

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

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

**Sorumlu Müdür**  
Prof. Dr. Ebubekir CEYLAN  
YYÜ, Veteriner Fak., İç Hastalıkları AD. 65080 / VAN

**Editör Yardımcıları**  
Prof. Dr. Semiha DEDE  
Yrd. Doç. Dr. İsmail Hakkı EKİN

**Yayın Kurulu**

Prof. Dr. İbrahim TAŞAL  
Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI  
Doç. Dr. Fatma İLHAN  
Prof. Dr. James M. MAY, Vanderbilt Univ. Nashville, TN, USA

Prof. Dr. Fatmagül YUR  
Prof. Dr. Kamil EKİCİ  
Dr. Josip LOVRIC, Univ. of Manchester, UK

**Bu Sayının Hakem Kurulu**

Prof. Dr. Mustafa ALİŞARLI, Ondokuz Mayıs Üniv.  
Prof. Dr. Mustafa ATASEVEN, Atatürk Üniv.  
Doç. Dr. N. Tuğba BİNGÖL, Yüzüncü Yıl Üniv.  
Prof. Dr. İbrahim CANPOLAT, Fırat Üniv.  
Prof. Dr. Kamil EKİCİ, Yüzüncü Yıl Üniv.

Prof. Dr. Servet KILIÇ, Fırat Üniv.  
Doç. Dr. Hüseyin NURSOY, Bingöl Üniv.  
Prof. Dr. Abuzer TAŞ, Yüzüncü Yıl Üniv.  
İbrahim TAŞAL, Yüzüncü Yıl Üniv.  
Doç. Dr. Orhan YILMAZ, Yüzüncü Yıl Üniv.

**Yazışma Adresi**

Prof. Dr. Ebubekir CEYLAN  
YYÜ, Veteriner Fak., İç Hastalıkları AD, 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: Ağustos 2012**

<b>Yıl</b>	<b>Cilt</b>	<b>Sayı</b>
<b>2012</b>	<b>23</b>	<b>2</b>

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. Ebubekir CEYLAN  
YYU, Veteriner Fak., Ic Hastalıkları AD. 65080 / VAN

**Associate Editors**

Prof. Dr. Semiha DEDE  
Assist. Prof. Dr. Ismail Hakki EKIN

**Publication Board**

Prof. Dr. Ibrahim TASAL	Prof. Dr. Fatmagul YUR
Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI	Prof. Dr. Kamil EKICI
Assoc. Prof. Dr. Fatma ILHAN	Dr. Josip LOVRIC, Univ. of Manchester, UK
Prof. Dr. James M. MAY, Univ. of Vanderbilt Nashville, TN, USA	

**Scientific Board of This Issue**

Prof. Dr. Mustafa ALISARLI, Univ. of Ondokuz Mayıs	Prof. Dr. Servet KILIC, Univ. of Firat
Prof. Dr. Mustafa ATASEVEN, Univ. of Ataturk	Assoc. Prof. Dr. Huseyin NURSOY, Univ. of Bingol
Assoc. Prof. Dr. N. Tugba BINGOL, Univ. of Yuzuncu Yil	Prof. Dr. Abuzer TAS, Univ. of Yuzuncu Yil
Prof. Dr. Ibrahim CANPOLAT, Univ. of Firat	Ibrahim TASAL, Univ. of Yuzuncu Yil
Prof. Dr. Kamil EKICI, Univ. of Yuzuncu Yil	Assoc. Prof. Dr. Orhan YILMAZ, Univ. of Yuzuncu Yil

**Correspondence Address**

Prof. Dr. Ebubekir CEYLAN  
YYU, Veteriner Fak., Ic Hastalıkları AD, 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: August 2012**

<b>Year</b>	<b>Volume</b>	<b>Number</b>
<b>2012</b>	<b>23</b>	<b>2</b>

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

## Van'da Tüketime Sunulan UHT Sterilize İnek Sütlerinde Aflatoksin M<sub>1</sub> Düzeyinin Araştırılması

Özgür İŞLEYİCİ<sup>1</sup> Fatih MORUL<sup>2</sup> Yakup Can SANCAK<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi AD, Van, Türkiye

<sup>2</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi AD, Van, Türkiye

Geliş tarihi: 06.03.2012

Kabul Tarihi: 01.05.2012

### ÖZET

Bu araştırma Van ilinde tüketime sunulan UHT sterilize inek sütlerinde aflatoksin M<sub>1</sub> (AFM<sub>1</sub>) varlığını ve seviyesini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla Van ilinde bulunan süpermarketlerde satışa sunulan 25 adet tam yağlı ve 25 adet de yarım yağlı olmak üzere toplam 50 adet UHT sterilize süt örneği AFM<sub>1</sub> varlığı ve seviyesi yönünden ELISA tekniği ile incelenmiştir. Analize alınan 25 adet tam yağlı UHT sterilize inek sütü örneğinden 23 tanesinde (%92) AFM<sub>1</sub> düzeyi 22.57 ile 76.58 ng/l arasında ortalama 42.78±14.81 ng/l olarak bulunurken, 2 tanesinde (%8) ise 80 ng/l'den yüksek seviyede AFM<sub>1</sub> tespit edilmiştir. İncelenen 25 adet yarım yağlı UHT sterilize inek sütü örneğinin ise 21 tanesinde (%84) AFM<sub>1</sub> düzeyi 7.61 ile 58.78 ng/l arasında ortalama 38.73±10.98 ng/l olarak bulunurken, 4 (%16) örnekte ise 80 ng/l'den yüksek seviyede AFM<sub>1</sub> tespit edilmiştir. Analize alınan tam yağlı UHT sterilize süt örneklerinin 9 tanesinin (%36), yarım yağlı UHT sterilize süt örneklerinin ise 7 tanesinin (%28) AFM<sub>1</sub> seviyesi yönünden Türk Gıda Kodeksi'nde süt için verilen limitlere (50 ng/l) uygun olmadığı ortaya konmuştur. Tüketime sunulan UHT sterilize inek sütü örneklerinde yasal limitlerden yüksek seviyede AFM<sub>1</sub> tespit edilmesi, bu ürünlerin tüketilmesinin halk sağlığı yönünden ciddi bir risk oluşturduğunu göstermektedir.

### Anahtar Kelimeler

UHT Sterilize Süt, AFM<sub>1</sub>, ELISA

## The Levels of Aflatoxin M<sub>1</sub> in UHT Sterilized Cow's Milk in Consumed in Van Province

### SUMMARY

This study is conducted to find out presence of aflatoxin M<sub>1</sub> (AFM<sub>1</sub>) and its levels in UHT sterilized cow's milk put up for sale in van province. In order to do so; 25 UHT sterilized whole milk and 25 UHT sterilized semi-skimmed milk samples sold in supermarkets, totally 50 samples are studied in terms of M<sub>1</sub> presence and its levels by ELISA method. In 25 UHT sterilized whole milk samples analysed, where AFM<sub>1</sub> is found between 22.57 and 76.58 ng/l, average 42.78±14.81 ng/l in 23 samples (92%) and above 80 ng/l in 2 samples in (8%). In 25 UHT sterilized semi-skimmed milk samples analysed, where AFM<sub>1</sub> is found between 7.61 and 58.78 ng/l, average 38.73±10.98 in 21 samples (84%), it is found above 80 ng/l in 4 samples (16%). It is found out that, 9 (36%) of UHT sterilized whole milk samples and 7 (28%) of UHT sterilized semi-skimmed milk samples aren't compatible with the limits (50 ng/l) for milk in Turkish Food Codex in terms of AFM<sub>1</sub> levels. Detecting AFM<sub>1</sub> levels above legal limits in UHT sterilized cow's milk samples put up for sale indicates that consumption of these foods produce significant risk in terms of public health.

### Key Words

UHT Sterilized Milk, AFM<sub>1</sub>, ELISA

### GİRİŞ

Mikotoksin adı verilen eksojen metabolitler, küflenmiş tarımsal ürünler ile bitkisel ve hayvansal besinlerde hızla çoğalan tek hücreli mantarlarca sentezlenerek aynı ortama salınan doğal kirleticilerdir. Tehlikeli derecede küflenmiş veya mikotoksin çeşitleriyle kirlenmiş olan besinleri tüketen insan ve hayvan türlerinde mikotoksikozis adı verilen zehirlenme olguları baş gösterir (Şanlı 1995; Tunail 2000).

Mikotoksinlerin insanlarda hepatotoksik, dermatoksik, nefrotoksik, nörotoksik, immunotoksik ve immunosupresif etkileri vardır. Bunlara ek olarak mutajenik, kanserojenik, teratojenik, halusinojenik ve östrojenik bozukluklarda yaparlar. İnsanlarda bu tür bozukluklara yol açan

mikotoksinleri üreten *Aspergillus*, *Fusarium* ve *Penicillium* cinsleri olmak üzere başlıca üç grup vardır. Aflatoksinler, bazı *Aspergillus* türleri ile *Penicillium* ve *Rhizopus* türleri tarafından üretilen mikotoksinlerdir. Özellikle *A. flavus*, *A. parasiticus*, ve *A. nomius* gibi türler ürettikleri aflatoksin B<sub>1</sub> ismi verilen mikotoksin ile insanlarda önemli rahatsızlıklar oluştururlar. *A. flavus* yalnızca aflatoksin B<sub>1</sub> (AFB<sub>1</sub>) ve aflatoksin B<sub>2</sub> (AFB<sub>2</sub>) üretirken *A. parasiticus* AFB<sub>1</sub> ve AFB<sub>2</sub>'nin yanı sıra aflatoksin G<sub>1</sub> ve aflatoksin G<sub>2</sub>'yi de üretmektedir (Şanlı 1995; Sweeney ve Dobson 1998; Tunail 2000; Shephard 2009).

Aflatoksinlerin UV ışık altında mavi floresans veren bileşenlerine AFB<sub>1</sub> ve AFB<sub>2</sub>, sarı-yeşil floresans verenlerine ise Aflatoksin G<sub>1</sub> ve G<sub>2</sub> ismi verilmiştir. Daha sonra aflatoksinli yemleri tüketen hayvanların sütlerinde

de aflatoksinlerin hidroksile olmuş türevlerinin salgılandığı ortaya konmuş ve bunlara da Aflatoksin M<sub>1</sub> (AFM<sub>1</sub>) ve Aflatoksin M<sub>2</sub> (AFM<sub>2</sub>) ismi verilmiştir. AFM<sub>1</sub> ve AFM<sub>2</sub> türevleri, AFB<sub>1</sub> ve AFB<sub>2</sub>'nin süt hayvanlarında metabolik değişikliğe uğratarak atılan şekilleri olarak kabul edilir (Şanlı 1995; Akdemir ve Altıntaş 2004; Shephard 2009).

En zehirli olan aflatoksin, AFB<sub>1</sub>'dir. AFM<sub>1</sub>'in etki gücü de AFB<sub>1</sub> seviyesine yakındır. Aflatoksinler bilinen en güçlü karaciğer kanserojenleridir. Yapılan epidemiyolojik, genetik ve deneysel araştırmalar sonucunda, Uluslararası Kanser Araştırma Kuruluşu (IARC; International Agency for Research on Cancer) tarafından yapılan sınıflamada, AFB<sub>1</sub> yeterli kanıt elde edilmiş insan kanserojenleri (Sınıf 1), AFM<sub>1</sub>'de muhtemel insan kanserojenleri (2B sınıfı) içerisinde sınıflandırılmıştır. Özellikle AFB<sub>1</sub> karaciğer kanserojeni olarak tanımlanmış ve hepatitis ile birlikte hepatosellüler karsinomaların en büyük sebebi olarak değerlendirilmiş, Dünyada görülen vakaların %4.6-28.2'sinden sorumlu olabileceği bildirilmiştir. AFM<sub>1</sub>'in mutajenik ve kanserojenik etkisi AFB<sub>1</sub>'den daha düşük olmasına rağmen genotoksik etkisi daha yüksektir (Anonymous 1993; Wang ve Tang 2004; Liu ve Felicia 2010).

Aflatoksinler süt ve süt ürünlerinde iki nedenden dolayı bulunabilmektedir. Birincisi, süt veren hayvanların yemlerinin mikotoksin içermesi ve bu mikotoksinlerin metabolize olmasıyla oluşan metabolitlerin (AFM<sub>1</sub> ve AFM<sub>2</sub>) süte geçmesi sonucu oluşan kontaminasyon, ikincisi ise süt ve süt ürününün direkt olarak küflerle kontamine olması sonucu mikotoksin oluşmasıdır. Süt ve ürünleri aflatoksin kalıntısı yönünden en riskli ürünlerdendir. AFM<sub>1</sub> süt ve süt ürünlerinde en fazla rastlanan toksindir ve bunları tüketen insanlarda önemli sağlık problemlerine yol açabilmektedir (Kırdar 2006).

AFB<sub>1</sub>'in AFM<sub>1</sub> olarak süte geçme oranı; hayvanın türü, sağım zamanı, sağım şekli, laktasyon periyodu, süt miktarı, mevsim ve geçen zaman gibi değişik faktörlere göre değişmekle birlikte yemlerle alınan AFB<sub>1</sub> miktarının yaklaşık %1-3 kadarı AFM<sub>1</sub> olarak süte geçmektedir. Süt sığırlarında bu oran genellikle %0.2-4 civarındadır (van Egmond 1989; Veldman 1992; Galvano ve ark. 1996; Shephard 2009).

AFM<sub>1</sub>, laktasyondaki hayvanların AFB<sub>1</sub> içeren yemlerle beslenmesinden sonra sütle atıldığı için süt ve süt ürünlerinde bulunabilmektedir. Süt ve süt ürünleri bebekler, çocuklar, iyileşme dönemindeki hastalar, yaşlı insanlar, emzirme dönemindeki anneler için temel besin kaynağı olduğundan, bu ürünlerdeki AFM<sub>1</sub> miktarı önemlidir (Tunail 2000).

Bu çalışma ile Van ilinde satışa sunulan UHT sterilize inek sütlerinde AFM<sub>1</sub> düzeyinin ve kontaminasyon oranının ortaya konularak, bu gıdanın halk sağlığı açısından bir tehlike oluşturup oluşturmadığının ortaya konulması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada incelenen 50 adet UHT sterilize inek sütü örneği, 2011 yılı ilkbahar döneminde Van'da bulunan süpermarketlerde satışa sunulan değişik firmalara ait sütlerden en az 500 ml'lik orijinal ambalajlarında alınarak +4 °C'lik soğuk zincirde laboratuvara getirilmiş +4 °C'de buzdolabında muhafaza edilerek en kısa sürede analize alınmışlardır.

Süt örneklerinde AFM<sub>1</sub> varlığı ve düzeyi kompetitif ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) yöntemi ile R-

Biopharm GmbH tarafından verilen prosedüre göre Ridascreeen® Aflatoksin M<sub>1</sub>, R-Biopharm, R 1101 Test Kiti kullanılarak tespit edilmiştir. Kullanılan test kitinin ölçme limiti 5 ppt ve geri alma oranı süt için ortalama %95'tir. Sonuçların değerlendirilmesi R-Biopharm GmbH tarafından hazırlanan RIDAWIN isimli bilgisayar paket programı kullanılarak yapılmıştır (Anonymous 2006a).

## Örneklerin hazırlanması

Homojen olarak karıştırılmış her bir süt örneğinden 5 ml süt alınarak 10 °C'de, 3500 devirde 10 dakika süreyle santrifüje edildikten sonra tüpün üstündeki yağ tabakası pastör pipeti ile çekilerek alınmıştır. Yağı alınmış bu süt testte direkt olarak kullanılmıştır (Anonymous 2006a).

## Örneklerin analiz edilmesi ve sonuçların değerlendirilmesi

Standart solüsyonlar (0, 5, 10, 20, 40 ve 80 ppt konsantrasyonda AFM<sub>1</sub> içeren solüsyonlar) ve hazırlanan süt örnekleri için yeterli sayıda kuyucuk, kuyucuk çerçevesine yerleştirilmiştir. Standart solüsyonların ve hazırlanan örneklerin her birinden otomatik pipet ile 100 µl alınarak kuyucuklara aktarılmış ve oda ısısında (20-25 °C) ve karanlık ortamda 60 dakika bekletilmiştir. Daha sonra kuyucuklardaki sıvı boşaltılıp, kuyucuklar 250 µl PBS (%0.05 Tween 20) ile otomatik yıkayıcıda (Bio-Tek Instruments®, Inc., EL X 50) iki defa yıkanmıştır. Yıkanan her bir kuyucuğa 100 µl 1:11 oranında dilüe edilmiş enzim konjugat ilave edilmiş ve tekrar oda ısısında (20-25 °C) ve karanlıkta 60 dakika bekletildikten sonra kuyucuk çerçevesindeki kuyucuklar otomatik yıkayıcıda yıkama çözeltisi ile üç defa yıkanmıştır. Daha sonra her bir kuyucuğa sırayla 50 µl substrat ve 50 µl kromojen enjekte edildikten sonra iyice karıştırılmış ve 30 dakika oda ısısında ve karanlıkta bekletilmiştir. Son olarak her bir kuyucuğa 100 µl stop solüsyonu ilave edilerek iyice karıştırılmış ve ELISA okuyucuda (Bio-Tek Instruments, Inc., EL X 800) 450 nm'de 60 dakika içinde okutulmuş sonuçlar Ridawin ile değerlendirilmiştir (Anonymous 2006a).

## İstatistiksel analizler

Analizler sonucunda iki grup örnekten elde edilen veriler arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir ilişki olup olmadığını ortaya koymak için varyans analizi ve t-testinden yararlanılmıştır (Akgül 1997).

## BULGULAR

Bu çalışmada Van ilinde bulunan süpermarketlerde tüketime sunulan tam ve yarım yağlı UHT sterilize inek sütü örnekleri incelenerek AFM<sub>1</sub> seviyeleri tespit edilmiştir. İncelenen 25 adet tam yağlı UHT sterilize inek sütü örneğinden 23'ünde (%92) AFM<sub>1</sub> düzeyi 22.57 ile 76.58 ng/l arasında ortalama 42.78±14.81 ng/l olarak bulunurken 2'sinde (%8) ise 80 ng/l'den yüksek seviyede tespit edilmiştir. İncelenen 25 adet yarım yağlı UHT sterilize inek sütü örneğinin ise 21'inde (%84) AFM<sub>1</sub> düzeyi 7.61 ile 58.78 ng/l arasında ortalama 38.73±10.98 ng/l olarak bulunurken 4'ünde (%16) ise 80 ng/l'den yüksek seviyede tespit edilmiştir.

Tam yağlı UHT sterilize süt örneklerinin 9 tanesinin (%36), yarım yağlı UHT sterilize süt örneklerinin ise 7 tanesinin (%28) aflatoksin M<sub>1</sub> seviyesi yönünden Türk Gıda Kodeksi'nde (Anonim 2002) süt için verilen limitlere (50 ng/l) uygun olmadığı ortaya konmuştur (Tablo 1). AFM<sub>1</sub> miktarı yönünden tam yağlı ve yarım yağlı UHT sterilize sütler arasında istatistiksel olarak önemli derecede bir fark bulunmamıştır.

**Tablo 1.** UHT Sterilize inek sütü örneklerinde AFM<sub>1</sub> varlığı ve dağılımı**Table 1.** The presence and distribution of AFM<sub>1</sub> in UHT sterilized cow's milk samples

		Örnek sayısı (n)				Konsantrasyon (ng/l)		
AFM <sub>1</sub> miktarına (ng/l) göre örnek sayısının dağılımı		Pozitif		Limiti aşan		Min.	Max.	
Örnek Tipi	TE	<5	5-80	>80	n	n		
Tam yağlı	-	-	23 (%92)	2 (%8)	25 (%100)	9 (%36)	22.57	>80
Yarım yağlı	-	-	21 (%84)	4 (%16)	25 (%100)	7 (%28)	7.61	>80
Toplam	-	-	44 (%88)	6 (%12)	50 (%100)	16 (%32)	7.61	>80

TE: Tespit edilemedi

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Sütte bulunan AFM<sub>1</sub> sadece sütlerle değil, bu sütlerden yapılan süt ürünlerine de geçerek insan sağlığı için önemli riskler oluşturmaktadır. Gıdalarla alınan AFB<sub>1</sub>'in anne sütlerine de AFM<sub>1</sub> şeklinde geçerek bebekler için ciddi sağlık problemlerine neden olabileceği bildirilmiştir (Şanlı 1995; Kırdar 2006; Decastelli ve ark. 2007).

Aflatoksinlerin insan sağlığı üzerinde oluşturduğu önemli riskler nedeniyle yasal otoriteler tarafından belirlenmiş tolerans sınır değerleri bulunmaktadır. Bu sınır değerler AFM<sub>1</sub> düzeyi için Codex Alimentarius'da 500 ng/kg, Avrupa Birliği ve Türkiye'de ise 50 ng/kg'dır (Şanlı 1995; Anonim 2002; Anonymous 2006b).

AFM<sub>1</sub> ve AFM<sub>2</sub> laktasyondaki hayvanların AFB<sub>1</sub> ve AFB<sub>2</sub> içeren yemlerle beslenmesinden sonra sütle atılan metabolitleridir. Ancak AFM<sub>1</sub> sütte en fazla bulunan ve dolayısıyla daha toksik olan aflatoksindir. AFM<sub>1</sub>, pastörizasyon ve UHT sterilizasyon gibi ısı işlemlere dayanıklıdır (Şanlı 1995; Tunail 2000).

Süt ve süt ürünlerinin AFM<sub>1</sub> ile kontaminasyonu coğrafya, ülke ve mevsime göre farklılıklar gösterebilmektedir. AFM<sub>1</sub> bulaşma düzeyi, çimen, ot ve kaba yemin daha bol olduğu ve mera beslenmesinin fazla olduğu bahar ve yaz aylarında, hayvanların daha çok konsantre yemlerle beslendiği kış aylarından daha düşük olmaktadır. Yaz sonuna kadar hayvanların yeşil ve taze otlarla beslenmesi, süt içinde AFM<sub>1</sub> seviyesinde bir azalmaya neden olmaktadır (Barbieri ve ark. 1994; Galvano ve ark. 1996; Pittet 1998; Creppy 2002).

Ülkemizde ve Dünyada yapılan araştırmalarda çiğ ve UHT sterilize süt örneklerinde AFM<sub>1</sub> düzeyi oldukça farklı oranlarda ve miktarlarda bulunmuştur. Gıdalarda AFM<sub>1</sub> analizinde kromatografik yöntemler daha hassas sonuçlar vermekteyse de ELISA testi, hızlı ve kolay uygulanabilir olması nedeniyle tercih edilmektedir. Daha önce yapılan bazı araştırmalarda çiğ ve sterilize sütlerde belirlenen AFM<sub>1</sub> oranları ve seviyeleri ile Türk Gıda Kodeksi'nde ve European Commission (EC) tarafından verilen limit değerleri aşan örnek sayıları Tablo 2 ve Tablo 3'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Değişik ülkelerde ve Türkiye'de çiğ inek sütlerinde AFM<sub>1</sub> düzeyleri**Table 2.** The levels of AFM<sub>1</sub> in raw cow's milk in different countries and Turkey

Örnek çeşidi	n	Pozitif örnek (%)	Limiti (50 ng/l) aşan örnek (%)	Ülke	Kaynak
Çiğ süt	90	79 (87.8)	35 (38.9)	Türkiye	Bakırcı, 2001
Çiğ süt	48	34 (70.83)	16(33.3)	Türkiye	Akdemir ve Altıntaş, 2004
Çiğ süt	115	114 (99.13)	69 (60)	Türkiye	Oruç ve ark., 2005
Çiğ süt	127	73 (57.49)	14 (11.02)	Türkiye	Atasever ve ark., 2006
Çiğ süt	22	13 (59.1)	2 (9.0)	Brezilya	Shundo ve Sabino, 2006
Çiğ süt	86	86 (100)	50 (58.4)	Türkiye	Topcu, 2006
Çiğ süt	13	100 (100)	8 (61.5)	Türkiye	Kök, 2006
Çiğ süt	20	20 (100)	18 (90)	Türkiye	Kireççi ve ark., 2007
Çiğ süt	120	118 (98.3)	68 (56.7)	İran	Sefidgar ve ark., 2008
Çiğ süt	113	65 (57.5)	0 (0.0)	Endonezya	Nuryono ve ark., 2009
Çiğ süt	74	70 (95)	41 (59)	Suriye	Ghanem ve Orfi, 2009
Çiğ süt	140	117 (83.6)	58 (41.4)	İran	Rahimi ve ark., 2009
Çiğ süt	122	122 (100)	18 (14.75)	İran	Kamkar ve ark., 2011
Çiğ süt	90	80 (72.0)	63 (56.7)	Türkiye	Buldu ve ark., 2011

**Tablo 3.** Değişik ülkelerde ve Türkiye'de UHT sterilize inek sütlerinde AFM<sub>1</sub> düzeyleri**Table 3.** The levels of AFM<sub>1</sub> in UHT sterilized cow's milk in different countries and Turkey

Örnek çeşidi	n	Pozitif örnek (%)	Limiti (50 ng/l) aşan örnek (%)	Ülke	Kaynak
UHT sterilize süt	70	59 (84.2)	2 (2.86)	Portekiz	Martins ve Martins, 2000
UHT sterilize süt	42	34 (80.9)	3 (7.1)	Brezilya	Shundo ve Sabino, 2006
UHT sterilize süt	129	75 (58.1)	61 (47)	Türkiye	Unusan, 2006
UHT sterilize süt	100	67(67)	31(31)	Türkiye	Tekinşen ve Eken, 2008
UHT sterilize süt	40	40 (100)	1(2.5)	Brezilya	Shundo ve ark., 2009
UHT sterilize süt	48	48(100)	35(72.9)	İran	Rahimi ve ark., 2009
UHT sterilize süt	50	100 (100)	10 (20)	Türkiye	Gündinç ve Filazi, 2009
UHT sterilize süt	109	68(62.3)	19 (17.4)	İran	Fallah, 2010
UHT sterilize süt	72	68 (94.4)	0 (0)	İspanya	Cano-Sancho ve ark., 2010
UHT sterilize süt	36	36 (100)	2(5.6)	Türkiye	Gücüköğlü ve ark., 2010
UHT sterilize süt	150	85(59)	16(10.7)	Türkiye	Atasever ve ark., 2010

Bu çalışmada AFM<sub>1</sub> yönünden pozitif örnek oranı (%100), çiğ sütlerde değişik araştırmacılar (Bakırcı 2001; Akdemir ve Altıntaş 2004; Atasever ve ark. 2006; Shundo ve Sabino 2006; Rahimi ve ark. 2009; Buldu ve ark. 2011) tarafından saptanan değerlerden yüksek, bazı araştırmacıların (Topçu 2006; Kök 2006; Oruç ve ark. 2005; Kireççi ve ark. 2007; Sefidgar ve ark. 2008; Ghanem ve Orfi 2009; Noryono ve ark. 2009; Kamkar ve ark. 2011) bulunduğu sonuçlarla ise benzerdir.

