorati ve dentistry. Quintessence Publishing Co., Inc., China, 1-37.
- Müller AM, Gruhn K, Lange S, Franke FE, Müller KM, (2004).** Angiotensin converting enzyme in the regular pulmonary vasculature. *Pathology*, 25, 141-146.
- Oktay C, (1977).** Effect of high flouride containing drinking water on skental and dental age. In: Seminar on 'problems of high flouride waters' 6-10, September, Erzurum.
- Schernthaler G, Schwarzer C, Kuzmits R, Müller MM, Klemen U, Freyler H, (1984).** Increased angiotensin-converting enzyme activities in diabetes mellitus: analysis of diabetes type, state of metabolic control and occurrence of diabetic vascular disease. *J Clin Pathol*, 37(3), 307-312.
- Singer L, Armstrong WD, (1969).** Relation between the fluoride contents of rat calcified tissues. *J Dent Res*, 48(5), 947-50.
- Skeggs LT, Kahn JR, Shumway NP, (1956).** Preparation and function of the hypertensin converting enzyme. *J Exp Med*, 103, 295-299.
- Şendil Ç, Bayşu N, (1973).** İnsan ve hayvanlarda Ağrı ili Doğubeyazıt ilçesi köylerinde görülen flor zehirlenmesi ve bunu Van İli Muradiye ilçesi köylerinde de saptamamızla ilgili ilk tebliğ. *AÜ Vet Fak Derg*, 10, 474-489.
- Turgut S (2005).** Anjiyotensin dönüştürücü enzim ve I/D polimorfizmi. *SDÜ Tıp Fak. Derg*, 12(4), 53-57.
- Uslu B (1982).** Endemik fluorozis. *Ege Tıp Fak. Derg*, 21, 1019-1028.
- Vasant RA, Khajuria MC, Narasimhacharya A VRL (2011).** Antioxidant and ACE enhancing potential of Pankajakasthuri in floride toxicity: An in vitro study on mammalian lungs. *Toxicol Industrial Health*, 27(9), 793-801.
- Vieira APGF, Hancock R, Dumitriu M, Schwartz M, Limeback H, Grynepas M, (2005).** How does fluoride affect dentin microhardness and mineralization, *J. Dent. Res.*, 84(10), 951-957.
- Vieira APGF, Mousny M, Maia R, Hancock R, Everett ET, Grynepas MD, (2005).** Assessment of teeth as biomarkers for skeletal fluoride exposure. *Osteoporos Int*, 16(12), 1576-1582.
- Vogel GL, Carey CM, Chow LC, Ekstrand J, (1990).** Fluoride analysis in nanoliter- and microliter-size fluid samples. *J Dent Res*, 69, 556-557.
- Walton KC, (1988).** Enviromental fluoride and fluorosis in mammals. *Mammal Rev*, 18, 77-90.
- Jaganmohan P, Narayana Rao SVL and Sambasiva Rao KRS, (2010).** Studies on the evaluation of angiotensin-I converting enzyme polymorphism under fluorosis mediated renal failures in nellore district andhra pradesh, India. *Global J Mol Sci*, 5 (2), 74-79.



## Prevalence of the Stomach Helminths in Equines

Suleyman AYPAK<sup>1</sup> Ayse BURGU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary Medicine, Parasitology Dept, Aydin, Turkey

<sup>2</sup>Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Parasitology Dept, Ankara, Turkey

Received: 19.12.2012

Accepted: 05.03.2013

### SUMMARY

To determine the prevalence of stomach helminths in equines between March 2004 and February 2005, 100 equines' stomach belonging to 53 horses, 41 donkeys and 6 mules were examined following slaughtering. The feces have been examined which were collected from Ankara Horse Riding Clubs and Serum Production and Test Animals' Ranch to search stomach helminths, only according to feces inspection and also with the feces which have been collected from the rectums of equines whose organ examinations were done. The stomachs of equines have been inspected according to helminth infections and at the 88.6% of the horses, at the 85.3% of the donkeys and at the 83.3% of mules at least one helminth infection has been detected. After the diagnosis of the helminths which have been gathered in the research, *Habronema muscae*, *Habronema majus* and *Trichostrongylus axei* species have been detected. At the horses 28.3% *T. axei*, 54% *H. muscae*, 50.9% *H. majus*, 71.6% immature *Habronema* sp. have been detected. In the prevalence of the infection it has not seen any age effect but in the females *T. axei* has been found more prevalent ( $p < 0.05$ ) than the males. At the donkeys 46% *T. axei*, 56% *H. muscae*, 43.9% *H. majus*, 65% immature *Habronema* sp. have been detected. At the mules 83% *T. axei*, 66.6% *H. muscae*, 83% *H. majus*, 83% immature *Habronema* sp. have been detected. Because the mule number was few the correlation between the results and the age and sex have been evaluated with donkeys. In the donkey-mule group there have not been any differences between the old and young ones according to statistical view. And also it came out that *H. muscae* and *H. majus* are more prevalent in males. The stomach helminths which we see so prevalent in the organ controls but not in feces examinations shows us that these infections at alive animals are so hard to detect with the routine flotation techniques.

### Key Words

*Equines, Stomach, Helminth, Habronema, Trichostrongylus axei*

## Tek Tırnaklılarda Mide Helmintlerinin Yaygınlığı

### ÖZET

Tek tırnaklılarda mide helmintlerinin yayılışını tespit etmek amacıyla Mart 2004 ile Şubat 2005 arasında yapılan bu çalışmada 53 at, 41 eşek ve 6 katıra ait toplam 100 tek tırnaklı midesinin kesim sonrası muayenesi yapılmıştır. Organ muayenesi yapılan tek tırnaklıların rektumlarından toplanmış dışkıları yanında, mide helmintlerinin dışkı bakıları ile araştırılması yönünde, Ankara Atlı Spor Kulübü (50 at) ve Serum Üretim ve Deney Hayvanları Çiftliği'nden alınan dışkılar (50 at) incelenmiştir. Tek tırnaklılara ait midelerin helmint enfeksiyonları bakımından incelenmesi yapılmış ve atların %88.6'sında, eşeklerin %85.3'ünde ve katırların %83.3'ünde en az bir helmint enfeksiyonuna rastlanmıştır. Araştırmada toplanan helmintlerin tür düzeyinde *Habronema muscae*, *Habronema majus* ve *Trichostrongylus axei* oldukları tespit edilmiştir. Atlarda *T. axei* %28.3; *H. muscae* %54, *H. majus* %50.9; immature *Habronema*'lar %71.6 yayılış göstermiştir. Enfeksiyon yayılışında yaşın etkisi görülmemiş ancak dişilerde *T. axei* erkeklerle göre daha yaygın ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur. Eşeklerde *T. axei* %46, *H. muscae* %56, *H. majus* %43.9; immature *Habronema*'lar %65 yayılış göstermiştir. Katırlarda *T. axei* %83; *H. muscae* %66.6, *H. majus* %83; immature *Habronema*'lar %83 yayılış göstermiştir. İncelenen katır sayısı az olduğu için sonuçların yaş ve cinsiyetle olan ilişkilerinin istatistiksel değerlendirmesinde eşeklerle birlikte gruplandırılmıştır. Eşek-katır grubunda genç ve yaşlılar arasında istatistiki açıdan bir fark bulunamamakla birlikte *H. muscae* ve *H. majus*'un erkeklerde daha yaygın olduğu ( $p > 0.05$ ) ortaya çıkmıştır. Nekropsilerde oldukça yaygın olduğunu gördüğümüz mide helmintlerine dışkı bakılarında rastlamamış olmamız, canlı hayvanlarda bu enfeksiyonların, rutin flotasyon teknikleri ile tanısının ne kadar güç olduğunu bir göstergesidir.

### Anahtar Kelimeler

*Tek Tırnaklı, Mide, Helmint, Habronema, Trichostrongylus axei*

### INTRODUCTION

Habronemosis, Draschiosis and Trichostrongylosis are commonly observed in equidae throughout the world. However, the distribution of effective types and species

shows dissimilarity between regions (Guralp 1981).

Mature *Habronema* superficially harbor under mucus layer in pylorus (Pandey and Cabaret 1993) of stomach and cause this layer to become excessively thick and sticky through stimulating the mucus secretion depending on



their locations. Hyperplasia and hypertrophy are the most common histopathological changes in mucus secreting glands. In the presence of high number of nematodes, chronicle catarrhal gastritis develops (Lapage 1968; Guralp 1981; Klei 1986; Kassai 1999; Rommel *et al.* 2000; Bowman 2003).

Draschia larvae migrate until submucosa in stomach and lastly, typical eosinophilic granulomas transforming into solid fibromas develop against this parasite. Draschia exist in groups within these fibromas and they are linked to stomach cavity by means of fistula. Close location of these nodules to pyloric exit increases their pathogenic effects (Lapage 1962, 1968; Guralp 1981; Klei 1986; Kassai 1999; Rommel *et al.* 2000; Bowman 2003).

*Trichostrongylus axei* generally settle fundus area in stomach (Pandey and Cabaret, 1993). In severe infections, parasites cause hyperemia, local lymphocytic catarrhal inflammation, erosion and ulcer. In chronicle cases, hyperplasia and mucus increase in stomach glands; furthermore, white plates and necrosis areas of 1.5 cm diameter occur (Levine 1968; Owen and Slocombe 1985; Klei 1986; Kassai 1999; Rommel *et al.* 2000; Bowman 2003).

Diagnosis of Habronematidosis through stool analysis is quite difficult even in severe infections because these parasites hardly lay eggs. The diagnosis of Trichostrongylosis through stool analysis can only be made with stool culture because their eggs have the typical properties of Strongylidae eggs (Guralp 1981; Klei 1986; Kassai 1999; Rommel *et al.* 2000).

## MATERIALS and METHODS

This study was carried out to determine the species and distribution of helminths locating in stomach of equidae between April 2004 and April 2005. The study was performed based on necropsy considering the characteristics of possible helminths, and the scope of the study was expanded to certain extent with secondary stool inspection. The necropsy material used in the study mostly consisted of horse, donkey and mule collected from public and slaughtered for the purpose of nutrition of carnivore animals in Ankara Zoo; in addition, the same kind of samples collected from a horse subject to necropsy in Pathology Department of Veterinary Faculty of Ankara University were also included in the study. For the investigation of stomach helminths that can be detected with stool inspection, the stool samples collected from the horses in Serum Production and Experiment Animals Farm in Hygiene Institute Ministry of Healthy and Ankara Riding Center were evaluated.

For material procurement, a total of 99 equidae including 52 horses, 41 donkeys and 6 mules collected from different parts of Turkey for 1 year and brought to Ankara Zoo as well as 1 horse subject to necropsy in Pathology Department of Veterinary Faculty of Ankara University were investigated for stool taken from 100 stomachs and rectums, animal species, age, and gender.

Ages of equidae were determined by dentition and animals aged 0-7 years were considered "young", while 8 and higher ages were taken as "old", and thus two main age groups were determined. Accordingly, 22 out of 53 horses were young, 31 were old, 17 out of 41 donkeys were young, 24 were old, 2 out of 6 mules were young, and 4 were old. In addition, 26 out of 53 horses were female, 27 horses were male, 20 of 41 donkeys were female, 21 donkeys were male, 4 out of 6 mules were female, and 2

were male; furthermore, it was aimed to determine differences in stomach helminth infections by age and gender. Stomachs removed by placing a ligature in cardia and pylorus to prevent stomach contents to enter in esophagus and small intestine were taken to Helminthology Department Laboratory of Veterinary Faculty of Ankara University in a short time.

### Laboratory Studies

Stomachs taken to laboratory were opened and sifted through a system bearing sieves of 1250 µm pores in upper part and 60 µm pores in lower part. The contents left on sieve were taken in beaker containing 10% formaldehyde and kept at +4 °C. Stomach mucosa were scraped with a scalpel and collected in beaker, and because the mucus layer inhibits the observation and collection of parasites, the stool was investigated after mucus layer was diluted with the addition of 2% of sodium bicarbonate and kept at least for one night (Guralp 1981).

In the presence of parasite infection, the relevant samples of stomach wall were sent to Pathology Department of Veterinary Faculty of Ankara University for macroscopic and microscopic analyses.

### Collection and Analysis of Parasites

Stomach contents collected and washed in beaker were investigated on a black ground under a light source, and the observed parasites were transferred in warm physiological salt water (PSW) by means of a needle. All the contents were examined and sampling was made only in the presence of high number of parasites. A certain amount was separated from the homogenized content concerning the density of infection in the sampling method (e.g. 1/5, 1/8 or 1/10) and this amount was gradually diluted and all the parasites were collected under stereo microscope. Afterwards, the number of total parasites was determined by proportioning the investigated amount to total content amount.

The collected parasites were determined by 70% alcohol at boiling temperature. Subsequently, parasites were transferred to private conservation solution (92% of 70% alcohol, 5% of glycerin and 3% of 10% formaldehyde), and stored until species determination (Becklund and Walker 1971).

During the process of species determination, parasites were made transparent and taken into lactophenol (2% of glycerin, 1% of phenol, 1% of lactic acid, 1% of distilled water) (Thienpoint *et al.* 1986), and thus species determination was made by using relevant literature by investigating 10 samples from females and males of each species (Oytun 1949; Lapage 1962; Soulsby 1965; Lapage 1968; Levine 1968; Lichtenfels 1975; Guralp 1981; Soulsby 1986).

### Stool Inspection

Stool samples were collected from rectums of equidae examined for organs and controlled with flotation method of Fülleborn (Thienpoint *et al.* 1986), and the results of necropsy and stool inspection were compared.

Stool samples were collected from a total of 100 horses, 50 from Ankara Riding Center and 50 from Serum Production and Experiment Animals Farm for the analysis of stomach helminths. Stool samples were controlled for Habronema and Draschia eggs with flotation method of Fülleborn and the presence of *T. Axi* larvae was investigated by culturing stool samples.

### Statistical Analysis

The differences between species, age and gender groups of

the detected parasites were statistically examined with Qui-Square test (SPSS 10.0 packet software).

**RESULTS**

*Habronema muscae*, *Habronema majus* and *Trichostrongylus axei* species were detected in the inspection of the collected helminthes (Fig 1-6).



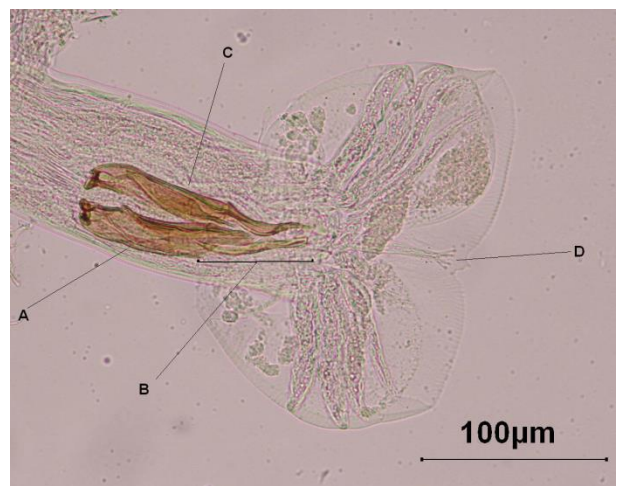
**Fig 1.** Front end of *Habronema muscae* (x 630). A: One of two lateral lips separated in three parts B: Oral cavity.



**Fig 4.** Male back end of *Habronema majus* (x 157). A: Right spiculum. B: left spiculum.



**Fig 2.** Male back end of *Habronema muscae* (x157). A: Right Spiculum. B: Left Spiculum. C: Cuticular Papilla or relievos.



**Fig 5.** *Trichostrongylus axei*, male bursa copulatrix structure (x 630). A: Right Spiculum. B: Gubernaculum. C: Left spiculum. D: Dorsal rib.



**Fig 3.** Front end of *Habronema majus* (x 630). A: Lips. B: Teeth.



**Fig 6.** *Trichostrongylus axei* female (x 630). A: Vulva, B: Ovajector.

In the whole investigation of equidae, *T. Axei* was recorded in 39% of samples, *H. muscae* in 56%, *H. majus* in 50%, and immature Habronema infection in 70%. At least one helminth infection was detected in 88.6% of horses, 85.3% of donkeys and 83.3% of mules. Of the detected helminths species, *T. axei* was detected in 28.3% of horses, 46.3% of donkeys, 83.3% of mules, while *H. muscae* was seen in 54.7% of horses, 56% of donkeys, and 66.6% of mules, and *H. majus* was observed in 50.9% of horses, 43.9% of donkeys and 83.3% of mules. Furthermore, immature Habronemas was determined in 71.6% of horses, 65.8% of donkeys and 83.3% of mules (Fig 7).

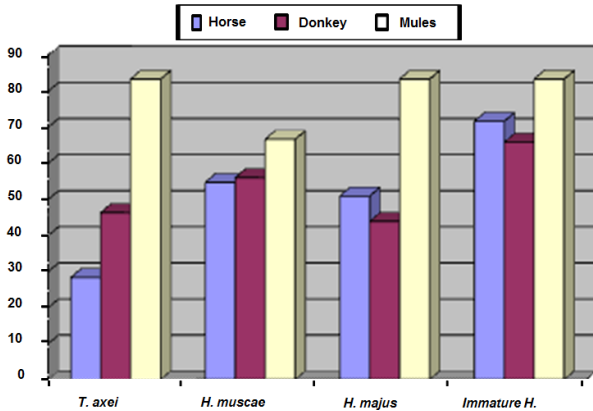


Fig 7. General stomach helminth infection in horses, donkeys and mules

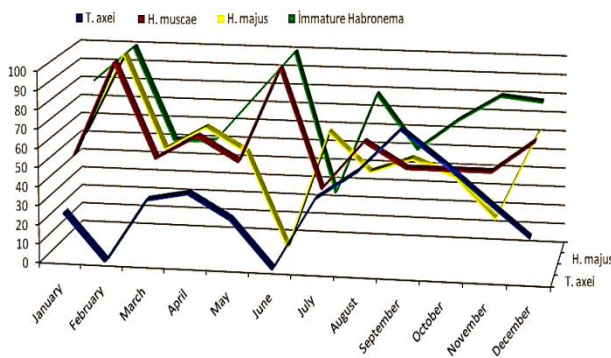


Fig 8. The monthly distribution of stomach helminths in horses, donkeys and mules

Considering the relation between parasites and age in animal groups, *T. axei*, *H. muscae*, *H. majus* and immature Habronema were detected in 18.1%, 45.4%, 50% and 68.1% of young horses, respectively, while these rates increased to 35%, 61.2%, 51.6% and 70.9%, respectively. Different from other helminths, *T. axei* was reduced in donkeys, and the infection rate decreased from 47% to 45%. *H. muscae*, *H. majus* and immature Habronema were determined 52.9%, 41.1%, and 52% of young donkeys, while these rates increased to 75%, 45.8% and 58.3% of old donkeys. On the other hand, *T. axei*, *H. muscae*, *H. majus* and immature Habronema were found in 100% of young mules, while these rates were reduced to 75%, 50%, 75% and 75% of old mules.

During one year of study period, the mean distributions of the equidae species slaughtered in Ankara Zoo by months and the stomach helminths found in these species are given in Table 1 and Fig 8. Due to the unevenness of the slaughter numbers, the slaughter number was reduced even to 1 in some months (June). When the parasite curves in Table 1 are investigated excluding June, Habronema is

detected at 20%-100% rates nearly every month, while *T. axei* fluctuated between 0% and 75%.

Table 1. The monthly numeric distributions and infection rates of the slaughtered animal

Months	n	Helminth Species in slaughtered animals (%)			
		<i>T. axei</i>	<i>H. muscae</i>	<i>H. majus</i>	Immature Habronema
January	16	4 (25)	8 (50)	9 (56.2)	13 (81.2)
February	3	0(0)	3 (100)	3 (100)	3 (100)
March	6	2 (33.3)	3 (50)	3 (50)	3 (50)
April	8	3 (37.5)	5 (62.5)	5 (62.5)	4 (50)
May	4	1 (25)	2 (50)	2 (50)	3 (75)
June	1	0 (0)	1 (100)	0 (0)	1 (100)
July	8	3 (37.5)	3 (37.5)	5 (62.5)	2 (25)
August	19	10 (52.6)	12 (63.1)	8 (42.1)	15 (78.9)
September	4	3 (75)	2 (50)	2 (50)	2 (50)
October	12	7 (58.3)	6 (50)	5 (41.6)	8 (66.6)
November	10	4 (40)	5 (50)	2 (20)	8 (80)
December	9	2 (22.2)	6 (66.6)	6 (66.6)	7 (77.7)

n: Number of total slaughtered animals

DISCUSSION and CONCLUSION

*H. muscae*, *H. majus* and *D. megastoma* of Spiruridae family are commonly seen parasites in stomachs of equidae species throughout the world.

In the studies performed in different parts of world, *H. muscae* was reported in 1.1-95.8% of horses (Foster and Pedro Ortiz 1937; Pandey et al. 1981; Lyons et al. 1983, 1984; Reinemeyer et al. 1984; İslam 1986; Tolliver et al. 1987; Krecek et al. 1989; Antiporda and Eduardo 1993; Bucknell et al. 1995; Höglund et al. 1997) and 65-90% of donkeys (Ahmed 1984; Vercruyssen et al. 1986; Pandey et al. 1993). In the first study (Alibasoglu and Yalciner 1965) implemented on this parasite in Turkey, the infection rate was recorded as 0.8% (*Habronema spp*), and it changed between 40% - 100% in the studies performed in the later years (Tinar et al. 1994; Burgu et al. 1995a; Gonenc 1997). In the present study, *H. muscae* was detected in 54% of horses, 56% of donkeys and 66.6% of mules. This indicates that the distribution of the parasite among equidae species in Turkey is quite serious.

*H. majus*, another helminth of Spiruridae family parasiting in equidae species, generally exists at the same time with *H. muscae*; however, their infections rates are not similar at all times. In the studies implemented in different parts of world, this parasite was detected in 2-85.4% of horses (Foster and Ortiz 1937; Pandey et al. 1981; Lyons et al. 1983, 1984; Tolliver et al. 1987; Reinemeyer et al. 1984; İslam 1986; Krecek et al. 1989; Antiporda and Eduardo 1990; Bucknell et al. 1995) and 85.4-93% of donkeys (Vercruyssen et al. 1986; Pandey et al. 1993). In a study performed in Ankara vicinity, *H. majus* was detected in 80% of horses (Burgu et al. 1995a), while other studies in Turkey reports its presence in species level (Alibasoglu ve Yalciner 1965; Maskar 1983). There is only a limited number of studies regarding its distribution among donkeys. Maskar (1983) detected Habronema species in 1 of 5 donkeys in his study, while Burgu et al. (1995b) and Gonenc (1997) encountered this parasite in 90% and 52%

of donkeys in their studies, respectively. There is no clear data about the distribution of this parasite among mules in the world, and only Maskar (1983) reported to detect *Habronema* spp. in 1 out of 34 mules in his postmortem investigation. In the present study, *H. majus* was detected in 50.9% of horses, 43.9% of donkeys and 83% of mules.

The incidence of *H. majus* is quite high, but less frequent compared to *H. muscae* both in Turkey and World.

Studies implemented in different parts of the world reported *Draschia megastoma* in 3-66 % of horses (Foster and Pedro Ortiz 1937; Lyons *et al.* 1984; 1987; Reinemeyer *et al.* 1984; Islam 1986; Tolliver *et al.* 1987; Krecek *et al.* 1989; Antiporda and Eduardo 1990; Bucknell *et al.* 1995) and 0.69-47% of donkeys (Ahmed 1984; Vercruysse *et al.* 1986; Pandey *et al.* 1993). In Turkey, Maskar (1983) stated that *D. megastoma* was observed in 9.6% of horses and 5.8% of mules, but it was not recorded in donkeys. In the same study, Maskar reported a gastritis case caused by *D. megastoma* and *H. majus* in the stomach of a riding horse referring to Ali Sadi Uysalef and Cevat Şahin. Okursoy *et al.* (1998) detected *D. megastoma* in one of 12 horses subject to necropsy in Bursa vicinity. Other studies not record *D. megastoma* in any groups of equidae. In the present study, this parasite was not observed in any of the examined horses, donkeys and mules.

Considering the distribution of *T. axei* in the world, which is the only stomach helminth in equidae species other than Spiruridae family, it was detected in 3-80,9% of horses in different regions (Pandey *et al.* 1981; Lyons *et al.* 1983; 1987; Reinemeyer *et al.* 1984; Tolliver *et al.* 1987; Krecek *et al.* 1989; Bucknell *et al.* 1995), while this parasite was not determined in the studies implemented in Panama Canal, Australia, Zambia, Philippines and Sweden (Foster and Pedro Ortiz 1937; Mfitezode and Hutchinson 1989; İslam 1986; Antiporda and Eduardo 1993; Höglund *et al.* 1997). *T. axei* was detected in 93.8% of donkeys in Morocco (Pandey *et al.* 1993). Parasite was not determined in the studies performed in Egypt, Northwest Africa, South Africa and Chad (Graber 1970; Ahmed 1984; Vercruysse *et al.* 1986; Matthee *et al.* 2000). In the studies implemented in Turkey, Oytun (1945) reported the presence of *T. axei* without any rate, while Merdivenci (1970) reported its existence in horses in Sakarya as well as horses and donkeys in Kırıkkale without indicating its distribution rates. In addition, in the studies performed in Ankara vicinity, Burgu *et al.* (1995a,b) reported to detect *T. axei* in 40% of horses and 50% of donkeys, while Gonenc (1997) detected this parasite in 28% of donkeys. In the present study, *T. axei* was determined in 28.3% of horses, 46.3% of donkeys and 83.3% of mules.

Some studies reported that the age was not effective on infections caused by stomach helminths (Lyons *et al.* 1983; Dunsmore and Lindsay 1985; Mfitezode and Hutchinson 1989) on the other hand, Bucknell *et al.* (1995) indicated that immature *Habronemas* was more prevalent among horses aged less than two years, while *T. axei* was more common among horses aged over 2 years; in addition, Gonenc (1997) stated that *H. muscae* and *T. axei* were more prevalent among donkeys aged over 3 years, and *H. majus* was approximately the same. In the present study, infection rate and mean numbers of helminths per animal concerning horses and donkeys among equidae species were reported to be higher in old animals than young animals, but these differences were statistically not significant (except for *T. axei* infection) ( $p > 0.05$ ).

The gender was seen ineffective in the distribution of stomach helminths (Lyons *et al.* 1983; Mfitezode and

Hutchinson 1989; Bucknell *et al.* 1995), but Gonenc (1997) reported that *H. muscae* was more prevalent among females and *T. axei* was more common among males. In the present study, all species of helminths observed in all equidae species were found more prevalent among males (except for *T. axei* in horses). *T. axei* was more common among females in horses ( $p < 0.05$ ), while *H. muscae* ( $p < 0.01$ ) and *H. majus* ( $p < 0.05$ ) were more prevalent among males in donkey and mules.

In the studies lasting one and more years, generally the relation between infections and seasons was investigated. Of these studies performed in different parts of world, some studies reported *Habronema* infections were found maximum in June, July (Lyons *et al.* 1983; Pandey and Eysker 1988) and autumn (Bucknell *et al.* 1995), while some other studies (Dunsmore and Lindsay 1985) reported that these infections were seen in every month of the year.

Of the limited studies performed in Turkey, only Gonenc (1997) interpreted the infections found in donkeys from seasonal aspects. The researcher reported no seasonal effect on these infections, but the mature *Habronema* species were seen in every month, while *H. muscae* was found maximum in April and June and *H. majus* was highest in May.

Considering the overall equidae groups in this one-year study, no statistical evaluation was made because the number of slaughtered animals decreased to 4, 3 and even 1 in some months. The investigation of slaughter numbers and infection rates by months revealed that mature and immature *Habronemas* were always seen except for June and especially matures *H. muscae* and *H. majus* shows similarity in general. The curve of Immature *Habronemas* followed near 100% and never decreased to zero. This could attributed to the high vector population due to huge amounts of excrement formed in the slaughtering area and the presence of a stream in the near vicinity because animals were sometimes waited in slaughtering region for months after they were brought from their areas.

The seasonal activity of *T. axei*, another stomach helminth, was found similar in rainy months in the studies performed in Turkey and world (Pandey and Eysker 1988; Bucknell *et al.* 1995; Gonenc 1997). The infection rate was determined to increase in rainy weather, and decrease in dry weather. In the present study, (excluding the June when only one animal was slaughtered) the infection rate was reduced to 0 level but started to increase in March and April, followed a certain level until August, and started to increase again after August and reached its highest level in September (75%). Following this point, it gradually decreased and reached to 0 in February. The seasonal course observed in the present study supported the finding that the trend increased in rainy weather.

As far as known, no comparison was made among equidae groups in terms of stomach helminths in the studies performed in Turkey and world. In the present study, sample materials were collected from three animal groups, and the detailed results are given in findings section. However, statistical comparison of helminths infections among groups was not possible as the number of mules was only 6. Therefore, donkeys and mules were investigated together against horses, and the results indicated that *T. axei* infection was more prevalent in donkeys-mules group than horses ( $p < 0.05$ ) and donkeys-mules group was 2.75 times more prone to infection risk than horses (Odd=2.75). Different percentages were determined for other stomach helminths in these two



animal groups, but the differences were statistically insignificant ( $p>0.05$ ).

For the diagnosis of Habronemosis with stool inspection, stools collected from Ankara Riding Center and Serum Production and Experiment Animals Farm as well as the stools of animals subject to organ examination were investigated, and accordingly no egg was detected in stools even of those animals which were known to have Habronema species in the stomach. In the previous studies performed in Turkey with stool inspection (Sevim 1968; Gulbahce 1990; Oge 1992; Ozer ve Kuçukerden 1992; Demir *et al.* 1993) and the comparative studies of necropsy and stool inspection (Gonenc 1997), no egg of Habronema or Draschia was detected.

There is only limited number of studies that establish the presence of *T. axei* in equidae species only by stool inspection (Poynter 1954, 1969; Herd ve ark. 1981; Heil 1983). In the studies performed in Turkey (Gulbahce 1990; Oge 1992), *T. axei* larva was not detected in cultures of stool samples. In the present study, individual cultures of stools collected from Ankara Riding Center and Serum Production and Experiment Animals Farm were made to examine the presence of *T. axei* with stool inspection and accordingly, *T. axei* larva was not detected in any stool sample. The length of *T. axei* parasiting in ruminant abomasum other than equidae stomach was reported as 3-7 mm in classical references (Oytun 1949; Soulsby 1965; Lapage 1968; Levine 1968; Guralp 1981), but it did not exceed 4.32 mm in the present study and the study of Gonenc (1997). This parasite that can reach 7 mm remained at 4 mm, which indicated that equidae species might not be a very suitable host for *T. axei*. It was considered that the negative effect or effects that reduce the parasite length by half could be reflected upon production capability and thus complicate the detection of *T. axei* larvae. In the present study, these larvae were not determined even in the stool samples collected from Serum Production and Experiment Animals Farm where the horses are mainly grazed in meadow and collectively grown, which supported this idea.

Stomach helminths in Equidae species are reported to demonstrate different distribution patterns among geographic regions, Equidae species, studies and the years of studies, and in the present study, *H. muscae*, *H. majus* and *T. axei* species were found to account for 39 – 56% of epidemics and infections in Turkey according the stomach inspections.

*D. megastoma*, recorded as the most pathogen species, was not detected in the study. Eggs and larvae of stomach helminths widely observed after slaughter were not detected in routine stool inspections, which supported the literature in that it is not possible to diagnose these infections in living creatures except for very special conditions.

## REFERENCES

- Ahmed ZG (1984)**. Serological studies on some helminths infesting equines in Egypt. Ph.D. Thesis. Faculty of Veterinary Medicine, Cairo University. Cairo.
- Alibaşoğlu M, Yalçınler Ş (1965)**. 1933-1961 yılları arasında Ankara ve yöresinde atlarda görülen hastalıklara toplu bir bakış. *Ankara Univ Vet Fak Derg*, 12, 98-111.
- Antiporda LRD, Eduardo SL (1993)**. Prevalence and relative abundance of helminth parasites in Philippine horses. *Philipp J Vet Med*, 27, 21-23.
- Becklund WW, Walker ML (1971)**. Nomenclatur and morphology of *Ostertagia trifurcata* Ransom, 1907, with data on spicule lengths of five stomach worm of ruminants. *J Parasitol*, 57, 508-516.
- Bowman DD (2003)**. Geogis' Parasitology for Veterinarians, 8nd edn, Elsevier Science, USA. pp: 215-216.
- Bucknell DG, Gasser RB, Beveridge I (1995)**. The prevalence and epidemiology of gastrointestinal parasites of horses in Victoria, Australia. *Int J Parasitol*, 25, 711-724.
- Burgu A, Doganay A, Oge H, Oge S, Piskin Ç (1995a)**. Atlarda bulunan helmint türleri. *Ankara Univ Vet Fak Derg*, 42, 193-205.
- Burgu A, Doganay A, Oge H, Sarimehmetoglu O, Ayaz E (1995b)**. Eşeklerde bulunan helmint türleri. *Ankara Univ Vet Fak Derg*, 42, 207-215.
- Demir S, Tinar R, Cirak V, Ergul R (1993)**. Bursa yöresi tek tırnaklılarında görülen helmint türleri ve yayılışı, 8. Ulusal Parazitoloji Kongresi, 7-10 Eylül, Trabzon. Bildiri Özetleri, s:60.
- Dunsmore JD, Lindsay P (1985)**. Prevalence and epidemiology of the major gastrointestinal parasites of horses in Perth, Western Australia. *Equine Vet J*, 17, 208-213.
- Foster AO, Pedro Ortiz O (1937)**. A further report on the parasites of a selected group of equines in Panama. *J Parasitol*, 18, 360-364.
- Gonenc B (1997)**. Eşeklerde sindirim sistemi helmintleri. *Ankara Univ Vet Fak Derg*, 44, 325 - 335.
- Grabner M (1970)**. Helminths and helminthiasis of donkeys and horses in Chad. *Rev Elev Med Vet Pays Trop*, 23: 207-222. (Ref: Vet. Bull. 1971, 41: 1816).
- Guralp N (1981)**. Helmintoloji, 2nd edn., Ankara Üniversitesi Printing Office, Ankara. pp: 395-462
- Gulbahce S (1990)**. Konya yöresindeki tek tırnaklı hayvanlarda bulunan parazitlerin epidemiyolojisi. Yüksek Lisans Tezi. Konya. Selçuk Univ. Sağlık Bilim. Enst.
- Heil HG (1983)**. Zur intestinalen parasitenfauna und Dictyocaulus arnfieldi-Infektion der Esel in hessen sowie zur saisondynamik der Befallsintensität und intensität. Inaugural-Dissertation, Fachbereich Veterinarmedizin, Tierzucht Justus-Liebig-Universität Giessen.
- Herd RP, Miller TB, Gabel AA (1981)**. A field evaluation of probenzimidazole, benzimidazole and non- benzimidazole anthelmintics in horse. *J Am Vet Med Assoc*, 179, 686-691.
- Höglund J, Ljungström L, Nilsson O, Lundquist H, Osterman E, Ugglå A (1997)**. Occurrence of *Gastrophilus intestinalis* and some parasitic nematodes of horses in Sweden. *Acta Vet Scand*, 38, 157-166.
- Islam AWMS (1986)**. The prevalence of helminth parasites in horses. *Livestock Adviser* 11, 44-46. (Ref: Helminth.Abst., 1987, 56, 1046).
- Kassai T (1999)**. Veterinary Helminthology. Reed Educational and Professional Publishing Ltd., Oxford. pp: 114-115.
- Klei TR (1986)**. Other parasites. *Vet Clin N Am-Equine*, 2, 329-336.
- Krecek RC, Remecke RK, Horak LG (1989)**. Internal parasites of horses on mixed Grassveld and Bushveld in Transvaal, Republic of South Africa. *Vet Parasitol*, 34, 135-143.
- Lapage G (1962)**. Mönnig's Veterinary Helminthology and Entomology, 5nd edn, Bailliere, Tindall and Cox., London. pp: 282-285.
- Lapage G (1968)**. Veterinary Parasitology, 2nd edn., Oliver and Boy Ltd., London. pp: 259-262.
- Levine ND (1968)**. Nematode Parasites of Domestic Animals and of Man, Burgess Publishing Comp., Minneapolis. pp: 165-166; 398-400; 421-423.
- Lichtenfels JR (1975)**. Helminths of Domestic Equids, Special Issue, Volume; 42, Allen Pres. Inc., Washington.p: 63-64.
- Lyons ET, Tolliver BS, Drudge JH, Swerczek DVM, Crowe MW (1983)**. Parasites in Kentucky thoroughbreds at necropsy: Emphasis on stomach worms and tapeworms. *Am J Vet Res*, 44, 839-844.
- Lyons ET, Drudge JH, Tolliver BS, Swerczek DVM, Crowe MW (1984)**. Prevalence of Anoplocephala perfoliata and lesions of *Draschia megastoma* in thoroughbreds in Kentucky at necropsy. *Am J Vet Res*, 45, 996-999.
- Lyons ET, Tolliver BS, Drudge JH, Swerczek DVM, Crowe MW (1987)**. Common internal parasites found in the stomach, large intestine, and cranial mesenteric artery of thoroughbreds in Kentucky at necropsy (1985 to 1986). *Am J Vet Res*, 48, 268-273.
- Maskar Ü (1983)**. Tek tırnaklıların mide habronematos'u üzerine. *Istanbul Univ Vet Fak Derg*, 9, 1-10.
- Matthee S, Krecek RC, Milne SA (2000)**. Prevalence and biodiversity of helminth parasites in donkeys from South Africa. *J Parasitol*, 86, 756-762.
- Merdıvenci A (1970)**. Türkiye Parazitleri ve Parazitolojik Yayınları, I.U. Cerrahpaşa Tıp Fak. Yayın. 1610/9. İstanbul, Kutulmuş Matbaası. İstanbul. s: 82-83.
- Mfıtilodze MW, Hutchinson GW (1989)**. Prevalence and intensity of non strongyle intestinal parasites of horses in northern Queensland. *Aust Vet J*, 66, 23-26.