AFM<sub>1</sub> yönünden Türkiye ve Avrupa Birliği limitlerini aşan örnek oranı (%32) ise, çiğ sütlerde bazı araştırmacılar (Atasever ve ark. 2006; Shundo ve Sabino 2006; Nuryono ve ark. 2009; Kamkar ve ark. 2011) tarafından saptanan değerlerden yüksek, bazıları (Bakırcı 2001; Topçu 2006; Kök 2006; Oruç ve ark. 2005; Kireççi ve ark. 2007; Sefidgar ve ark. 2008; Ghanem ve Orfi 2009; Buldu ve ark. 2011) tarafından tespit edilen değerlerden düşük, Akdemir ve Altıntaş (2004) tarafından bulunan orana ise benzerdir.

Analize alınan UHT sterilize süt örneklerinin AFM<sub>1</sub> yönünden yasal limitleri aşan örnek oranı (%32) çiğ sütlerde yapılan diğer araştırmalarda elde edilen sonuçlarla (Tablo 2) uyumlu olmasına karşılık, genel kontaminasyon oranının (%100) diğer bir çok araştırmacının elde ettiği değerlerden (Tablo 2) yüksek olduğu görülmektedir.

Bu durum, her ne kadar bazı araştırmacılar tarafından (Bakırcı, 2001; Kırımhan, 2005) sütlere uygulanan ısı işleminin AFM<sub>1</sub> miktarını azalttığı bildirilse de aflatoksinlerin gıdalarda oldukça stabil olmalarına, termoresistans özelliklerinden dolayı ısı işlemlerden kolay etkilenmemelerine ve kontamine sütlerde bulunan AFM<sub>1</sub>'in ticari süt tanklarında dilüe olarak bütün sütü kontamine etmesine bağlanabilir (Piva ve ark. 1987; Tunail 2000).

AFM<sub>1</sub> pozitif bulunan örneklerin oranı (%100), UHT sterilize sütlerde değişik araştırmacılar (Martins ve Martins 2000; Shundo ve Sabino 2006; Unusan 2006; Tekinşen ve Eken 2008; Cano-Sancho ve ark. 2010; Fallah 2010; Atasever ve ark. 2010) tarafından saptanan değerlerden yüksek, diğer bazı araştırmacılar (Shundo ve ark. 2009; Arimi ve ark. 2009; Gündinç ve Filazi 2009; Gücüköğlü ve ark. 2010) bulunduğu sonuçlarla ise benzerdir.

Yapılan bu çalışmada; Türkiye ve Avrupa Birliği yasal limitlerini (50 ng/kg) aşan örnek oranı (%32) ise, UHT sterilize sütlerde bazı araştırmacılar (Martins ve Martins 2000; Shundo ve Sabino 2006; Shundo ve ark. 2009; Gündinç ve Filazi 2009; Cano-Sancho ve ark. 2010; Fallah 2010; Gücüköğlü ve ark. 2010; Atasever ve ark. 2010) tarafından saptanan değerlerden yüksek, bazıları (Unusan 2006; Arimi ve ark. 2009) tarafından tespit edilen değerlerden düşük, Tekinşen ve Eken (2008) tarafından bulunan orana ise benzerdir.

Çalışmada elde edilen bu değerlerle diğer araştırmacıların bulunduğu değerler arasındaki farklılıklar; örneklerin toplandığı ülke, bölge ve mevsim ile örneklerin analizlerinde kullanılan metodların farklı olmasına bağlanabilir (Şanlı 1995; Oruç ve ark. 2005; Çoksöyler ve ark. 2006)

Çoksöyler ve ark. (2006) Van yöresinden topladıkları 203 adet çiğ süt örneğinde HPLC (IAK ile temizleme, RP-HPLC kolon sonrası türevlendirme ve floresans dedektörle tayin) ile yaptıkları AFM<sub>1</sub> analizlerinde sadece 8 örnekte AFM<sub>1</sub>'e rastlamışlar, bunların miktarının da yasal limitleri geçmediğini tespit etmişlerdir. Kontaminasyon oranının düşük olmasının nedeninin ise Türkiye'nin diğer bölgelerinde süt sığırlarının beslenmesinde yağlı tohum küspeleri kullanılmasına karşılık bu bölgede hayvanların bahar ve yaz aylarında taze otlarla, kış mevsiminde ise kuru otlarla beslenmesi olduğunu bildirmişlerdir. Nitekim Demirel ve Yıldırım (2000)'da Van İlinde hayvanlar tarafından tüketilen kaba yemlerde haziran, ekim ve şubat aylarında yaptıkları analizlerde, 30 örneğin sadece 1 tanesinde 7 ppb AFB<sub>1</sub> ve 6 ppb AFG<sub>1</sub>'e rastlamışlar ve bu yemlerin aflatoksin içerikleri yönünden tehlikeli olmadığı sonucuna varmışlardır.

Ancak bu çalışmada UHT sütlerde elde edilen kontaminasyon oranları Çoksöyler ve ark., (2006) tarafından çiğ sütlerde bulunan kontaminasyon oranından oldukça yüksektir. Bunun en önemli nedeni ise, Van'da satışa sunulan bütün UHT sterilize sütlerin Türkiye'nin diğer bölgelerinden gelmesine ve UHT sterilize sütlerin üretimleri sırasında topladıkları tanklarda kontamine olan sütlerin olmayanları da bulaştırmasına bağlanabilir (Piva ve ark. 1987; Şanlı 1995).

Bütün örneklerin 16 (%32) tanesinin Türk Gıda Kodeksi'nde (Anonim 2002) ve Avrupa Birliği Komisyonu Direktiflerinde (Anonymous 2006b) süt için verilen üst limitten (50 ng/kg) daha yüksek miktarda AFM<sub>1</sub> içerdiği tespit edilmiştir. Bu durum, tüketilen sütlerin halk sağlığı açısından önemli riskler doğurabileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak, Van'da tüketime sunulan UHT sterilize inek sütlerinin halk sağlığını riske sokacak düzeylerde AFM<sub>1</sub> içerdiği ortaya konulmuştur. Bu nedenle üretim öncesi hammadde olarak kullanılan sütün elde edildiği ineklerin beslenmesinden üretim sonuna ve tüketime kadar olan aşamalarda aflatoksin üreten küflerle kontaminasyondan kaçınmak gerektiği, gerekli tedbirler alındıktan sonra da hem hayvan yemlerinin, hemde sütlerin aflatoksin düzeylerinin rutin kontrollerle sürekli izlenmesinin şart olduğu sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Akdemir Ç, Altıntaş A (2004).** Ankara'da işlenen sütlerde aflatoksin M<sub>1</sub> varlığının ve düzeylerinin HPLC ile araştırılması. *Ank Üniv Vet Fak Derg*, 51, 175-179.
- Akgül A (1997).** Tıbbi Araştırmalarda İstatistiksel Analiz Teknikleri, SPSS Uygulamaları. YÖK Matbaası, Ankara.
- Anonim (2002).** Türk Gıda Kodeksi Gıda Maddelerinde Belirli Bulaşanların Maksimum Seviyelerinin Belirlenmesi Hakkında Tebliğ. Tebliğ No: 2002/63, 23 Eylül 2002 tarihli ve 24885 sayılı Resmî Gazete, Ankara.
- Anonymous (1993).** Some natural occurring substances: Food items and constituents heterocyclic aromatic amines and mycotoxins. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to human (Vol. 56), International Agency for Research on Cancer.
- Anonymous (2006a).** Enzyme immunoassay for the quantitative analysis of aflatoxin M<sub>1</sub>. Art.No.:R1101, R-Biopharm AG, Darmstadt, Germany.
- Anonymous (2006b).** EC No: 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs. *Off J Eur Union*, 364, 5-24.
- Atasever M, Nizamhoğlu M, Özturhan K, Karakaya Y, Ünsal C (2006).** Erzurum bölgesinde tüketime sunulan süt ve süt ürünlerinin aflatoksin M<sub>1</sub> yönünden incelenmesi. 2. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi (Uluslar arası katılımlı) Bildiri Kitabı, sh:231-240, 18-20 Eylül 2006, İstanbul.
- Atasever MA, Adıgüzel G, Atasever M, Özlü H, Özturan K (2010).** Occurrence of aflatoxin M<sub>1</sub> in UHT milk in Erzurum-Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 16(Suppl A), 119-122.
- Bakirci I (2001).** A study on the occurrence of aflatoxin M<sub>1</sub> in milk and milk products produced in Van province of Turkey. *Food Control*, 12, 47-51.
- Barbieri G, Bergamini C, Ori E, Resca P (1994).** Aflatoxin M<sub>1</sub> in Parmesan cheese: HPLC determination. *J Food Sci*, 59, 1313-1331.
- Buldu HM, Koç AN, Uraz G (2011).** Aflatoxin M<sub>1</sub> kontaminasyonunda ineklerin sütü. *Türk J Vet Anim Sci*, 35 (2), 87-91.
- Cano-Sancho G, Marin S, Ramos AJ, Peris-Vicente J, Sanchis V (2010).** Occurrence of aflatoxin M<sub>1</sub> and exposure assessment in Catalonia (Spain). *Rev Iberoam Micol*, 27 (3), 130-135.
- Çoksöyler N, Gültaktı Y, Demir C, Aşkın O, Andiç S, Karadaş F (2006).** Van yöresinde üretilen sütlerde aflatoksin M<sub>1</sub> düzeyleri. Ulusal Mikotoksin Sempozyumu, 99-104 s, 18-19 Eylül 2003, İstanbul.
- Creppy EE (2002).** Update of survey, regulation and toxic effects of mycotoxins in *Europe Toxicol Letters*, 127, 19-28.
- Decastelli L, Lai J, Gramaglia M, Monaco A, Nachtmann C, Oldano F, Ruffier M, Sezian A, Bandirola C (2007).** Aflatoxins occurrence in milk and feed in Northern Italy during 2004-2005. *Food Control*, 18, 1263-1266.
- Demirel M, Yıldırım A (2000).** Van yöresinde yetiştirici şartlarında depolanan kaba yemlerde aflatoksin oluşumunun saptanması. *YYÜ Zir Fak Tar Bil Derg*, 10 (1), 77-83.
- Fallah AA (2010).** Assessment of aflatoxin M<sub>1</sub> contamination in pasteurized and UHT milk marketed in central part of Iran. *Food Chem Toxicol*, 8 (3), 988-991.
- Galvano F, Galofaro V, Galvano G (1996).** Occurrence and stability of aflatoxin M<sub>1</sub> in milk and milk products: A worldwide review. *J Food Protect*, 59 (10), 1079-1090.
- Ghanem I, Orfi M. (2009).** Aflatoxin M<sub>1</sub> in raw, pasteurized and powdered milk available in the Syrian market. *Food Control*, 20 (6), 603-605.
- Güçükoğlu A, Çadırıcı Ö, Özpınar N (2010).** UHT süt ve peynir örneklerinde aflatoksin M<sub>1</sub> varlığının belirlenmesi. *Etilik Vet Mikrobiyol Derg*, 21, 45-50.
- Gündinç U, Filazi A (2009).** Detection of aflatoxin M<sub>1</sub> concentrations in UHT milk consumed in Turkey markets by ELISA. *Pak J Biol Sci*, 12 (8), 653-656.
- Kamkar A, Jahed Khaniki GhR, Alavi SA (2011).** Occurrence of aflatoxin M<sub>1</sub> in raw milk produced in Ardebil of Iran. *Iran. J Environ Health Sci Eng*, 8 (2), 123-128.
- Kırdar SS (2006).** Süt ve süt ürünlerinde mikotoksinler. Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bildiriler Kitabı, s: 307-310, 24-26 Mayıs 2006, Bolu.
- Kırımhan EÜ (2005).** Ankara'da satışa sunulan içme sütlerinin aflatoksin M<sub>1</sub> düzeyi ve çeşitli ısıl işlemlerin AFM<sub>1</sub> stabilitesi üzerine etkisi. Y Lisans Tezi, 66 s., Ank Üniv Fen Bil Enst, Ankara.
- Kireççi E, Savaşçı M, Ayyıldız A (2007).** Sarıkamış'ta tüketilen süt ve peynir ürünlerinde aflatoksin M<sub>1</sub> varlığının belirlenmesi. *İnfek Derg*, 21 (2), 93-96.
- Kök Z (2006).** Aydın ili ve çevresinde üretilen süt ve süt ürünlerinde aflatoksin varlığının araştırılması. Y. Lisans Tezi, 72 s., AMÜ Sağ Bil Enst, Aydın.
- Liu Y, Felicia W (2010).** Global burden of aflatoxin-induced hepatocellular carcinoma: A risk assessment. *Environ Health Persp*, 118 (6), 818-825.
- Martins ML, Martins HM (2000).** Aflatoxin M<sub>1</sub> in raw and ultra high temperature-treated milk commercialized in Portugal. *Food Addit Contam*, 17 (10), 871-874.
- Nuryono N, Agus A, Wedhastri S, Maryudani YB, Sigit Setyabudi FMC, Böhm J, Razzazi-Fazeli E (2009).** A limited survey of aflatoxin M<sub>1</sub> in milk from Indonesia by ELISA. *Food Control*, 20 (8), 721-724.
- Oruç HH, Kalkanlı Ö, Cengiz M, Sonal S (2005).** Bursa'nın ova ve dağ köylerinden toplanan çiğ sütlerde aflatoksin M<sub>1</sub> düzeyleri. II. Ulusal Mikotoksin Sempozyumu 23-24 Mayıs 2005, 124-127s, İstanbul.
- Pittet A (1998).** Natural occurrence of mycotoxins in foods and feeds - an updated review. *Rev Med Vet*, 149, 479-492.
- Piva G, Pietri A, Galazzi L, Curto O (1987).** Aflatoxin M<sub>1</sub> occurrence in dairy products marketed in Italy. *Food Addit Contam*, 5, 133-139.
- Rahimi E, Shakerian A, Jafariyan M, Ebrahimi M, Riahi M (2009).** Occurrence of aflatoxin M<sub>1</sub> in raw, pasteurized and UHT milk commercialized in Esfahan and Shahr-e Kord, Iran. *Food Sec*, 1, 317-320.
- Sefidgar SAA, Gholampour A, Khosravi AR, Roudbar-Mohammadi S (2008).** Presence of aflatoxin M<sub>1</sub> in raw milk at cattle farms in Babol, Iran. *Pak J Biol Sci*, 11, 484-486.
- Shephard GS (2009).** Aflatoxin analysis at the beginning of the twenty-first century. *Anal Bioanal Chem*, 395, 1215-1224.
- Shundo L, Sabino M (2006).** Aflatoxin M<sub>1</sub> in milk by immunoaffinity column cleanup with TLC/HPLC determination. *Braz J Microbiol*, 37, 164-167.
- Shundo L, Navas SA, Lamardo LCA, Ruvieri V, Sabino M (2009).** Estimate of aflatoxin M<sub>1</sub> exposure in milk and occurrence in Brazil. *Food Control*, 20(7), 655-657.
- Sweeney M, Dobson ADW (1998).** Mycotoxin production by *Aspergillus*, *Fusarium* and *Penicillium* species. *Int J Food Microbiol*, 43, 141-158.
- Şanlı Y (1995).** Mikotoksinler. Veteriner Klinik Toksikoloji, (Ed. Sezai Kaya), sh: 283-306, Medisan Yayınevi, Medisan Yayın Serisi no:21, Ankara.
- Tekinsen KK, HS Eken (2008).** Aflatoxin M<sub>1</sub> levels in UHT milk and kashar cheese consumed in Turkey. *Food Chem Toxicol*, 46, 3287-3289.
- Topcu, SÖ (2006).** Ankara sokak sütü ve peynir örneklerinden maya izolasyonu, sütlerden aflatoksin M<sub>1</sub> tayini. Y Lisans Tezi, 97 s., Gazi Üniv Fen Bil Enst, Ankara
- Tunail N (2000).** Funguslar ve Mikotoksinler. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları, Genişletilmiş 2. Baskı, 522 s, Sim Matbaası, Ankara.
- Unusan N (2006).** Occurrence of aflatoxin M<sub>1</sub> in UHT milk in Turkey. *Food and Chem Toxicol*, 44 (11), 1897-1900.
- Van Egmond HP (1989).** Mycotoxins in dairy products. Elsevier Applied Science, London, 272 s, USA.
- Veldman A (1992).** Effect of Sorbentia on carry-over of aflatoxin from cow feed to milk. *Milchwissenschaft*, 47, 777-780.
- Wang JS, Tang L (2004).** Epidemiology of aflatoxin exposure and human liver cancer. *J Toxicol*, 23 (2,3), 249-271.

## Divle Tulum Peynirinin Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri\*

Fatih MORUL<sup>1</sup> Özgür İŞLEYİCİ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Van, Türkiye

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Van, Türkiye

Geliş tarihi: 02.03.2012

Kabul Tarihi: 03.05.2012

### ÖZET

Divle tulum peynirinin kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesini ortaya koymak amacıyla yapılan bu çalışmada 50 adet peynir örneği materyal olarak kullanılmıştır. Örneklerin kimyasal analizleri sonucunda 50 örnekte ortalama pH, su aktivitesi, asitlik, kuru madde, rutubet, yağ, kül, tuz ve protein değerleri sırasıyla  $5.42 \pm 0.61$ ,  $0.956 \pm 0.026$ ,  $1.074 \pm 0.425$  L.A.,  $56.27 \pm 7.59$ ,  $43.71 \pm 7.59$ ,  $23.46 \pm 4.48$ ,  $4.96 \pm 0.66$ ,  $3.99 \pm 0.75$  ve  $25.90 \pm 3.40$  olarak tespit edilmiştir. Mikrobiyolojik analizler sonucunda 50 örnekte ortalama aerobik mezofilik sayısı  $6.78 \pm 1.42 \log_{10}$  kob/g, 9 örnekte *E. coli* sayısı  $3.61 \pm 0.87 \log_{10}$  kob/g, 20 örnekte koliform sayısı  $3.04 \pm 1.52 \log_{10}$  kob/g, 40 örnekte *S. aureus* sayısı  $5.04 \pm 1.45 \log_{10}$  kob/g, 25 örnekte koagülaz (+) *S. aureus* sayısı  $4.82 \pm 1.32 \log_{10}$  kob/g, 48 örnekte Enterokok sayısı  $6.69 \pm 1.28 \log_{10}$  kob/g, 40 örnekte *Enterobacteriaceae* sayısı  $2.90 \pm 0.16 \log_{10}$  kob/g, 50 örnekte *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* grubu mikroorganizma sayısı  $6.93 \pm 1.17 \log_{10}$  kob/g, 38 örnekte *Pseudomonas* spp. sayısı  $3.60 \pm 1.05 \log_{10}$  kob/g, 50 örnekte maya/küf sayısı  $6.36 \pm 1.43 \log_{10}$  kob/g, 13 örnekte sülfid indirgeyen anaerobik sporlu mikroorganizma sayısı  $1.31 \pm 0.44 \log_{10}$  kob/g ve 25 örnekte psikrofilik sayısı  $4.29 \pm 1.55 \log_{10}$  kob/g olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda; kimyasal ve mikrobiyolojik yönden önemli farklılıklar gösteren örneklerin, aynı zamanda birçok patojen ve patojen olmayan mikroorganizmayı da farklı düzeylerde içerdikleri saptanmıştır. Bu nedenle tüketime sunulan Divle tulum peynirlerinin halk sağlığı yönünden ciddi potansiyel riskler taşıdığı ve üretimde bu peynir çeşidine ait bir standardizasyonun oluşturulması gerektiği sonucuna varılmıştır.

### Anahtar Kelimeler

Tulum peyniri, Divle tulum peyniri, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikler

## Chemical and Microbiological Properties of Divle Tulum Cheese

### SUMMARY

In this study, chemical and microbiological quality of Divle tulum cheese overalls has been determined. For this purpose, 50 pieces of cheese was used as sample material. As a result of chemical analysis of 50 samples average pH value, water activity, acidity, dry matter content, moisture content, fat content, ash content, the amount of salt and protein ratio;  $5.42 \pm 0.61$ ,  $0.956 \pm 0.026$ ,  $1.074 \pm 0.425$  L.A.,  $56.27 \pm 7.59\%$ ,  $43.71 \pm 7.59\%$ ,  $23.46 \pm 4.48\%$ ,  $4.96 \pm 0.66\%$ ,  $3.99 \pm 0.75\%$  and  $25.90 \pm 3.40\%$  respectively were found to be. As a result of microbiological analysis of cheese samples average aerobic mesophilic count  $6.78 \pm 1.42 \log_{10}$  cfu/g in 50 samples, *E. coli* count  $3.61 \pm 0.87 \log_{10}$  cfu/g in 9 samples, coliform count  $3.04 \pm 1.52 \log_{10}$  cfu/g in 20 samples, *S. aureus* count  $5.04 \pm 1.45 \log_{10}$  cfu/g in 40 samples, coagulase (+) *S. aureus* count  $4.82 \pm 1.32 \log_{10}$  cfu/g in 25 samples, *Enterococcus* count  $6.69 \pm 1.28 \log_{10}$  cfu/g in 48 samples, *Enterobacteriaceae* count  $2.90 \pm 0.16 \log_{10}$  cfu/g in 40 samples, *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* count  $6.93 \pm 1.17 \log_{10}$  cfu/g in 50 samples, *Pseudomonas* spp. count  $3.60 \pm 1.05 \log_{10}$  cfu/g in 38 samples, yeast/mold counts  $6.36 \pm 1.43 \log_{10}$  cfu/g in 50 samples, sulphite-reducing anaerobic spore-forming microorganisms counts  $1.31 \pm 0.44 \log_{10}$  cfu/g in 13 samples and psychrophilic microorganism counts  $4.29 \pm 1.55 \log_{10}$  cfu/g in 25 samples respectively were determined to be. As a result of research, chemical and microbiological characteristics of the samples showed quite different features, but also contain many pathogenic and non-pathogenic microorganisms at different levels were determined. For this reason, Divle tulum cheese available for consumption in the market overall in terms of public health carries serious potential risks and development of a standardization of production should also be concluded that this type of cheese.

### Key Words

Tulum cheese, Divle Tulum Cheese, Chemical and Microbiological Characteristics

## GİRİŞ

Türkiye'de en fazla üretilen peynir çeşitleri beyaz peynir, kaşar peyniri ve tulum peynirleridir. Bunların yanında oldukça fazla sayıda mahalli peynir çeşidi bulunmaktadır. Geleneksel peynir çeşitleri içerisinde en fazla tanınan peynir çeşidi, daha çok küçük aile tipi işletmelerde üretilen

tulum peynirleridir. Bölgelere göre farklı isimlerle anılan tulum peynirlerinin yaygın olarak bilinenleri Erzincan, İzmir, Divle ve Çimi tulum peynirleridir (Keleş ve Atasever, 1996; Tekinşen, 2000; Karaca ve ark., 2007).

Divle tulum peyniri, Toros Dağları'nın kuzeye, İç Anadolu'ya bakan yamaçlarında bulunan Divle (Üçarman) Köyü ve çevresinde üretilen ve yöreye yakın



olan şehirlerde sevilerek tüketilen mahalli peynir çeşitlerinden birisidir. Divle tulum peyniri hemen tamamıyla aile tipi işletmelerde ve küçük mandıralarda babadan kalma yöntemlerle üretilmektedir. Üretimde genellikle koyun sütü kullanılmakta, bazen diğer sütlerde koyun sütüne karıştırılarak kullanılabilir (Gönc, 1974; Tekinşen ve ark.,1997; Kamber, 2005).

Divle tulum peynirinin üretiminde diğer tulum peynirlerinden farklı olarak peynir telemesi yıkanmaktadır. Diğer bir fark ise peynirin olgunlaştırmak amacıyla yörede bulunan ve içerisinde kendine özgü yerleşik bir küf florası bulunan obruk denilen mağaraya konmasıdır. Obruga konan tulumların üzerlerinde yaklaşık 1 ay sonra önce mavi, sonra beyaz ve daha sonra da kırmızı renkli küf mantarları üremektedir. Oluşan küf kuruduktan sonra tulumun dış yüzeyinin üreyen küfün rengini alması, peynirin tam olgunlaşması olarak değerlendirilmektedir. Peynirin olgunlaşma süresi 5-6 ay sürmektedir (Gönc, 1974; Tekinşen ve ark.,1997; Kamber, 2005).

Yapılan bu çalışma ile; Türkiye'nin önemli geleneksel peynir çeşitlerinden birisi olan Divle tulum peynirinin kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

### Materyal

Bu çalışmada kullanılan Divle tulum peyniri örnekleri Konya, Karaman ve Ereğli merkezlerindeki market, halk pazarı ve şarküterilerden temin edilmiştir. Örnekler; steril kavanozlara aseptik koşullarda 200 g civarında alınarak soğuk zincirle laboratuvara getirilmiş ve analiz edilinceye kadar  $4\pm 1$  °C'de muhafaza edilmiştir.

**Örneklerin kimyasal ve mikrobiyolojik analizlere hazırlanması:** Cam kavanozlar içinde steril bıçaklarla iyice ufalanan peynir örnekleri kimyasal ve mikrobiyolojik analizler için kullanılmıştır. Mikrobiyolojik analizler için; içerisinde yaklaşık 45 °C sıcaklıkta 90 cc. %2'lik (w/v) sodyum sitrat bulunan stomacher torbasına, homojen bir şekilde parçalanmış ve karıştırılan örnekten 10 g tartılarak konmuştur. Stomacher (IUL, 2373/400, Spain) yardımıyla iyice homojenize edilen bu ana dilüsyondan %0.1'lik peptonlu su ile log 8'e kadar desimal dilüsyonları hazırlanmış ve bu dilüsyonlar mikrobiyolojik analizlerde kullanılmıştır. Kimyasal analizlerde kullanılacak örnek için de 200 g alınan ve parçalanarak karıştırılan homojenize örnekten gerektiği kadar alınarak analizlerde kullanılmıştır (Harrigan ve McCance, 1976).

### Metot

#### Kimyasal analizler

Örneklerin pH değerleri Bianco ve ark. (1972)'nin bildirdiği yöntemle göre pH-metre (Hanna® PH 890) kullanılarak belirlenmiştir. Örneklerin titrasyon asitlikleri sodyum hidroksit ile titrasyon yoluyla, kuru madde oranları kurutma dolabı ve desikatör kullanılarak, tuz oranları gümüş nitratla titrasyon metodu ile, kül miktarları kül fırınında, toplam azot miktarları Kjeldahl cihazında, yağ oranları Gerber cihazı kullanılarak ve rutubet miktarları da kuru madde oranından hesaplama yoluyla saptanmıştır (Kurt ve ark., 1993). Su aktivitesi değerleri ise Lang ve Sternberg (1980) ile İnal (1992) tarafından bildirilen yöntemle göre Novasina® MS 1 Set aw cihazı ile tespit edilmiştir.

#### Mikrobiyolojik analizler

Mikrobiyolojik analizlerin yapıldığı besiyerleri, ekim şekilleri ve inkübasyon koşulları Tablo 1'de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Mikrobiyolojik ekimde kullanılan besiyerleri, ekim şekilleri ve inkübasyon koşulları

**Table 1.** Microbiological media used in planting, types of planting and incubation conditions

Mikroorganizma	Besiyeri	Ekim	İnkübasyon koşulları
Aerobik Mezofilik	Plate Count Agar (PCA) (Oxoid CM463)	Dökme	32±1 °C'de 48±3 saat aerob
Koliform	Violet Red Bile Agar (VRBA) (Oxoid CM107)	Dökme	32±1 °C'de, 24±2 saat aerob
<i>E. coli</i>	TBX Medium (Oxoid CM0945)	Dökme	44 °C'de 18-24 saat aerob
<i>S. aureus</i>	Baird-Parker Agar (BP) (Oxoid CM275+SR054C)	Yayma	35 °C'de 24 saat aerob
Enterokok	Slanetz&Bartley Medium (Oxoid CM377)	Dökme	37 °C'de 48 saat aerob
<i>Enterobacteriaceae</i>	Violet Red Bile Glucose Agar (Oxoid CM485)	Dökme	30 °C'de 24 saat anerob
<i>Pseudomonas</i> spp.	<i>Pseudomonas</i> Agar Base (PA) (Oxoid CM559+SR103)	Yayma	25 °C'de 72 saat aerob
Sülfid İnd. Anaer.	SPS Agar (Merck 1.10235.0500)	Roll tüp	37 °C'de 24 saat anaerob
Psikrofilik	Plate Count Agar (Oxoid® CM463)	Dökme	4±1 °C'de 7-10 gün
L.L.P.	Rogosa Agar (Oxoid®CM 627B)	Dökme	30±1 °C'de 5 gün
Maya/Küf	Potato Dextrose Agar (PDA) (Oxoid CM139)	Dökme	20-25 °C'de 5-7 gün aerob

**L.L.P.:** *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus*, **Sülfid İnd. Anaer.:** Sülfid indirgeyen anaerob sporlu mikroorganizmalar

PCA'da üreyen bütün koloniler aerobik mezofilik mikroorganizma (Messer ve ark., 1985; Anonymous, 1995), VRBA'da üreyen koyu kırmızı ve 0.5 mm çapında veya daha büyük koloniler koliform (Koburger and Marth, 1984), TBX Medium'da üreyen mavi-yeşil renkli koloniler *E. coli* (Anonim, 2001; Pichhardt, 1993), Slanetz&Bartley Medium'da üreyen 1-2 mm'den büyük ve pembe-kırmızıdan kahverengiye kadar değişen renkteki koloniler enterokok (Yanai ve ark., 1977; Anonymous, 1995), Violet Red Bile Glucose Agar'da üreyen 1-2 mm çapında, kırmızı renkli ve oksidaz (-) olan tüm koloniler enterobakteri (Anonymous, 1995; Anonymous, 1997), *Pseudomonas*

Agar'da üreyen 1 mm çapından büyük ve oksidaz (+) olan koloniler *Pseudomonas* spp. (Anonymous, 1995), Sülfite Polymyxine Sulfadiazine Agar'da üreyen siyah renkli koloniler sülfid indirgeyen anaerob mikroorganizma (Harrigan ve McCance, 1976), Plate Count Agar'da  $4\pm 1$  °C'de 7-10 gün inkübasyondan sonra oluşan tüm koloniler psikrofilik mikroorganizma (Harrigan ve McCance, 1976), Rogosa Agar'da üreyen en az 1 mm büyüklüğünde ve katalaz (-) olan koloniler *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* grubu mikroorganizma (Harrigan ve McCance, 1976) ve Potato Dextrose Agar'da üreyen tüm koloniler

maya/küf olarak (Koburger and Marth, 1984) değerlendirilmiştir.

B-P Agar'da oluşan siyah renkli, 1-3 mm çapında tipik parlak, siyah renkli (tellürit reaksiyonu) etrafı açık zonlu koloniler *S. aureus* olarak değerlendirilmiştir (Anonymous, 1995). Bu kolonilerden katalaz testi pozitif olan 5 koloni seçilmiş bunlara Staphylect Plus (Oxoid® DR850M) testi uygulanmış ve testte pozitif sonuç veren koloniler koagulaz (+) *S. aureus* olarak değerlendirilmiştir. Beş kolonide koagulaz (+) *S. aureus* olarak tanımlanan koloni sayısı, kolonilerin alındığı petrideki toplam koloni sayısına orantılanarak o örnekteki koagulaz (+) *S. aureus* sayısı belirlenmiştir (Anonymous, 1995).

### İstatistiksel analizler

Analizler sonucunda elde edilen değerler arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için pearson korrelasyon analizinden yararlanılmıştır (Akgül, 1997).

### BULGULAR

Analize alınan peynir örneklerinde saptanan kimyasal ve mikrobiyolojik analiz sonuçları ve genel ortalamaları Tablo 2 ve Tablo 3'de, mikrobiyolojik analiz sonucu tespit edilen mikroorganizma ve mikroorganizma gruplarının sıklık dağılımı ise Tablo 4'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Peynir örneklerinin kimyasal analiz sonuçları

**Table 2.** The results of chemical analysis of cheese samples

Örnek	pH	a <sub>w</sub>	Diğer Sonuçlar (%)								
			Asitlik (L.A.)	Kuru Madde	Rutubet	Yağ	KM'de yağ	Kül	Tuz	KM'de Tuz	Azot
Minimum	4.51	0.870	0.360	36.06	33.18	13.00	32.4	3.59	1.75	2.99	16.79
Maksimum	6.94	0.980	2.628	66.82	63.94	32.00	51.6	5.98	5.81	10.42	31.62
S.Sapma	0.61	0.026	0.425	7.59	7.59	4.48	4.44	0.66	0.75	1.41	3.40
Ortalama	5.42	0.956	1.074	56.27	43.71	23.46	41.5	4.96	3.99	7.17	25.90

**Tablo 3.** Peynir örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları (log<sub>10</sub> kob/g)

**Table 3.** The results of microbiological analysis of cheese samples (log<sub>10</sub> cfu/g)

Örnek No	A.Mez.	<i>E.coli</i>	Kolif.	<i>S.aureus</i>	K (+) <i>S.aureus</i>	Enter.	Entb.	LLP	Pseud.	M/K	Sül.İn.An.	Psik.
Poz. Örnek	50	9	20	40	25	48	40	50	38	50	13	25
Minimum	3.00	2.00	1.00	2.00	2.00	3.46	1.00	3.60	2.00	2.70	1.00	1.26
Maksimum	9.02	4.75	5.46	8.00	7.31	8.85	5.75	9.71	6.08	8.48	2.00	7.67
S. Sapma	1.42	0.87	1.52	1.45	1.32	1.28	1.16	1.17	1.05	1.43	0.44	1.55
Ortalama	6.78	3.61	3.04	5.04	4.82	6.69	2.90	6.93	3.60	6.36	1.31	4.29

**A.Mez.:** Aerobik mezofilik mikroorganizma, **Kolif.:** Koliform grubu mikroorganizma, **K (+) S. aureus.:** Koagulaz (+) *S. aureus*, **Enter.:** Enterokok, **Entb.:** *Enterobacteriaceae*, **Pseud.:** *Pseudomonas* spp., **M/K.:** maya/küf, **Psik.:** Psikrofilik mikroorganizma.

**Tablo 4.** Ortalama mikroorganizma düzeylerine göre (kob/g) örneklerin dağılımları (n=50)

**Table 4.** The distributions of samples according to the average levels (cfu/g) of microorganisms (n=50)

Mikroorganizma	< 10 <sup>1</sup> n (%)	1.0 x 10 <sup>1</sup> n (%)	10 <sup>2</sup> n (%)	< 1.0 x 10 <sup>2</sup> n (%)	< 2.0 x 10 <sup>2</sup> n (%)	10 <sup>2</sup> n (%)	10 <sup>3</sup> n (%)	10 <sup>4</sup> n (%)	10 <sup>5</sup> n (%)	10 <sup>6</sup> n (%)	10 <sup>7</sup> n (%)	10 <sup>8</sup> n (%)
A. Mez.	-	-	-	-	-	-	2 (4)	6 (12)	5 (10)	9 (18)	21 (42)	7 (14)
<i>E. coli</i>	-	-	-	41(82)	-	1 (2)	4 (8)	4 (8)	-	-	-	-
Kolif.	30 (60)	1 (2)	7 (4)	-	-	2 (4)	3 (6)	5 (10)	2 (4)	-	-	-
<i>S. aureus</i>	-	-	-	10(20)	-	3 (6)	8 (16)	6 (12)	14 (28)	6 (12)	2 (4)	1 (2)
K(+) <i>S. aureus</i>	-	-	-	25(50)	-	4 (8)	3 (6)	6 (12)	9 (18)	3 (6)	-	-
Enter.	-	-	-	2(4)	-	1 (2)	3 (6)	4 (8)	3 (6)	14 (28)	23 (46)	-
Enterobac.	10 (20)	2 (4)	5 (10)	-	-	17 (34)	8 (16)	6 (12)	2 (4)	-	-	-
LLP	-	-	-	-	-	-	1 (2)	3 (6)	3 (6)	14 (28)	24 (48)	5 (10)
Pseud.	-	-	-	-	12 (24)	14 (28)	10 (20)	9 (18)	4 (8)	1 (2)	-	-
M/K	-	-	-	-	-	1 (2)	3 (6)	7 (14)	6 (12)	9 (8)	19 (38)	5 (10)
Sül. İn. An.	37 (74)	8 (16)	3 (6)	-	-	2 (4)	-	-	-	-	-	-
Psik.	25 (50)	-	-	-	-	3 (6)	9 (18)	4 (8)	4 (8)	3 (6)	2 (4)	-

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada Konya, Karaman ve Ereğli merkezlerindeki market, halk pazarı ve şarküterilerden temin edilen Divle tulum peyniri örneklerinin kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesi incelenmiştir. Literatürde Divle tulum peynirinin ele alındığı iki çalışmaya rastlanmıştır.

Gönc (1974) tarafından yapılan çalışmada 28 adet Divle tulum peyniri örneği incelenmiş, örneklerde rutubet, kuru madde, yağ, kurumaddede yağ, protein, suda eriyen azot, ham kül, tuz, kurumaddede de tuz ve asitlik miktarlarını sırasıyla ortalama olarak %42.86, %57.14, %25.15, %45.02, %25.98, 0.826, %5.059, %3.36, %5.89 ve 76.70 (SH) olarak tespit edilmiştir.

Diğer çalışmada ise Keleş ve Atasever (1996); inceledikleri 20 adet Divle tulum peynirinde rutubet, yağ, tuz, kül, titrasyon asitliği ve pH değerlerini sırasıyla ortalama %42.986, %21.3, %3.006, %3.784, %0.497 L.A. ve 5.416 olarak belirlerken, koliform sayısını ortalama  $1.64 \times 10^6/g$ , fekal streptokok sayısını ortalama  $5.58 \times 10^7/g$ , maya/küf sayısını ortalama  $3.50 \times 10^6/g$  olarak belirlemişlerdir.

Peynir örneklerinde belirlenen ortalama pH değeri, Keleş ve Atasever (1996) tarafından aynı peynirler üzerinde yapılan çalışmada elde edilen değerlere benzer bulunmuştur.

Uçar ve Tekinşen, (2004) tarafından incelenen Selçuklu tulum peynirlerinde  $a_w$  değerlerinin 0.910 ile 0.920 arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu çalışmada incelenen örneklerde ise su aktivitesi değerinin 0.870 ile 0.980 arasında değiştiği belirlenmiştir. Örneklerin su aktivitesi değerleri ile *E. coli* ve koliform grubu mikroorganizmalar gibi mikroorganizma sayıları arasında pozitif yönlü ve  $P < 0.01$  ile  $P < 0.05$  düzeylerinde önemli bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir. Bu durum, Divle peynirinin su aktivitesi değerleri yönünden mikroorganizmaların, özellikle de patojenlerin üremesi ve toksin üretmesi için uygun bir ortam olabileceğini göstermektedir (Temiz, 2003).

Peynir örneklerinde tespit edilen ortalama asitlik değeri aynı çeşit peynirlerde Keleş ve Atasever (1996) tarafından tespit edilen değerden yüksek, Gönc (1974) tarafından bulunan değerden ise düşük çıkmıştır. İncelenen örneklerinin tamamının TS Tulum Peyniri Standardı'nda (Anonim, 2006) 1. ve 2. Sınıf Tulum peynirleri için verilen limitlere uygun olduğu görülmektedir. Peynir örneklerinin asitlik değeri ile *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* grubu mikroorganizma sayısı arasında pozitif yönlü ( $P < 0.01$ ), asitlik değeri ile *Enterobacteriaceae* ve *Pseudomonas* spp. miktarı arasında ise negatif yönlü ( $P < 0.01$ ) ve yine asitlik değeri ile *E. coli* ve koliform grubu mikroorganizmalar arasında negatif yönlü ( $P < 0.05$ ) bir ilişki saptanmıştır. Bu durum, *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* grubu mikroorganizmaların fermentasyon ile asit üretmelerine ve artan asitliğin bazı mikroorganizmaları baskılamasına bağlanabilir. İncelenen örneklerin bazılarında asitlik miktarının düşük olması, olgunlaşma sonuna doğru bazı mikrobiyal faaliyetlerden dolayı alkali karakterde maddelerin oluşmasından kaynaklanabilir (Tekinşen, 2000; Temiz, 2003).

İncelenen örneklerin kuru madde ve rutubet miktarları, aynı peynir çeşidinde Gönc (1974) ile Keleş ve Atasever (1996) tarafından bulunan değerlerle benzer bulunmuştur. İncelenen örneklerin 29 tanesinin (%58) TS Tulum Peyniri Standardı'nda (Anonim, 2006) verilen kurumaddede oranına (%60) uygun olmadığı belirlenmiştir. Örneklerin genel olarak yüksek rutubet oranına sahip olması, bu peynirin olgunlaştırıldığı Divle Obruğunun

yüksek nisbi rutubet oranına (%85-90) sahip olması (Gönc, 1974) ile açıklanabilir. Örneklerin kuru madde miktarı ile birçok mikroorganizma grubu arasında negatif yönlü ve istatistiksel olarak önemli düzeyde bir ilişki tespit edilmesi, peynirde olgunlaşma ilerledikçe rutubet kaybının artması ile birlikte ortamın birçok mikroorganizma için elverişsiz hale geldiğini göstermektedir (Troller ve Christian, 1978).

İncelenen örneklerde tespit edilen yağ oranı, Keleş ve Atasever (1996) tarafından aynı peynirde bulunan değerden yüksek, Gönc (1974) tarafından bulunan değerden ise düşüktür. Örneklerdeki yağ oranının %13 ile %32 gibi geniş bir aralıkta değiştiği görülmektedir. TS Tulum Peyniri Standardı'na (Anonim, 2006) göre örneklerin 12 tanesi (%24) tam yağlı, 38 tanesi de (%76) yağlı tulum peyniri olarak sınıflandırılabilir. Örneklerin yağ oranlarının çok fazla değişiklik göstermesi, bu peynir çeşidinin üretiminde standart bir yöntem olmamasına ve bazen yağı alınmış sütün de peynir üretiminde kullanılmasına bağlanabilir (Tekinşen ve ark., 1998).

Analize alınan peynir örneklerinde tespit edilen kül miktarı Keleş ve Atasever (1996) tarafından bulunan değerden yüksek iken Gönc (1974) tarafından bulunan değerden düşüktür. Bu oranların %3.59 ile %5.98 gibi geniş bir aralıkta değişmesi, büyük ölçüde örneklerin içerdikleri tuz miktarlarındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır (Tekinşen ve ark., 1998).

Örneklerde tespit edilen tuz miktarı aynı peynirlerde Gönc (1974) ile Keleş ve Atasever (1996) tarafından bulunan değerlerden yüksek çıkmıştır. Peynirlerde kuru maddede belirlenen ortalama tuz oranı, TS Tulum Peyniri Standardı'nda (Anonim, 2006) 1. sınıf tulum peynirleri için verilen değerlerden yüksek, 2. Sınıf tulum peynirleri için verilen limitlere ise uygundur. Örneklerde belirlenen tuz oranı ile birçok mikroorganizma grubu arasında negatif yönde ve  $P < 0.01$  düzeyinde önemli bir ilişki tespit edilmiştir. Bu durum analize alınan peynirlerin genellikle olgunlaşmış peynirler olmasına ve olgunlaşma periyodu sonuna doğru tuz oranlarının yükselmesiyle mikroorganizmaların baskılanmasına bağlanabilir (Temiz, 2003; Jay ve ark., 2005). Nitekim, halofilik özellikteki *S. aureus* türleri tuz oranının yükselmesinden daha az düzeyde etkilendikleri için tuz miktarı ile *S. aureus* sayısı arasında negatif bir korelasyon bulunamamıştır (Fox ve ark., 2000).

İncelenen örneklerde bulunan ortalama toplam azot miktarı Gönc (1974) tarafından aynı peynirlerde bulunan değerle benzerdir. Örneklerde belirlenen toplam azot miktarı ile psikrofilik mikroorganizmalar arasında negatif yönlü ve  $P < 0.01$  düzeyinde ve yine toplam azot miktarı ile *Enterobacteriaceae* grubu mikroorganizmalar arasında negatif yönlü ve  $P < 0.05$  düzeyinde önemli bir ilişki bulunmuştur. Bu negatif ilişki, peynirlerde proteinlerin parçalanması sonucu oluşan bazı maddelerin mikroorganizmalar üzerine inhibitör etkili olmasına bağlanabilir (Üçüncü, 2004; Losito ve ark., 2006).

Peynir örneklerinde bulunan aerobik mezofilik mikroorganizma sayısı, diğer tulum peyniri çeşitlerinde Erceyes ve ark. (2006)'nın bulduğu değerlerden yüksek, Uçar ve Tekinşen (2004) tarafından bulunan değerlere benzer, Ateş ve Patır (2001) tarafından bulunan değerlerden ise düşüktür. Bu grup hijyen indikatörü mikroorganizmalar peynir ve sucuk gibi fermente ürünlerde pek anlam ifade etmemekte, ancak gıdanın muhtemel raf ömrü ve üretim aşamalarındaki kontaminasyon düzeyleri konularında bilgi

verebilmektedir (Temiz, 2003). İncelenen örneklerde tespit edilen toplam aerobik mezofilik sayısı ile birçok mikroorganizma ve mikroorganizma grubu arasında pozitif yönde ve istatistiksel açıdan önemli ( $P<0.05$  ve  $P<0.01$ ) bir ilişki bulunmuştur. Genel hijyen ve mikrobiyal yükün belirlenmesinde indikatör grup olarak kullanılan toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısının yüksek olması durumunda diğer mikroorganizma gruplarının miktarının fazla olması da beklenen bir olgudur (Temiz, 2003).

Örneklerin mikrobiyolojik analizi sonucunda saptanan *E. coli* sayısı ve oranı, farklı tulum peynirlerinde Bostan (1991) tarafından saptanan değerlerle benzer bulunmuştur. Pozitif örneklerle belirlenen *E. coli* sayısı TS Tulum peyniri Standardı'nda (Anonim, 2006) verilen limitlerin üzerindedir. Örneklerde belirlenen koliform kontaminasyon oranı ve sayısı ise Keleş ve Atasever (1996)'in aynı peynirlerde elde ettikleri değerlerden düşüktür. Örneklerin 18 tanesi (%36) TS Tulum Peyniri Standardı'nda (Anonim, 2006) verilen limitlerden daha yüksek sayıda koliform içermektedir. Örneklerde belirlenen *E. coli* sayısı ve koliform sayısı ile diğer birçok mikroorganizma ve mikroorganizma grubu arasında pozitif yönlü ve önemli düzeyde ( $P<0.05$  ve  $P<0.01$ ) ilişki saptanmıştır. Bu durum, bir hijyen indikatörü olan *E. coli*'nin ve koliform grubu mikroorganizmaların sayılarının yüksek olduğu durumlarda diğer patojen ve patojen olmayan mikroorganizmaların sayısının da yüksek olacağı gerçeği ile ilişkilidir (Temiz, 2003).

Örneklerdeki koagülaz (+) *S. aureus* sayısı ise farklı tulum peyniri çeşitlerinde Arıcı ve Şimşek (1991) tarafından bulunan değere yakın, Bostan (1991) tarafından bulunan değere ise biraz yüksektir. Örneklerde tespit edilen ortalama *S. aureus* sayısı TS Tulum Peyniri Standardı'nda (Anonim, 2006) verilen değerlerin üzerindedir. Bu açıdan bakıldığında tüm örneklerin sadece 10 tanesinin (%20) verilen limitlere uygun olduğu gözlenmektedir. İncelenen peynir örneklerinin önemli bir kısmının koagülaz (+) *S. aureus* suşlarını da içermeleri, bunların ortalama sayılarının da  $\geq 10^6$ /g sınırına yakın olması, bu peynirlerin halk sağlığı açısından bir tehlike oluşturabileceklerini ortaya koymaktadır (Tükel ve Doğan, 2000). *S. aureus* sert ve yarı sert peynirlerde (Emmental ve Tilsit gibi) olgunlaşma ilerledikçe *E. coli* ve *P. aeruginosa* gibi bir çok patojenden daha uzun süre canlılığını koruyabilmektedir ve özellikle peynir üretiminin ilk evresinde çoğalarak toksin üretmekte, bu nedenle olgunlaşmanın ilerleyen dönemlerinde sayısı çok azalsa yada yok olsa bile sağlık problemleri oluşturabilmektedir (Fox ve ark., 2000).

Peynir örneklerinde tespit edilen enterokok sayısı, Keleş ve Atasever (1996) tarafından aynı peynirlerde belirlenen değerlerden daha düşüktür. Enterokoklar tek başlarına son yıllarda indikatör olarak önemlerini kaybetmelerine karşılık örneklerdeki koliform ve toplam bakteri sayısı ile birlikte değerlendirildiklerinde, peynirlerin üretim öncesi ve sonrası fekal kontaminasyona uğradıklarını akla getirmektedir (Temiz, 2003). Örneklerde belirlenen enterokok sayısı ile *Enterobacteriaceae* sayısı, *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* grubu mikroorganizma ve maya/küf sayısı arasında pozitif yönlü ve  $P<0.01$  düzeyinde bir ilişki saptanmıştır. Bu ilişki, laktik asit bakterileri ile maya ve küflerin olgunlaşan peynirlerde baskın mikroflorayı oluşturmalarına ve bu mikrofloraya dış şartlara diğer mikroorganizma gruplarından daha dayanıklı olan enterokoklar ile *Enterobacteriaceae* grubu mikroorganizmaların eşlik etmelerine bağlanabilir (Fox, 2000).

*Enterobacteriaceae* kontaminasyonunu; Usca ve Erol (1993) Hellim peynirinde %64 oranında ve ortalama  $10^4 \log_{10}$  kob/g seviyesinde tespit etmiştir. Bu izolasyon oranı ve değeri yapılan çalışmada elde edilen oranlarla ve değerlerle benzerdir. Beyaz peynir gibi peynir çeşitlerinin önemli oranlarda *Enterobacteriaceae* grubu mikroorganizmalar ile kontamine olduğunu ve kontaminasyonda en önemli rolü işletmede bulunan ekipman, çiğ süt ve personelin oynadığı ortaya konmuştur (Evrensel ve ark., 2003). İspanyol San Simón peynirinde ve İtalyan Pecorino peynirlerinde *Enterobacteriaceae* grubu mikroorganizmaların iyi ürettiği ve olgunlaşma sonuna kadar canlı kalarak duyuşsal özelliklere katkıda buldukları bildirilmiştir (Tornadijoa ve ark., 2001; Chaves-López ve ark., 2006).

Peynir örneklerinde tespit edilen *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* grubu mikroorganizma sayısı Tekinşen ve ark. (1998) tarafından yapılan deneysel tulum peyniri örneklerinde bulunan değere benzer, Ateş ve Patır (2001) tarafından yapılan deneysel tulum peyniri örneklerinde bulunan değerden yüksek, Bostan (1991) tarafından piyasa tulum peynirlerinde belirlenen değere ise düşüktür. Çoğu geleneksel çiğ süttten yapılan peynirin olgunlaşması, bu peynirlerin içerdikleri ve *Lactobacillus, Leuconostoc, Pediococcus, Lactococcus* gibi starter olmayan laktik asit bakterilerine bağlıdır. Özellikle Casar de Caceres, La Serena ve Comte gibi sert peynirlerde olgunlaşma esnasında mikroflorada yüksek oranda bulunmakta ve çok zor yok olmaktadır (Fox ve ark., 2000).