- Okursoy S, Akyol V, Şenlik B, Yılmaz F (1998).** Bir atta *Draschia megastoma* olgusu. *T Parazitol Derg*, 22, 93-95.
- Owen J, Slocombe D (1985).** Pathogenesis of helminths in equines. *Vet Parasitol*, 18, 139-153.
- Oytun HŞ (1945).** Genel Parazitoloji ve Helmintoloji, Ders Kitabı Sayı: 27, Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Basımevi, Ankara. s: 414-421.
- Oytun HŞ (1949).** Beygir Helminth'lerini Tayin Eden Anahtar, Neşriyat Müdürlüğü, Akın Matbaası, Ankara Sayı:666 s: 11-12.
- Oge H (1992).** Dışkı bakılarına göre atlarda helmint enfeksiyonlarının genel durumu. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Ozer E, Küçüklerden N (1992).** Elazığ ve yöresinde tek tırnaklılarda bulunan Eimeria türleri ve helmintleri. *Doğa Tr Vet Hay Derg*, 17, 217-221.
- Pandey VS, Cabaret J (1993).** Stomach parasites of donkeys in Morocco: habitat and interspecific interactions. *Vet Parasitol*, 49, 331-37.
- Pandey VS, Eysker M (1988).** Parasites of the stomach in donkeys of the highveld of Zimbabwe. *Vet Quart*, 10, 246-248.
- Pandey VS, Ouhelli H, Elkhalfane A (1981).** Epidemiological observations on stomach worms of horses in Morocco. *J Helminthol*, 55, 155-160.
- Pandey VS, Ouhelli H, Verhulst A (1993).** Epidemiological observations on stomach worms of donkeys in Morocco. *Vet Res Com*, 18, 273-279. (Ref: Helminth. Abs. 1993, 62,1004)
- Poynter D (1954).** Seasonal fluctuation in the number of strongyle eggs passed by horses. *Vet Rec*, 66, 74-78.
- Poynter D (1969).** Some observations on the nematode parasites of horses, 2nd. Int. Conf. Equine Infectious Diseases, Paris. (Ref: Helminth. Abst., 1972,41,200).
- Reinemeyer CR (1984).** The prevalence and intensity of internal parasites of horses in the U.S.A. *Vet Parasitol*, 15, 75-83.
- Rommel M, Eckert J, Kutzer E, Körting W, Schneider T (2000).** Veterinärmedizinische Parasitologie. Parey Buchverlag, Berlin. pp: 404-405.
- Sevim İ (1968).** Atlarda Ascariasis'in Yeni Antelmantiklerle Tedavisi Üzerinde Mukayeseli Denemeler, Taş Matbaası, İstanbul.
- Soulsby EJJ (1965).** Textbook of Veterinary Clinical Parasitology, Volume 1, Blackwell Scientific Publication, Oxford. pp: 797-805.
- Soulsby EJJ (1986).** Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals, 7nd Ed., Bailliere Tindall, London. pp: 270-272.
- Thienpont D, Rochette F, Vanparijs OFL (1986).** Diagnosing Helminthiasis by Coprological Examination. 2nd Ed. Belgium. Janssen Research Foundaton.
- Tinar R, Coskun Ş, Aydın L, Cirak V, Demirel M (1994).** Bursa orijinli atlarda saptanan parazitler. *U Ü Veteriner Fak Derg.*, 13, 11-16.
- Tolliver SC, Lyons ET, Drudge JH (1987).** Prevalence of internal parasites in horses in critical tests of activity of parasiticides over a 28- year period (1956-1983) in Kentucky. *Vet Parasitol*, 23, 273-284.
- Vercruysse J, Haris EA, Kaboret YY, Pangu LJ, Gbson DI (1986).** Gastro-intestinal helminths of donkeys in Burkine Faso. *Z Parasitenkd*, 72, 821-825.



## Travma Sonrası Paraparezi Olan Bir Kedinin Rehabilitasyonu

Deniz İNANOĞLU<sup>1</sup> Gül BALTACI<sup>2</sup> Savaş ALKAN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mustafa Kemal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD, Hatay, Türkiye

<sup>2</sup> Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon AD, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup> Özel Sektör, Veteriner Hekim, Ankara, Türkiye

Geliş tarihi: 09.05.2012

Kabul Tarihi: 26.07.2012

### ÖZET

Bu sunumda trafik kazası nedeniyle travma sonrası paraparezi olan kedinin bir fizyoterapist eşliğinde rehabilitasyonu anlatıldı. Kedi akut dönemde spastik paraparezi idi. Motor kuvveti 0 olan, sol arka ekstremitesinde 1 değerinde spastisitesi bulunan kediye aynı fizyoterapist tarafından 2-3 gün/hafta, 30 dk/gün ev ortamında 6 ay süre ile fizyoterapi ve rehabilitasyon uygulandı. Bu süreçte spinal kord hasarı olan insanlarda uygulanan rehabilitasyon yöntemleri kullanıldı. Ön ayakları ile kendini çekerek mobilize olan kedi, 2.ay sonunda ayakta kısa süre durup düşüyor idi. Ayakta durma çalışmaları sonrasında adım atabili. Sağa doru deviyeye yürümeye başlayan kedi 6 ayın sonunda normal yürüme paterni kazandı ve 12 ay devam eden egzersizler sonunda bir yere tırmanma, yüksekten atlama hareketlerini de yapabiliyordu. Sonuç olarak; Trafik kazası sonucunda parapleji olan bir kedi insanlarda uygulanan fizik tedavi ve rehabilitasyon yöntemleriyle tam ambulasyon kazandı.

### Anahtar Kelimeler

Kedi, Parapleji, Rehabilitasyon

## Rehabilitation of Cat Who Had Suffering From Paraparesthesia After Trauma

### SUMMARY

This study was presented rehabilitation of cat who had suffering from paraparesthesia after trauma due to a car accident by physical therapist. Cat had a spastic paraparesia in acutestage. Cat who had motor strength 0, 1 for spasticity value of left back extremity received physical therapy and rehabilitation 2-3 day/week, 30 min/day at home through 6 months by same physical therapist. In this duration, it was applied to cat spinal cord rehabilitation program like human. Cat who was mobilized to pull by using forward foot was able to lie down in a while a standing position at 2nd month. After standing position exercises she was able to take a step. She won a walking pattern at the end of 6 months and was able to do some exercises including climbing and jump from high level after 12 months. In conclusion; Cat who had paraplegia after a car accident gain in exact ambulation after physiotherapy and rehabilitation program like human.

### Key Words

Cat, Paraplegia, Rehabilitation

### OLGU

Literatürde kedilerin %55'inin balkondan düşme, %25'inin trafik kazası, %20'sinde küçük yavru kedilerin ezilme ya da yabancı kediler tarafından saldırıya uğraması şeklinde travmaya maruz kaldığı belirtilmiştir (Akın ve Antepioğlu 1979).Kolata, trafik kazaları ile ilgili 600 köpek üzerinde yaptığı araştırmada bunların %50'sinden fazlasında santral sinir sistemi yıkımlanmaları ile ilgili bozukluklar izlemiş, %12.5'inde ölümle sonuçlandığına dikkat çekmiştir (Akın ve Antepioğlu 1979).Trafik kazası sonucu Türkiye ve pek çok diğer ülkede kedi, köpek, vs. ölmekte veya engelli olmaktadır (Akın ve Antepioğlu 1979).

Altı aylık iken trafik kazası sonucunda doktor bir çift tarafından bulunan kedinin arka ayakları çalışmıyordu (Şekil 1). Arka ayaklarının motor gücü sıfır idi (İnsanlarda kullanılan Modifiye Ashword Skalasına göre). Lomber vertebralardan darbe aldığı fark ediliyordu. Yapılan palpasyon ile değerlendirilmede hassas noktalar bulundu ve ağrı kontrolü yapıldı. Değerlendirme sonucunda kırık ve kafa travmasının olmadığı görüldü. Kedinin ön ayaklarında

motor kayıp yoktu, arka ayaklarında motor kayıp vardı. Kedi bulunduğu bir veteriner hekime danışılarak Metil Prednizolon ve B Vitamini gibi medikal destekleri, kediye göre dozları ayarlanarak verilmeye başlandı. Spastik mesane nedeniyle idrar sondası takıldı. Spontan ürinasyon yapmaya başladığında sondası çıkarıldı. İlk başlarda paraplejik olan kedinin arka ayakları çalışmıyor ve devamlı bir tarafa yan yatıyordu (Şekil 2).

Dekübitis yaraları spinal kord hasarının önlenilebilir bir komplikasyondur. Dekübitis yaralarının bir bölümü hasta, yoğun bakım veya rehabilitasyon sırasında hastanede yatarken gelişmektedir (Akata 2001). İdrarını yaptığıda ıslak kalmaması ve dekübit oluşmaması için kedinin yattığı yere serilen hasta alt bezi sık sık değiştirildi (Şekil 3).

Haftada 2-3 gün fizyoterapist eşliğinde en az 30 dakika rehabilitasyonu gerçekleştirildi. Haftanın diğer zamanlarında ise kediyi sahiplenen çift tarafından egzersizlerine devam edildi. Tedavinin 3. ayında ileus nedeniyle opere olan kediye 10 gün kadar rehabilitasyona ara verildi (Craig ve ark. 2011).





**Şekil 1.** 6 aylık- kaza sonrası  
**Figure 1.** 6 months after the accident



**Şekil 4.** Kedi 1 yaşında, rehabilitasyonu devam ederken arka ayakları lateraledeviye yürüyordu  
**Figure 4.** The cat, 1 year old, during the rehabilitation program



**Şekil 2.** Rehabilitasyonun başında kedinin durumu  
**Figure 2.** The cat's status at the beginning of rehabilitation



**Şekil 5.** Kedi 1 yaşında, rehabilitasyonu devam ederken arka ayakları lateraledeviasyondaydı ve artmış lomberkifoza egzersizlerle ve aktif yürümesiyle zamanla düzeldi  
**Figure 5.** Increased lumbar kyphosis improved over time, by walking and active exercises



**Şekil 3.** Kedinin üzerinde yattığı hasta bezi sık sık değiştirilerek dekübit açılması önlendi  
**Figure 3.** Any potential wound of decubitus was prevented by changing diapers frequently



**Şekil 6.** Rehabilitasyon sırasında aktif egzersizlerle yürümesi düzeldi  
**Figure 6.** During rehabilitation walking improved with active exercises

Post-operatif istirahat döneminde medikal tedavi verildikten sonra rehabilitasyona tekrar devam edildi. Erken rehabilitasyonun inme gibi diğer merkezi sinir sistemi hastalıklarında olduğu gibi paraparezi vakasında da önemi vardır (Craig ve ark. 2011).

On günlük Prednol metil prednizolon tedavisinin ardından fizyoterapist eşliğinde fizik tedavi programına başlandı. Rehabilitasyon programı; spastik olan sol arka ekstremiteye anti-spastik pozisyonda germe, kalça ve diz bölgesine aproksimasyon, her iki arka ekstremiteye eklem hareketleri ve germe egzersizleri, fizyoterapistin desteğiyle ambulasyon eğitimi (kedinin önünde sallanan sesli poşete yönelterek) ve ön ekstremiteleri ile kendisi yürürken arka ekstremitelerin desteklenerek 4 ayak üzerinde durma çalışmalarını içermektedir (Şekil 4). Spastik olan kasları; kalça fleksörleri, kalça adduktörleri, diz fleksörleri (Musculus İliopsoas, Musculus Gluteus Superficialis, Musculus Quadriceps Femoris, Musculus Adductor, Musculus Sartorius, Musculus Pectineus, Musculus Biceps Femoris, Musculus Semitendinosus) idi (Dursun 1998). Bu kaslara antispastik pozisyonda uzun süreli germe egzersizi uygulandı. Antispastik kaslar; Kalça ekstansörleri, diz ekstansörleri, kalça abduktörleri (Musculus Obturatorius Eksternus, Musculus Obturatorius İnternus, Musculus Gemelli, Musculus Quadratus Femoris, Musculus Quadriceps Femoris, Musculus Semimembranosus, Musculus Gluteus Medius, Musculus Gluteus Profundus, Musculus Piriformis) (Dursun 1998) pasif olarak normal eklem hareketi egzersizi (Özkan ve ark. 2007) çalışılırken, aynı kasın motor noktasına tek parmakla taping uygulandı. Kedi motor kuvvetini kazandıkça ön ayakları ile sürünmek yerine ayağa kalkıp bir adım atıp düşmeye başladı. Bunu takiben ayakta durmanın başarılabilmesi için, kalça ve dizine normal ayakta durma paterninde aproksimasyon uygulandı (McGowan ve ark. 2007a). Kalça ekstansörlerinin kuvvetlendirilmesi için buraya daha çok normal eklem hareket açıklığı egzersizi ve bantlama yapıldı. Bantların (operasyon sonrası pansumandaki bantın veya tedavi bantının) daha iyi yapışması için, uygulama alanları kedi sahipleri tarafından traş edildi. Kedi üzerindeki bantlamadan rahatsız oldu, bantı ısırarak çıkartmaya çalıştı. Kısa sürelerde de olsa bantlama denendi. Diğer çalışmalarda kedinin ambulasyonuna yardımcı cihaz kullanıldığı bildirilmiştir (Balasubramanian ve Thilagar 1991). Bu olguda yardımcı cihaza gereksinim olmamıştır. Rehabilitasyon devam ederken kedi spontan olarak kendine özgü bir ayakta durma ve yürüme paterni geliştirdi. Ayağa kalktıktan sonra, ön ayakları düzgün ilerlerken pelvisin sola rotasyonu ile arka ayakları sol taraftan geliyordu (Şekil 5). Vücudu C şeklinde yürüyordu. Pelvise germe çalışmaları yapıldı. Normal yürüme paterninin yerleşmesi amacıyla fizyoterapist ve kedi

sahipleri tarafından her fırsatta şu çalışma yapıldı: kedinin ilerisine bir hedef koyup (oyuncak, yiyecek, gibi) sol arka ekstremitesi sağa doğru yaklaştırılıp aproksimasyon yapıldı, pelvisen hafif destek verilerek vücut düzgünlüğü sağlandı (McGowan ve ark. 2007b). Bu çalışmalar sonucunda kedide normale yakın bir yürüme paterni gelişti (Şekil 6). Lomber bölgede travma sonucunda gelişen hafif kifoz durumu rehabilitasyonun sonlarına doğru normal vertebra eğrisine dönüştü. Altı aylık rehabilitasyon programı sonucunda kedi kademeli olarak ayakta durmayı ve birkaç adım atmayı öğrendi. Daha sonra sol arka ekstremitesine az basarak tam ambule olmaya başladı. Normal yürümeyi kazanabilmesi, tirmanıp atlayabilmesi için fizyoterapiye 6 aydan sonra 6 ay daha devam edildi. Kedi 1 yaşına geldiğinde rehabilitasyonu yürümenin düzeltilmesi için devam edildi (Şekil 6).

## SONUÇ

Bu olgunun Türkiye’de hayvanlarda fizyoterapinin önemi açısından katkısı vardır. Dünyada bu olgu ve benzeri fizyoterapi uygulamaları hayvan fizyoterapistleri tarafından rutin olarak uygulanmakta ve geliştirilmektedir (ACPAT 2009). Bu olgunun insanlarda uygulanan FTR programının kedide uygulanması ve fayda alınmış olması, hayvanlarda yaşam süresi ve yaşam kalitesinin artırılması açısından literatüre katkısı vardır (Kerwin 2010).

## KAYNAKLAR

- ACPAT Committee Member Animal Physiotherapy (2009).** Pembroke House, MiddleLane, Shotteswell, Oxfordshire OX17 1JQ. *Vet Rec*, 165 (14) 418.
- Akata F (2001).** Özel hasta Gruplarında İnfeksiyon Kontrolü: Spinal Kord Hasarlı Hastada İnfeksiyon Kontrolü, *Hastane Enf Derg*, 5, 286-294.
- Akın F, Anteplioğlu H (1979).** Evcil Hayvanlarda Commotio ve Contusio Cerebri Olgularında Klinik Gözlem ve Sağıtım Denemeleri, *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 26, 203-231.
- Balasubramanian S, Thilagar S (1991).** Use of a cart to aid ambulation in a cat following posterior paralysis, *Vet Rec*, 128 (14), 335.
- Craig LE, Wu O, Bernhardt J, Langhorne P (2011).** Predictors of post stroke mobility: systematic review. *Int J Stroke*, 6 (4), 321-327.
- Dursun N (1998).** Myologia. Veteriner Anatomi-I, Medisan Yayınevi, Ankara, s: 241-279.
- Kerwin SC (2010).** Osteoarthritis in cats. *Top Companion Anim Med*, 25 (4) 218-223.
- McGowan CM, Goff L, Stubbs N (2007a).** Manuel Therapy. Frontmatter in Animal Physiotherapy: Assessment, Treatmentand Rehabilitation of Animals, Blackwell Publishing, Oxford, UK. pp: 164-175.
- McGowan CM, Goff L, Stubbs N. (2007b).** Neurological Physiotherapy. Frontmatter in Animal Physiotherapy: Assessment, Treatmentand Rehabilitation of Animals, Blackwell Publishing, Oxford, UK. pp: 230-233.
- Özkan C, Sarpel Y, Biçer OS (2007).** The effects of exercise on articular cartilage, *Acta Orthop Traumatol Turc*, 41 (Suppl 2), 13-18.



## Hayvanlarda Florozis, Teşhis, Tedavi ve Koruma

Bahat COMBA

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Fizyoloji AD, Van, Türkiye

Geliş tarihi: 13.10.2011

Kabul Tarihi: 03.12.2011

### ÖZET

Flor, metabolizma için gerekli elementlerden biridir, genellikle doğada flor bileşikleri halinde bulunur. Florozis, doğal olarak flor yönünden zengin su kaynakları bulunan ve flor düzeyi yüksek topraklarda yetişen yem bitkilerinin tüketilmesi sonucu veya endüstriyel etkinliklerle çevrenin, su ve yemlerin kontamine olduğu alanlarda görülür. Florozis sonucunda organizmanın yumuşak ve sert dokularında patolojik değişiklikler oluşur. Florozis yalnızca bir sağlık problemi olmayıp aynı zamanda hayvanlarda kilo kaybı da oluşturan ekonomik bir sorundur. Bu nedenle florozisin oluşmasının engellenmesi ve tedavisi gerekmektedir. Bu derlemede florozisin teşhisi, tedavisi ve önlenmesi vurgulanmıştır.

### Anahtar Kelimeler

Flor, Florozis, Teşhis, Tedavi, Koruma

## Diagnosis, Treatment and Prophylaxis in Animals with Fluorosis

### SUMMARY

Fluor, one of the essential elements, is required for the metabolism and generally found as flour compounds in nature. Fluorosis occurs when animals consume feed grown in high fluoride containing soils because of fluoride rich water sources. It is also sometimes observed in areas where water and feed are contaminated due to pollution from industrial processes. As a result of fluorosis, pathological changes occur in soft and hard tissues of organism. Fluorosis does not only cause health problems, it also creates economic problems due to productivity losses in animal husbandry. For this reason, fluorosis should be prevented to occur and treated. In this review, diagnosis, treatment and prevention of fluorosis are emphasized.

### Key Words

Fluor, Fluorosis, Diagnosis, Treatment, Prophylaxis

## GİRİŞ

Flor, kemik ve diş dokusunda önemli etkiye sahip olan ve dışarıdan alınması gerekli bir maddedir. Flor, vücuda gereğinden fazla alındığı durumlarda florozis olarak isimlendirilen flor zehirlenmesi oluşmaktadır.

Ülkemizde, Tendürek Dağı eteklerindeki Ağrı ili Doğubeyazıt ilçesi ve köylerinde, Van ili Çaldıran ve Muradiye ilçeleri ve köyleri ile Isparta ve yöresinde, Eskişehir-Kızılcaören' de endemik florozis görülmektedir (Oto, 2002; Oruç, 2007). Bu doğal faktörler yanında endüstriyel faaliyet gösteren demir-çelik, döküm, alüminyum, cam, seramik, tuğla-kiremit, petrokimya, teflon, böcek ilacı üreten fabrikalar ile petrol rafinerileri, termik santrallerin bulunduğu Muğla ili Yatağan ilçesi ve çevresinde, Konya ili Seydişehir ilçesinde ise endüstriyel florozis vakalarına rastlanılmaktadır (WHO, 1984; Fidancı ve ark., 1998).

Yüzey sularında flor seviyesi genellikle 1 mg/l'nin altındadır. Florürce zengin minerallerle temas eden bu bölgelerin derin yeraltı sularında veya daha sıcak kaynak sularında bu seviye 20-53 mg/l'ye kadar çıkabilmektedir (Atabey, 2005). Yüksek seviyede flor içeren suları ve yemleri tüketen hayvanlarda florozis vakaları görülmektedir. Bu derlemede florozis görülen hayvanlarda teşhis, tedavi ve önleme yöntemleri özetlenmiştir.

## FLOROZİS (FLOR ZEHİRLENMELERİ)

Florozis, evcil hayvanlarda ve insanlarda florun uzun süre,

yüksek miktarda alınması sonucu ortaya çıkan, dişlerde lekelenme, aşınma ve daha ileri safhalarda kemiklerde ve eklemlerde çeşitli bozukluklar ile karakterize bir problemdir. Dişlerin aşınarak kullanılamaz hale gelmelerinden dolayı iştahsızlık, verim kaybı, hatta ölümler meydana gelebilir (Kırvar, 1991). İçme suyundaki 1-3 mg/l flor dişlerde solma, beneklenme ve çürüme, 3-4 mg/l flor kemik ve eklemlerde sertlik ve kırılabilirlik, 4-6 mg/l ve üzeri flor ise diz ve kalçalarda deformasyonlar, felç ve topallık meydana getirmektedir (Maheshwari, 2006).

Sulardaki flor içeriği; toprağın jeokimyasal yapısına, iklime, toprak formuna, yağış miktarına, buharlaşmaya, toprağın floru emme ve süzme kapasitesine bağlıdır (Wang ve ark., 2002). Alınan florun miktarı, alının süresi, çözünürlüğü, flora birlikte alınan benzer etkili veya florun etkisini azaltan diğer maddeler, hayvanın türü, yaşı, beslenme düzeyi, genel sağlık durumu, stres ve bireysel farklılıklar flor zehirlenmesini etkileyen faktörler arasında bulunmaktadır (Choubisa, 1999). Florozis, akut ve kronik olmak üzere iki şekilde görülmektedir.

### Akut Florozis

Flor tuzları içeren bazı insektisitler, pestisitler, antihelmintikler, sodyum florid tabletleri ve rodentisitlerin fazlaca alınması (Heifetz ve Horowitz, 1984) ya da florlu gazların solunması sonucu meydana gelen akut florozis nadiren görülen bir durumdur. Bulantı, kusma, karın ağrısı, ishal, dispne, salivasyon artışı, gözyaşı, sık ürinsasyon ve vücut ısısında düşme ile karakterizedir (Şanlı

ve Kaya, 1995).

Kan plazmasında kalsiyumun, inaktif kalsiyum florid şeklinde tutulmasından dolayı sinir sisteminde hassasiyet görülmektedir (Dökmeci, 1985). Sistemik semptomlar değişken ve şiddetli olup 30 dakika içinde başlamakta ve 24 saat devam edebilmektedir. Akut florozis vakalarında florun enzim inhibitörü olarak görev yaptığı hücrede aerobik glikoliz ve sellüler respirasyon bozulmakta, asidoz şekillenebilmekte, şok, koma ve kardiyak aritmi görülmektedir. Ölüm, genellikle solunum sistemindeki felç ya da kalp yetmezliği sonucu meydana gelmektedir (Uslu, 1984; Heifetz ve Horowitz, 1984).

Akut flor zehirlenmesi ruminantlarda ani iştah azalması, kilo kaybı, rumen atonisi, halsizlik, tremor, hiperestezi, kollaps, solunum yetmezliği ve ölümle karakterizedir (Aytuğ ve ark., 1990). Flor bileşiklerinin yüksek miktarda alınması midenin asit ortamında hidroflorik asit şekillenmesine yol açabilir ve böylece mide bağırsak kanalı tahriş olabilir. Ayrıca kanda pıhtılaşma bozukluğu ortaya çıkmakta ve kısa sürede ölüm şekillenebilmektedir. (Blood ve ark., 1983).

500 mg F/kg vücut ağırlığı verilen koyunlarda 1 saat içinde ölüm gerçekleşmektedir. Etkilenen koyunlarda depresyon ve sinirsel semptomlara rastlanılmaktadır. Dispne, salivasyon, sulu lakrimasyon ve kanlı feçes semptomlar arasında sayılabilir (Ersoy ve Bayşu, 1986).

Akut zehirlenmeler yönünden özellikle sodyum floroasetat ve sodyum florür tehlikeli bileşikler olarak kabul edilmektedir. Antihelmintik amaçlarla % 4-5 oranlarında yemlere karıştırılarak verilen sodyum florür şiddetli toksik etki oluşturmaktadır. Akut zehirlenmelere yol açacak ölçülerde alınan sodyum floroasetat ve sodyum florür protoplazma ve enzimlerin aktifliğini sürekli olarak durdurabilmektedir. Flor, moleküler düzeydeki etkisiyle lipaz, fosfataz ve kolinesteraz enzimlerini inhibe ederek oluşturduğu metabolik bozukluklar nedeniyle de ölüme yol açabilmektedir (Şanlı ve Kaya, 1995).

### Kronik Florozis

Normal koşullarda evcil hayvanlar herhangi bir olumsuz etki yapmayacak ölçülerde sürekli olarak yem ve sularla birlikte florlu bileşikleri alırlar. Uzun bir süreçte günlük olarak alınan flor miktarı güvenlik eşiğini aşacak olursa, florozis olarak bilinen kronik flor zehirlenmesi ortaya çıkmaktadır (Şanlı ve Kaya, 1995). İskeletin yaygın osteosklerozu ve benekli mine ile belirginleşen kronik flor zehirlenmesine neden olan flor kaynakları: endüstriyel tesis alanlarına yakın kontamine olmuş araziler, yüksek düzeyde flor içeren içme suları, katkı maddeleri ve mineral karışımları ile flor açısından zengin topraklarda yetişen bitkilerdir (Choubisa, 1999).

Fosfor kaynağı olarak kullanılan yumuşak fosfatların tüketilmesiyle de flor zehirlenmesi oluşmaktadır. Flordan arındırılmayan fosfat kayaları florozis için kaynak teşkil etmektedir. Niflumik asit gibi yüksek flor içeren nonsteroidal antiinflamatuvar analjeziklerin uzun süre kullanılması, kronik flor zehirlenmesine neden olabilmektedir (Ammerman ve ark., 1964).

Kronik florozis idrar, kemik ve dişlerdeki flor miktarında artışla karakterizedir. Hayvanlarda ilk belirtiler arasında diş minesindeki lekeli, tebeşirimsi lezyonlar ve aşınma, dış doğru kemik büyümesi (ekzostoz) ve diğer kemik değişiklikleri, iştahın azalması ile sonuçlanan sistemik etkiler yer almaktadır (Sel, 1991).

### Hayvan Türlerinin Florozise Karşı Dirençliliği

Florozis olgularının gelişme süreci ve sıklığı bakımından bütün hayvan türleri içerisinde keçilerin bu halojene en duyarlı hayvan türü olduğu bildirilmektedir. Genellikle flora karşı duyarlılık derecesi bakımından hayvan türleri arasında keçi, dana, süt ineği, koyun, domuz, at, eşek ve kümes hayvanları şeklinde azalan bir sıralama yapılmaktadır. 100 ppm flor içeren yiyecekler sığır, koyun ve domuzlarda kronik flor zehirlenmesine yol açarken, aynı maddenin 350 ppm'lik yoğunlukları piliçlerde ve 530 ppm'lik yoğunlukları da yumurta tavuklarında aynı etkiyi göstermektedir (Şanlı ve Kaya, 1995).

Atlarda florozis sığır, koyun ya da domuzlardaki kadar sıklıkla görülmemekte ve atlar floru çoğu çiftlik hayvanından daha fazla tolere edebilmektedir (Shupe ve Olson, 1971).

### Floroziste Teşhis

Akut flor zehirlenmelerinin teşhisinde anamnez bilgileri büyük değer taşımaktadır. Ayrıca, hasta hayvanlardan alınan dışkı, idrar ve kan örnekleri flor yönünden analiz edilmelidir.

Florozis, iskelet-kas sisteminin klinik belirtileriyle seyretmektedir. Bu belirtiler, dişlerin renksizleşmesi ve yumuşaması, çiğneme güçlüğü, kemik ekzostozları, topallık ve güç yürüme ile karakterizedir. Dişlerde görülen yumuşama, ameloblastlarda mine formasyonunun zarar görmesi sonucu ortaya çıkan bir tür mine hipoplazisidir (Araş ve ark., 2005). Aynı zamanda bu semptomlara ek olarak anemi, zayıflama, kuvvetten düşme, verim kaybı ve ölüm de görülebilmektedir. (Sansar, 1972; Choubisa, 1999; Patra ve ark., 2000).

Florozisin teşhisinde, semptomlar ve lezyonlar yanında idrardaki flor miktarı tayini en kullanışlı laboratuvar yöntemlerinden biridir. Hayvanlarda, alınan flor ile idrarla atılan flor miktarları arasında pozitif bir ilişki vardır (Xiang ve ark., 2005) ve normal olarak idrarla atılan flor miktarı 5 ppm'den azdır (Fidancı ve ark., 1998). Kronik flor zehirlenmelerinde bu miktar 30 ppm'e kadar çıkabilmektedir (Shupe, 1980). Sağlıklı koyunlardaki idrar flor düzeyi 1.49 ppm (Ergun ve ark., 1987) ve 1.65 ppm (Doğan, 2002; Yaşar, 2003) dolaylarında iken kronik florozisli koyunlardaki idrar flor düzeyi 8.11 ppm (Ergun ve ark., 1987) ve 23.84 ppm (Yaşar, 2003) civarındadır. Florozisli sığırların idrarlarındaki flor seviyesi ise 12.7 ppm'dir (Jones, 1972).

Kandaki flor miktarı da florozisin teşhisinde kullanılan önemli bir laboratuvar bulgusudur. Sağlıklı sığırların, koyunların ve keçilerin kanındaki flor seviyesi 0.2 mg/l'nin altında iken florozis vakalarında bu değer sığırlarda 0.6 mg/l'ye (Blood ve ark., 1983), koyunlarda 0.75 ppm'e (Oto, 2002) ve 0.38 ppm'e (Comba, 2010), keçilerde ise 0.28 ppm'e (Arslan, 2008) kadar çıkabilmektedir.

Florozisin teşhisinde enzim, oksidan ve antioksidan maddeler, vitamin, hormon analizleri ve EKG bulguları da yardımcı olmaktadır. Kronik florozis serbest oksidan radikal oluşumu, antioksidan enzimlerde değişiklik ve lipid peroksidasyonu ile oksidatif stres oluşturabilir, bu durum doku ve organ hasarına sebep olabilmektedir (Doğan 2002, Shanthakumari ve ark., 2004, Zhan ve ark., 2005, David, 2009). Florozis belirtisi gösteren koyunlarda serum GOT, GPT (Sel, 1991), glutatyon, LSA (Doğan, 2002) aktiviteleri ve serum kalsitonin, parathormon seviyeleri artmakta (Comba, 2010) iken LDH (Sel, 1991) sialik asit, GSH-Px, SOD, MDA (Doğan, 2002) aktiviteleri ile vitamin A, C, E (Yaşar, 2003) ve vitamin D<sub>3</sub>, fosfor (Comba, 2010)

düzeyleri azalmaktadır. Sığırlarda T3, T4, proteine bağlı iyot (Cinar ve Selcuk, 2005), koyunlarda proteine bağlı iyot (Bildik ve Camas, 1996), keçilerde total T4 (Arslan, 2008) hormonları florun etkisi ile azalmakta ve hipotroidizm şekillenmektedir. Kronik florozisli koyunların (Donmez ve Cinar, 2003) ve köpeklerin (Kilicalp ve ark., 2004), EKG bulgularında ise sinüs bradikardisi ve P-Q intervalinde gecikme neticesinde kalp atım sayısında bir azalma görülmektedir.