Ceylan ve Demirkaya (2007) salamura beyaz peynirlerde *Pseudomonas* türlerinin sayısını  $<1-3.51 \log_{10}$  kob/g arasında tespit etmişlerdir. Bu çalışmada tespit edilen *Pseudomonas* kontaminasyon oranı yüksek olmasına karşılık (%76), kontaminasyon düzeyi beyaz peynirlerde bulunan kontaminasyon düzeyi ile benzerdir. Örneklerde belirlenen *Pseudomonas* spp. sayısı ile maya/küf sayısı arasında pozitif yönde ve  $P<0.01$  düzeyinde bir ilişki tespit edilmiştir. Emmental ve Tilsit peyniri gibi peynir çeşitlerinde yapılan deneysel çalışmalar *Pseudomonas* türlerinin olgunlaşma ilerledikçe hızla sayılarının azaldığını göstermiştir (Fox ve ark., 2000).

Peynir örneklerinde belirlenen maya/küf sayısı Keleş ve Atasever (1996) tarafından aynı peynirlerden elde edilen değerlerle benzerdir. Maya ve küfler peynirin pH'sında rahat üreyebilirler ve peynirdeki tuz oranını ve anaerobik ortamı oldukça iyi tolere ederler (Fox ve ark., 2000). Analize alınan Divle tulum peynirlerinde de maya ve küf grubu mikroorganizma sayısı oldukça yüksek bulunmuştur. Zira küflendirilerek kendine özgü aroma ve lezzet kazandırılan bu peynir çeşidinde maya ve küf grubu mikroorganizmaların yüksek çıkması normal olarak kabul edilmelidir. Ancak burada bir küf starteri kullanma olgusu yoktur ve peynirdeki maya ve küfler daha çok olgunlaştırılma yapılan mağaranın içinde zamanla oluşan maya ve küf florasyndan kaynaklanmaktadır (Gönç, 1974).

Peynir örneklerinden önemli oranda (%26) sülfid indirgeyen sporlu anaerobik mikroorganizmaların izole edilmiş olması, bu peynirlerin hem gıda zehirlenmeleri açısından hem de peynirlerde istenmeyen koku ve yarı oluşumu yönünden belli oranda riskler taşıyabileceğini akla getirmektedir.

Peynirlerde psikrofil mikroorganizmaların üremesi sonucu acı lezzet oluşumu, ransidite ve renk değişimleri gibi bozukluklar şekillenebilmektedir (Ünlütürk ve Turantaş, 2003). İncelenen peynir örneklerinin yarısında önemli düzeylerde psikrofilik mikroorganizma bulunması, bu

mikroorganizmaların ürettiği lipaz ve proteaz gibi enzimler ile lezzet kusurlarının oluşabileceğini düşündürmektedir.

İncelenen olgunlaştırılmış peynir örneklerinin değişik oran ve sayılarda *E. coli*, koliform, *Pseudomonas* spp., *S. aureus* ve koagulaz (+) *S. aureus* içermesi, kontaminasyonun çiğ sütlerden veya üretim sırasında olabileceği gibi, peynirler satışa sunulduktan sonra meydana gelen bulaşmalardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak incelenen peynir örneklerinde hijyenik açıdan önemli mikroorganizma ve mikroorganizma gruplarına dikkat çekici oranlarda ve düzeylerde rastlanması, bu peynirlerin tüketilmesinin halk sağlığı açısından risk oluşturabileceğini ortaya koymaktadır. Analize alınan örneklerden elde edilen kimyasal analiz sonuçlarına bakıldığında, bu değerlerinde geniş bir aralıkta birbirinden oldukça farklı olduğu ortaya konulmuştur. Örneklerin mikrobiyolojik ve kimyasal özellikler yönünden birbirinden oldukça büyük farklılıklar göstermesinin nedeni, bu peynirin üretiminde standart bir üretim metodunun kullanılmaması ve üretimin aile işletmelerinde ya da mandıra tipi küçük işletmelerde yapılmasıdır. Kendine özgü güzel tadı ve aromasıyla ünlü olan ve üretildiği bölge ile İstanbul gibi büyük şehirlerde önemli bir talebin olduğu Divle tulum peynirinin üretiminin mutlaka modern ve hijyenik şartlar altında yapılması ve üretimde duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik standartların oluşturulması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akgül A (1997).** Tıbbi Araştırmalarda İstatistiksel Analiz Teknikleri, SPSS Uygulamaları. YÖK Matbaası, Ankara.
- Anonymous (2001).** Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs- Horizontal Method for the Enumeration of  $\beta$ -Glucuronidase-Positive *Escherichia coli*. Part 2: Colony-Count Technique A 44°C Using 5-Bromo-4-Chloro-3-Indoyle-Beta-D-Glucuronide, ISO 16649-2.
- Anonim (2006).** Tulum Peyniri Standardı. TS 3001 Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. No:112, Bakanlıklar, Ankara.
- Anonymous (1995).** The Oxoid Manual, Compiled By EY Bridson, 7th. Ed. Oxoid Ltd. Basingstoke, Hampshire.
- Anonymous (1997).** International Organization for Standardization: Meat and Meat Products-Detection and Enumeration of *Enterobacteriaceae*. ISO/DIS 5552.
- Arıcı M, Şimşek O (1991).** Kültür kullanımının tulum peynirinin duyuşal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerine etkisi. *Gıda*, 16, (1), 53-62.
- Ateş G, Patır B (2001).** Starter kültürü tulum peynirinin olgunlaşması sırasında duyuşal kimyasal ve mikrobiyolojik niteliklerinde meydana gelen değişimler üzerine araştırmalar. *FÜ Sağ Bil Derg*, 15, (1), 45-46.
- Bianco LJ, Peter BM, Mykleby WR, Burke JA (1972).** Supplemental chemical control methods. In: Hausler WJ (Editor), Standart Methods for the Examination of Dairy Products. Thirteen Ed. A.P.H.A., p. 320-322, Washington DC.
- Bostan K (1991).** Değişik ambalajlar içinde bulunan tulum peynirlerinin duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. II. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Her Yönüyle Peynir, Bildiri Kitabı, sh: 249-253, Tekirdağ.
- Ceylan ZG, Demirkaya AK (2007).** Erzurum piyasasından temin edilen salamura beyaz peynirlerde *Listeria monocytogenes* varlığı ve bazı mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi *Atatürk Ü Zir Fak Derg*, 38, (2), 137-141.
- Chaves-López C, De Angelis M, Martuscelli M, Serio A, Paparella A, Suzzi G (2006).** Characterization of the *Enterobacteriaceae* isolated from an artisanal Italian ewe's cheese. *J Appl Microbiol*, 101, (2), 353-360.
- Erceyes Ö, Tokahtı M, Bayram M, Erinc H, Yıldırım Z, Yıldırım M (2006).** Tokat piyasasında satışa sunulan tulum peynirlerinin bazı niteliklerinin incelenmesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi, Tebliğler Kitabı, 779, Bolu.
- Evreşel SS, Temelli S, Anar Ş (2003).** Mandıra düzeyindeki işletmelerde beyaz peynir üretiminde kritik kontrol noktalarının belirlenmesi. *Türk J Vet Anim Sci*, 35, 27-29.
- Fox, PF, Mcsweney PLH, Cogan TM, Guinee TP (2000).** Fundamentals of Cheese Science. Aspen Publishers, Gaithersburg, 587 pp.
- Gönc S (1974).** Divle tulum peynirinin teknolojisi ve bileşimi üzerine araştırmalar. *Ege Ü Zir Fak Derg*, Seri A, 11, (3), 515-533.
- Harrigan WF, Mccance ME (1976).** Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology. Academic Press Inc. Ltd., London.
- İnal T (1992).** Besin Hijyeni, Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü. Genişletilmiş ikinci baskı, Final Ofset A.Ş., İzmir.
- Jay JM, Loessner MJ, Golden DA (2005).** Modern Food Microbiology, Seventh Edition, Springer Science Busieness Media Inc, USA.
- Kamber U (2005).** Geleneksel Anadolu Peynirleri. Miki Matbaacılık San ve Tic. Ltd. Şti., Sh: 223, Ankara.
- Karaca OB, Ocak S, Güney O, Güven M (2007).** Present situation of goat production sector and some typical dairy cheeses in Turkey. 3<sup>rd</sup> Joint Meeting of the Network of Universities and Research Institutions of Animal Science of The South Eastern European Countries, Thessaloniki, 10-12 February, Greece.
- Keleş A, Atasever M (1996).** Divle tulum peynirinin kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal kalite nitelikleri. *Süt Tekn*, 1, (1), 47-53.
- Koburger JA, Marth EH (1984).** Yeasts and Molds. In: Ed: Speck M.L. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Food, 197-201, Washington DC.
- Kurt A, Çakmakçı S, Çağlar A (1993).** Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metodları Rehberi. Atatürk Üniv. Yayınları No:252/D. Ziraat Fak. Yay. No: 18 (Genişletilmiş 5. Baskı), Erzurum.
- Lang KW, Sternberg MP (1980).** Calculation of moisture content of a formulated food system to any given water activity. *J Food Sci*, 45: 1228-1230.
- Losito I, Carbonara T, Domenica M, Gobbetti M, Palmisano F, Rizzello FG, Zamboni PG (2006).** Identification of peptides in antimicrobial fractions of cheese extracts by electrospray ionization ion trap mass spectrometry coupled to a two-dimensional liquid chromatographic separation. *Rapid Commun Mass Sp*, 20, 447-455.
- Messer JW, Behney HM, Leudecke LO (1985).** Microbiological Count Methods. In: Richardson G.H (Ed). Standart Methods for the Examination of Dairy Products, 15.Edition, 133-149, Washington DC.
- Pichhardt K (1993).** Lebensmittel mikrobiologie. 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin, New York, Paris Tokyo, London, Hong Kong, Barcelona, Budapest.
- Tekinşen OC (2000).** Süt Ürünleri Teknolojisi, 3. Baskı. Selçuk Üniversitesi Basım evi, Konya.
- Tekinşen OC, Nizamloğlu M, Keleş A, Atasever M, Güner A (1998).** Tulum peyniri üretiminde yarı sentetik kılıfların kullanılabilme imkanları ve vakum ambalajlamanın kaliteye etkisi. *Vet Bil Derg*, 14, (2), 63-70.
- Tekinşen OC, Atasever M, Keleş A (1997).** Süt Ürünleri-Üretim Kontrol. Selçuk Üniv. Basımevi, Konya, 1997.
- Temiz A (2003).** Gıdalarda Mikrobiyolojik Gelişmeyi Etkileyen Faktörler. Bölüm 1, "Gıda Mikrobiyolojisi". Editör: Ünlütürk A, Turantaş F, Üçüncü Baskı, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir.
- Tornadijoa ME, Garcıab MC, Fresnoa JM, Carballob J (2001).** Study of *Enterobacteriaceae* during the manufacture and ripening of San Simón cheese. *Food Microbiol*, 18, (5), 499-509.
- Troller AJ, Christian JHB (1978).** Water Activity and Food. Academic Press, London.
- Tükel Ç, Doğan HB (2000).** *Staphylococcus aureus*. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları, Sim Matbaacılık, Ankara.
- Uçar G, Tekinşen CO (2004).** Farklı dumanlama tekniklerinin selçuklu tulum peynirinin kimyasal mikrobiyolojik ve duyuşal niteliklerine etkisi. *Atatürk Üniv Zir Fak Derg*, 35, (3-4), 183-191.
- Usca A, Erol İ (1998).** Hellim peynirinin mikrobiyolojik kalitesi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 45, 97-103.
- Üçüncü M (2004).** A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi. Cilt: 1, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir.
- Ünlütürk A, Turantaş F (2003).** Gıda Mikrobiyolojisi. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri İzmir.
- Yanai Y, Rosen B, Pinsky A (1977).** The Microbiology of pickled cheese during manufacture and maturation. *J Dairy Res*, 44, 149-153.

## Bıldırcın Karma Yemlerine Katılan Organik ve İnorganik Magnezyum Katkılarının Yumurta Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkisi

Oktay KAPLAN Mehmet AVCI

Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD, Şanlıurfa, Türkiye

Geliş tarihi: 22.06.2012

Kabul Tarihi: 26.06.2012

### ÖZET

Bu çalışma, yumurtlama döneminde bulunan bıldırcın rasyonlarına katılan organik ve inorganik magnezyum katkılarının yumurta verimi ve kalitesi ile canlı ağırlık üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada hayvan materyali olarak 12 haftalık yaşta 264 adet dişi bıldırcın (*Coturnix coturnix japonica*) kullanılmıştır. Bıldırcınlar başlangıç canlı ağırlıkları eşit olan 4 gruba ayrılmıştır. Gruplar, her kafeste 11 hayvanın bulunduğu 6 tekerrürden oluşmuştur. Rasyonlara katılan üç farklı magnezyum kaynağı araştırma gruplarını oluşturmuştur. Buna göre gruplar, magnezyum ihtiyacını karşılamak amacıyla magnezyum kaynağı olarak MgO, MgSO<sub>4</sub> ve Mg proteinat'dan oluşturulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, günlük yumurta verimi değerleri gruplarda sırası ile %89.41, %94.08, %85.65 ve %92.58 olarak bulunmuştur. Yumurta ağırlığı ise gruplarda 11.59g, 10.93g, 11.18g ve 11.55g olarak belirlenmiş olup gruplar arası farklılık her iki parametrede de önemli tespit edilmiştir (P<0.05). Yumurta kabuk kalınlığı değerleri gruplarda sırası ile 0.18mm, 0.21mm, 0.21mm ve 0.21mm olarak bulunmuştur. Yumurta Kuru Kabuk Ağırlığı Oranı ise gruplarda %8.78, %9.98, %9.62 ve %9.97 olarak belirlenmiş olup gruplar arası farklılık her iki parametrede de önemli tespit edilmiştir (P<0.001). Özgül Ağırlık değerleri gruplarda sırası ile 1.065g/ml, 1.068g/ml, 1.062g/ml ve 1.068g/ml olarak tespit edilmiş olup gruplar arası fark önemlidir (P<0.05). Sonuç olarak; yumurtacı bıldırcın rasyonlarına katılan MgO ve Mg Proteinat'ın günlük yumurta verimi, yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı, kuru kabuk ağırlığı oranı ve özgül ağırlık parametrelerine etkileri dikkate alındığında, yeme MgO, Mg proteinat katılması tavsiye edilebilir.

### Anahtar Kelimeler

Bıldırcın, Organik-İnorganik Magnezyum, Yumurta verimi, Yumurta kalitesi

## The Effect of Organic and Inorganic Magnesium Supplementations to Concentrate Diets on Egg Production and Quality Parameters of Laying Japanese Quail

### SUMMARY

This study was performed to determine the effects of organic and inorganic magnesium supplementation to concentrate diets on egg production, quality and body weight parameters of laying Japanese quail. A total of two hundred and sixty four 12 month-old female Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) were used for the experiment. The birds were randomly assigned to one control and three experimental groups based on their initial body weight, comprising six replicates with 11 birds each. Treatment groups were formed by inclusion of three different magnesium sources into basal diets. Accordingly, the groups have been formed from MgO, MgSO<sub>4</sub> and Mg proteinat as magnesium source in order to meet the needs of magnesium. According to the research results, the daily egg production values were 89.41%, 94.08%, 85.65% and 92.58% in groups, respectively. Egg weight has also been determined as 11.59g, 10.93g, 11.18g and 11.55g. Significant difference (p <0.05) were found in both parameters between groups. Egg shell thickness values were 0.18mm, 0.21mm, 0.21mm and 0.21mm in groups, respectively. Egg shell dry weight ratios of the groups have been determined as 8.78%, 9.98%, 9.62% and 9.97%. The difference between the groups in both parameters were significant (p <0.001). Specific gravity values in groups were 1.065g/ml, 1.068g/ml, 1.062 g/ml and 1.068g/ml in groups, respectively and difference between the groups was significant (p <0.05). As a result, with regard to effect of MgO and Mg proteinat supplementation to laying quail rations on daily egg production, egg weight, shell thickness, dry shell weight ratio and specific gravity, addition of MgO, Mg proteinat to the ratio could be advisable.

### Key Words

Quail, Organic-Inorganic Magnesium, Egg production, Egg quality

### GİRİŞ

Hayvanların mineral madde ihtiyaçlarını etkileyen pek çok faktör vardır. Bunlar hayvanın verim düzeyi, yaşı, elementlerin kimyasal formu, düzeyi ve diğer besinlerle

etkileşimi, mineral alımı ve beslenme olarak sıralanabilir. Kanatlıların tükettikleri yemin miktarı ve içeriği yemden yararlanmayı ve dolayısıyla performansı etkilediğinden bakım ve besleme sayılan faktörler içerisinde en önemlisidir (Karabulut, 2006).

Magnezyum (Mg) miktar olarak vücutta Ca ve P'dan sonra en çok bulunan üçüncü elementtir (Linder, 1991; Rude, 1998). Kanatlı hayvan beslenmesinde, yemlerin aminoasit, vitaminler ve temel inorganik maddeleri içerisinde zorunludur. Yaşam ve verim için gerekli olan minerallerin yemlerle alınmaması halinde büyüme durur ve verim azalır. Magnezyumun en önemli görevi, ATP'yi stabilize etmesi yanında protein ve yağ sentezinde rol oynamasıdır (Linder, 1991). Magnezyum eksikliği postmenapozal osteoporoz için bir risk faktör oluşturmaktadır. Bunun nedeni Ca metabolizmasını etkilemesi olabilir (Pond ve ark, 1995). Kalsiyumun yumurta kabuğu oluşumunda görev aldığı düşünüldüğünde, Mg'un önemi daha da artmaktadır. Yumurta tavukları için hazırlanan vitamin-mineral premikslerinde genelde Mg kullanılmaz. Magnezyum kireç taşından ve mineral premikslerinden sağlanmakta ve genelde kemik yapıda depolanmakta ve yumurta kabuğunun yapısında yer almaktadır. Yumurta rasyonlarına Mg ilavesi ile yumurta kabuk kalitesinin artması beklenmektedir. (Kahraman, 2008). Bazı araştırmalarda organik iz mineral bileşiklerin emilimlerinin ve biyoyararlıklarının yüksek olduğu, bu nedenle hayvanlardan büyüme, üreme, verim ve sağlık yönünden en üst düzeyde verim alındığı bildirilmiştir (Spears 1996, Johnson ve Socha 1998). Organik iz minerallerin kan, karaciğer, kemik ve böbrek gibi doku ve organlarda daha yüksek yoğunlukta depo edildikleri (DeBonis ve Nockels 1992, Kincaid ve ark. 1997) bildirilmektedir.

Magnezyumun günümüzde hipertansiyon, kardiyovasküler hastalıklar ve diyabet gibi önemli hastalıkların korunma ve tedavisinde geniş olarak kullanılmaktadır. (Wester, 1987; Saris ve ark, 2000). Fosfohidrolazlar, heksokinaz, fosfotransferaz enzimleri kofaktör olarak Mg metal iyonları içeren kimi enzimlerdir (Certel ve ark, 2002). Bazı araştırmalar Mg desteğinin kemik mineral dansitesini arttırdığını tespit etmiştir. Yeşil bitkilere rengini veren klorofil molekülünün merkezinde Mg bulunur, dolayısı ile yeşil sebzeler iyi bir Mg kaynağıdır. Bazı baklagiller, kuru yemişler, tohumlar ve dane yemler Mg bakımından zengindir (Pond ve ark, 1995). Rafine edilmiş tane yemler genelde Mg bakımından fakirdir. Beyaz un rafine edilip işlendiğinde Mg olarak zengin germ ve kepek uzaklaştırılır. Bu şekilde Mg'dan fakirleşir. Yemler dışında yem katkısı olarak kullanılabilir Mg kaynakları içerdikleri Mg miktarı ve biyoyararlıklarına bağlı olarak farklılık gösterirler. Magnezyum oksit, magnezyum karbonat, magnezyum hidroksit, magnezyum sitrat, magnezyum laktat, magnezyum klorit ve magnezyum sülfat sırasıyla %60, %45, %42, %16, %12, %12 ve %10 Mg elementi içerir (Klasco, 2003). Hücre düzeyinde Mg yetersizliği oksidatif strese sebep olmakta ve buna bağlı olarak serbest radikallerin oluşumu artmaktadır (Stillmak ve Sunde, 1971; Calviello ve ark, 1994). Bu durum kanatlılarda hastalıklar oluştuğunun yanı sıra verim kaybına neden olmaktadır (Rock ve ark, 1995). Magnezyum yetersizliği serbest radikallerden biri olan nitrik oksit (NO)' in plazma düzeyini de artırmaktadır (Rowe, 2000). Hücre içi Mg muamelesi nitrik oksit sentetaz (NOS) enzimini inhibe ederek NO' in üretimini azaltmaktadır. Nitrik oksit, damar endotelinde NOS aracılığıyla L-argininden sentezlenir (Howard ve ark, 1995; Cernak ve ark, 2000; Manzo Avalos ve ark. 2002 ). Endotel kaynaklı gevşeme faktörü olarak da bilinen NO düz kas gevşemesinden sorumlu olmakla birlikte serbest radikal

olarak sitotoksik özelliği de mevcuttur (Aydın, 2001). Yapılan bazı çalışmalarda ise rasyonda ki yüksek magnezyum (0.08-1.0) sindirim sisteminden kalsiyumun emilimi üzerine olumsuz etki yaparak yumurta üretimini ve kabuk kalitesini düşürdüğünü iddia etmektedir (Hess ve Britton, 1997). Magnezyumun yaklaşık %50 si kemik dokuda diğer yarısı ise hücrelerin içinde bulunan magnezyumun sadece %1'lik kısmı kanda mevcuttur (Rude, 1998). Magnezyum sülfatın suda çözünürlüğü 25.5 g/100 ml (20 °C) dir (Wester, 1987).

Bu çalışma, yumurtlama döneminde bulunan bıldırcın rasyonuna katılan organik ve inorganik magnezyum katkılarının yumurta verimi ve kalitesi ile canlı ağırlık üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Araştırma Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü Bıldırcın Ünitesi'nde yürütülmüştür. Denemede 12 haftalık toplam 264 adet Japon bıldırcını (Coturnix Coturnix Japonica) kullanılmış ve deneme 90 gün sürmüştür. Bıldırcınlar tartılarak grup ortamları benzer olacak şekilde gruplara dağıtılmıştır. Her birinde 11 bıldırcın bulunan ve 6 tekerrürden oluşan muamele grupları rasyonlarına sırasıyla kontrol (katkısız), MgO, MgSO<sub>4</sub> ve Mg proteinat katılmıştır. Rasyonun besin madde bileşimi 1994 NRC'e göre düzenlenmiş ve Mg 700ppm düzeyinde deneme gruplarına ilave edilmiştir. Deneme süresince su ve yem adibutum olarak verilmiş, ışıklandırma hergün 17 saat olacak şekilde ayarlanmıştır. Karma yem ham protein analiz değerleri 3 paralel şekilde (AOAC, 1990) tarafından belirtilen analiz metotlarına göre yapılmıştır (NRC, 1994). Karma yemlerin ham madde ve besin madde içerikleri verilmiştir (Tablo 1).

Hayvanların önünde su ve yem sürekli olarak bulundurulmuştur. Denemede haftalık yem tüketimi, günlük yumurta verimi ve yumurta ağırlığı değerleri belirlenmiş, bunlardan yemden yararlanma düzeyi hesaplanmıştır. Yemden yararlanma düzeyi haftalık toplam yem tüketiminin (g) haftalık toplam yumurta verimine (g) bölünmesi ile elde edilmiştir. Haftada 1 kez yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı ve kabuk ağırlığı gibi kalite ölçütleri saptanmıştır. Özgül ağırlığın hesaplanmasında yaygın olarak kullanılan doymuş tuzlu su çözeltisinden yararlanılmıştır. Bunun için de sık sık çözelti yoğunluğu kontrol edilmiştir. (Kahraman, 2008).

Elde edilen sonuçlara varyans analizi uygulanmış ve önemli bulunanlar Duncan çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilmiştir. Bu amaçla SPSS paket programından yararlanılmıştır (Lindenmaier ve Kare, 1959).