Hematolojik parametrelerdeki değişimlerde florozis teşhisinde önem arz etmektedir. Flor kemiklerde kolayca biriktiğinden, kemik iliği boşluğundaki hematopoetik hücrelerin oluşumunu etkilemektedir (Mythili ve Someswari, 2010). Bu yüzden RBC, Hb ve Hct değerleri farelerde (Karadeniz ve Altintas, 2008; Jaganmohan ve ark., 2010), tavşanlarda (Çetin ve ark., 2004); MCV, MCH, MCHC değerleri ise keçilerde (Kant ve ark., 2009) ve insanlarda (Jaganmohan ve ark., 2010) florun etkisi ile azalmaktadır. Bununla birlikte NaF, WBC'lerin granül formülasyonunu, oksijen tüketimini ve süperoksit üretimini arttırdığından (Eren ve ark., 2005), WBC değerinde azalmaya neden olmaktadır (Guo ve ark., 2003; Çetin ve ark., 2004; Kant ve ark., 2009).

Vertebra ve kaburga biyopsisi de florozis teşhisi için önem taşımaktadır fakat pratik olmamaktadır (Clay ve Suttie, 1987), bu nedenle idrar ve kandaki flor düzeylerinin belirlenmesi teşhis için daha uygundur.

### Floroziste Tedavi

Akut flor zehirlenmelerinde damar içi kalsiyum infuzyonları ile iyi sonuçlar elde edilebilmektedir (Aytuğ ve ark., 1990). Floridin toksik etkilerine karşı hayvanların ihtiyaç duydukları normal kalsiyum miktarından daha fazlasının verilmesi florun etkisini azaltmakta ve dışları korumaktadır (Ekambaram ve Paul, 2001).

Tedavi için NaCl-glikoz solüsyonlarının intravenöz uygulamaları, tetaniye karşı ise yine intravenöz kalsiyum glukonat enjeksiyonları yararlı olmakta, floru çöktürmek için % 0.15'lik Ca(OH)<sub>2</sub> solüsyonuyla mide lavajı yapılması gerekmektedir (Goodman ve Gillman, 1980).

Kronik olgularda, parenteral yollarla sık sık kalsiyum verilmesi ve yemlere her gün hayvan başına 30 g alüminyum sülfat eklenmesi florun birikmesini % 22 oranında azaltmaktadır (Allcroft ve Burns, 1969; Aytuğ ve ark., 1991).

### Floroziste Koruma

Koruma ve kontrol amacıyla özellikle endüstri kuruluşlarının çevreye yayılan toz ve gaz halindeki baca artıklarının yayılmasını engelleyecek önlemler geliştirilmelidir. Bu tür artıkların en fazla görüldüğü dönemlerde hayvanlar kirlenme olasılığı bulunan alanlardan uzak tutulmalıdır. Flor içeriği 1 ppm'den fazla olan sular hayvanlara içirilmemeli, eğer içirilme zorunluluğu varsa bu durumdaki sular daha temiz sularla flor içeriği yarı yarıya seyreltilerek verilmeli ya da pH'ı 6.25-7.5 arasında alüminyum sülfat, kalsiyum hidroksit veya magnezyum ile muamele edilerek flor içeriği sakıncasız hale getirilmelidir (Şanlı ve Kaya, 1995). Hayvanlara verilecek alüminyum sülfat miktarının alınan flor miktarından en az 10 kat daha fazla olması gerekmektedir. Günlük yemlerle birlikte verilen alüminyum sülfat ve klorür, deneysel florozisde ratların kemiklerindeki flor miktarını % 45 oranında azaltabilmektedir (Kaya ve ark., 1995). Florozis saptanan bölgelerde, yersularının flor yönünden rutin analizlerinin

yapılması ve sağlığa elverişli olanların kullanılması gerekmektedir (Bardsen ve ark., 1999).

Alınan florid mide ve bağırsak mukozasından emilir. Midedeki düşük pH hidrojen floridin nüfuz etme yeteneğini arttırdığından emilim çok hızlı olmaktadır. Bağırsaklarda ise alkali ortam olduğundan floridin emilim hızı düşmektedir (Cerklewski, 1997). Diyete CaCO<sub>3</sub>, Mg veya Al tuzlarının eklenmesi, mide bağırsak kanalında floru bağlayarak florozis oluşmasını engelleyebilmektedir (Heifetz ve Horowitz, 1984; Şanlı ve Kaya, 1995). Alüminyum florun mide bağırsak kanalında emilimini, zayıfça absorbe edilen Al-F kompleksleri oluşturarak azaltmaktadır (Brudevold ve ark., 1973).

Sulara kimyasal madde ilavesiyle flor çöktürülebilir. Kimyasal madde ilavesinde suya, kil, bentonit, diatom toprağı, kireç, kalsiyum, fosfat, magnezyum ile alüminyum tuzları tek başına veya yardımcı çöktürücülerle eklenir. Bu eklemelerden sonra çöktürme veya filtrasyon ile bunlar sudan ayrılır (Arceivala, 1977). İçme sularına 500-1000 ppm arasında kireç eklenmesi flor miktarını önemli derecede azaltabilmektedir (Blood ve ark., 1983).

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Flor gibi dışarıdan alınması gereken eser elementler uygun dozlarda alındığında metabolizma için yararlı olmakta iken, yüksek dozlarda alındığında istenmeyen etkilere neden olmaktadır. Her ne kadar bu derlemede florozis tedavisinden söz edilmiş olsa da uzun süre yüksek miktarda flora maruz kalan hayvanlarda ve insanlarda geri dönüşü olmayan patolojik bozukluklar oluşmaktadır. Bu nedenle florozis patolojik etkilerinin oluşmasını önlemek için flor rezervlerinin yoğun olduğu bölgelerde yaşayan canlıların içme sularına ve diyetlerine alüminyum sülfat, kalsiyum hidroksit, magnezyum gibi çöktürücü maddeler ile A, C, E, D vitaminleri eklenmelidir. Bununla birlikte flor rezervlerinin yoğun olduğu bölgelere temiz su kaynaklarının sağlanması daha etkili bir yöntem olacaktır.

Flor kontaminasyonu önlenemeyen ve süreklilik gösteren bölgelerde kümes hayvanları gibi ekonomik verimliliği yüksek ve yaşam süresi kısa olan hayvanların yetiştirilmesine ağırlık verilmelidir. Böylelikle florozisten dolayı hayvanlarda oluşacak kilo kayıpları en az seviyeye indirilecek ve bu yolla ülke ekonomisine katkıda bulunulacaktır.

### KAYNAKLAR

- Allcroft R, Burns KN (1969).** Alleviation of industrial fluorosis in a herd, *Fluoride*, 2(1), 55-59.
- Ammerman CB, Arrington LR, Shirley RL, Davis GK (1964).** Comparative effects of fluorine from soft phosyoshate, calcium fluoride and sodium fluoride on steers, *J Anim Sci*, 23, 409-413.
- Aras S, Tunç ES, Saroğlu I, Küçükmen Ç (2005).** Florozis tanısında hasta hikayesinin önemi (Vaka Nedeniyle) *AÜ Dis Hek Fak Derg*, 32(1), 71-78
- Arceivala S (1977).** Defluoridation methods for small communities, In "Seminar on Problems of high fluoride waters", 10 September, Erzurum, 1977.
- Arslan S (2008).** Florozisli keçilerde tiroit hormonlarıyla flor düzeyleri arasındaki ilişki, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Van.
- Atabey E (2005).** Tıbbi Jeoloji, Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, s 216, Ankara.
- Aytuğ CN, Alaçam E, Görgül S, Gökçen H, Tuncer SD, Yılmaz K (1991).** Sığır Hastalıkları, Tüm Vet Hayv Hiz San Tic Ltd Sti., Yayın No 3, 457-460.
- Aytuğ CN, Alaçam E, Özkoç Ü, Yalçın BC, Gökçen H, Türker H (1990).** Koyun Keçi Hastalıkları ve Yetiştiriciliği, Tüm Vet Hayv Hiz San Tic Ltd Şti, Yayın No 2, 311-313.

- Bardsen A, Klock KS, Bjorvatn K (1999)**. Dental fluorosis among persons exposed to high- and low- fluoride drinking water in Western Norway, *Community Dent Oral Epidemiol*, 27, 259-267.
- Bildik A, Camas H (1996)**. The research of the some specific liver enzyme activities and PBI values in the blood serums of sheep with fluorosis, *Kafkas Univ Fen Bil Derg*, 1:16-23.
- Blood DC, Radostits OM, Henderson JA (1983)**. Fluorine Poisoning, Veterinary Medicine, Sixth Edition, London.
- Brudevold F, Bakhos Y, Gron P (1973)**. Fluoride in human saliva after ingestion of aluminium chloride and sodium fluoride or sodium monofluorophosphate, *Archs Oral Biol*, 18, 699-706.
- Cerklewski FL (1997)**. Fluoride bioavailability-nutritional and clinical aspects, *Nutrition Res*, 17(5), 907-929.
- Choubisa SL (1999)**. Some observations on endemic fluorosis in domestic animals in Southern Rajasthan (India), *Veterinary Research Communications*, 23, 457-465.
- Cinar A, Selcuk M (2005)**. Effects of chronic fluorosis on thyroxine, triiodothyronine, and protein-bound iodine in cows, *Fluoride*, 38(1), 65-68.
- Clay AB, Suttie JW (1987)**. Effect of dietary fluoride on dairy cattle; Growth of young heifers, *J Dairy Sci*, 70, 1241-1251.
- Comba B (2010)**. Kronik florozisin koyunlarda bazı mineral maddeler ve hormonlar üzerine etkilerinin araştırılması, YYÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji Anabilim Dalı Doktora Tezi, Van, 2010.
- Çetin N, Bilgili A, Eraslan G, Koyu A (2004)**. Tavşanlarda flor uygulamasının bazı kan parametreleri üzerine etkisi, *Erciyes Üniv Sağ Bil Derg*, 13(2) 46-50.
- David LO (2009)**. Fluoride and environmental health: a review, *Rev Environ Sci Biotechnol*, 8, 59-79.
- Doğan İ (2002)**. Florozisli koyunlarda antioksidan maddelerin incelenmesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyokimya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Donmez N, Cinar A (2003)**. Effects of chronic fluorosis on electrocardiogram in sheep, *Biol Trace Element Res*, 92(2), 115-122.
- Dökmeçi İ (1985)**. Farmakoloji Kitabı, Edirne Üniv, Farmakoloji Anabilim Dalı, Arkadaş Tıp Yayınları, Beta Basım Yayın AŞ.
- Ekambaram P, Paul V (2001)**. Calcium preventing locomotor behavioral and dental toxicities of fluoride by decreasing serum fluoride level in rats, *Environ Toxicol and Pharmacol*, 9(4), 141-146.
- Eren E, Ozturk M, Mumcu EF, Canatan D (2005)**. Fluorosis and its hematological effects. *Toxicol and Health*, 21, 255-258.
- Ergun H, Rüssel HA, Baysu N, Dundar Y (1987)**. Studies on the fluoride contents in water and soil urine, bone, and teeth of sheep on, *Dtsch Tierärztl Wschr*, 94, 416-420.
- Ersoy E, Baysu N (1986)**. Biyokimya, Ankara Üniversitesi Vet Fak Yayınları, Ankara.
- Fidancı UR, Salmanoğlu B, Maraşlı Ş, Maraşlı N (1998)**. İç Anadolu Bölgesinde doğal ve endüstriyel florozis ve bunun hayvan sağlığına etkileri, *Tr J Vet Anim Sci*, 22, 537-544.
- Guo XY, Sun GF, Sun YC (2003)**. Oxidative stress from fluoride-induced hepatotoxicity in rats. *Fluoride*, 36, 25-29.
- Goodman LS, Gilman A (1980)**. The Pharmacological Basis of Therapeutics. 6 th Edit, Mac Millan Publishing, Co Inc., 1546.
- Heifetz SB, Horowitz HS (1984)**. The amounts of fluoride in current fluoride therapies safety considerations for children, *J Dent Child*, 51 (4), 257-269.
- Jaganmohan P, Narayana Rao SVL, Sambasiva Rao KRS (2010)**. Biochemical and haematological investigations on fluorosis threaten patients at nellore district, Andhra Pradesh, India, *World J Med Sci*, 5 (3):54-58.
- Jones WG (1972)**. Fluorosis in dairy herd, *Vet Res*, 90, 503-507.
- Kant V, Verma PK, Pankaj NK, Kumar J, Kusum, Raina R, Srivastava AK (2009)**. Haematological profile of subacute oral toxicity of fluoride and ameliorative efficacy of aluminium sulphate in goats, *Toxicol Int*, 16, 31-35.
- Karadeniz A, Altintas L (2008)**. Effects of *Panax Ginseng* on fluoride-induced haematological pattern changes in mice, *Fluoride* 41(1), 67-71
- Kaya S, Sanlı Y, Pirinççi, Yavuz H, Baydan E, Demet Ö, Bilgili A (1995)**. Veteriner Klinik Toksikoloji, Medisan Yayınevi Ankara, bölüm 2, 80-85.
- Kırvar E (1991)**: Doğu Anadolu Bölgesinde normal ve florozis belirtisi gösteren koyunlarda serum kalsiyum, fosfor, sodyum, potasyum, üre ve ürik asit düzeyleri ile ilgili araştırma, Ankara Üniv, Sağlık Bilimleri Ens, Biyokimya Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Kılcalp D, Cinar A, Belge F (2004)**. Effects of chronic fluorosis on electrocardiogram in dogs, *Fluoride*, 37(2), 96-101.
- Maheshwari RC (2006)**. Fluoride in drinking water and its removal meenakshi, *J Haz Mat B*, 137, 456-463.
- Mythili K ve Someswari DK (2010)**. Haematological indices in osteofluorosis in a tinny village, *Bioscan* 5(2), 255-258.
- Oruç N (2007)**. Occurrence and problems of high fluoride waters in Turkey: an overview, *Environ Geochem Health*, 30, 315-323.
- Oto G (2002)**. Muradiye ve Çaldıran yöresinden alınan su ve koyunların kan örneklerindeki flor düzeyine mevsimsel değişimlerin etkisi, YYÜ Sağlık Bil Enst, Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Patra RC, Dwivedi SK, Bhardwaj B, Swarup D (2000)**. Industrial fluorosis in cattle and buffalo around Udaipur, India, *Science Total Environ*, 253, 145-150.
- Sansar E (1972)**. Isparta bölgesindeki okul çocuklarında DMF indeksinin tayini, *Diş Hek Derg*, 3, 195-198.
- Sel T (1991)**. Doğu Anadolu Bölgesinde normal ve florozis belirtisi gösteren koyunlarda serum spesifik karaciğer enzimleri ve alkalin fosfataz düzeylerinin araştırılması, Ankara Üniv Sağlık Bil Enst, Doktora Tezi, Ankara.
- Shanthakumari D, Srinivasalu S, Subramanian S (2004)**. Effect of fluoride intoxication on lipid peroxidation and antioxidant status in experimental rats, *Toxicology*, 204, 219-228.
- Shupe JL, Olson AE (1971)**. Clinical aspects of fluorosis in horses, *J Am Vet Med Assoc*, 158(2), 167-174.
- Shupe JL (1980)**. Clinicopathologic features of fluoride toxicosis in cattle, *J Anim Sci*, 51(3), 746-758.
- Şanlı Y, Kaya S (1995)**. Veteriner Klinik Toksikoloji, Medisan Yayınevi, 80-85.
- Uslu B (1984)**. Floroziste iskelet gelişmesi, *T Kl Tıp Bil Araşt Derg.*, 2, 37-40.
- Yaşar S (2003)**. Florozisli koyunlarda vitamin ve mineral düzeylerin incelenmesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyokimya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Zhan X, Xu Z, Li J, Wang, M (2005)**. Effects of fluorosis on lipid peroxidation and antioxidant systems in young pigs, *Fluoride*, 38, 157-161.
- Wang W, Ribang L, Jian T, Luo K, Yang L, Li H, Li Y (2002)**. Adsorption and leaching of fluoride in soils of China, *Fluoride* 35(2), 122-129
- World Health Organization (1984)**. Fluorine and Fluorides, IPCS International Programme on Chemical Safety, Environmental Health Criteria 36, Geneva,
- Xiang QY, Chen LS, Chen XD, Wang CS, Liang YX, Liao QL, Fan DF, Hong P, Zhang MF (2005)**. Serum fluoride and skeletal fluorosis in two villages in Jiangsu Province, China. *Fluoride* 38(3), 178-184.



## Gıdalarımızla Soframıza ve Hayatımıza Giren Toksin: Dioksin

Erol BAYTOK<sup>1</sup> Nuriye Tuğba BİNGÖL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD, Kayseri, Türkiye

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD, Van, Türkiye

Geliş tarihi: 20.12.2011

Kabul Tarihi: 05.01.2012

### ÖZET

Dioksinler içerisinde en çok bilinen poliklorodibenzo-para-dioksinler (PCDD), poliklorodibenzofuranlar (PCDF) ve poliklorodifeniller (PCB) hemen her yerde bulunabilen insan ve hayvan sağlığını tehdit eden toksik çevre kirleticileridir. Lipofilik olmaları ve suda az çözümlerinden dolayı gıdalarda birikme potansiyeline sahiptirler. Dioksine daha çok gıda zinciri ile maruz kalınır. Hayvansal gıdalardan et ve et ürünleri, süt ve süt ürünleri ve deniz ürünleri ile daha yüksek olmak üzere; daha düşük düzeyde bitkisel gıdalar yoluyla maruz kalınır. Dioksin ve dioksin benzeri maddelerin çevreye salınımları kimyasal ve tıbbi artıkların yakma fırınlarında yakılması, kağıt endüstrisinde klor içeren yöntemlerin kullanılması, klorlu pestisidlerin ve herbisidlerin üretimiyle olmaktadır ve bu toksik maddeler 1. sınıf kanserojen maddeler içerisinde yer almaktadırlar. Bu derlemede dioksinlerin özellikleri, kaynakları, bitkisel ve hayvansal kaynaklarla hayatımıza nasıl girdiği ve zararları konusunda genel bilgi verilecektir.

### Anahtar Kelimeler

Dioksin, PCDD, PCDF, PCB, Gıda, Çevre

## Dioxin: Toxin Entered in Our Table and Life with Our Food

### SUMMARY

Among the most known dioxins, Polychlorinated dibenzo-p-dioxins (PCDD), polychlorinated dibenzofurans (PCDF) and polychlorinated biphenyls (PCB) are toxic environmental pollutants that could be found everywhere and are human and animals' life threatening chemicals. Because of lipophilic characteristics and low dissolving properties they have accumulating potential in food. Exposure to dioxin happens via food chain, particularly via animal originated food (meat, meat derived products, milk and milk derived food) and sea food, via plant originated food. Release of dioxin and dioxin like substances to the environment occurs thru burning the chemical and medical wastes in incinerators, use of chloride containing methods in paper industry, production of pesticides and herbicides. These toxic substances are among the first degree carcinogens. In this review, general information is given about the properties of dioxins, resources and how they enter to our life and their hazards.

### Key Words

Dioxin, PCDD, PCDF, PCB, Food, Environment

## GİRİŞ

Dioksin ve benzeri bileşikler hemen her yerde bulunabilen insan ve hayvan sağlığını tehdit eden "çok toksik insan yapımı bileşikler" olarak adlandırılan çevre kirleticileridir (Arıkan ve ark. 2009). Dioksinlerin genel olarak endüstriyel bir problem olarak ele alınmalarının nedeni klor ihtiva eden üretim süreçleri veya bunların yakılmasıyla yan ürün olarak ortaya çıkmalarıdır. Toplum, özellikle tükettikleri gıdalardaki hayvansal yağlar vasıtasıyla dioksine maruz kalır (Huwe 2002). Dioksinler, hava yoluyla taşınarak su, toprak ve bitkilerde katı ya da gaz fazında depolanmakta; özellikle hayvansal dokularda ve toprakta daha yoğun bir şekilde birikmektedirler (Güneş 2007; Çiftçi 2008). Bu bileşikler, gerek kimyasal yapılarının stabil olması ve gerekse doğal yapılarının lipofilik karakteri nedeniyle gıdalarda birikerek, çevre ve insan açısından her zaman potansiyel tehlike oluşturabilirler (Vural 1995). Dioksinlerin hayvan vücudundaki birikimi daha çok hayvanların kontamine olmuş bitkileri tüketmeleri yoluyla gerçekleşmektedir (Güneş 2007). Bu derlemede, dioksinlerin özellikleri, kaynakları, bitkisel ve hayvansal kaynaklarla hayatımıza nasıl girdiği ve zararları konusunda genel bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

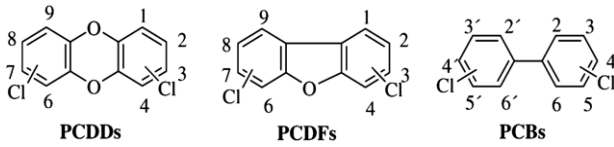
## Dioksinlerin Özellikleri

PCDD, PCDF ve PCB dioksin ve dioksin benzeri maddeler olarak adlandırılmaktadırlar (Arıkan ve ark. 2009). "Dioksin" terimi, benzer yapıya sahip ancak farklı oranlarda klor içeren iki büyük kimyasal gruba (dioksin ve furanlar) verilen ortak addır. "Poliklorlu bifeniller" aynı tür kompleks kimyasal gruplar olmakla birlikte yapılarında farklı düzeylerde klor bulundurulur. Bu kimyasallarda klorun farklı pozisyonlarda bağlı olması sonucu ortaya 75 farklı dioksin, 135 furan ve 209 PCB çıkmaktadır. Bu kimyasallar, benzer yağlı gıdalarda bulunmaları ve benzer toksik özellik göstermeleri nedeniyle tek bir grup içerisinde (PCB ve PCB benzeri) değerlendirilirler. Atmosferik taşınım araçlarıyla kaynaktan çok uzak mesafelere bile ulaşabildikleri için çevre ve insan sağlığı açısından büyük bir tehlike oluşturmaktadırlar (Vural 1995;Güneş 2007).

Doğada 210 farklı PCDD/F (75 PCDD, 135 PCDF) bileşiği bulunmaktadır ve bu bileşiklerden 17 tanesi en fazla toksik etkisi olan dioksinlerdir (Şekil 1). Bu toksik bileşikler, 4 ya da daha fazla klor atomu içeren dioksin türevleridir (Güneş 2007). Bu bileşiklerden en fazla toksik etkiye sahip olanı 2,3,7,8- Tetraklorodibenzo-para-dioksin (TCDD)'dir (Çiftçi 2008) (Şekil 2). Dioksin türevlerinin toksisiteleri TCDD'e göre

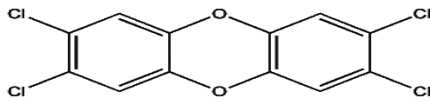


belirlenmekte ve her bir bileşiğe bir toksisite denklik faktörü (Toxicity Equivalence Factor, TEF) verilmektedir. En toksik dioksin olan TCDD'nin TEF değeri 1'dir. PCB'lerin TEF değeri ise 0.1 civarındadır. Saf TCDD karışımının toksisitesi ise Toplam Dioksin Toksik Eşdeğeri (TEQ) olarak ifade edilmektedir (Fries 1995). Dioksinler üç halka yapısında, çevre şartlarına oldukça dayanıklı, ancak ışıktan kolayca yıkılanabilen, yağda oldukça iyi çözünabilen, suda çözünmeyen kimyasal yapıya sahiptirler. Bu bileşiklerin çevre şartlarına oldukça dayanıklı ve yağda kolay çözünabilir olmaları, besin zincirine kolayca girebilmelerine neden olmaktadır (Koç ve Kısa 2005).



**Şekil 1.** PCDD, PCDF ve PCB'nin kimyasal yapısı (Kulkarni ve ark. 2008)

**Fig 1.** Chemical structure of PCDD, PCDF and PCB



**Şekil 2.** 2,3,7,8- Tetraklorodibenzo-para-dioksin' in (TCDD) kimyasal yapısı (Anonim 1).

**Fig 2.** Chemical Structure of 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-Dioxin (TCDD)

Lipofilik özellik gösteren ve insan vücudunda daha çok yağlı gıdalar yolu ile (et, yumurta, tam yağlı süt, tereyağı vb.) kontamine olan dioksinlerin yarılanma ömürlerinin insanlarda 7-8 yıl, sığırdada 16,5 hafta, farelerde 12-30 gün arasında değiştiği bildirilmektedir (Keserci ve Çokarar 2000). Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından PCDD ve PCDD/F'ler 1. sınıf kanserojen maddelere içerisinde sayılmış ve insan için günlük tolere edilebilecek dozun 1-4 pg TEQ/kg olduğu bildirilmiştir (WHO 1998).

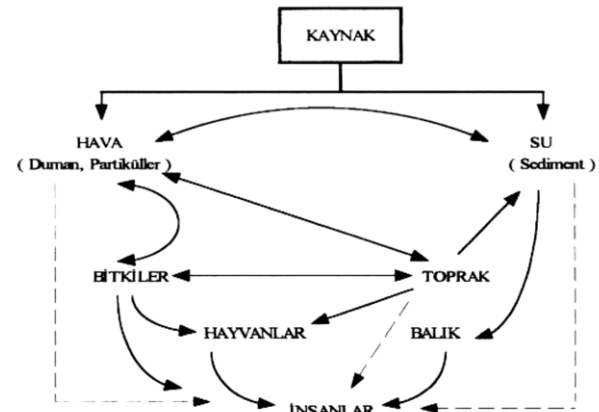
#### Dioksinin Kaynakları

Dioksinler çeşitli endüstriyel prosesler tarafından üretilebilir, ancak önemli dioksin formları sadece yanma prosesleri ile ilişkilidir. Dioksinler ve furanlar 250 °C'nin üzerindeki ısılarda organik materyallerin yanması ile oluşur ve 800 °C'nin üzerindeki ısılarda hızlıca yıkılırlar (Davy 2004). Doğada yanma; kanalizasyon, tıbbi atıklar gibi maddelerin atık yakma tanklarında yakılması, kömür, petrol ve ürünleri gibi çeşitli maddelerin yakılması, kontrol dışı gerçekleşen orman yangınları, metallerin işlenmesi sırasında dioksin ve furanların oluşması için gerekli prosesler;

- Tam olarak yanmamış organik materyaller; kül içerisinde karbonun varlığı dioksin formu için hazır bir platform sağlar ve daha fazla organik madde ile daha az yanmış madde daha yüksek dioksin düzeyleri ile ilgilidir (Cains ve ark. 1997).
- Kataliz için iz metaller; bakır uçucu külün önemli bir bileşenidir ve klorid klor verici özelliğinden dolayı dioksinin oluşmasında önemli bir katalizördür (Buekens ve ark. 1998).
- Sıcaklık 250-450 °C arasında olmakla birlikte pik seviyesindeki üretim 320 °C'de gerçekleşir. Dioksinler yüksek ısıların bir ürünüdür fakat 800 °C'nin üzerinde yıkılırlar (Davy 2004).
- Klor kaynakları; Toksik dioksinler ve furanlar klor içerirler. Sodyum klorür gibi inorganik klorlar zayıf klor kaynaklarıdır. Diğer inorganik klor kaynaklarının da küçük miktarlarda bir arada bulunması klorid

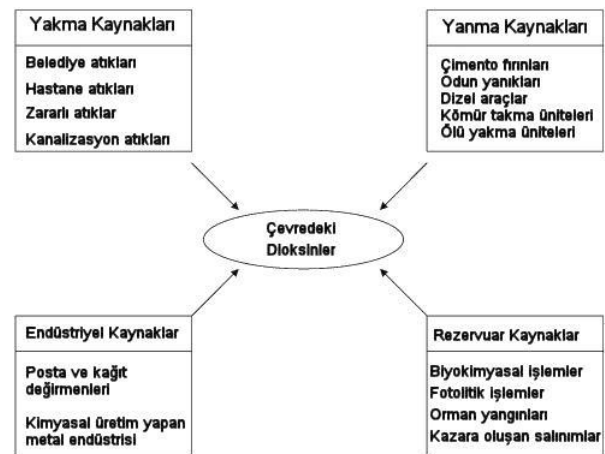
kaynaklarından gelecek klor atomları kadar etkili değildir. Greenpeace örgütü, çok yüksek klor konsantrasyonları ve global dioksin salınımına en büyük katkıyı Poli Vinil Klorür (PVC)'in sağladığını ifade etmiştir (Davy 2004).

Dioksinin katı atıkların yakıldığı fırınların etrafında otlatılan hayvanlara ve böylece etlerine bu yolla bulaştığı bilinmektedir (Vural 1995). Ayrıca dioksin ve furanlar, demir ocakları işletmelerinde, araba tekerleği üretimi gibi kimyasal işlemlerde, ağaç endüstrisinde Cl içeren maddelerin kullanımı durumunda, klorlu fenoller, herbisidler ve klorlu alifatik bileşiklerin kullanım işlemlerinde, biyolojik ve fotokimyasal işlemlerde, mikroorganizmaların klorlu bileşiklere maruz kalmaları ve klorlu fenollerin fotolizisi aşaması gibi olaylarda ortaya çıkabilirler (Agramunt ve ark. 2005; Wang ve ark. 2003). Herbisidler içerisindeki 2,4-diklorofenoksiasetik asit de TCDD içermektedir (Güneş 2007). Ayrıca fungusid, insektisid ve bakterisidlerin üretimi sırasında da dioksin oluştuğu bilinmektedir (Şahbaz ve Acar 1993). Fungusit ve insektisid içeren uygulamalarda özellikle bakırın varlığında ve yüksek sıcaklıkta oluşan PCDD ve PCDF miktarının çok daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tame ve ark. 2007).



**Şekil. 3** Dioksinin yayılım kaynaklarından başlıca iletim yolları (Fries 1995)

**Fig. 3.** The Main transmission paths of dioxin emission sources



**Şekil 4.** Çevredeki dioksinlerin kaynakları (Kulkarni ve ark. 2008)

**Fig 4.** Dioxin sources in environment

#### Gıdalarda Dioksin

Pentachlorophenol (PCP) ile muamele edilen ağaçlar (PCP ile işlem görmüş tahtalardan yapılmış alanlarda beslenmede) evcil hayvanlar için dioksin kaynağı oluşturmaktadırlar (Feil ve ark. 2000; Fries ve ark. 2002; Huwe 2002). Aynı zamanda

inekler beslenme esnasında çok fazla miktarda toprak almaktadır, topraktaki çok düşük düzeyde dioksin olsa bile bunlar hayvansal yağlarda tespit edilebilir seviyelerde birikebilmektedir (Winters ve ark. 2000).

Çevrede dioksinlerin varlığı ve direnci ile kimyasal ve fiziksel özellikleri (yüksek lipofilik, hidrofilik ve düşük volatilite) gıda zincirinde dioksinin birikmesine sebep olur. İnsanlar dioksinlere %90'dan fazla oranda hayvan yağları ihtiva eden gıdaları tüketmek yoluyla maruz kalmaktadırlar (USEPA 2000).

Dioksin çoğunlukla insan vücuduna et, süt ve balık ürünlerinin tüketimiyle alınmaktadır (Davy 2004). Günde 30 g süt ürünü tüketildiğinde vücuda yaklaşık 6 pg düzeyinde 2,3,7,8-TCDD alımı söz konusu olmaktadır. Balıkların TCDD'yi memelilere göre çok daha yavaş metabolize etmeleri nedeniyle deniz ürünlerinde daha fazla oranda dioksin birikimi olmaktadır. Tavuk, sığır ve domuz ürünlerinde yapılan çalışmalar, tavuklara ait örneklerin diğer türlere göre daha çok dioksin içerdiğini ve bunu domuz ve sığır örneklerinin izlediğini göstermiştir (Charnley ve Doull 2005). Kocaeli yöresinde yapılan bir çalışmada atık yakma tesisi çevresinde beslenen hayvanların yumurta ve sütlerinde oldukça yüksek miktarlarda dioksin bulunduğu tespit edilmiştir (Aslan ve ark. 2007).

Yumurtalardaki dioksin seviyeleri mevsimsel ve çevresel pek çok değişkenden etkilenmektedir. Tavukların yetiştirilmiş olduğu ortam, konsantrasyon seviyesi üzerinde önemli düzeyde belirleyici bir etkiye sahiptir. Genel anlamda ticari amaçla üretilen canlıların yumurtalarındaki seviyelerin, serbest olarak beslenen canlılardaki dioksin seviyelerinden daha düşük olduğu söylenebilir (Overmeire ve ark. 2009).

Atmosferik birikim yoluyla bölgesel dioksin kontaminasyonlarının belirlenmesinde süt ve günlük süt ürünleri önemli bir indikatördür ve bulaşma seviyeleri büyük oranda yağ içeriklerine bağlıdır (Srogi 2008). Özellikle sanayileşmiş bölgelerde ve yaz aylarında dışarıda otlatılarak beslenen hayvanlardan elde edilen sütler ve bu sütlerden elde edilen ürünlerdeki PCDD ve PCDF düzeyleri zaman zaman tehlikeli boyutlara ulaşabilmektedir. Süt ve süt ürünlerinde PCDD/F düzeylerinin ulaşabileceği maksimum değer 3 pg TEQ/g yağ olarak belirtilmiş ve aşıldığında mutlaka kaynağının araştırılması gerektiği bildirilmiştir (Anonim 2).

Karademir (2002) tarafından yapılan bir çalışmada, atık yakma tesisi dioksin emisyonlarıyla bu bileşiklerin doğadaki dağılımları modellenmiş ve buna göre gıda ürünlerindeki dioksin seviyeleri tahmin edilmiştir. Bunun yanında bölgeden sınırlı sayıda alınan toprak, çimen ve süt örneklerinde dioksin seviyeleri belirlenmiş ve risk değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışma sonucunda bölgede yaşayan insanların maruz kaldığı dioksin dozları Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO 1998) önerdiği sınır değerinin üstünde bulunmuştur.

**Tablo 1.** Avrupa Birliğine üye ülkelerdeki bazı gıda gruplarında ölçülen PCDD ve PCDF konsantrasyonu (pg I-TEQ/g yağ)

**Table 1.** The Concentrations of PCDD and PCDF measured in some food groups in European Union member countries (pg I-TEQ/g fat)

	Süt	Süt ürünleri	Et ve et ürünleri	Kümes hayvanları	Balık	Yumurta	Yağ	Ekmek Tahıl	Meyve Sebze
Min	0.2	0.5	0.1	0.7	2.4	1.2	0.2	0.1	0.01
Max	2.6	3.8	16.7	2.2	214.3	4.6	2.6	2.4	0.2

Avrupa Birliğine üye ülkelerde 2006 yılında yapılan bir çalışma sonucunda saptanan bazı gıda gruplarındaki dioksin

miktarının minimum ve maksimum değerleri Tablo 1'de sunulmuştur (Güneş 2007).

### Dioksinin Zehirliliği

Dioksinler, insan ve hayvanların yağ dokularında depolanmakta, laktasyon, stres ve açlık sonucunda kana geçerek zehirli etkilerini uzun süre devam ettirebilmektedirler. Hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda, çok düşük miktarlardaki dioksinlerin bile oldukça toksik etki gösterdikleri tespit edilmiştir (Arıkan ve ark. 2009).