## BULGULAR

Denemede kullanılan yem karmalarının hammadde bileşimi ve besin madde içerikleri Tablo 1'de verilmiştir. Deneme gruplarına ait deneme başı canlı ağırlık, deneme sonu canlı ağırlık, yem tüketimi, günlük yumurta verimi, yemden yararlanma oranı, yumurta ağırlığı, sarı oranı, ak oranı, renk, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kuru kabuk ağırlığı oranı ve yumurta özgül ağırlığı Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Bıldırcınların beslenmesinde kullanılan rasyon hammaddeleri ve yem analizi sonucu tespit edilen değerler (g/kg)**Table 1.** Quail feeding and feed raw materials used in the ration of the values determined after the analysis (g/kg)

Ham Maddeler	Kontrol	MgO	MgSO <sub>4</sub>	Mg proteinat
Mısır	553.30	553.30	553.30	553.30
Soya fasulyesi küspesi	365.10	365.10	365.10	365.10
Balık unu	51.10	51.10	51.10	51.10
Bitkisel yağ	11.00	11.00	11.00	11.00
Dikalsiyum fosfat	3.53	3.53	3.53	3.53
Kalsiyum karbonat	10.97	10.97	10.97	10.97
Tuz	2.50	2.50	2.50	2.50
Vitamin mineral karışımı <sup>a</sup>	2.50	2.50	2.50	2.50
Toplam	1000	1000	1000	1000
<b>Hesaplanan Değerler</b>				
Kalsiyum (g/kg)	8.0	8.0	8.1	8.1
Toplam fosfor (g/kg)	7.3	7.1	7.2	7.1
Magnezyum ppm	-	700	700	700
ME (MJ/kg)	12.119	12,121	12.129	12.155
Lisin (g/kg)	13.9	13.8	13.8	13.8
Metiyonin+sistin (g/kg)	8.1	8.0	8.0	8.0
<b>Kimyasal analiz, Kuru madde (KM) esasında</b>				
Ham Protein(g/kg)	240	240	240	241

<sup>a</sup> : **1 kg rasyonun ihtiva ettiği vitamin miktarı:** Vitamin A, 12500 IU; Vitamin D3, 1500 IU; Vitamin E, 31.25 mg; Vitamin K3, 3.75 mg; Vitamin B1, 2.5 mg; Vitamin B2, 7.5 mg; Niasin 25 mg; Kal. D-pantotenat 10 mg; Vitamin B6, 5mg; Vitamin B12, 0.019 mg; Folik asit 1 mg; Kolin klorid 250 mg; Mn 100 mg; Fe 75 mg; Zn 75 mg; Cu 6.25 mg; Co 0.25 mg; I, 1.25 mg; Se 0.19mg

**Tablo 2.** Çalışmadan elde edilen canlı ağırlık, yem tüketimi, yumurta verim ve kalite değerleri**Table 2.** Obtained from the study of live weight, feed consumption, egg production and quality values

Özellikler	Kontrol	MgO	MgSO <sub>4</sub>	Mg proteinat	P
Deneme Başı CA(g)	227.70±7.14	220.10±5.53	231.60±6.19	234.57±5.25	-
Deneme Sonu CA(g)	231.17±3.67	221.77±2.99	229.47±4.04	232.73±7.41	-
Yem Tük. (g/gün)	26.84±0.52	25.26±0.59	25.56±0.55	26.40±0.64	-
Günlük Yumurta Verimi %	89.41±3.04 <sup>ab</sup>	94.08±0.92 <sup>a</sup>	85.65±3.16 <sup>b</sup>	92.58±0.85 <sup>ab</sup>	*
Yemden Yararlanma Oranı	2.62±0.18	2.46±0.05	2.68±0.07	2.47±0.08	-
Yumurta Ağırlığı (g)	11.59±0.26 <sup>a</sup>	10.93±0.20 <sup>b</sup>	11.18±0.06 <sup>ab</sup>	11.55±0.11 <sup>a</sup>	*
Sarı %	38.36±0.75	38.27±0.75	38.95±1.13	39.67±1.14	-
Ak %	51.67±0.72	51.75±0.87	51.43±1.18	51.56±1.13	-
Renk İndeksi	7.73±0.15	7.60±0.19	7.33±0.27	7.80±0.20	-
Şekil İndeksi	77.82±0.64	78.19±0.64	77.75±0.50	77.56±0.87	-
Kabuk Kalınlığı (mm)	0.18±0.01 <sup>b</sup>	0.21±0.00 <sup>a</sup>	0.21±0.00 <sup>a</sup>	0.21±0.00 <sup>a</sup>	***
Kuru Kabuk Ağırlığı Oranı (%)	8.78±0.21 <sup>b</sup>	9.98±0.32 <sup>a</sup>	9.62±0.20 <sup>a</sup>	9.97±0.26 <sup>a</sup>	***
Özgül Ağırlık (g/ml)	1.065±0.02 <sup>ab</sup>	1.068±0.02 <sup>a</sup>	1.062±0.01 <sup>b</sup>	1.068±0.01 <sup>a</sup>	*

-: gruplar arasındaki fark p>0.05 göre önemsiz bulunmuştur.

\*: gruplar arasındaki fark P<0.05 göre önemli bulunmuştur.

\*\* : gruplar arasındaki fark P<0.01 göre önemli bulunmuştur.

\*\*\*: gruplar arasındaki fark P<0.001 göre önemli bulunmuştur.



## TARTIŞMA ve SONUÇ

Grupların deneme başı canlı ağırlık değerleri kontrol, MgO, MgSO<sub>4</sub> ve Mg proteinat gruplarında sırasıyla 227.70 g, 220.10 g, 231.60 g ve 234.57 g olarak tespit edilmiştir. Deneme sonu canlı ağırlık değerleri gruplarda sırası ile 231.17 g, 221.77 g, 229.47 g ve 232.73 g bulunmuştur. Gruplarda günlük yem tüketimi değerleri ise 26.84 g, 25.26 g, 25.56 g ve 26.40 g olarak tespit edilmiştir. Yemden yararlanma oranı gruplarda sırasıyla 2.62, 2.46, 2.68 ve 2.47 olarak belirlenmiştir. Belirtilen parametrelerde gruplar arası fark önemsiz bulunmuştur (p>0.05). Yapılan bazı araştırmalarda çalışma sonuçları ile paralel bir şekilde rasyona katılan Mg'un yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma üzerinde etki oluşturmadığı yönündedir (Eisen ve ark, 1962; Kurt ve Küçük, 2010). Ateh ve Leeson çalışmalarının sonuçlarına paralel olarak yumurta tavuğu karma yemlerine ilave edilen Mg'un performansa etkisi olmadığını tespit etmişlerdir (Atteh ve Leeson, 1983). Isı stresi altındaki bildiricim rasyonlarına katılan Mg canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanmayı Mg artışına bağlı artırmıştır. Bu etki organik Mg kaynağında MgO'e göre daha yüksek olmuştur (Sahin ve ark, 2005).

Tablo 2'de görüldüğü gibi günlük yumurta verimi değerleri gruplarda sırası ile %89.41, %94.08, %85.65 ve %92.58 olarak bulunmuştur. Yumurta ağırlığı ise gruplarda 11.59 g, 10.93 g, 11.18 g ve 11.55 g olarak belirlenmiş olup gruplar arası farklılık her iki parametrede de önemli tespit edilmiştir (P<0.05). Bazı araştırma sonuçları Mg'un günlük yumurta verimi ve yumurta ağırlığını arttırmadığı yönünde iken (Kahraman, 2008) kimi araştırma sonuçları ise çalışma ile paralel bir şekilde Mg'un günlük yumurta verimi, yumurta ağırlığını arttırdığı yönündedir. Mg seviyesi kg'da 132 mg, 207 mg, 1323 mg ve 1522 mg olan deneme gruplarıyla yapılan çalışmada yumurta ağırlığı, Mg miktarının yükselişi ile artmıştır. Bununla birlikte 207mg Mg içeren temel rasyonu tüketen grupta yumurta verimi ve ağırlığı belirgin şekilde düşmüştür (Waddell ve ark,1989). Çalışmada yumurta ağırlığının kontrol, MgSO<sub>4</sub> ve Mg proteinat gruplarında benzer, MgO grubunda en düşük olması yumurta ağırlık artışının yumurtada Mg miktarı artışından değil, yapılan katkıların yumurta içeriğinde oluşturduğu değişiklikten kaynaklandığını söylemek mümkündür. MgO grubunda yumurta verimindeki artış ile birlikte yumurta ağırlığı azalmıştır.

Yumurtada kalite özellikleri iki ana başlık altında toplanmaktadır. Bunlardan birincisi yumurta ağırlığı, şekil indeksi, özgül ağırlık, kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığını içeren dış kalite özellikleridir. İç kalite özellikleri ise ak indeksi, sarı indeksi, sarı renk tonudur (Kahraman, 2008). Yumurta sarı yüzdesi değerleri gruplarda sırası ile 38.36, 38.27 38.95 ve 39.67 olarak bulunmuştur. Yumurta ak yüzdesi ise gruplarda 51.67, 51.75, 51.43 ve 51.56 olarak belirlenmiş olup gruplar arası farklılık her iki parametrede de önemsiz tespit edilmiştir (p>0.05). Yumurta ak ve sarı yüzdelinde her ne kadar fark önemsiz çıksa da toplam yumurta ağırlığına, sarı yüzdelindeki artışların da katkıda bulunduğunu söylemek mümkündür. Sarı yüzdelindeki gruplar arası farklılığı ise Mg proteinat grubunda rakamsal olarak yüksek çıkması organik Mg kaynağının yumurta sarı oranı üzerine olumlu etkisi olduğunu göstermektedir.

Yumurta sarı renk indeksi bakımından gruplar arası fark tespit edilmemiştir (P>0.05). Yumurta akı yumurtanın ağırlık bakımından en büyük kısmını oluşturur. Bileşimi yaklaşık %88 su, %12 katı maddeden oluşur ve katı

maddesini de protein ve az miktarda karbohidratlar, mineral maddeler ve az miktarda yağlar bulunur. Yumurta sarısı yumurtanın en besleyici ve kuru maddesi en yüksek kısmıdır. Yumurtanın ortalama 1/3 ünü oluşturur. Kuru maddesinin de %16'sı azot, %23 lesitin, %1.5 kolestrin ve %2 madensel maddelerden oluşur (Kahraman, 2008). Yumurta aynı zamanda başta Ca, P, Na, K olmak üzere Fe, Cu, S, Cl, I, F elementleri, ayrıca yağda eriyen bütün vitaminlerle (A, D, E, K) yanında suda eriyen B-kompleks vitaminlerce de zengin bir gıda kaynağıdır. Yumurta kabuğu yumurta ağırlığının yaklaşık %10-12'sini oluşturur. Yapısının %98'i inorganik maddelerden oluşan kabuğun yaklaşık %94'ü kalsiyum karbonattır. Az miktarda magnezyum karbonat, kalsiyum fosfat, magnezyum fosfat, organik maddeler ve su bulunur. Yumurta kabuğu iç ve dış kabuk olmak üzere iki tabakadan oluşur. Dış kabuk iç kabuğun iki katı daha kalındır (Kahraman, 2008). Ayrıca, zenginleştirilmiş yumurta üretimi için iz minerallerin organik formlarının tercih edilmesi doğru bir uygulamadır (Yenice ve ark, 2011).

Yumurta kabuk kalınlığı değerleri gruplarda sırası ile 0.18 mm, 0.21 mm, 0.21 mm ve 0.21 mm olarak bulunmuştur. Yumurta kuru kabuk ağırlığı oranı yüzdesi ise gruplarda %8.78, %9.98, %9.62 ve %9.97 olarak belirlenmiş olup gruplar arası farklılık her iki parametrede de önemli tespit edilmiştir (P<0.001). Özgül Ağırlık değerleri gruplarda sırası ile 1.065 g/ml, 1.068 g/ml, 1.062 g/ml ve 1.068 g/ml olarak belirlenmiş olup gruplar arası farklılık önemlidir (P<0.05).

Şekil indeksi açısından gruplar arasında fark oluşmamıştır. Bir kaynaktaki Mg elementinin miktar ve biyoyararlılığı Mg kaynağının etki derecesini belirler. Biyoyararlılık terimi, ilaç, yiyecek ya da katkı kaynağının bağırsaktan emilen ve doku ve hücrelerde biyolojik aktivasyonlar için kullanılan miktarıdır. (Finer ve ark,1991). Bazı araştırmacılar organik Mg kaynağı olan Mg sitrat'ın canlı organizmada biyoyararlanımın inorganik Mg kaynağı olan MgO ve Mg-mika'dan daha yüksek olduğunu söylemektedir (Apple 2000; Gaal ve ark,2004). Mg seviyesi kg'da 132 mg, 207 mg, 1323 mg ve 1522 mg olan deneme gruplarıyla yapılan çalışmada Mg seviyeleri kg'da 132 mg olan temel rasyon ile kg'da 207 mg Mg olan rasyonu tüketen gruplar kıyaslandığında, yumurta kabuğu kalınlığı yemdeki Mg'un düşüşüyle azaldığı tespit edilmiştir. Atomik absorpsiyon ile yapılan ölçümler de yumurta kabuk kalınlığındaki düşüş, yumurta kabuğunda Mg miktarının azalması ile ilişkilendirilmiştir (Waddell ve ark, 1989). Yapılan bir çalışmada magnezyum oksit biyoyararlılığının düşük ve magnezyum klorit ve magnezyum laktatın eşit oranda ancak magnezyum oksitten daha fazla biyoyararlılığa sahip olduğu tespit edilmiştir (Firoz ve Graber, 2001). İçme suyuna ilave edilen Mg'un broyler civcivlerde yemden yararlanmayı artırdığı bildirilmiştir (Rude, 1998). Buna karşın, yumurta tavuğu karma yemine ilave edilen Mg'un performansa etkisi bulunamamıştır (Atteh ve Leeson, 1983).

Sonuç olarak; yumurtacı bildiricim rasyonlarına katılan MgO ve Mg Proteinat'ın günlük yumurta verimi, yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı, kuru kabuk ağırlığı oranı ve özgül ağırlık parametrelerine etkileri dikkate alındığında, yeme MgO ve Mg proteinat katılması tavsiye edilebilir.

## KAYNAKLAR

- Apple JK, Maxwell CV, deRodas B, Watson HB and Johnson ZB (2000). Effect Of Magnesium Mica On Performance And Carcass Quality Of Growing-Finishing Swine. J Anim Sci. 78, 2135-214.
- AOAC (1990). Official Methods Of Analysis. Association of Agricultural Chemists. Virginia, USA.

- Atteh JO and Leeson S (1983).** Influence of increasing dietary calcium and agnesium levels on performance, mineral metabolism, and egg mineral content of laying hens. *Poult Sci* 62 (b), 1261-1268.
- Aydın A, Sayal A ve Isimer A (2001).** Serbest Radikaller ve Antioksidan Savunma Sistemi. Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Ayn Kitabı No:20, 48. GATA Basımevi Ankara.
- Calviello G, Ricci P, Lauro L, Palozza P and Cittadini A. (1994).** Magnesium deficiency induces mineral content changes and oxidative stress in rats. *Biochem Mol Biol Int* 32, 903-911.
- Cernak I, Savic V, Kotur J, Prokic V, Kuljic B, Grbovic D and Veljovic M (2000).** Alterations in magnesium and oxidative status during chronic emotional stress. *Magnes Res* 13, 29-36.
- Certel M, Nas S ve Gökalp HY (2002).** *Biyokimya-I* 213.
- DeBonis J and Nockels CF (1992).** Stress induction affects copper and zinc balance in calves fed organic inorganic copper and zinc sources. *J Anim Sci*, 70 (1), 314.
- Eisen EJ, Bohren BB and McKean HE (1962).** The haugh unit as a measure of egg albumen quality. *Poultry Sci* 41, 1461-1468
- Finer KD, Santa Ana CA, Porter JL and Fordtran JS (1991).** Intestinal Absorption Of Magnesium From Food And Supplements. *J Clin Invest.* 88, 296-302.
- Firoz M and Graber M (2001).** Bioavailaility of US commercial magnesium preparation. *Magnes Res.* 14, 257-362.
- Gaal KK, Safar O, Gulyas L and Stadler P (2004).** Magnesium in animal nutrition. *J Am Coll Nutr* 23, 754-757.
- Hess JB and Britton WM (1997).** Effects of dietary magnesium excess in white leghorn hens. *Poult Sci* 76(5), 703-710.
- Howard AB, Alexander RW and Taylor WR(1995).** Effects of magnesium on nitric oxide synthase activity in endothelial cells. *Am J Physiol* 269, 612-618.
- Johnson AB and Socha M (1998).** Judging trace mineral bioavailability. *Feed Int* 9, 34-38,
- Kahraman A (2008).** Yumurta tavuğu karma yemlerine katılan metiyonin ve magnezyumun yumurta verimi ve kalitesi ile kan parametrelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi.
- Karabulut N (2006).** Besi bıldırcını yemlerine bor ilavesinin performans ve bazı kan parametrelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi.
- Kincaid RL, Chew BP and Cronrath JD (1997).** Zinc oxide and aminoacids as sources of dietary zinc for calves: effects on uptake and immunity. *J Dairy Sci.* 80, 1381-1388.
- Klasco RK. (2003).** USP DI® drug information for the healthcare professional. Thomson Micromedex, Greenwood Village, Colorado.
- Kurt İ ve Küçük O (2010).** Bıldırcın karma yemlerine katılan yağ ve magnezyumun performans ve bazı kan parametrelerine etkisi. *Sağ Bil Derg*, 19, (1) 19-25.
- Lindenmaier P and Kare MR (1959).** The taste end-organs of the chicken. *Poultry Sci* 38, 545-550.
- Linder MC (1991).** Nutrition And Metabolism of The Major Minerals In: *Nutritional Biochemistry And Metabolism With Clinical Applications*, Linder MC (Ed), 191-214. Elsevier, New York.
- Manzo Avalos S, Perez Vazquez V, Ramirez J, Aguilera Aguirre L, Gonzalez Hernandez JC, Clemente Guerrero M, Villalobos Molina R and Saavedra Molina A (2002).** Regulation of the rate of synthesis of nitric oxide by Mg(2+) and hypoxia. *Studies in rat heart mitochondria. Amino Acids.* 22, 381-389.
- NRC(1994).** Nutrient Requirements Of Poultry. Ninth Revised Edition. National Academy Press. Washington, D.C.
- Pond WG, Church DC, and Pond KR (1995).** Basic Animal Nutrition and Feeding. John Wiley and Sons. New York.
- Rock E, Astier C, Lab C, Malpuech C, Nowacki W, Gueux E, Mazur A and Rayssiguier Y (1995).** Magnesium deficiency in rats induces a rise in plasma nitric oxide. *Magnes Res* 8, 237-242.
- Rowe WJ (2000).** Potential myocardial injuries to normal heart with prolonged space missions: the hypothetical key role of magnesium. *Magnesium Bulletin.* 22, 15-19.
- Rude RK (1998).** Magnesium deficiency: a cause of heterogeneous disease in humans. *J Bone Miner Res.* 13, 749-58.
- Sahin N, Onderci M, Sahin K, Cikim G, and Kucuk O (2005).** Magnesium proteinate is more protective than magnesium oxide in heat-stressed quail. *J Nutr*, 135, 1732-1737.
- Saris NE, Mervaala E, Karppanen H, Khawaja JA, Lewenstam A (2000).** Magnesium: An update on physiological, clinical, and analytical aspects. *Clinica Chimica Acta.* 294 (1-2), 1-26.
- Spears JW (1996).** Organic trace minerals in ruminant nutrition. *Anim Feed Sci Tech*, 58, 151-163.
- Stillmak SJ and Sunde ML (1971).** The use of high magnesium limestone in the diet of laying hen. *Poult Sci* 50, 553-560.
- Waddell AL, Board RG, Scott VD and Tullett SG (1989).** Influence of dietary magnesium content on laying performance and egg shell magnesium content in the domestic hen. *Brit Poult Sci* 30, 865-876
- Wester PO (1987).** Magnesium. *Am J Clin Nutr* 45, 1305-12.
- Yenice E, Mızrak C, Gültekin M, Atik Z ve Tunca M (2011).** T.C. Tarım Ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. Yumurta Tavuğu Yemlerinde Organik İz Mineral Bileşikleri (Mn, Zn, Cu Ve Cr Metionin) Kullanımının Performans, Yumurta Kalitesi ve Kuluçka Özellikleri Üzerine Etkileri. Kanatlı ve Küçük Evciller Araştırmaları Program Değerlendirme Toplantısı. 06 -10 Mart 2011 Antalya. 112-113.

## Yozgat İli Boğazlıyan İlçesinde Özel Bir İşletmede Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların Döl Verimi Özellikleri\*

Sevil ARSLAN<sup>1</sup> Bahattin ÇAK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Şanlıurfa, Türkiye

<sup>2</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni AD, Van, Türkiye

Geliş tarihi: 08.04.2012

Kabul Tarihi: 18.07.2012

### ÖZET

Bu çalışma, Yozgat ili Boğazlıyan ilçesinde özel bir işletmede yetiştirilen Siyah Alaca ineklerin servis periyodu, buzağılama aralığı ve gebelik süresi gibi döl verimini tanımlayıcı özellikleri tespit etmek ve bu özellikler üzerine buzağılama yılı, laktasyon sırası, doğum mevsimi ve buzağılama yaşının etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın materyalini işletmede 2007-2010 yılları arasında yetiştirilen 192 baş Siyah Alaca ineğe ait 314 adet bireysel döl verimi kayıtları oluşturmuştur. Bu verilere göre, Siyah Alaca ineklerin servis periyodu, buzağılama aralığı ve gebelik süresi sırasıyla 120.7 gün, 388.4 gün ve 274.9 gün olarak belirlenmiştir. Servis periyodu üzerine buzağılama yılı ( $P<0.001$ ), laktasyon sırası ve buzağılama yaşının ( $P<0.05$ ) etkisi önemli, doğum mevsiminin ( $P>0.05$ ) etkisi önemsiz; buzağılama aralığına buzağılama yılı ( $P<0.001$ ), laktasyon sırası, doğum mevsimi ve buzağılama yaşının ( $P<0.05$ ) etkisi önemli; gebelik süresine ise buzağılama yılının ( $P<0.05$ ) etkisi önemli, ancak laktasyon sırası, doğum mevsimi ve buzağılama yaşının ( $P<0.05$ ) etkisi önemsiz olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, araştırmanın yürütüldüğü işletmede, döl verimi özelliklerinden gebelik süresi ve buzağılama aralığının standart değerler içerisinde olduğu, ancak servis periyodunun standart değerler arasında olmadığı, bu nedenle, ineklerin servis periyodlarının standart değerler arasında olması için işletmenin gerekli tedbirleri almasının daha uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

### Anahtar Kelimeler

*Siyah Alaca, Döl verimi, Servis periyodu, Buzağılama aralığı, Gebelik süresi*

## Production traits of Holstein cows raised in a special agriculture farm in the Bogazlıyan region of Yozgat

### SUMMARY

The aim of this study were to determine reproduction traits such as calving interval, service period, gestation length and to determine effect of environmental factors such as calving year, lactation number, birth season and calving age on those traits in Holstein cows raised in a special agriculture farm in the Bogazlıyan region of Yozgat. For this purpose, 314 individual records which collected from 192 Holstein cows in a special agriculture farm in the Bogazlıyan region of Yozgat between 2007-2010 years were used. Based on these data; service period, calving interval and gestation length, were 120.7 days, 388 days and 274.9 days, respectively. The influences of investigated environmental factors such as calving year ( $P<0.001$ ), lactation number and calving age ( $P<0.05$ ) were significant on service period and birth season ( $P>0.05$ ) not significant on service period. The influences of investigated environmental factors such as calving year ( $P<0.001$ ), lactation number, birth season and calving age ( $P<0.05$ ) were significant on calving interval. The influences of investigated environmental factors such as calving year ( $P<0.001$ ) was significant on gestation length, were not significant birth season ( $P>0.05$ ) and calving age ( $P<0.05$ ) on gestation length. As a result, in farm, which research is being carried out, gestation length and calving interval on reproductive performance characteristics are within the standard values, but the service period of standard values is not, therefore, in farm, it has been concluded that it would be better, service period taking the necessary measures to ensure the standard of values

### Key Words

*Holstein, Fertility, Calving interval, Service period, Gestation length*

### GİRİŞ

Siyah Alaca sığır ırkı, değişik çevre şartlarına uyum yeteneğinin yüksek, süt ve et verimlerinin de olumlu olması nedeniyle Türkiye'de ve Dünya'nın birçok bölgesinde yetiştirilmektedir. Türkiye'de Marmara, Ege ve Orta Güney Bölgeleri başta olmak üzere ülke genelinde yaygın bir şekilde yetiştirildiği bildirilmektedir (Bucklin ve ark., 1992; Özcan ve Altınel, 1995; Erdem, 1997; Alpan ve Arpacık, 1998; Armstrong ve Hillman, 1999; Jones ve

Stallings, 1999; Phillips, 2002; Anonim, 2006).

Süt sığırcılığı işletmelerinde kârlılığın temelini, ineklerden yüksek miktarda süt üretmek ve her yıl bir yavru elde etmek ilkesi oluşturur. Bu nedenle sürü kaliteli ve yüksek verimli ineklerden oluşturulmalı; bakım, besleme ve fiziksel şartlar düzenlenmeli; hayvanlarda döl verim düzeyi maksimum düzeyde tutularak her inekten yılda bir yavru alınmalı ve inek başına düşen ortalama laktasyon sırasının yükseltilmesi yani ineğin sürüde kalma süresinin

uzatılması sağlanmalıdır. Sürüye katılan genç düveler fizyolojik ve morfolojik gelişmelerine zarar vermeyecek yaşta gebe bırakılmalı ve iyi bir kondüsyonda laktasyona başlamaları sağlanmalıdır. Birim inekten daha fazla verim elde etmek için; çevre şartlarının optimum düzeyde olması, ineklerin döl tutma oranının artırılması ve kuruya çıkarılması sağlanmalıdır (Pelister ve Altinel 2000).

Süt sığırı işletmelerinde üreme verimliliğinin değerlendirilmesinde kullanılan en önemli parametrelerden biri iki buzağılama arasında geçen süre ya da buzağılama aralığıdır. Buzağılama aralığının ideal değerden uzun olması ineğin yıllık kârlılığını ve hayat boyu verimliliğini azaltır (Daşkaya 2005). Süt sığırcılığında, buzağılama aralığının 12 ay olması istenir. Ancak uygulamada tam olarak bu değere ulaşamaz. Bir sürüde buzağılama aralığı süresi ortalamasının 13 ayı geçmesi durumunda nedenler belirlenip sorunlar giderilmelidir. Her ne kadar süt verimi yüksek hayvanlarda buzağılama aralığı daha uzun olsa da, yetiştiricilerin çoğu ve üreme uzmanları buzağılama aralığının 13 aydan büyük olmaması gerektiği ilkesinde hem fikirdirler (Uygur 2004).

Servis periyodu; buzağılama tarihi ile başarılı tohumlama sonucu gebe kalınan tarih arasındaki süre olarak ifade edilir. Buzağılama aralığının 12 ay civarında gerçekleşmesi için servis periyodunun 70-90 gün olması gerekir. Bu servis periyodunun elde edilebilmesi için doğum sonrası yapılacak olan bakım ve besleme yöntemlerinin ideal şartlarda olması gerekmektedir. Servis periyodunu etkileyen etmenlerden biri de involüsyon süresidir. İnvölüsyon; doğumdan sonra üreme organlarının gebelik öncesindeki ölçü ve formuna dönüşmesi olayına verilen addır. Bu olayın gerçekleşmesi için geçen süreye involüsyon süresi denir ve bu süre sığırlarda ortalama 30-35 gündür (Uygur 2004).

Bu çalışma, Yozgat ili Boğazlıyan ilçesinde özel bir işletmede yetiştirilen Siyah Alaca ineklerin servis periyodu, buzağılama aralığı ve gebelik süresi gibi döl verimini tanımlayıcı özellikleri tespit etmek ve bu

özellikler üzerine buzağılama yılı, laktasyon sırası, doğum mevsimi ve buzağılama yaşının etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Bu çalışmanın materyalini, Yozgat ili Boğazlıyan ilçesinde bulunan özel bir tarım işletmesi'nde 2007-2010 yılları arasında yetiştirilen 192 baş Siyah Alaca ineğe ait 314 adet bireysel veri oluşturmuştur.