Dioksin ve benzeri bileşiklerin, DNA transkripsiyon faktörlerinden, steroid yapılı aril hidrokarbon (Arh) reseptörleri aracılığıyla etki gösterdikleri bildirilmiştir (Pohjanvirta ve Tuomisto 1994; Fernandez-Salguero ve ark. 1996). Dioksinlerden kaynaklanan akut toksisitenin Arh reseptörlerinin bulunmadığı durumlarda azaldığı bildirilmiştir ancak; Arh reseptörleri aracılığıyla oluşan moleküler olaylar henüz tam olarak açıklanamamıştır. Kanser (özellikle sindirim, karaciğer ve göğüs kanserleri), gelişme bozuklukları, wasting sendromu, lenfoid ve gonadal atrofi, kloroakne, hepatotoksisite, damak yarığı, kusurlu böbrek oluşumu gibi doğuma ait bozukluklar ile immunotoksisite, nörotoksisite ve kardiyotoksisite, mide bulantısı, solunum güçlüğü, üreme bozuklukları, doğumsal anomaliler, çocuklarda gelişim bozukluğu, yüksek tansiyon ve astımın, dioksin ve benzeri bileşiklere maruz kalınması sonucu oluşan yan etkilerin başında geldiği bildirilmiştir (Şahbaz ve Acar 1993; Güneş 2007; Arıkan ve ark. 2009).

Dioksinlerin kanser yapıcı etkilerinin doğrudan DNA'da mutasyon yapmalarından çok lipid peroksidasyonunu arttırmaları sonucu olduğu ve bu nedenle de bu bileşiklerin, kanserin başlangıç periyodunda fazla etkili olmadığı, fakat gelişme periyodunda önemli bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır (Yoshida ve Ogawa 2000).

### Hayvan Yemlerinde, Hayvanlarda ve Hayvansal Ürünlerde Dioksin

Hayvan yemleri dioksinleri (PCDD, PCDF ve PCB) içerirler (Eljarrat ve ark. 2002). İnsan ve hayvan çalışmaları baz alındığında TCDD insanlar için I. sınıf karsinojendir. Dioksinler çevreye salındıklarında bitkisel kaynaklı hayvan yemlerini, bitki ve toprağı üzerine birikerek kontamine ederler. Lipofilik özellikteki bu bileşikler çiftlik hayvanları tarafından tüketildiğinde hayvanların yağ dokularında birikirler. Hayvanlardan elde edilen gıdaların yanı sıra; yem kaynağı olarak rendering ünitelerinde üretilen hayvansal ürünler dioksinlere maruz kalmada önemli bir kaynaktır (Eljarrat ve ark. 2002). Huwe (2002) çiftlik hayvanlarının yemlerinde bulunan hayvansal ürünlerin bitkisel kaynaklı ürünlerden (örn;soya fasulyesi küspesi) birkaç kat fazla dioksin içerdiklerini; hatta hayvansal yağlar ve balık yağından bile daha yüksek dioksin düzeyine sahip olduklarını bildirmiştir (Sean ve ark. 2003).

Dioksinlere maruz kalmada süt ve süt ürünleri, et ve et ürünleri ve balık ve balık ürünleri en önemli kaynakları oluşturlar (Fries 1995; Roeder ve ark. 1998). Tanelerden elde edilen yemlerde dioksin yoğunlukları daha düşük olduğundan kaba yemlerin tüketimi maruz kalma yönünden daha çok önem taşır. Bu yüzden ruminantların, domuz ve kanatlılara göre PCDD ve PCDF'lere daha fazla maruz kalmaları doğaldır (Fries 1995).

Hayvansal ürünlerin kontaminasyonunda toprak, bitki ve hayvanları içeren farklı kaynaklar değerlendirilmelidir. Değerlendirmede; a: Partikül ve duman ile bitkilere kimyasal bileşiklerin bulaşması ve bu bitkilerin hayvanlar tarafından tüketilmesi, b: Kimyasal bileşiklerin toprağına karışmasıyla bitkilerin kökleri ile bu bileşiklerin alması ve bu bitkilerin hayvanlar tarafından tüketilmesi c: Toprağına bulaşan bu bileşiklerin hayvanlar tarafından toprakla alınması bulaşmanın temel yollarını oluşturur (Fries ve Paustenbach 1990).

Yüksek düzeylerde dioksin içeren yemlerin hayvanlar tarafından tüketilmesi ile yemdeki dioksin hayvanların yağ depolarında birikir. Yüksek düzeyde dioksinle kontamine olmuş bu hayvansal ürünlerin tüketilmelerinin tüketilmesi insanlarda, uzun periyotta toksik ve kanserojen etki yaptığı bilinmektedir (Aydın 2000).

Hayward ve ark. (1999) yaptıkları araştırmalarında, yüksek seviyede dioksin içeren tavuk yumurtalarında ve çiftlikte yetiştirilen yayın balıklarında tespit edilen kontaminasyonun kaynağının kanatlı, sığır ve yayın balıklarının yemlerine uygulanan peletleme işlemlerinde yapıstırıcı olarak kullanılan kil olduğunu bildirmiştir. Kontaminasyonun nedeni tespit edilince yemin bileşiminden kil çıkarılmıştır (Sapkota ve ark. 2007).

Çiftlikte yetiştirilen ve doğal ortamda yetişen somon balıklarında yapılan çeşitli araştırmalarda (Easton ve ark. 2002; Hites ve ark. 2004), çiftlikte yetiştirilen bu balıkların dioksin içeriklerinin doğal ortamdakilerden daha fazla olduğu; bunun sebebinin de çiftlikte yetiştirilen somonlara verilen ticari yemlerin içeriği olduğu bildirilmiştir. Easton ve ark. (2002) çalışmalarında çiftlikte yetiştirilen somon balıklarında total PCB değerini 51,26 pg/g, doğal yetişen somonlarda 5,302 pg/g, çiftlikte yetiştirilen somon balıklarına verilen ticari yemlerde ise 65,535 pg/g olduğunu bildirmişlerdir.

U.S EPA (2003)'e göre tüm gıda türleri arasında en yüksek PCDD ve PCDF düzeyine sahip türün balıklar ve deniz ürünleri olduğu ve balık türleri için dioksin içeriklerinin genel olarak; maruz kalma düzeylerine, yağ miktarlarına ve türlerin hareketlilik oranlarına bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir. Kontaminasyon kaynaklarına yakın yerlerden toplanmış yağ oranı yüksek dip türleri genel olarak en yüksek dioksin düzeyleri içerirken; kontaminasyon kaynağına yakın yerlerden toplanmış olsa bile hareketli ve az yağlı türler daha düşük dioksin içeriği göstermektedirler.

Yüksek PCDD ve PCDF düzeylerine sahip sütlerin atık fırınlarının civarında bulunan çiftliklerde beslenen süt sığırlarında olduğu belirlenmiştir (Ramons ve ark. 1997). Kağıt kartonlarda tutulan süt ürünlerindeki 2,3,7,8 - TCDD miktarları şişede bulunanlara göre daha yüksek olduğu fakat kağıt beyazlatma işlemlerindeki değişiklikler ve alternatif paketleme materyallerin geliştirilmesi ile bu problemin önemli derecede azaldığı bildirilmektedir (Roeder ve ark. 1998).

PCDD ve PCDF'ler lipofilik özelliklerinden dolayı süt ve ürünlerinin veya bazı gıdaların yapısında bulunan süt yağında birikime sebep olmaktadır. Özellikle krema ve tereyağı PCDD ve PCDF'lerin yoğun birikim gösterdiği ürünlerdir. Süt ve süt ürünlerinde yağ fazında kalan klorlanmış dioksin ve furanların miktarı uygulanan işlemlerle nispeten sabit kalmaktadır. Süte dioksinlerin bulaşmasında etkili faktörlerden birisi de taze ve konserve edilmiş yemlerdeki PCDD/F birikimlerinin mevsimlere göre farklılık göstermesidir. Süt yağında toplam PCDD/F toksik eşdeğeri 'nin konsantrasyonları 0.2 pg TEQ/g süt yağı (temiz havalı alan, kontamine edici etkenlerin bulunmadığı durum) ile 8 pg TEQ/g süt yağı (bir çok kontaminasyon kaynağının varlığı ve süt ineğinin stres durumunda) arasında değişmektedir (Gürsoy 2001).

Çiftçi (2008) Elazığ ve çevresinde yöresel olarak üretilerek, tüketime sunulan tereyağlarında, dioksin ve benzeri bileşik düzeylerinin tespiti amacıyla yapmış olduğu çalışmada, analizi yapılan tereyağı numunelerindeki dioksin ve benzeri bileşiklerin Toksik Eşdeğer Konsantrasyonunun ortalama, 0,0138 ng TEQ/g yağ olduğunu belirtmiştir. Bu değer kullanılarak yapılan hesaplama sonucunda; ülkemizde yaşayan, 70 kg ağırlığında bir insanın, analizi yapılan tereyağlarından 25 gr tüketmesi durumunda kilogram başına aldığı toplam dioksin düzeyi 4.92 pg TEQ/ kg olarak hesaplanmıştır. Tereyağı örneklerindeki dioksinli bileşik düzeyinin, WHO (1998) tarafından belirlenen Tolere Edilebilir Günlük Alım miktarına (1-4 pg TEQ/kg) ve aynı konuda

yapılan çalışmalardan elde edilen değerlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Srogi (2008) bitkisel ve hayvansal yağlarda Avrupa ülkelerinde yapılan çalışmalarda bulunan PCDD ve PCDF konsantrasyonlarının 1 pg TEQ/g yağ düzeyinde ya da bu düzeyin altında olduğunu ve en yüksek konsantrasyon değerlerinin balık yağlarında belirlendiğini rapor etmiştir. Bitkisel yağların ölçüm limitlerinde veya altında olduğu bildirilmiştir.

### Dioksinden Korunma

Baca dumanlarının işleme tabi tutulması ve salınan gaz konsantrasyonunun filtrelemeyle azaltılması, partiküllere bağlı dioksinlerin filtre ve elektrostatik çöktürücü toz toplayıcılarla muameleye tabi tutulması gibi yöntemlerle dioksinin toksik etkisi azaltılabilir (Kulkarni ve ark. 2008). Türkiye'de atık yakma tesisi İZAYDAŞ'ta dioksinlerin giderilmesine ilişkin yapılan denemelerde elektrostatik çöktürücülerin dioksin oranını %90'ın üzerinde azalttığı bildirilmiştir (Karademir ve ark. 2003). Hastane atıkları, şehir çöpleri, zararlı atıklar ve katı atıkların yakılmasından kaynaklanan ve dioksin içeren uçan külün de çeşitli muamelelere tabi tutulması zararlı etkiyi azaltmada kullanılabilir yöntemlerdendir.

Kimyasal endüstride dioksinlerin üretimini önlemek için uygun önlemler alınarak ve eskiden büyük bir dioksin kaynağı olarak görülen belediyelerin katı atıklarının yakma yöntemleriyle dioksin üretiminin azaltılabileceği bildirilmektedir (Kulkarni ve ark. 2008).

Dioksinlere maruz kalmada pestisidlerin üretimi de yüksek oranda etkilidir. Bu üretimlerin birçoğu yasaklanmıştır. Aynı şekilde kağıt endüstrisinde kağıtların beyazlaştırılmasında kullanılan serbest klor, dioksinlerin oluşmasına sebep olacağından alternatif yöntemler kullanılarak dioksin formlarında azalma sağlanabilir. Bununla birlikte tıbbi atıkların yakılması dioksinlerin oluşumunda halen ana kaynaktır. Medikal atıkların yayılımında organik olarak klor tutucu en büyük kaynak olan poli vinil klorür ve plastik bu atıkların yakılmasından üretilen dioksinin oluşmasına temel sebeptir. Bundan dolayı sağlık çalışanlarının tıbbi atıklar vasıtasıyla dioksine maruz kalmayı azaltmaya çalışmayı sorumluluk olarak görmeleri gerekir. Sağlık kuruluşlarının PVC plastiklerinin kullanımını mümkün olduğu kadar azaltmak için politikalar uygulaması dioksine maruz kalmayı azaltmada etkili olacaktır (Kulkarni ve ark. 2008).

Sonuç olarak gelişen endüstriyle birlikte dioksin ve benzeri bileşiklerin miktarında artış olacağı öngörülerek, insan sağlığını korumak ve çevreye verilecek zararı en aza indirmek için bu bileşiklerin oluşumunun önlenmesi veya uygun teknolojiler kullanılarak, bu kirlenici maddelerin çevreye salınmadan önce mutlaka giderilmesi ve hayvansal ve bitkisel gıda zincirine girmesine engel olunması gerekmektedir. Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de bu atıklar sağlıkla ilgili tehditleri beraberinde getirdiğinden Çevre Bakanlığı tarafından yakma ve arıtma tesislerine dioksin ve furan tutucu ünitelerin eklenmesi hususunda lisans verilmektedir (Anonim3). İnsanlar bu tür bileşiklere kronik olarak maruz kaldıklarından gıdalardaki dioksin, furan ve PCB'lerin başlangıç kaynakları ve bulaşma yollarını belirlemek için kapsamlı ve hedefli araştırma stratejileri geliştirilmelidir. Hayvan yetiştirme pratiklerinde hedeflenen stratejileri içeren değişikliklerin olduğu denemeler ve mümkün olduğu kadar daha fazla emisyon kontrollerinin yapılması gibi bu bileşiklere maruz kalmayı azaltacak yöntemlere gerek duyulmaktadır.

### KAYNAKLAR

- Agramunt MC, Schuhmacher M, Hernandez JM, Domingo JL (2005). Levels of dioxins and furans in plasma of nonoccupationally exposed subjects living near a hazardous waste incinerator. *J Expo Anal Environ Epidemiol*,15 (1), 29-34.

- Anonim1. (2001).** <http://toxipedia.org/display/toxipedia/Dioxin>. Erişim Tarihi 19.12.2011.
- Anonim2.(2000).**[http://ec.europa.eu/dgs/health\\_consumer/library/pub/pub08\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/health_consumer/library/pub/pub08_en.pdf) Erişim Tarihi 13.12.2011
- Anonim 3. (1997)** Elektroark Ocaklı Tesislerin Çalışma Ortamında Dioksin Tayini. TS. 12285, TSE, Ankara.
- Arıkan D, Yetim H, Sağdıç O, Kesmen Z (2009).** Gıdalarda dioksin kontaminasyonu ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 12 (2), 9-15.
- Aslan S, Korucu MK, Karademir A, Durmuşoğlu E (2007).** Kocaeli'nde yerel olarak üretilen yumurtalarda dioksin ve furan (Pcdd/F) seviyelerinin belirlenmesi. *7. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi Yaşam Çevre Teknoloji*, 24-27 Ekim - İZMİR
- Aydın G (2000).** Yem güvenliğinde dioksin. Türkiye Yem Sanayicileri Birliği *Yem Magazin Dergisi*, 26,55.
- Buekens A, Stieglitz L, Huang H, Cornelis E. (1998).** Formation of dioxin in industrial combustors and pyrometallurgical plants. *Env Eng Sci*. 15(1), 29 -36.
- Cains PW, McCausland LJ, Ferrnandez AR, Dyke P (1997).** Polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofuran formation in incineration effects of fly ash and carbon source. *Env Sci and Tech*, 31, 776-785.
- Charnley G, Doull J (2005).** Human exposure to dioxins from food, 1999-2002. *Food Chem Toxicol*, 43 (5), 671-679.
- Çiftçi O (2008).** Elazığ ve çevresinde tüketilen tereyağlarında, dioksin ve benzeri bileşik düzeylerinin araştırılması. *FÜ Sağ Bil Derg*, 22 (5), 289 - 292.
- Davy CW (2004).** Legislation with respect to dioxins in the workplace. *Env Int*, 30, 219- 23
- Easton MDL, Luszniak D, Von der Geest E (2002).** Preliminary examination of contaminant loadings in farmed salmon, wild salmon and commercial salmon feed. *Chemosphere*, 46,1053-1074.
- Eljarrat E, Caixach J, Rivera J (2002).** Determination of PCDDs and PCDFs in different animal feed ingredients. *Chemosphere*, 46, 1403-1407.
- Feil VJ, Huwe JK, Zaylskie RG, Davison KL (2000).** Chlorinated dibenzo-p-dioxin and dibenzofuran concentrations in beef animals from a feeding study. *J Agri Food Chem*, 48, 6163-6173.
- Fernandez-Salguero PM, Hilbert DM, Rudikoff S (1996).** Arylhydrocarbon receptor deficient mice are resistant to 2,3,7,8-TCDD-induced toxicity. *Toxicol Appl Pharmacol*, 140, 173-179.
- Fries GF, Feil VJ, Zaylskie RG, Bialek KM, Rice CP (2002).** Treated wood in livestock facilities: relationships among residues of pentachlorophenol, dioxins, and furans in wood and beef. *Environ Pollut*, 116, 301-307.
- Fries GF, Paustenbach DJ (1990).** Evaluation of potential transmission of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin contaminated incinerator emissions to humans via foods. *J Toxicol Environ Health*, 29, 1-43.
- Fries GF (1995).** A review of the significance of animal food products as potential pathways of human exposures to dioxins. *J Anim Sci*, 73, 1639-1650.
- Güneş G (2007).** Dioksin ve Furan'ın Oluşum Mekanizmaları ve Giderilme Teknolojileri. Yüksek lisans tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı. İstanbul.
- Gürsoy O (2001).** Poliklorlanmış Dibenzodioksin (PCDDs) ve Furan (PCDFs) Bileşikleri ve Bunların Süt ve Ürünlerindeki Önemi. *Müh Bil Derg*, 7(2), 235-241.
- Hayward DG, Nortrup D, Gardner A, Clower M (1999).** Elevated TCDD in chicken eggs and farm-raised catfish fed a diet with ball clay from a Southern United States mine. *Environ Res*, 81, 248-256.
- Hites RA, Foran JA, Schwager SJ, Knuth BA, Hamilton MC, Carpenter DO (2004).** Global assessment of polybrominated diphenyl ethers in farmed and wild salmon. *Environ Sci Technol*, 38, 4945-4999.
- Huwe JK (2002).** Dioxins in food: A Modern agricultural perspective *J Agric Food Chem*, 50, 1739-1750.
- Karademir A (2002).** Tehlikeli atık yakma tesisi dioksin emisyonlarının doğadaki dağılımlarının modellenmesi ve risk değerlendirmesi. Doktora tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 1-393.
- Karademir A, Bakoğlu M, Ayberk S (2003).** PCDD/F removal efficiencies of electrostatic precipitator and wet scrubbers in izaydas hazardous waste incinerator. *Fresenius Environ Bull*, 12,1228-32.
- Keserci Ö, Çokarar S (2000).** Dioksin ve Süt Teknolojisindeki Önemi. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, Bornova, İzmir.
- Koç F, Kısa F (2005).** Dioksinler. *Etlik Vet Mikrobiyol Derg*, 16 (1-2), 57-62.
- Kulkarni PS, Crespo JG, Afonso CAM (2008).** Dioxins sources and current remediation technologies. *Environ Int*, 34, 139-153.
- Overmeire IV, Waegeneers N, Sioen I, Bilau M, Henauw SD, Goeyens L, Pussemier L, Eppe G (2009).** PCDD/Fs and dioxin-like PCBs in home-produced eggs from Belgium: Levels, contamination sources and health risks. *Sci Total Environ*, 407, 4419-4429.
- Pohjanvirta R, Tuomisto J (1994).** Short-term toxicity of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin in laboratory animals: effects, mechanisms and animal models. *Pharmacol Rev*, 46, 483-549.
- Ramons L, Enjamet E, Hernandez LM, Alonro L, Rivera J, Gonzalez MJ (1997).** Levels of PCDDs and PCDFs in farm cow's milk located near potential contaminant sources in Asturias (Spain). Comparison with levels found in central rural farms and commercial pasteurized cows milks. *Chemosphere*, 35, 2167-2179.
- Roeder RA, Garber MJ, Schelling GT (1998).** Assessment of dioxins in foods from animal origins. *J Anim Sci*, 76, 142-151.
- Sapkota AR, Lefferts LY, McKenzie S, Walker P (2007).** What do we feed to food-production animals? A Review of animal feed ingredients and their potential impacts on human health. *Environ Health Perspect*, 115 (5), 663-670.
- Sean M, Haysa SM, Aylward LL (2003).** Dioxin risks in perspective: past, present, and future. *Regul Toxicol Pharm*, 37, 202-217
- Srogi K (2008).** Levels and congener distributions of PCDDs, PCDFs and dioxin-like PCBs in environmental and human samples: A review. *Environ Chem Lett*, 6, 1-28.
- Şahbaz F, Acar J (1993).** Dioksin ve dioksinin gıdalara bulaşma olasılıkları. *Gıda*. 18 (4), 243-245,
- Tame NW, Długogorski BZ, Kennedy EM (2007).** Formation of dioxins and furans during combustion of treated wood. *Progr Energy Combust Sci*, 33, 384-408.
- USEPA (2000).** Exposure and human health reassessment of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin and related compounds. Draft Final National Center for Environmental Assessment, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC.
- USEPA (2003).** Exposure and Human Health Reassessment of 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-Dioxin (TCDD) and Related Compounds, Part I,II , III " , US EPA, 600/P-00/001Cb.
- Vural H (1995).** Gıda kirliliği açısından dioksin ve furan izomerleri. *Ekoloji Çevre Derg*. 15, 45-49.
- Wang LC, Lee WJ, Lee WS, Chang-Chuen GP, Tsai PJ (2003).** Characterizing the emissions of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans from crematories and their impacts to the surrounding environment. *Environ Sci Technol*, 37(1), 62-71.
- WHO (1998).** Assessment of the health risk of dioxins: re-evaluation of the Tolerable Daily Intake (TDI). Consultation, May 25-29, Geneva, Switzerland.
- Winters DL, Fries GF, Lorber M, Ferrario J, Byrne C (2000).** A study of the mass balance of dioxins and furans in lactating cows in background conditions. Part 1: study design and analysis of feed. *Organohalogen Comp*, 46, 534-537.
- Yoshida R, Ogawa Y (2000).** Oxidative stress induced by 2,3,7,8-TCDD: An application of oxidative stress markers to cancer risk assessment of dioxins. *Rev Industrial Health*, 38, 5-14.



**YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi**  
**Makale Yayım Hakkı Devri Sözleşmesi**

Biz aşağıda isim ve imzaları bulunan Araştırmacılar, yayımlanmak üzere gönderdiğimiz makalemizin orijinal olduğunu; yayımlanmak üzere başka dergiye gönderilmediğini veya herhangi bir dergi tarafından yayımlamaya uygun görülmemiş olmadığını; daha önce yayımlanmadığını; Makale ile ilgili Bilimsel içerik ve Etik değerlerden sorumlu olduğumuzu, Raportör (hakem) ve Dergi Editörü tarafından gerekli görülen düzeltmelerle birlikte her türlü yayım hakkını, makalenin yayımlandığı tarihten itibaren Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi'ne devrettiğimizi, makale yayıma kabul edildikten sonra makale üzerinde kısmen de olsa herhangi bir değişiklik talep etmeyeceğimizi ve ..... isimli yazarı sorumlu araştırmacı olarak kabul ettiğimizi beyan ederiz.

**A: Makalenin ismi**

---

---

---

---

---

---

**B. Araştırmacılar (Tümü)**

Sıra	Adı Soyadı	İmza	Tarih
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

**C. Sorumlu Araştırmacı**

Ünvanı, Adı -Soyadı : \_\_\_\_\_

Açık adres : \_\_\_\_\_

e- mail : \_\_\_\_\_

Telefon : \_\_\_\_\_

Tarih ve İmza : \_\_\_\_\_

**THE JOURNAL OF THE FACULTY OF VETERINARY MEDICINE UNIVERSITY OF YUZUNCU YIL**  
**Article Copyright Transfer Agreement**

We, the undersigned researchers, certify that; the article we have sent; is original, wasn't sent to or disapproved of potential publication by any other journal, wasn't initially published, and we bear the responsibility concerning the Scientific content and Ethical values related to the article, and transfer any kind and form of copyright related to the Article to Journal of the Faculty of Veterinary Medicine University of Yuzuncu Yil since it is published in the journal, and accept that we will not make any changes wholly or partly in the article and chose .....  
.....named author as the authorized researcher.

**Title of the article**

.....  
.....  
.....

Authors Name	Signature	Date
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		

**Authorized Researcher**

Title, Name-Surname : .....

Full Address : .....

e- mail : .....

Tel, Fax : .....

Date and Signature : .....

## Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi Makale Yazım Kuralları

- 1- Dergi, YYÜ Veteriner Fakültesi'nin yayım organı olup, 4 ayda bir olmak üzere yılda üç sayı yayımlanır. **YYÜ Vet Fak Derg** şeklinde kısaltılarak yazılır.
- 2- Dergide özellikle Veteriner Hekimliği bilim alanı ile ilgili olmak üzere insan ve hayvan sağlığını kapsayan Sağlık ve Fen bilimleri alanıyla ilgili Türkçe ve İngilizce hazırlanmış orijinal araştırmalar, gözlemler, derlemeler, ön raporlar, bilim haberleri, bilimsel kitap ve tanıtımları, fakülteye ait haberler ve editöre mektup(lar) yayımlanır.
- 3- Dergiye kabul edilen yayınlar başka bir yerde yayımlanmamış olmalıdır. Yayımlanan makalelerden doğacak her türlü hukuki ve cezai sorumluluk yazarlara aittir. Yazarlara yayın hakkı bedeli ödenmez. Gönderilen makaleler yayımlansın veya yayımlanmasın geri iade edilmez.
- 4- Türkçe veya İngilizce yayımlanmak üzere gönderilen yazılarda kısaltmalar, uluslararası yazım kurallarına; tüm ölçü birimleri ise SI (Systeme Internationale)'ye göre yazılmalıdır.
- 5- Yayımlaması istenen yazılar, derginin web sayfasından (<http://vanvetderg.org>) elektronik ortamda gönderilmelidir. Posta yoluyla gönderiler kabul edilmemektedir.
- 6- Yazılar, MS Word ortamında Times New Roman yazı tipinde, 12 punto, iki aralıklı satırlar halinde, her kenardan 2.5 cm boşluk bırakılarak, dergimiz yazım kurallarına göre hazırlanmalıdır. Bu şekildeki yazılar, şekil ve tablolar dâhil olmak üzere orijinal bilimsel araştırmalarda 15, derlemelerde 15 ve olgu sunumlarında 5 sayfayı geçmemelidir.
- 7- Yazılar hangi dilde yazılırsa yazılsın mutlaka Türkçe ve İngilizce özet içermeli, özetlerin her biri ortalama 1000 sözcüğü aşmamalıdır. Özet, sırasıyla **Amaç, Materyal-Metot, Bulgular** ve **Sonuç** bölümlerini kapsayacak şekilde yazılmalıdır.
- 8- Etik Kurul Onayına ihtiyaç duyulan çalışmalarda ilgili belge tarayıcıda taranarak elektronik ortamda başvuru aşamasında sisteme aktarılmalıdır.
- 9- Çalışmada yayımlanması istenen fotoğraflar ve şekillerin, TIFF veya JPEG formatında 300 dpi çözünürlükteki bir kopyası da mutlaka başvuruda sisteme yüklenmelidir. Resimler yazı içine yerleştirilmemelidir. Derginin baskısı siyah-beyaz olacaktır. Ancak elektronik versiyonda (PDF) renkli verilecektir.
- 10- Yayına kabul edilen çalışmalarda tüm araştırmacılar tarafından imzalanacak "**Yayım Hakkı Devir Sözleşmesi**", posta yolu ile gönderilmelidir.
- 11- Makalelerde tablo ve grafik dışındaki tüm görsel öğelerden (fotoğraf, şekil, şema vs.) **şekil** diye bahsedilmelidir. Tablo ve grafikler ise aynen isimlendirilir. Tablolarda rakamsal değerler de virgül (,) kullanılmamalı, tüm değerlerde nokta (.) kullanılmalıdır.
- 12- Şekil, tablo ve grafiklerin metin içindeki yerlerine **Türkçe ve İngilizce** adları ve gerekli açıklamaları her iki dilde de ayrı ayrı mutlaka yazılmalıdır.

13- Orijinal araştırma makaleleri aşağıdaki ana konu sıralamasına göre dizilmelidir: **Başlık, Yazar adları, Yazar adresleri, Özet ve Anahtar kelimeler, İngilizce başlık, Summary ve Key words** ile **Giriş, Materyal ve Metot, Bulgular, Tartışma ve Sonuç, Teşekkür veya Bilgilendirme (varsa), Kaynaklar.**

14- Kaynaklar kendi dizinlerinde yazar soyadına göre alfabetik olarak sıralanmalıdır. Metin içinde kaynaklar verilirken yazar soyadı ve yılı ile yazılmalıdır (Ceylan 2004; Ekin ve Gürtürk 2006; Keleş ve ark. 2008). Kaynaklarda yazar sayısı 6'dan fazla olan çalışmalar belirtilirken, ilk 3 isim sonrası "et al." veya "ve ark." olarak kısaltılabilir. Dergi adları kısaltılarak yazılmalı, kısaltmalar **ISI web of Science'a** göre yapılmalıdır. Kaynakların yazım şekli aşağıdaki gibi olmalıdır.

### Makaleler:

**Keleş İ, Değer S, Altuğ N, Karaca M, Akdemir C (2001).** Tick-borne diseases in cattle: Clinical and haematological findings, diagnosis, treatment, seasonal distribution, breed, sex and age factors and the transmitters of the diseases. *YYU Vet Fak Derg*, 12 (1-2), 26-32.

**Ekin İH, Gürtürk K (2006).** Characterization of bovine and human group B streptococci isolated in Turkey. *J Med Microbiol*, 55, 517-521.

### Kitaplar:

**Marrow DA (1986).** Current Therapy in Theriogenology. W.B. Saunders Company, Philadelphia.

### Kitap Bölümleri:

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

### Elektronik Materyal:

İlgili makale adı, web sayfası adresi ve erişim tarihi yazılmalıdır.

**Who (2006).** Avian Influenza, February 2006, [http://www.who.int/mediacentre/factsheets/avian\\_influenza/en/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/avian_influenza/en/) Erişim Tarihi: 10 Ocak 2009.

15- Yayımlanması istenen çalışmalarda Anahtar Kelimeler, **Türkiye Bilim Terimleri'nin** web adresinden (<http://www.bilimterimleri.com/>) seçilmelidir.

16- Dergide yayımlanacak makalelerin dergide kaplayacağı her sayfa için derginin basım maliyeti belirlendikten sonra sorumlu araştırmacıya bildirilecektir.

17- Yazarlara telif ücreti ödenmeyecektir.

### Yazışma Adresi:

Prof. Dr. Kemal GÜRTÜRK  
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Dergi Editörlüğü

65080-Kampus / VAN, TÜRKİYE

E-mail: [vfd@yyu.edu.tr](mailto:vfd@yyu.edu.tr)

**Telefon:** (432) 225 10 24-30 /1500

**Fax:** (432) 225 11 27



## The Journal of the University of Yuzuncu Yil, Faculty of Veterinary Medicine Instructions for Authors

- 1- This journal is the publication of the University of Yüzüncü Yil, Faculty of Veterinary Medicine and published three times a year. Abbreviated title of the journal is YYU Vet Fak Derg.
- 2- Original articles, observations reviews, pre-reports, scientific news, introduction of scientific books, news about the faculty, letters to editor written in Turkish and English especially in the field of Veterinary Science, Health and Life science subjects (Comprehend human and animal health) are published in this journal.
- 3- Papers are accepted for publications on the understanding that they have not been published and are not going to be considered for publication elsewhere. All responsibilities from published articles merely belong to the authors and copyright fee for authors is not paid. The article sent to the journal for publication will not be send back to authors even if it is not accepted for publication.
- 4- Papers send to the journal for publication written in Turkish or in English should contain abbreviation in the context of the International Writing Procedure and measurements should be expressed in the metric system or in SI units.
- 5- Papers should be submitted electronically via <http://vanvetderg.org> Submissions send to post are not accepted.
- 6- Papers submitted for publication should be written in Times New Roman style, 12 font size, 1.5 line spacing and 2.5 cm from all edges. Including tables, figures and graphs; original papers and reviews should not exceed 15 pages and case reports should not exceed 5 pages.
- 7- Papers written in Turkish should include English summary and papers written in English should include Turkish summary. Summaries should not exceed 1000 words. Summary should include **Aim, Material and Method, Results and Conclusion**.
- 8- In the studies requiring Ethical Commission Approval; related documents should be sending via electronic submission which is present in our submission system.
- 9- Digital images (pictures, figures etc.) should be sending as TIFF or JPEG files format at a minimum resolution of 300 dpi. Digital images should not be replaced inside the main text. Of prints of the journal will be in black and white. But the images will be given in coloured in the electronic version of the journal.
- 10- **Copyright Transfer Agreement Form** which automatically sends to the authors by the submission system after acceptance of the Paper should be signed and posted to the editorial Office of the journal.
- 11- Apart from tables and graphs all visual elements (Photographs, drawings, diagrams etc.) should be named as **figure**. Tables and graphs are named as it is.
- 12- Definitions and names of the figures, tables and graphs should be given both in **Turkish** and **English** in the text.
- 13- Original research articles should be lined up as; **Heading** (Turkish), **Author(s) name(s), author(s) address, Summary** (Turkish) and **key words** (Turkish), and then English **heading, summary** (English) and **key words** (English), **Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion and Conclusion, Acknowledgement** or **informations** (if there is) and **References**. If the paper is written in English; firstly English **heading, author(s) name(s), author(s) address, summary** (English) and **key words** (English) and then **Turkish heading, summary** (Turkish) and **key words** (Turkish) should be lined up and the rest of the article should be in English.
- 14- References should be listed according to authors surname alphabetically. In the text; references should be written as surname of the author and the publication year (exp: Ceylan 2004; Ekin and Gurturk 2006; Keles et al. 2001). In the references section; short names of the journals should be written in the form approved by the **ISI Web of Science**. For references with more than 6 authors, only the first 3 authors should be listed, followed by 'et al.'. The references should be written as below:  
**Articles:**  
**Keles I, Deger S, Altug N, Karaca M, Akdemir C (2001)**. Tick-borne diseases in cattle: Clinical and haematological findings, diagnosis, treatment, seasonal distribution, breed, sex and age factors and the transmitters of the diseases. *YYU Vet Fak Derg*, 12 (1-2), 26-32.  
**Ekin IH, Gürtürk K (2006)**. Characterisation of bovine and human group B streptococci isolated in Turkey. *J Med Microbiol*, 55, 517-521  
**Books:**  
**Marrow DA (1986)**. Current Therapy in Theriogenology. W.B. Saunders Company, Philadelphia.  
**Books chapters:**  
**Bahk J, Marth EH (1990)**. Listeriosis and Listeria monocytogenes. In: Foodborne Diseases, Cliver DO (Ed), 248-256, Academic Press, San Diego.  
**Electronic Material:** The name of the article and available web address and access date should be written.  
**Who (2006)**. Avian Influenza, February 2006, [http://www.who.int/mediacentre/factsheets/avian\\_influenza/en/](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/avian_influenza/en/) Access date: 10 January 2009.
- 15- Keywords should be selected from, **Turkish Science Term's web site** (<http://www.bilimterimleri.com/>).
- 16- Information about the publication expenses for accepted papers will be given to the author(s) after determining cost.
- 17- Copyright fee will not be paid to the author(s).

**Correspondence:** Prof. Dr. Kemal GURTURK (Editor)

Yuzuncu Yil Universitesi, Veteriner Fakultesi, Dergi Editorlugu, 65080-Kampus/Van/TURKEY  
e-mail: [dfd@yyu.edu.tr](mailto:dfd@yyu.edu.tr) Phone: +90 (432) 225 10 24-30 /1500 Fax: +90 432 225 11 27