Araştırmada döl verimi özelliklerinden, buzağılama aralığı, servis periyodu ve gebelik süresi incelenmiştir. Buzağılama aralığı, iki buzağılama arasında geçen süre; servis periyodu, buzağılama tarihi ile başarılı tohumlama sonucu gebe kalınan tarih arasındaki süre; gebelik süresi, gebeliğin sağlandığı tohumlamadan buzağılamaya kadar geçen süre olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, buzağılama aralığı, servis periyodu ve gebelik süresine, buzağılama yılı, laktasyon sırası, yaş ve doğum mevsiminin etkisi incelenmiştir.

Döl verimi özelliklerine ilişkin tanımlayıcı değerler SAS istatistik programında Least Squares Means (En Küçük Kareler Ortalaması) metoduyla, grup ortalamaları arasındaki farklılıkların önem kontrolü Duncan testiyle (SAS 1985) yapılmıştır.

## BULGULAR

### Servis periyodu

Servis periyoduna ait en küçük kareler ortalamaları, önemlilik ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde, servis periyoduna buzağılama yılı ( $P<0.001$ ), laktasyon sırası ( $P<0.05$ ) ve buzağılama yaşı ( $P<0.05$ ) gibi faktörlerin etkisi önemli, doğum mevsiminin ( $P>0.05$ ) etkisi ise önemsiz olduğu gözlenmiştir.

**Tablo 1.** Servis periyoduna ait en küçük kareler ortalamaları, önemlilik ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları (gün)

**Table 1.** Least square means, significance and multiple comparison test results belong to service period (day)

Faktörler	Servis Periyodu (Gün)			
	n	$\bar{X} \pm S \bar{x}$	En Düşük	En Yüksek
Beklenen ortalama	314	120.75	3.17	327
Buzağılama Yılı		***		
2007	9	81.0 <sup>c</sup>	19.36	133
2008	58	150.3 <sup>a</sup>	9.56	327
2009	168	119.8 <sup>b</sup>	6.52	284
2010	79	95.2 <sup>c</sup>	7.31	191
Laktasyon Sırası		*		
1. Laktasyon	182	119.7 <sup>a</sup>	10.19	327
2. Laktasyon	93	110.4 <sup>b</sup>	9.75	305
3. Laktasyon	39	104.5 <sup>c</sup>	13.73	191
Doğum Mevsimi				
İlkbahar	27	111.1	10.61	305
Yaz	84	112.2	8.26	327
Sonbahar	132	116.6	8.67	284
Kış	71	106.3	8.98	230
Buzağılama Yaşı(Yıl)		*		
2	156	103.6 <sup>b</sup>	9.89	327
3	99	117.5 <sup>a</sup>	9.03	305
4	41	110.9 <sup>b</sup>	10.28	175
5	18	114.3 <sup>a</sup>	17.54	191

\*:  $P<0.05$ ; \*\*\*:  $P<0.001$ ; a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir.

**Tablo 2.** Buzağılama aralığına ait en küçük kareler ortalamaları, önemlilik ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları (gün)**Table 2.** Least square means, significance and multiple comparison test results belong to calving interval (day)

Faktörler	Buzağılama Aralığı (Gün)				
	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$		En Düşük	En Yüksek
Beklenen ortalama	314	388.4		309	582
Buzağılama Yılı			***		
2007	9	364.3 <sup>c</sup>		334	411
2008	58	424.3 <sup>a</sup>		322	582
2009	168	397.4 <sup>b</sup>		309	581
2010	79	367.7 <sup>c</sup>		313	456
Laktasyon Sırası			*		
1. Laktasyon	182	391.1 <sup>a</sup>		318	582
2. Laktasyon	93	389.1 <sup>a</sup>		309	582
3. Laktasyon	39	385.0 <sup>b</sup>		315	456
Doğum Mevsimi			*		
İlkbahar	27	387.6 <sup>b</sup>		315	582
Yaz	84	387.5 <sup>b</sup>		309	582
Sonbahar	132	393.8 <sup>a</sup>		313	581
Kış	71	384.8 <sup>b</sup>		318	511
Buzağılama Yaşı (Yıl)			*		
2	156	382.2 <sup>b</sup>		313	571
3	99	398.1 <sup>a</sup>		309	582
4	41	387.3 <sup>b</sup>		316	449
5	18	386.1 <sup>b</sup>		315	456

\*: P<0.05; \*\*\*: P<0.001; a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir.

**Tablo 3.** Gebelik süresine ait en küçük kareler ortalamaları, önemlilik ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları (gün)**Table 3.** Least square means, significance and multiple comparison test results belong to gestation length (day)

Faktörler	Gebelik Süresi (Gün)				
	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$		En Düşük	En Yüksek
Beklenen ortalama	314	274.9		260	299
Buzağılama Yılı			*		
2007	9	271.7 <sup>b</sup>		265	279
2008	58	274.9 <sup>ab</sup>		262	299
2009	168	275.8 <sup>ab</sup>		260	297
2010	79	277.3 <sup>a</sup>		261	295
Laktasyon Sırası					
1. Laktasyon	182	275.4		261	299
2. Laktasyon	93	274.0		260	285
3. Laktasyon	39	275.4		261	295
Buzağılama Mevsimi					
İlkbahar	27	276.2		263	292
Yaz	84	275.3		265	291
Sonbahar	132	274.3		260	299
Kış	71	273.9		261	295
Buzağılama Yaşı(Yıl)					
2	156	274.6		261	299
3	99	276.7		265	292
4	41	275.0		260	295
5	18	273.4		261	285

\*: P<0.05; a, b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir.

### Buzağılama aralığı

Buzağılama aralığına ait en küçük kareler ortalamaları, önemlilik ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde, buzağılama aralığına buzağılama yılının (P<0.001), laktasyon sırasının, doğum mevsiminin ve yaşın etkisi önemli (P < 0.05) olmuştur.

### Gebelik süresi

Gebelik süresine ait en küçük kareler ortalamaları, önemlilik ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 3'de

verilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde, gebelik süresine buzağılama yılının (P<0.05) etkisi önemli, ancak laktasyon sırasının, doğum mevsiminin ve yaşın etkisi önemsiz (P>0.05) olduğu görülmüştür.

### TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmada Siyah Alaca inekleri için servis periyoduna ait ortalama değer 120.75 gün olarak saptanmıştır. Bu değer, Siyah Alaca inekleri için hedef değer olarak

bildirilen 85-115. gün'den daha uzun olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada Siyah Alaca inekleri için tespit edilen servis periyodu değeri, aynı ırk için Özcan ve Altınel (1995) (138.9 gün), Erdem ve ark., (2007) (122.4 gün), Kumlu ve Akman (1999) (121 gün)'nin bildirdiği değerlerden düşük; Sehar ve Özbeyaz, (2005) (109,7 gün), Türkyılmaz (2005) (114.5 gün), Bilgiç ve Yener (1999) (94.6 gün), Erdem (1997) (85.7 gün), Pelister ve ark. (2000) (87.86 gün), Özçelik ve Arpacık (2000) (86.9 gün)'ın bildirdiği değerlerden daha yüksektir. Servis periyodunun literatür bildirişlerden farklılık göstermesi, işletmelerin sürü yönetim programlarının farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Araştırmamızda servis periyoduna buzağılama yılının etkisi önemli bulunmuştur. Benzer şekilde (Pelister ve ark., 2000), (Yaylak, 2003), Topaloğlu ve Güneş, 2005) önemli bulurken, (Akkas, 2007), (Koçak ve ark., 2007), (Sehar ve Özbeyaz, 2005), (Duru ve Tuncel, 2002), (Yıldırım, 1999) servis periyodu üzerine buzağılama yılının etkisini önemsiz olarak tespit etmişlerdir. Servis periyodu üzerine laktasyon sırasının etkisi önemli ( $P<0.05$ ) tespit edilmiştir. Bu bulgumuz (Pelister ve ark., 2000) ve (Sehar ve Özbeyaz., 2005) ile uyumlu; (Duru ve Tuncel., 2002), (Erdem ve ark., 2007), (Özçelik ve Arpacık, 2000), (Koçak ve ark, 2007), (Akkas, 2007), (Bayrıl, 2009)'a ait literatür bildirişleri ile uyumsuz olmuştur. Çalışmada servis periyoduna buzağılama mevsiminin etkisi önemsiz bulunmuştur. Bir çok literatürlerde; (Koçak ve ark., 2007), (Pelister ve ark., 2000), (Sehar ve Özbeyaz, 2005), (Topaloğlu ve Güneş, 2005)'a bildirişleri ile uyumsuz; (Duru ve Tuncel, 2002), (Parlak, 2008), (Akkas, 2007)'a ait literatür bildirişleri ile uyumludur. Çalışmada servis periyoduna buzağılama yaşının etkisi önemli bulunmuştur. Araştırma bulgularımız Kumuk (1989) ile uyumlu, (Sehar ve Özbeyaz, 2005) ve (Akkas, 2007)'a ait literatür bildirişleri ile uyumsuzdur.

Buzağılama aralığına ait ortalama değer, bu çalışmada 388.4 gün olarak saptanmıştır. Bu süre ideal olarak kabul edilen 365-395 gün arasında olup inek başına yılda bir buzağı alma hedefine yakındır.

Çalışmamızda buzağılama aralığına buzağılama yılının önemli ( $P<0.001$ ) bulunması, Pelister ve ark., (2000), Topaloğlu ve Güneş (2005), Erdem ve ark., (2007)' nın bulguları ile uyumlu, Sehar ve Özbeyaz, (2005), Koçak ve ark., (2007), Duru ve Tuncel, (2002), Akkas, (2007), Bayrıl, (2009)'nın bulguları ile uyumsuz; Laktasyon sırasının önemli olması, Pelister ve ark., (2000), Özçelik ve Arpacık, (1996) bulgularıyla uyumlu, Akkas, (2007), Türkyılmaz., (2005), Koçak ve ark., (2007)'ın bulgularıyla ise uyumsuz olmuştur. Araştırmamızda buzağılama aralığına mevsim önemli ( $P<0.05$ ) bulunması, Pelister ve ark., (2000), Topaloğlu ve Güneş, (1992) uyumlu, Sehar ve Özbeyaz. (2005), Duru ve Tuncel, (2002), Erdem ve ark., (2007), Bayrıl, (2009)'ın bildirişleri ile uyumsuz; Buzağılama aralığına yaşın önemli ( $p<0.05$ ) bulunması, Bayrıl (2009) ile uyumlu, Akkas (2007), Sehar ve Özbeyaz (2005), Parlak (2008)'ın bulguları ile uyumsuz olmuştur.

Gebelik süresi bir ırk özelliğidir. Siyah Alaca ırk için bu değer 280-290 gün olarak kabul edildiği (Hamşa 2002) dikkate alınır, bu çalışmada tespit edilen gebelik süresi (274.9 gün) bildirilen değerlere yakın bulunmuştur. Bu çalışmada Siyah Alaca ırkı inekler için tespit edilen gebelik süresi, Moore ve Kennedy (1990) ile Trilk'in (1988) bildirdiği değerlerden daha kısa, Daşkaya (2005), Kopuzlu ve Emsen (2008) ve Sehar ve Özbeyaz'ın (2005) bildirdiği değerlerden daha uzun olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmamızda gebelik süresine buzağılama yılı önemli ( $p<0.05$ ) olarak tespit edilmesi, Yıldırım (1999) ile uyumlu, koçak ve ark (2007), Sehar ve Özbeyaz (2005), Duru ve Tuncel (2002) bildirişleri ile uyumsuz; gebelik süresine laktasyon sırası önemsiz ( $p>0.05$ ) olarak tespit edilmesi, Koçak ve ark. (2007), Duru ve Tuncel (2002), Erdem ve ark. (2007) , Özçelik ve Arpacık (2000), Bayrıl (2009) ile uyumlu, Sehar ve Özbeyaz (2005) ile uyumsuzdur. Araştırmada gebelik süresine doğum mevsimi ( $P>0.05$ ) önemsiz olarak saptanması, Sehar ve Özbeyaz (2005), Koçak ve ark. (2007), Duru ve Tuncel (2002) in bulgularıyla uyumlu iken, Özçelik ve Arpacık (1996), erdem ve ark. (2007)'nın bulgularıyla uyumsuz; Buzağılama yaşı ( $P>0.05$ ) önemsiz olarak tespit edilmesi, Yıldırım (1999) ile uyumlu, Sehar ve Özbeyaz (2005)'n bildirişi ile uyumsuzdur.

Sonuç olarak, araştırmanın yürütüldüğü işletmede, döl verimi özelliklerinden gebelik süresi ve buzağılama aralığının standart değerler içerisinde olduğu, ancak servis periyodunun standart değerler arasında olmadığı, bu nedenle işletme, ineklerin servis periyodlarının standart değerler arasında olması için gerekli tedbirleri almasının daha uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Akkas Ö (2007).** Burdur damızlık sığır yetiştiricileri birliğine kayıtlı Holştayn ırkı sığırlarda bazı verim özellikleri. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Afyon.
- Alpan O, Arpacık R (1998).** Sığır Yetiştiriciliği. 2.baskı, Şahin Matbaası, Ankara.
- Anonim (2006).** Word Holstein Frisean Federation statistics. [www.whff.info/index](http://www.whff.info/index). Erişim Tarihi: 12.06.2009.
- Armstrong DV, Hillman PE (1999).** Effects of cold stres on dairy cattle performance. <http://ansci.colostate.edu/ran/dairy/armstrong.htm>. Erişim Tarihi: 15.02.2010.
- Bayrıl T (2009).** Kazova Vasfi Diren tarım işletmesinde yetiştirilen siyah alaca sığırların çeşitli verim özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Doktora Tezi, Van.
- Bilgiç N, Yener M (1999).** Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Sığırcılık İşletmesi'nde yetiştirilen siyah alaca ineklerde bazı süt ve döl verim özellikleri. *Ankara Üniv Zir Fak Tar Bil Derg*, 5(2), 81-84.
- Bucklin RA, Bray DR, Bede DK (1992).** Methods to relieve heat stres for Florida dairies. Cooperative extension service, Circular 782, University of Florida.
- Daşkaya A (2005).** Özel bir işletmede Holştayn ineklerin döl ve süt verimi özellikleri ve bu özelliklere etki eden çevresel faktörler. Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Doktora Tezi, Bursa.
- Duru S, Tuncel E (2002).** Koçak Tarım işletmesinde yetiştirilen siyah alaca sığırların süt ve döl verimleri üzerine bir araştırma. 2. döl verim özellikleri. *Turk J Vet Anim Sci*, 26, 103-107.
- Erdem H (1997).** Gökhöyük Tarım İşletmesinde yetiştirilen siyah alaca sığırların süt verim ve döl verim özellikleri ve bu özelliklere ait bazı parametrelerin tahmini üzerine bir araştırma. OMÜ Fen Bil. Enst. Doktora Tezi. Samsun.
- Erdem H, Atasever S, Kul E (2007).** Gökhöyük Tarım işletmesinde yetiştirilen siyah alaca sığırların süt ve döl verim özellikleri 2. döl verim özellikleri. *OMÜ Zir Fak Derg*, 22(1), 47-54.
- Jones GM, Stallings CC (1999).** Reducing heat stres for dairy cattle.. Publication number 404-200. Virginia cooperative Extension. Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Hamşa H (2002).** Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarda yetiştirme ve süt verim özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Koçak S, Yüceer B, Uğurlu M, Özbeyaz C (2007).** Bala Tarım İşletmesinde yetiştirilen Holştayn ineklerde bazı verim özellikleri. *Lalahan Hay Arasç Ens Derg*, 47(1), 9-14.
- Kopuzlu S, Emsen H (2008).** Esmen ve Siyah Alaca sığır ırkı sığırların Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü şartlarında döl verim özellikleri. *Lalahan Hay Arş Derg*, 48 (1), 13-24.

- Kumlu S, Akman N (1999).** Türkiye damızlık Siyah Alaca sürülerinde süt ve döl verimi. *Lalahan Hay Arş Derg*, 39(1), 1-15.
- Kumuk T (1989).** Türkiye'nin batı kesiminde yer alan ve Siyah Alaca sığır yetiştiriciliği yapılan bazı devlet tarım işletmelerinin teknik analizi. Ege Üniv Fen Bil Ens, Doktora Tezi.
- Moore RK, Kennedy BW (1990).** Relationships between reproduction traits. Age and body weight at calving and days dry in first lactation ayrshires and Holsteins. *J Dairy Sci*, 73 (3), 835-842.
- Özcan M, Altınel A (1995).** Siyah alaca sığırların yasama gücü, döl verimi ve süt verimi özelliklerini etkileyen bazı çevresel faktörler üzerine araştırmalar. *İst Üniv Vet Fak Derg*, 21(1), 19-35.
- Özçelik M, Arpacık R (2000).** Siyah Alaca sığırlarda laktasyon sırasının süt ve döl verimine etkisi. *Turk J Vet Anim Sci*, 24, 39-44.
- Özçelik M, Arpacık R (1996).** İç Anadolu şartlarında yetiştirilen Holştayn ineklerde değişik mevsimlerin süt ve döl verimi özelliklerine etkisi (I. Süt verimi özellikleri). *Lalahan Hay Arş Derg*, 36(1), 1-20.
- Parlak N (2008).** Afyonkarahisar ilinde yetiştirilen siyah alaca ineklerin süt ve döl verimleri üzerine farklı çevre faktörlerinin etkisi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Afyon.
- Pelister B, Altınel A (2000).** Özel işletme koşullarında yetiştirilen değişik orijinli siyah alaca sığırların döl ve süt verimi özellikleri üzerinde bazı çevresel faktörlerin etkileri. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg*, 22(1), 187-201.
- Phillips C (2002).** Cattle Behaviour & Welfare. Blackwell Publishing UK.
- SAS (1985).** User's Guide Statistics, Version 5 ed. SAS inst., Inc., Cary, NC.
- Sehar Ö, Özbeyaz C (2005).** Orta Anadolu'daki bir işletmede holştayn ırkı sığırlarda bazı verim özellikleri. *Lalahan Hay Arş Derg*, 45(1), 9-19.
- Toksoy M (2007).** Afyonkarahisar koşullarında yetiştirilen siyah alaca sığırların bazı verim özellikleri. Afyon Kocatepe Üniv. Y. Lisans Tezi, Afyonkarahisar.
- Topaloğlu N, Güneş H (2005).** İngiltere'deki siyah alaca sığırların döl verimi özellikleri üzerine araştırmalar. *İst Üniv Vet Fak Derg*, 31(1), 99-119.
- Türkyılmaz MK (2005).** Reproductive characteristics of Holstein cattle reared in a private dairy cattle enterprise in Aydın. *Turk J Vet Anim Sci*, 29, 1049-1052.
- Trilk J (1988).** Vergleichende untersuchungen zur leistungsfähigkeit von drei schwarzbuntrassen. *Berichte, Humbolt Universitat zu Berlin*, 8 (4), 5-15.
- Uygur AM (2004).** Süt sığırcılığı sürü yönetiminde döl verimi. *Ege Tar Araş Ens, Hayvansal Üretim*, 45 (2), 23-27.
- Yalçın BC (1981).** Genel Zootekni. İstanbul Üniv. Vet.Fak.Yay. İstanbul.
- Yaylak E (2003).** Siyah alaca ineklerde sürüden çıkarılma nedenleri, sürü ömrü ve damızlıkta yararlanma süresi. *Akdeniz Üniv Zir Fak Derg*, 16(2), 179-185.
- Yıldırım B (1999).** Halk elinde holştayn ineklerin başlıca verim özellikleri ve bu özelliklere etki eden çevresel faktörler. Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Bursa.

## Yaş Şeker Pancarı Posası Silajının Arpa Yerine Kullanımının Koyunlarda Duodenuma Geçen Toplam Protein Üzerine Etkisi: I. Besin Madde Sindirimi ve Mikrobiyal Protein Sentezi\*

Reşit ALDEMİR<sup>1</sup> Mehmet Akif KARSLI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş Meslek Yüksek Okulu, Van, Türkiye

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Van, Türkiye

Geliş tarihi: 27.06.2012

Kabul Tarihi: 26.07.2012

### ÖZET

Bu çalışma, %8 oranında buğday kepeği katılarak hazırlanmış yaş şeker pancarı posası silajının (YŞPPS), değişen oranlarda arpa yerine kullanımının, besin madde tüketimi, sindirim miktarları, duodenuma geçen toplam protein ve bazı protein fraksiyonları ile bazı rumen fermentasyon parametreleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla arpanın sağladığı enerji yerine %0 (kontrol), %30, %70 ve %100 YŞPP silajı kullanılarak izokalorik ve izonitrojenik 4 farklı rasyon hazırlandı. Hazırlanan bu rasyonlar rumen ve duodenum konülü takılmış 4 adet Kıvrıcık x Morkaraman melezi erkek toklulara, 4x4 Latin Kare deneme desenine göre yedirildi. Deneme 20 günlük yemlere alıştırmaya döneminden sonra, 16 günden oluşan 4 periyot halinde yürütüldü. Hayvanların besin madde tüketim miktarları, sindirim oranları, duodenuma geçen toplam ham protein (HP) miktarı ile toplam HP'ni oluşturan HP fraksiyonlarının miktar ve oranları belirlendi. Rumen fermentasyon parametrelerinden rumen pH'sı ve amonyak düzeyleri de belirlendi. Günlük tüketilen kuru madde miktarı, total KM, OM ve HP sindirim değerleri en yüksek %70 YŞPP, en düşük ise %100 YŞPPS grubunda elde edildi (P>0.05). En yüksek ve en düşük total KM, OM ve HP sindirim değerleri sırasıyla; 1157.15-920.71; 1098.61-868.02 ve 161.74-114.49 g/gün olarak hesaplandı (P>0.05). En yüksek NDF ve ADF sindirim değerleri %70 YŞPPS grupta gözlemlenirken en düşük NDF ve ADF sindirim değerleri kontrol grubunda bulundu. Duodenuma geçen total HP (130.09 g/gün) ve mikrobiyal HP (101.60 g/gün) bakımından da en yüksek değerler %70 YŞPPS grubunda, en düşük total HP (104.14 g/gün) ve mikrobiyal HP (81.91 g/gün) değerler ise %30 YŞPPS grubunda elde edilmiştir. Mikrobiyal protein sentez etkinliği (MPSE) kontrol, %30 YŞPPS, %70 YŞPPS ve %100 YŞPP değerleri sırasıyla; 10.13, 8.37, 9.54 ve 12.06 gMP/100g OMRGS olarak gerçekleşmiştir (P>0.05). Rumen NH<sub>3</sub>-N düzeyleri kontrol grubunda düşük, %30 YŞPP grubunda ise yüksek oranda tespit edilmiştir (P>0.05). Rumen pH düzeyleri ise kontrol grubunda en düşük (5.70) düzeyde olmasına rağmen genel olarak ruminantlar için istenilen fizyolojik sınırlarda kalmıştır. Sonuç olarak, besin maddelerinin (KM, OM, HP, NDF, ADF) tüketim ve sindirim değerleri, duodenuma geçen total ve mikrobiyal HP miktarları baz alındığında, ruminant rasyonlarında arpanın sağladığı enerjinin %70'inin yerine, buğday kepeği ile hazırlanmış, YŞPP silajının rahatlıkla kullanılabilmesi, bir miktar verim kaybı dikkate alınmadığı takdirde ise arpanın sağladığı enerjinin %100 YŞPP silajı ile ikame edilebileceği sonucuna varılmıştır.

### Anahtar Kelimeler

Yaş şeker pancarı posası, Silaj, Arpa, Mikrobiyal protein sentezi, Sindirim, Koyun

## Effects of Substituting Barley with Wet Sugar Beet Pulp Silage on Amount of Total Crude Protein Entering into Duodenum in Lambs: I. Nutrient Digestibility and Microbial Protein Synthesis

### SUMMARY

The objectives of this study was to evaluate the effects of substituting barley with wet sugar beet pulp silage prepared with mixing 8% wheat bran at differing levels on feed intake, digestibility, total crude protein (CP) entering into duodenum and some protein fractions and some rumen fermentation parameters. To achieve this objective, four isocaloric and iso-nitrogenous diets were prepared by substituting barley energy with wet sugar beet pulp silage (WSBPS) at 0% (control), 30% (30% WSBPS), 70% (70% WSBPS) and 100% (100% WSBPS). These diets were fed to 4 ruminally and duodenally cannulated Kıvrıcık x Morkaraman crossbred lambs within 4x4 Latin Square design. Experiment was carried out as 4 periods consisting of 16 days after 20 days of adaptation period. Amounts of nutrient consumed, percentage of nutrient digestibility, amount of total CP entering into duodenum and its fractions were determined. Rumen fermentation parameter such as rumen pH and ammonia-N levels were determined. Daily dry matter intake, total DM, OM and CP digestibilities were highest in sheep fed 70% WSBPS and lowest in sheep fed 100% WSBPS (P>0.05). The highest and lowest amount of total DM, OM and CP digested were 1157.15-920.71; 1098.61-868.02 and 161.74-114.49 g/d, respectively (P>0.05). The highest NDF and ADF digestibilities were observed with 70% WSBPS, the lowest NDF and ADF digestibilities were observed with control group. Total crude protein (CP) entering into duodenum (130.09 g/d) and microbial HP(101.60 g/d) were the highest in sheep fed 70% WSBPS and total crude protein (CP) entering into duodenum (104.14 g/d) and microbial CP (81.91 g/d) were lowest in sheep fed 30% WSBPS. Efficiency of microbial protein synthesis were 10.13, 8.37, 9.54 and 12.06 gMP/100g OMTDR for control, 30% WSPS, 70% WSBPS and 100% WSPS, respectively (P>0.05). Ruminant NH<sub>3</sub>-N levels were low in control group but high in 30% WSBPS group (P>0.05). Even though ruminal pH level was lowest in control group (5.7), they were generally in normal physiological range for ruminant animals. In conclusion, it can be concluded that energy coming from barley can be substituted with wet sugar beet pulp silage prepared with mixing wheat bran up to 70% and can even be substituted with wet sugar beet pulp silage prepared with mixing wheat bran up to 100% if some production loss is neglected.

### Key Words

Wet sugar beet pulp, Silage, Sarley, Microbial protein synthesis, Digestibility, Sheep



## GİRİŞ

Tüm diğer işletmelerde olduğu gibi, hayvancılık sektöründe de kâr edebilmek, işletmenin giderlerini minimuma indirmeye bağlıdır. Hayvancılık sektöründe toplam giderlerin yaklaşık %70 gibi önemli bir kısmını yem giderleri oluşturmaktadır (Ergün ve Tuncer, 2001). Bu nedenle, hayvancılıkta kârlılık, elde bulunan en ucuz yem kaynaklarını uygun bir şekilde değerlendirmekle sağlanabilir.

Ülkemizde hayvancılığının en önemli sorunlarından biri kaliteli ve ucuz yem üretimidir. Hayvancılığın birincil geçim kaynağı olduğu Doğu Anadolu bölgesinde, kış dönemlerinde, buğday samanının fiyatının hububat fiyatlarını yakaladığı düşünüldüğünde, problemin büyüklüğü daha iyi anlaşılmaktadır. Bu nedenle, bölgede bulunan alternatif ve ucuz yem kaynaklarının araştırılıp uygun şekilde çiftçilere tanıtılması kaçınılmazdır. Bölge için en uygun yem potansiyellerinden biri de, bölgede bulunan şeker fabrikalarının yan ürünlerinden şeker pancarı posasıdır. Şeker sanayi yan ürünlerinden şeker pancarı posası, melas ve bunlardan üretilen melaslı kuru şeker pancarı posası gibi ürünler, ülkemiz açısından önemli ve ucuz yem potansiyelleri olarak değerlendirilebilir.

Bir kaba yem olarak değerlendirilen şeker pancarı posası, kuru ot gibi diğer kaba yem kaynaklarından farklı olarak kolay sindirilebilen selüloz yönünden daha zengindir (Toğrul ve Arslan, 2003). Kolay sindirilebilen selüloz içeriğinin kuru ota göre daha fazla olması, sindirilebilir enerji oranının kuru ottan daha fazla olmasına neden olmaktadır (Longland ve Moore, 2002). Yine şeker pancarı posası, pektin bakımından zengin ve ucuz olması ve gerekse tahıla dayalı rasyonlardan kaynaklanan asidoz gibi metabolik bozuklukları önlemesi gibi avantajları nedeniyle ruminant hayvanların beslenmesinde geniş bir kullanım alanı bulmuştur (Avcı ve ark., 2005). Ayrıca buğdaygil dane yemler genellikle hayvan beslemede kullanılan pahalı yemler olduklarından, bunların yerine rumende kolay sindirilebilen karbonhidratlarca zengin şeker pancarı posası gibi alternatif yemlerin kullanılması önerilmektedir (Tamminga ve ark., 1990). Pancar posasının besin madde içeriği KM'de % olarak; NDF:54.0, NSP:30.0, HY:0.6, HK:4.4 olarak bildirilmektedir (Sniffen ve ark., 1992). Ham protein düzeyi ise düşük olup (Haaksma, 1982; INRA, 1988), KM' de %8-10 kadardır (Coşkun ve ark., 2000). İçermiş olduğu ham proteinin de önemli bir kısmını NPN'ler oluşturmaktadır (Ergün ve Tuncer, 2001). Bu nedenle hayvanlara verildiğinde protein açısından desteklenmesi gerekmektedir. Nitekim Levendoğlu (2006) YŞPP'nin farklı oranlarda (%25, %30 ve %35 KM içerecek şekilde) kepekle karıştırıldığında, enerji ve HP düzeyi ve P içeriği oldukça yüksek bir silaj elde edildiğini bildirmiştir. Yine posada bulunana karbonhidratların rumende yıkılımlarının dane yemlere oranla daha yavaş ve düzenli olmasına bağlı olarak rumen mikroorganizmaları için daha stabil bir enerji sağlanması, uygun bir protein kaynağı ile desteklendiğinde rumende mikrobiyal protein sentezi üzerine de olumlu etkileri olabileceği düşünülmektedir (Karlı ve Russell, 2001).

Bu çalışmanın amacı, yaş şeker pancarı posası (YŞPP)'na buğday kepeği (BK) katarak elde edilecek YŞPP silajının ruminantlarda arpa yerine kullanımının besin madde sindirimi ve duodenuma geçen total gerçek protein (by pass + endojen ve mikrobiyal) miktarı üzerine etkisini araştırmaktır.

## MATERYAL ve METOT

Denemede 4 adet rumen ve duodenum kanülü takılmış 45-60 kg ağırlığında 2-3 yaşlarında Morkaraman x Kıvırcık (G1) melezi erkek toklu kullanıldı (Dougherty, 1981; Komerek, 1981). Hayvanlara çalışmaya başlamadan önce iç ve dış parazit ilacı Cydoctyn® enjeksiyon yoluyla, kum keleşği ve iç organlardaki mide ve barsak kurtlarına karşı ise tablet halinde Rabenzole® ağız yoluyla verildi. Hayvanlar deneme boyunca sindirim kafeslerinde tutuldu.

KM'si %20 olacak şekilde %8 buğday kepeği (BK) ile karıştırılan yaş şeker pancarı posası (YŞPP), 4 adet 100 litrelik varillerde silolanarak, YŞPP silajı elde edildi. Korunga, Arpa, AÇK ve YŞPP silajı kullanılarak, enerji ve HP düzeyi bir birine mümkün olduğunca yakın dört rasyon oluşturuldu. Deneme rasyonları kontrol rasyonunda bulunan arpa enerjisinin %30, %70 ve %100'ü YŞPP silajından karşılanacak şekilde hazırlandı (Tablo 1). Rasyonların besin madde ve enerji içeriklerinin hesaplanmasında, Karlı ve ark. (2002), Levendoğlu (2006) ve NRC (1996)'nın yem besin madde değerleri baz alındı.

Araştırma 4 x 4 Latin Kare deneme desenine göre yürütüldü (Düzgüneş ve ark., 1987). Deneme başlangıcında hangi yemi hangi hayvanın tüketeceği kura ile belirlendikten sonra, takip eden periyotlarda belirli bir sıra ile bütün deneme rasyonlarının her bir hayvan tarafından tüketilmesi sağlandı. Deneme hayvanlarını rasyona alıştırmak için, hazırlanan rasyonlar başlangıçta düşük düzeyde verildi ve daha sonra giderek artırıldı bu ilk alıştırma dönemi 20 gün sürdü. Yemler sabah akşam (08:00-20:00) olmak üzere günde iki öğün halinde verildi. Deneme süresince hayvanların önünde sürekli temiz su ve mineral premix blokları bulunduruldu. Hazırlanan rasyonlar, hayvanlara 4 peryot halinde yedirildi. Her peryot, 10 günü yeme alıştırma ve 6 günü örnek alma olmak üzere 16 günden oluştu.

Hayvanların yaklaşık yem tüketimleri her periyodun ilk 10 günlük alıştırma dönemi sonunda belirlendi. Daha sonra 11. günden itibaren hayvanların yemlikleri temizlenerek, ilk 10 gün sonunda belirlenen hayvanların tüketmiş olduğu yem miktarı verildi ve 15. gün sonunda hayvanların önünde kalan artık yemler toplanarak artık yem miktarı belirlendi. Yem tüketimi, örnekleme son 5 gününde hayvanların tükettiği ve artık yem miktarları baz alınarak tespit edildi. Duodenuma geçen günlük toplam içerik ve dışkı miktarının hesaplanmasında, NDF'ye bağlanmış kromiyum indikatör olarak kullanıldı (Russell ve ark., 1993). NDF bağlanmış kromiyum, her periyodun başlangıcından 3 gün sonra başlayıp peryot sonuna kadar sabah-akşam yemlemelerinde 1g olarak rumene atıldı.

Hayvanların yem tüketimi belirlendikten sonra 11. günden 15. güne kadar 6 saat aralıklarla duodenumdan 100 ml duodenum içeriği ve rektumdan da aynı saatlerde dışkı örnekleri alındı. Duodenum örnekleri, örnekleme 1. günü saat 08:00 ve 14:00'da, 2. günü 10:00 ve 16:00'da, 3. günü 12:00 ve 18:00'da ve 4. günü 14:00 ile 20:00'da alındı. Bu süre içerisinde alınan duodenum ve dışkı örnekleri kurutulduktan sonra eşit miktarlarda birleştirilerek her dönem-her bir hayvan için bir dışkı ve bir duodenum örneği elde edildi. Yine bu süre içerisinde hayvanların tüketmiş olduğu yemlerden ve artan yem tartıldıktan sonra, artık yemden de örnek alındı. Örnekleme son gününde yemlemenin 0, 2, 4, 6, 8 ve 10. saatlerde rumen içeriğinin amonyak azotu (NH<sub>3</sub>-N) ve pH ölçümü için rumen sıvısı alındı. pH değerleri rumen sıvısından pH metre yardımı ile hemen ölçüldü, NH<sub>3</sub>-N için ise 10 ml rumen sıvısı alınarak, içerisinde 1/1 oranında

sulandırılmış 1 ml HCl bulunan tüplere konuldu ve derin dondurucuda analizler yapıncaya kadar saklandı. Her periyodun son gününün rumen sıvısı alım saatleri ile eş zamanlı olarak, mikroorganizma izolasyonunda kullanılmak üzere her hayvandan yaklaşık 2 lt rumen sıvısı toplandı.

Hayvanlardaki canlı ağırlık değişimini belirlemek amacıyla her deneme döneminin başında ve sonunda hayvanlar tartılarak ağırlıkları kaydedildi.

Denemede kullanılan yem, dışkı ve duodenum örneklerinin kuru madde (KM), ham kül (HK), organik madde (OM) ve ham protein (HP) içerikleri AOAC (1990) analiz sistemine göre, nötral deterjant fiber (NDF) ve asit deterjant fiber (ADF) analizleri ANKOM® lif tayin cihazı kullanılarak Van Soest ve Robertson (1979)'a göre, duodenum ve rumen sıvılarında NH<sub>3</sub>-N analizi Deniz ve Tuncer (1995)'e göre, duodenum sıvısından izole edilen mikrobiyal kitleden pürin miktarları Zinn ve Owens (1986)'e göre yapıldı. Hayvanların rumenine atılan NDF'ye bağlı kromiyum, duodenum ve dışkı örneklerinde bulunan kromiyum miktarlarını belirlemek amacıyla kurutulmuş ve 1 mm büyüklüğünde öğütülen örnekler 600 °C'de 5 saat süreyle yakıldıktan sonra külde bulunan kromiyum; fosforik asit, manganiz sülfat ve potasyum bromat solusyonlarıyla ekstrakte edildi. Elde edilen bu ekstraktta bulunan kromiyum miktarı Unicam 929® marka atomik absorpsiyon spektrofotometresinde okundu (Williams ve ark., 1962). Silaj sıvısında bulunan organik asit düzeyleri Y.Y.Ü. Merkezi Laboratuvarında bulunan gaz kromatografi

cihazıyla Hart (1990)'ın bildirdiği metotla tayin edildi. Silajın pH'sı ise, 25 g silaj örneği bir behere alınıp 100 cc saf su katılarak blenderde 5 dk süre ile homojenize edildikten sonra pH metre ile ölçüldü (Polan ve ark., 1998). Besin maddelerinin nisbi ve gerçek rumen, total sindirim ve duodenuma geçen mikrobiyal HP miktarları Karslı (1998)'a göre hesaplanmıştır.

#### İstatistiksel analizler

Denemede elde edilen bütün veriler 4x4 Latin kare deneme desenine göre, Y.Y.Ü. Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezinde bulunan SAS bilgisayar paket programı kullanılarak analiz edildi (SAS, 1995). Ortalamalar arasındaki farklılık ise Duncan testi ile belirlendi (Steel ve Torie, 1980).

#### BULGULAR

Şeker pancarı posası silajının arpa yerine kullanımının koyunlarda duodenuma geçen toplam protein miktarı üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada kullanılan yem maddelerinin ham besin madde içerikleri ve YŞPP silajına ait fermentasyon değerleri Tablo 2, artan oranlarda YŞPP silajı tüketen hayvanlara ait besin madde tüketim değerleri Tablo 3, KM sindirim değerleri Tablo 4, OM sindirim değerleri Tablo 5, HP sindirim değerleri Tablo 6, NDF sindirim değerleri Tablo 7 ve ADF sindirim değerleri de Tablo 8'de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Denemede kullanılan rasyonların bileşimi (%KM)

**Table 1.** Composition of diet used in the experiment

Yemler	Kontrol Grubu	%30 YŞPPS Grubu	%70 YŞPPS Grubu	%100 YŞPPS Grubu
Korunga %	42	40	40	38
Arpa %	40	28	14	0
AÇK %	18	15	12	7
Silaj %	0	17	34	55
<b>Hesaplanmış Besin Madde İçeriği</b>				
HP, %KM	14.11	14.24	14.30	14.05
ME, Mcal/kg KM	2.62	2.63	2.58	2.55

Vit + Min Premixi ( Foskavit) : 1 kg'ında 1.000.000 İÜ vitamin A, 200.000 İÜ vitamin D<sub>3</sub>, 400 mg vitamin E, 500 mg vitamin B<sub>2</sub>, 304 mg vitamin B<sub>6</sub>, 5000 mg demir, 1000 mg bakır 5000mg çinko, 80 mg mangan, 20 mg kobalt, 21 mg selenyum, 9180 mg magnezyum, 12750mg fosfor, 18750 mg kalsiyum bulunmaktadır.

**Tablo 2.** Hazırlanan rasyonların karışımlarında kullanılan yem maddelerinin ham besin madde içerikleri (%) ve silaja ait fermentasyon değerleri

**Table 2.** Chemical compositions of feedstuffs used in the preparation of diests and fermentation parameters of silage

Yemler	KM	OM	HK	HP	NDF	ADF
Silaj	20.10	91.67	8.33	10.88	55.26	29.68
Korunga	90.19	92.25	7.75	9.27	56.55	39.72
AÇK	91.89	94.32	5.68	25.74	45.42	32.38
Arpa	90.41	97.28	2.72	11.29	35.87	6.73
<b>Silaja ait fermentasyon verileri</b>						
pH	Laktik asit, % KM	Asetik asit, % KM	Propiyonik asit, % KM	Butirik asit, % KM		
4.18	3.01	1.29	0.95	0.03		

Deneme rasyonlarını tüketen hayvanların duodenumuna geçen HP miktar ve fraksiyonlarına ait veriler Tablo 9'da, rumen NH<sub>3</sub>-N'ü düzeyleri Şekil 1'de, farklı saatlerde rumende ölçülen pH düzeyleri ise Şekil 2'de verilmiştir.

Artan oranlarda YŞPPS tüketen hayvanlara ait besin madde tüketim değerleri Tablo 3'te sunulmuştur. Tablo 3 incelendiğinde bütün besin maddeleri bakımından, gerek günlük tüketim miktarı ve gerekse hayvanların canlı ağırlıklarının yüzdesi olarak en yüksek tüketim değerinin %70 YŞPPS grubunda, en düşük tüketimin ise %100 YŞPPS grubunda gerçekleştiği görülmektedir. Oluşan rakamsal farklılıklar, incelenen hiçbir parametrede istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır (P>0.05). Gruplar arasındaki rakamsal farklılıkların sadece günlük ADF tüketim değerleri arasında istatistiksel olarak önemli olma eğiliminde olduğu görülmüştür (P<0.08).

Grupların KM sindirim değerleri incelendiğinde rumende gerçekleşen nisbi, gerçek ve total sindirim miktarlarının %70 YŞPPS içeren grupta en yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 4). Hem KM sindirim miktarı ve hem de oran olarak en düşük değerler ise %100 YŞPPS grubunda elde edilmiştir. Ancak, gruplar arasında oluşan farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir (P>0.05).

Rumende sindirilen nisbi, gerçek ve total OM miktarı bakımından en yüksek değerler %70 YŞPPS içeren grupta gerçekleşmiştir (Tablo 5). OM sindirim oranları bakımından ise en yüksek rumen nisbi sindirimi %30 YŞPPS grubunda, en yüksek rumen gerçek ve total sindiriminin de kontrol grubunda gerçekleştiği görülmektedir. Yine en düşük OM sindirim oranları ise %100 YŞPPS içeren grupta elde edilmiştir. Gruplar arasında gerek sindirilen OM miktarı ve gerekse OM oranı, istatistiksel olarak benzer bulunmuştur (P>0.05).

Farklı oranlarda YŞPPS içeren grupların HP sindirim değerleri Tablo 6'da sunulmuştur. Tablo incelendiğinde hem miktar hem de oransal olarak rumen HP sindirimi en yüksek olarak kontrol grubunda gerçekleştiği görülmektedir. Oransal olarak HP'nin rumende nisbi sindirim oranının %30 YŞPPS içeren grupta, gerçek rumen ve total olarak kontrol grubunda diğer gruplara göre

rakamsal olarak daha yüksek olduğu ve gruplar arasında istatistiksel bir farkın oluşmadığı görülmektedir (P>0.05).

Artan oranlarda YŞPPS tüketen hayvanlara ait NDF ve ADF sindirim değerleri (Tablo 7 ve Tablo 8) rakamsal olarak farklılıklar göstermiştir. Rumen ve total NDF sindirim miktar ve oranları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05). Fakat total ADF sindirim oranı bakımından en yüksek değer %100 YŞPPS grubunda en düşük ADF sindirimi ise kontrol grubunda gerçekleşmiş olup, rakamsal farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür (P<0.05).

Artan oranlarda YŞPPS tüketen hayvanların duodenumuna geçen total HP miktarları, fraksiyonları ve MPSE'ne ait değerler Tablo 9'da sunulmuştur. Tablo 9'da görülebileceği gibi duodenuma geçen HP fraksiyonlarının miktarları bakımından en yüksek HP miktarları mikrobiyal (101.6 g/gün) olarak %70 YŞPPS grubunda, by-pass olarak %100 YŞPPS grubunda (37.28 g/gün) ve amonyak-N olarak ta %30 YŞPPS grubunda (1.83 g/gün) elde edilmiştir (p>0.05). Duodenuma geçen HP fraksiyonlarının oran bakımından ise, en yüksek değerler; mikrobiyal protein olarak kontrol grubunda (%84.74), amonyak-N'ü olarak %30 YŞPPS grubunda (%1.77) ve by-pass protein olarak %100 YŞPPS grubunda (%28.43) gerçekleşmiştir (P>0.05). Mikrobiyal protein sentez etkinliği de arpanının kontrol olarak kullanıldığı kontrol grubunda, %100 YŞPPS kullanılan gruba göre rakamsal olarak daha düşük olduğu tespit edilmiştir (P>0.05).

Çalışmada kullanılan rasyonları tüketen hayvanlara ait rumen NH<sub>3</sub>-N düzeyleri Şekil 1'de sunulmuştur. Bütün gruplarda yemlemeden sonra 2. saatte NH<sub>3</sub>-N miktarının en yüksek seviyeye çıktığı ve yemleme sonrası 6-8. saatler arasında NH<sub>3</sub>-N düzeyinin bütün gruplarda en düşük seviyede olduğu, 8. saatten sonra ise tekrar yükselmeye başladığı gözlenmektedir.

Rumen pH düzeyleri de (Şekil 2) bütün gruplarda yemlemeden sonra düşmeye başladığı, en düşük değerlerin yemleme sonrası 4. saat itibarıyla elde edildiği ve en düşük değerlerin kontrol grubunda (5.70) gerçekleştiği gözlenmiştir (P>0.05).

**Tablo 3.** Artan oranlarda yaş şeker pancarı silajı tüketen hayvanlara ait besin madde tüketim değerleri

**Table 3.** Nutrient intakes of sheep fed increasing levels of wet sugar beet pulp silage

	Kontrol	%30 YŞPPS	%70 YŞPPS	%100 YŞPPS	P	SEM
<b>Günlük yem tüketimi, gram/gün</b>						
KM	1553.20±297.70	1518.14±75.23	1667.83±155.50	1382.21±186.60	0.66	115.60
OM	1473.42±280.30	1427.57±71.49	1553.48±144.40	1273.92±171.20	0.65	108.80
HP	200.39±38.84	182.35±15.54	208.47±33.76	159.70±20.20	0.66	17.20
NDF	711.80±130.30	745.05±42.27	850.56±79.03	757.40±103.60	0.26	47.30
ADF	384.40±67.15	415.86±22.75	511.30±50.04	475.62±65.02	0.08	24.20
<b>Hayvanların canlı ağırlığının yüzdesi olarak, %CA</b>						
KM	3.79±0.11	3.40±0.36	3.99±0.21	3.37±0.22	0.70	0.21
OM	3.60±0.10	3.20±0.34	3.72±0.20	3.11±0.20	0.61	0.19
HP	0.49±0.04	0.41±0.03	0.48±0.01	0.39±0.05	0.63	0.03
NDF	1.75±0.08	1.66±0.16	2.04±0.12	1.84±0.11	0.33	0.09
ADF	0.94±0.03	0.93±0.09	1.22±0.05	1.16±0.08	0.13	0.06

**Tablo 4.** Artan oranlarda yaş şeker pancarı silajı tüketen hayvanlara ait KM sindirim değerleri**Table 4.** Dry matter digestibility of sheep fed increasing levels of wet sugar beet pulp silage

	Kontrol	%30 YŞPPS	%70 YŞPPS	%100 YŞPPS	P	SEM
<b>Kuru madde sindirim miktarları, gram/gün</b>						
Nisbi Rumen	814.42±225.23	796.69±70.62	846.18±99.15	575.11±155.10	0.66	127.37
Gerçek Rumen	1032.75±235.54	981.62±63.71	1071.96±90.96	775.57±151.03	0.69	13.97
Total	1107.50±260.45	1028.45±39.80	1157.15±156.55	920.71±169.90	0.57	92.18
<b>Kuru madde sindirim oranları, % KM</b>						
Nisbi Rumen	50.57±5.28	52.29±4.38	50.39±1.50	39.77±4.50	0.91	4.42
Gerçek Rumen	65.43±3.31	64.78±3.66	64.42±0.83	54.98±3.07	0.35	3.75
Total	70.12±3.32	68.01±2.71	68.69±2.91	65.41±3.53	0.16	2.14

**Tablo 5.** Artan oranlarda yaş şeker pancarı silajı tüketen hayvanlara ait OM sindirim değerleri**Table 5.** Organic matter digestibility of sheep fed increasing levels of wet sugar beet pulp silage

	Kontrol	%30 YŞPPS	%70 YŞPPS	%100 YŞPPS	P	SEM
<b>Organik madde sindirim miktarları, gram/gün</b>						
Nisbi Rumen	838.06±215.56	810.80±65.90	865.64±91.12	607.04±143.89	0.68	121.65
Gerçek Rumen	1056.39±226.13	995.73±59.12	1091.42±82.92	807.50±140.05	0.71	127.80
Total	1067.05±248.7	985.96±40.43	1098.61±142.34	868.02±157.5	0.57	87.61
<b>Organik madde sindirim oranları, % OM</b>						
Nisbi Rumen	55.29±4.5	56.92±4.30	55.54±1.12	46.04±4.3	0.75	4.25
Gerçek Rumen	70.95±2.83	69.90±3.56	70.59±1.48	62.53±2.38	0.44	3.62
Total	71.25±3.32	69.29±2.6	70.05±2.9	66.98±3.45	0.91	1.97

**Tablo 6.** Artan oranlarda yaş şeker pancarı silajı tüketen hayvanlara ait HP sindirim değerleri**Table 6.** Crude protein digestibility of sheep fed increasing levels of wet sugar beet pulp silage

	Kontrol	%30 YŞPPS	%70 YŞPPS	%100 YŞPPS	P	SEM
<b>HP sindirim miktarları, gram/gün</b>						
Nisbi Rumen	84.07±30.75	78.92±17.10	79.66±33.57	32.01±24.58	0.60	24.11
Gerçek Rumen	182.32±35.54	160.84±15.40	181.26±31.20	122.22±23.20	0.72	23.97
Total	157.60±33.02	135.21±12.35	161.74±33.40	114.49±20	0.61	15.41
<b>HP sindirim oranları, % HP</b>						
Nisbi Rumen	37.63±10.20	42.58±7.42	37.44±7.89	15.94±13.15	0.80	10.84
Gerçek Rumen	90.77±0.93	88.09±3.34	87.27±5.02	75.01±6.43	0.58	5.28
Total	77.89±1.7	74.22±2.8	76.09±3.6	70.14±4.8	0.58	1.81

**Tablo 7.** Artan oranlarda yaş şeker pancarı silajı tüketen hayvanlara ait NDF sindirim değerleri**Table 7.** NDF digestibility of sheep fed increasing levels of wet sugar beet pulp silage

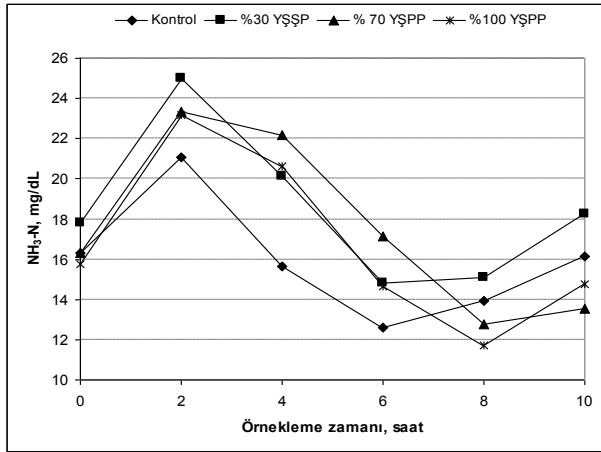
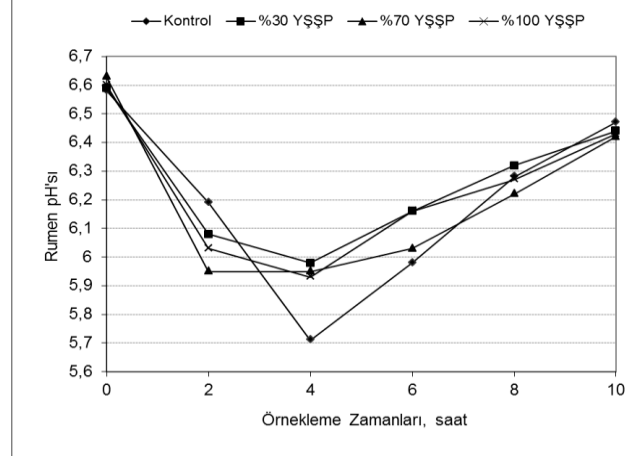
	Kontrol	%30 YŞPPS	%70 YŞPPS	%100 YŞPPS	P	SEM
<b>NDF sindirim miktarları, gram/gün</b>						
Rumen	320.56±85.98	344.30±43.26	390.55±53.66	304.06±70.28	0.62	49.84
Total	386.53±107.54	387.84±26.30	470.27±74.40	425.76±92.52	0.49	32.14
<b>NDF sindirim oranları, % NDF</b>						
Rumen	43.58±5.14	46.59±6.32	45.61±3.50	38.78±3.32	0.60	4.13
Total	52.47±5.52	52.32±3.70	54.34±4.15	54.48±4.90	0.88	2.86

**Tablo 8.** Artan oranlarda yaş şeker pancarı silajı tüketen hayvanlara ait ADF sindirim değerleri**Table 8.** ADF digestibility of sheep fed increasing levels of wet sugar beet pulp silage

	Kontrol	%30 YŞPPS	%70 YŞPPS	%100 YŞPPS	P	SEM
<b>ADF sindirim miktarları, gram/gün</b>						
Rumen	119.31±33.27	139.02±31.85	191.74±26.34	155.07±37.75	0.51	24.66
Total	168.81±50.50	180.26±8.11	256.71±51.60	256.65±56.60	0.47	19.41
<b>ADF sindirim oranları, % ADF</b>						
Rumen	30.11±4.42	33.92±8.03	37.29±3.35	31.37±3.60	0.87	4.54
Total	42.23±5.81	43.84±3.72	48.88±5.34	52.28±4.80	0.04	4.59

**Tablo 9.** Artan oranlarda yaş şeker pancarı silajı tüketen hayvanların duodenumuna geçen HP miktar ve fraksiyonlarına ait değerler**Table 9.** Amount and fractions of crude protein entering into duodenum sheep fed increasing levels of wet sugar beet pulp silage

	Kontrol	%30 YŞPPS	%70 YŞPPS	%100 YŞPPS	P	SEM
<b>Duodenuma geçen HP fraksiyonlarının miktarları, gram/gün</b>						
Total HP miktarı	117.67±14,11	104.00±14.06	130.09±14.25	128.98±14.82	0.2970	12.2540
Mikrobiyal HP miktarı	98.24±10,72	81.91±7.56	101.60±3.70	90.20±6.36	0.2899	8.0535
Amonyak-N HP olarak	1.59±0.15	1.83±0.55	1.46±0.28	1.50±0.18	0.5115	0.2772
By-pass + Endojen HP mikt.	17,84±3,24	21,26±5,95	27,03±10,27	37,28±8,28	0.6988	7.5484
<b>Duodenuma geçen HP fraksiyonlarının oranları, % HP</b>						
Mikrobiyal HP miktarı	84.74±1.18	80.29±4.54	79.86±6.84	71.41±3.80	0.8350	5.0088
Amonyak-N HP olarak	1.40±0.13	1.77±0.45	1.12±0.18	1.17±0.03	0.8299	0.3083
By-pass + Endojen HP mikt.	15.05±1.21	19.45±4.55	20.00±6.83	28.43±3.80	0.8338	5.0079
MPSE (MPg/100g OMGRS)	10.13±1.73	8.37±1.14	9.54±1.16	12.06±1.84	0.2177	1.1680

**Şekil 1.** Artan oranlarda yaş şeker pancarı silajı tüketen hayvanların rumen NH<sub>3</sub>-N'ü düzeyleri, mg/dl.**Figure 1.** Rumen NH<sub>3</sub>-N levels of sheep fed increasing levels of wet sugar beet pulp silage, mg/dl.**Şekil 2.** Artan oranlarda yaş şeker pancarı silajı tüketen hayvanların rumen pH düzeyleri**Figure 2.** Rumen pH levels of sheep fed increasing levels of wet sugar beet pulp silage.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Ülkemizde ve bölgemizde bol miktarda üretilen YŞPP'nı daha verimli değerlendirmek amacıyla, yine ülkemizde bol miktarda üretilen değirmencilik yan ürünü olan buğday kepeği ile karıştırarak silajını yapmak ve elde edilen silajı, ruminant beslemede çok yaygın olarak kullanılan arpa yerine alternatif bir yem kaynağı olarak kullanımının koyunlarda duodenuma geçen toplam protein miktarı

üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, elde edilen veriler farklı açılardan değerlendirilerek tartışılmıştır.

Çalışmada kullanılan rasyonların karışımını oluşturan yemlerin ham besin madde içerikleri ve silaja ait fermentasyon değerleri Tablo 2'de sunulmuştur. Rasyonu oluşturan YŞPP silajına ait KM (%20.10), OM (%91.67) ve HP (%10.88) düzeylerinin Levendoğlu (2006)'nın buğday kepeği kullanarak elde ettiği değerlerden daha düşük, NDF (%55.26) ve ADF (%29.68) düzeylerinin ise aynı

çalışmadaki değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu farkın YŞPP silajına katılan buğday kepeği miktarı ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Çalışmada elde edilen değerlerin Sniffen ve ark. (1992)'nin katkısız YŞPP için bildirdiği değerlerden daha yüksek olması ise yine aynı gerekçe ile açıklanabilir. Silolama esnasında fermentasyon sonucu oluşan organik asitlerin miktarları; laktik asit %3.01, asetik asit %1.29, propionik asit %0.95 ve butirik asit %0.03 KM olarak gerçekleşmiştir. Elde edilen bu değerler, Levendoğlu (2006)'nın aynı yemleri kullanarak bulduğu değerlere yakın bulunmuştur. Silajın pH (4.18) düzeyi ise genel olarak kaliteli bir silaj için öngörülen değerler aralığında gerçekleşmiştir (Coşkun ve ark., 2000; Ergün ve ark., 2004).

Artan oranlarda YŞPP silajı tüketen hayvanlara ait KM, OM, HP, NDF ve ADF tüketim miktarları Tablo 3'te sunulmuştur. Gerek günlük tüketilen miktar ve gerekse hayvanların canlı ağırlıklarının yüzdesi olarak, bütün besin maddelerinde en yüksek değer %70 YŞPPS grubunda elde edilmiştir. Bütün besin maddeleri bakımından gruplar arasında oluşan farklılıklar ise, istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0,05$ ). Tüketilen besin madde miktarlarının en yüksek düzeyde %70 YŞPPS grubunda elde edilmesi, bu grupta en yüksek miktarda KM tüketiminin gerçekleşmesi ile izah edilebilir. Diğer taraftan gruplar arasında günlük olarak en düşük tüketim değerleri ise, KM, OM, HP %100 YŞPPS grubunda, ADF ve NDF ise kontrol grubunda elde edilmiştir. KM, OM ve HP tüketiminin %100 YŞPPS grubunda en düşük düzeyde tüketilmesinin nedeni bu grupta rasyonun büyük oranda KM bakımından düşük olan YŞPPS'ından oluşmasıdır. Nitekim Sarı ve ark. (2008), KM oranı düşük olan silajlarda KM tüketiminin de daha düşük olacağını, ayrıca yem tüketiminin hayvanın vücut büyüklüğü ve sindirim sisteminin fiziksel kapasitesi ile sınırlı olduğunu bildirmektedir. Aynı şekilde Ergün ve ark. (2004) da ruminantlarda mekanik-fizyolojik regülasyon tarafından tüketimin sınırlandırıldığı bildirilmektedir. ADF ve NDF tüketim miktarının kontrol grubunda en düşük olarak gerçekleşmesinin nedeni ise kontrol grubunda YŞPPS yerine tüketilen arpada ADF ve NDF miktarının YŞPPS'ından daha düşük düzeyde bulunması ile izah edilebilir. Gruplar arasında istatistiksel olarak önemli olmayan besin madde tüketimleri arasında oluşan diğer rakamsal farklılıkların ise rasyonların kompozisyonundan, lezzet farkından (Kılıç,1985) ve protein/karbonhidratlar yapısal farklılığından (Nocek ve Russell, 1988) kaynaklanabilir. KM tüketim değerleri Levendoğlu (2006)'nın benzer rasyonla yaptığı çalışmadaki değerlerden (%25 YŞPP = 1108 g/gün, CA % 2.68 ) daha yüksek bulunmuştur.

Çalışmada elde edilen yem gruplarına ait KM sindirim değerleri (g/gün ve %KM olarak) Tablo 4'de sunulmuştur. KM sindirim miktarları nisbi rumen (846.18 g/gün), gerçek rumen (1071.96 g/gün) ve total (1157.15 g/gün) olarak en yüksek %70 YŞPPS grubunda en düşük ise (aynı sırayla 575.11 g/gün, 775.57 g/gün ve 920.71 g/gün) %100 YŞPPS grubunda elde edilmiştir. Kuru madde sindirim oranları bakımından ise en yüksek değerler; nisbi rumen için %30 YŞPPS (% 52.29), gerçek rumen kontrol (% 65.43) ve total olarak da yine kontrol grubunda (%70.12) gerçekleşmiştir. KM sindirim oranları bakımından en düşük değerler de (aynı sıra ile % 39.77 , % 54.98 ve % 65.41) %100 YŞPPS grubunda elde edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen total KM sindirim oranları; Borucki ve ark. (2008)'nin yonca silajına KM üzerinden % 15.3 ŞPP katarak elde ettiği değere (% 69.30), Levendoğlu (2006)'nın % 21.53 KM içerecek şekilde buğday kepeği ile

karışık hazırladığı YŞPP silajının KM sindirim değerine (%73.19), Hristov ve Roop (2003)'un yonca silajı ve samana dayalı beslenme enerjisi kaynağı olarak rasyon KM'sinin %20.70'i kuru şeker pancarı posası kullandığı çalışmasında elde ettiği değere (%69.90) yakın olarak gerçekleşmiştir. Çalışmada en yüksek total KM sindirim oranının kontrol grubunda (%70.12) gerçekleşmesi, bu grupta yapısal olmayan karbonhidratça zengin arpanın yüksek oranda yer almış olması ile açıklanabilir. Nitekim Berthiaume ve ark. (2010) da rasyonda yapısal olmayan karbonhidrat oranının artışına paralel olarak KM sindiriminde de artış olduğunu bildirmişlerdir. Hristov ve Roop (2003), YŞPP yerine (%38.6) arpa kullandıkları çalışmalarında KM sindirim değerinin (%74.90) bu çalışmanın arpa kullanılan kontrol grubundan (%70.12) daha yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir. Reynal ve Broderick (2005) rasyondaki RDP artışı ile KM sindiriminin negatif etkilendiğini bildirmişlerdir (%13.20 RDP'de sindirim %66.40 ve %10.60 RDP'de sindirim % 72.1 KM). Bu durum içerdiği HP'nin önemli bir kısmı NPN'den oluşan (Ergün ve Tuncer, 2001) %100 YŞPPS içeren grupta KM sindiriminin düşük oranda gerçekleşmesinin nedenini de açıklamaktadır. Ancak gerek sindirilen KM miktarı (g/gün), gerekse sindirim oranı (% KM) açısından gruplar arasında oluşan rakamsal farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Artan oranlarda yaş şeker pancarı posası silajı tüketen hayvanlara ait OM sindirim miktarı (g/gün) ve oranları (% OM) Tablo 5'de sunulmuştur. OM sindirim miktarları, hem nisbi rumen (865.64 g/gün), hem gerçek rumen (1091.42 g/gün) ve hem de total (1098.61) olmak üzere her üç değer bakımından da en yüksek değerler KM sindiriminde olduğu gibi %70 YŞPPS grubunda, en düşük değerler ise (aynı sıra ile 607.64, 807.50 ve 868.02) %100 YŞPPS grubunda elde edilmiştir. OM'nin sindirim oranları bakımından ise %100 YŞPPS grubunda en düşük oranlar elde edilirken, nisbi rumen sindiriminde %30 YŞPPS grubu (% 56.92), gerçek rumen sindiriminde (%70.95) ve total sindirimde (% 71.25) ise kontrol grubunda en yüksek değerler elde edilmiştir. Gruplar arasında oluşan farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamış ( $P>0.05$ ) ve rakamsal farklılıkların KM sindirim miktar ve oranları ile paralel olarak gerçekleştiği görülmüştür. Ayrıca %100 YŞPPS grubunda en düşük sindirim değerlerinin elde edilmesinin nedeni bu gruptaki yüksek oranda su içeren YŞPP miktarının artışına bağlı olarak yemin hızlı pasajlanmasıyla ve rumeni terk etmesi ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Çalışmada elde edilen OM sindirim değerleri Hristov ve Roop (2003) ile Borucki ve ark. (2008)'in elde ettiği değerlere yakın; Van Vuuren (1993b) ve Levendoğlu (2006)'nın elde ettiği değerlerden daha düşük bulunmuştur. Ancak bu çalışmada elde edilen OM sindirim değerleri bazı çalışmalardan (Aldrich ve ark., 1993; Erasmus ve ark., 1994; Krop ve ark., 1977; Mabeesh ve ark., 1997) daha yüksek bulunmuştur.

HP'nin miktar olarak (g/gün) rumende gerçekleşen nisbi (84.07) ve gerçek (182.32) sindirimi kontrol grubunda, total olarak ise %70 YŞPPS grubunda (161.74) en yüksek değer elde edildiği tespit edilmiştir. Oransal olarak gerek gerçek rumen (% 90.77) ve gerekse total HP (% 77.89) sindirim oranının kontrol grubunda, nisbi rumen sindiriminde ise en yüksek değer %30 YŞPPS grubunda (% 42.58) elde edildiği; hem miktar ve hem de oran olarak en düşük HP sindiriminin ise %100 YŞPPS grubunda gerçekleştiği görülmektedir (Tablo 6). Gruplar arasındaki farklılıklar ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Çalışmada elde edilen HP sindirim değerleri, bazı

literatür bildirişlerinden daha yüksek (Aldrich ve ark., 1993; Borucki ve ark., 2008; Chan ve ark., 1995; Krop ve ark., 1977; Singh ve ark., 2006; Van Vuuren, 1993b), bazı literatürlere ise benzer (Levendoğlu, 2006; Mabeesh ve ark., 1997; Tomkins ve Meniman, 2006) bulunmuştur.

NDF sindirim değerleri Tablo 7'de verilmiştir. Tablo 7'de görülebileceği gibi hem rumende (390 g/gün) hem de total olarak (470 g/gün) en yüksek değerler %70 YŞPPS grubunda gerçekleşmiştir. Bu grupta en yüksek değerlerin elde edilmesi KM ve NDF tüketiminin bu grupta en yüksek miktarda gerçekleşmesi ve bu gruptaki rasyonun önemli bileşenlerinden olan YŞPPS'inde NDF oranının yüksek olması ile izah edilebilir. Oransal olarak en yüksek total NDF sindirimi (%54.48) %100 YŞPPS grubunda gerçekleşmiş ve bu değer Aldrich ve ark. (1993)'nın bildirmiş oldukları değere (%54.60) benzer bulunmuştur. Genel olarak bu çalışmada elde edilen NDF sindirim oranları, Borucki ve ark. (2008; %63.1), Van Vuuren (1993b; %79.2), Levendoğlu (2006; %64.56)'nın bulunduğu değerlerden daha düşük, Tomkins ve Meniman (2006)'nın bildirdiği değerler aralığında Singh ve ark. (2006), Reynal ve Broderick (2005), Mabeesh ve ark. (1997) ve Chan ve ark. (1995)'in bildirdiği değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

ADF sindirim miktarlarında en yüksek değerler rumende 191.74 g/gün, total olarak 256.71 g/gün ve oransal olarak rumende sindirim oranı %37.29 olmak üzere %70 YŞPPS grubunda gerçekleşmiştir. Ancak total olarak en yüksek ADF sindirim oranı %100 YŞPPS grubunda, en düşük sindirim ise arpanın ağırlıklı olarak yer aldığı kontrol grubunda elde edilmiştir (Tablo 8). Çalışmada elde edilen NDF ve ADF sindirimine ait bu değerler, YŞPP silajında bulunan hücre duvarı unsuru karbonhidratların sindiriminin yüksek olduğuna yönelik görüşleri (Longland ve Low, 1988) desteklemektedir. Arpanın ağırlıklı olarak yer aldığı kontrol grubundaki ADF sindirim değeri (%42.23) Gozho ve Mutsvangwa (2008)'in arpanın ADF sindirimi için bildirdikleri değere (%45.20) yakın olarak bulunmuştur. Genel olarak bu çalışmada elde edilen ADF sindirim değerleri ise Aldrich ve ark. (1993) ile Levendoğlu (2006)'nın ADF sindirim değerlerinden daha düşük; Chan ve ark. (1995) ile Singh ve ark. (2006)'nın bildirdikleri değerlerden daha yüksek bulunmuştur. Gerek NDF ve gerekse ADF sindirimlerinin önemli bir kısmının (%70'lerin üzerinde) rumende gerçekleştiği görülmektedir. Bu durum literatür bildirişleri ile uyum içerisindedir (Karşlı ve ark., 2006).

Artan oranlarda YŞPP silajı tüketen hayvanların duodenumuna geçen HP miktar, oran, fraksiyon ve MPSE'ne ait değerler Tablo 9'da verilmiştir. Duodenuma geçen toplam HP miktarı bakımından en yüksek değer %70 YŞPPS grubunda (130.09 g/gün), en düşük değer ise %30 YŞPPS grubunda (104.0 g/gün) elde edildi. Aynı şekilde duodenuma geçen mikrobiyal HP bakımından da en yüksek değer %70 YŞPPS grubunda (101.6 g/gün) ve en düşük değer %30 YŞPPS grubunda (81.91g/gün) elde edilmiştir. En yüksek mikrobiyal HP'nin %70 YŞPPS grubunda elde edilişi, bu grupta KM, OM ve HP tüketiminin yüksek düzeyde oluşu ile izah edilebilir. Birçok kaynakta da (Clark ve ark., 1992; Karşlı, 1998; Sniffen ve ark., 1992; Verbik, 2002) KM tüketimi ile duodenuma geçen mikrobiyal protein arasında pozitif bir korelasyon olduğu bildirilmektedir.

Duodenuma geçen NH<sub>3</sub>-N'u bakımından ise, duodenuma geçen mikrobiyal HP miktarının tersine en yüksek değer %30 YŞPPS grubunda (1.83 g/gün) ve en düşük değer %70 YŞPPS grubunda (1.46 g/gün) elde edilmiştir. %70 YŞPPS

grubunda en düşük NH<sub>3</sub>-N'unun bulunması, bu gruptaki NH<sub>3</sub>-N'unun rumen mikroorganizmaları tarafından çok iyi değerlendirilerek en yüksek mikrobiyal HP'nin bu grupta sentezlenmesi sağlanmış ve %30 YŞPPS grubunda bunun tersi bir durum meydana gelerek bu grupta NH<sub>3</sub>-N daha düşük bir etkinlikle değerlendirilerek daha düşük mikrobiyal HP'nin bu grupta sentezlenmesi sağlanmıştır (Tablo 9). Nitekim bu durum MPSE değerlerince de doğrulanmaktadır.

Duodenuma geçen by-pass HP miktarı (g/gün) sırasıyla kontrol: 17.84, %30 YŞPPS: 21.26, %70 YŞPPS: 27.03 ve %100 YŞPPS grubunda 37.28 olarak gerçekleşmiştir. Çalışmada kullanılan rasyonlardaki YŞPPS miktarı arttıkça duodenuma geçen by-pass protein oranında da artış olduğu görülmektedir. Burada by-pass protein miktar ve oranının rasyona katılan YŞPP silajı miktarı ile paralel artışı, pasajlanma oranının artışıyla izah edilebilir (Karşlı ve Russell, 2001; Leiva ve ark., 2000)

Duodenuma geçen mikrobiyal HP oranı, by-pass HP miktarının tersine rasyonda YŞPPS miktarı arttıkça azalmış olup en yüksek kontrol (%84.74) ve en düşük ise %100 YŞPPS (%71.41) grubunda elde edilmiştir. Elde edilen bu değerlerin bir çok kaynaktan (Aksu ark., 2006; Karşlı 1998; Santos ve ark., 1998; Verbik. 2002;) bildirilen değerlere benzer olduğu görülmektedir.

NH<sub>3</sub>-N'nin oranı, duodenuma geçen HP fraksiyonları arasında %1.12 ile %70 YŞPPS grubunda en düşük ve %1.77 ile %30 YŞPPS grubunda en yüksek gerçekleşmiştir. Duodenuma geçen NH<sub>3</sub>-N miktarında olduğu gibi en yüksek NH<sub>3</sub>-N oranının %30 YŞPPS grubunda oluşması nedeni ile bu gruptaki NH<sub>3</sub>-N'u rumen mikroorganizmaları tarafından yeterince değerlendirilememiş ve bu grupta en düşük mikrobiyal HP oranı elde edilmiş, %70 YŞPPS grubunda ise tam tersi bir durum gerçekleşmiştir (Tablo 9).

Duodenuma geçen by-pass HP oranı %15.05 ile %28.43 arasında değişmekte olup en düşük Kontrol ve en yüksek %100 YŞPPS grubunda gerçekleşmiştir. Duodenuma geçen by-pass HP miktarıyla (g/gün) oranı (%) arasında tam bir paralellik olup, YŞPPS katılımıyla doğru orantılı olarak arttığı gözlenmektedir.

Arpa yerine artan oranlarda YŞPPS kullanılan çalışmada MPSE, kontrol grubunda 10.13, %30 YŞPPS grubunda 8.37, %70 YŞPPS grubunda 9.54 ve %100 YŞPPS grubunda 12.06 MP g/100g OMGRS olarak gerçekleşmiştir. Kontrol grubu hariç tutulursa, rasyonda YŞPPS oranı arttıkça sentez etkinliğinin de buna paralel olarak arttığı görülmekte ve en yüksek MPSE'nin %100 YŞPPS grubunda gerçekleştiği görülmektedir. Bu artış rasyona eklenen YŞPPS'nin mikrobiyal protein sentezi için daha yavaş ancak düzenli ve senkronize sindirilebilir enerji/protein sağlama ve yemlerin sindirim kanalından pasajlanma hızını artırması sonucu şekillenmiş olabilir. Nitekim, Karşlı ve Russell (2001) yemlerin enerji ve HP yıkılım oranları arasındaki denge ve belli bir dereceye kadar pasajlanma hızının artışının MPSE'yi artıracakını bildirmiştir. Bu durum Van Vuuren ve ark.(1993a) ile Karşlı ve Russell (2001) tarafından ifade edilen YŞPP'nin mikrobiyal büyüme için uygun alternatif bir yem kaynağı olabileceği tezini de doğrulamaktadır. Çalışmada elde edilen en yüksek MPSE değeri (12.06), bazı çalışmalardan yüksek (Akça ve Bolat, 2007; Aldrich ve ark., 1993; Faulkner ve ark., 1985; Gomes ve ark., 1994; Merchen ve ark., 1986; Surber ve Bowman, 1998) ve bazı çalışmalardan ise daha düşük (Budağ ve Bolat, 2003; Erasmus ve ark., 1994; Krop ve ark., 1977; Mabeesh ve ark., 1997; Merchen ve ark., 1986; Stokes ve ark., 1991) bulunmuştur.

Farklı saatlerde alınan rumen sıvısında ölçülen  $\text{NH}_3\text{-N}$  değerleri şekil 1'de sunulmuştur. Genel olarak bütün gruplarda yemlemeden önce (0. saatte)  $\text{NH}_3\text{-N}$  konsantrasyonu düşük, 2-3. saate kadar düzenli bir artış göstererek en yüksek seviyeye ulaştığı görülmektedir. Bundan sonra yavaş yavaş azalmakta ve 6-8. saatlerde en düşük seviyesine ulaştıktan sonra tekrar bir artış eğilimine girmektedir. Bu durumun beslenmeden sonraki 2-4. saatlerde fermentasyonun yoğunluğuna bağlı olarak rasyonda bulunan kolay yıkılabilen protein fraksiyonlarından kaynaklandığı, daha sonra rumen mikroorganizmalarının  $\text{NH}_3\text{-N}'u$  mikrobiyal protein sentezi için kullanmaları ile de rumen  $\text{NH}_3\text{-N}'in$  azalma eğilimine girdiği görülmektedir.  $\text{NH}_3\text{-N}'nin$  rumendeki bu seyri bazı literatürlerle paralellik göstermektedir (Aldrich ve ark., 1993; Budağ ve Bolat, 2003; Horadagoda ve ark., 2008; Santoso ve ark., 2006). Ancak kontrol grubu  $\text{NH}_3\text{-N}$  düzeyinin diğer gruplara göre daha düşük seviyede olduğu ve daha yavaş bir azalma seyri göstermekle beraber deneme grupları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Denemede kullanılan rasyonların rumen fermentasyonu sonucundan oluşan amonyak-N'u düzeyleri Satter ve Slyter (1974)'in rumende optimum mikrobiyal protein sentezi için gerekli olduğunu bildirdikleri 3-5 mg/dl değerlerinin üzerinde olduğu görülmektedir. Bu da, rasyonların sağladığı amonyak-N'nun optimum mikrobiyal protein sentezini için sınırlayıcı olmadığını göstermektedir. Çalışmada elde edilen  $\text{NH}_3\text{-N}$  değerleri bazı literatürlere benzer (Chan ve ark., 1995; Singh ve ark., 2006) bazı literatür bildirişlerinden ise daha yüksek (Aldrich ve ark., 1993; Broderick ve Rodlof, 2004; Gozho ve Mutsvangwa, 2008; Hristov ve Roop, 2003; Reynal ve Broderick, 2005; Van Vuuren, 1993b) bulunmuştur.

Rumende ölçülen pH değerleri şekil 2'de sunulmuştur. Genel olarak bütün gruplarda yeme öncesi (0. saat) en yüksek pH değerleri (6.63) elde edilmiştir. Rumende bu saatlerde pH'nın yüksek düzeyde seyretmesi birçok literatürle benzerlik göstermektedir (Aldrich ve ark., 1993; Broderick ve ark., 2002; Horadagoda ve ark., 2008; Leiva ve ark., 2000; Santoso ve ark., 2006). Bu saatten sonra rumen pH'sı düşmeye başlamış ancak içerdiği fazla arpadan dolayı en hızlı düşüş ve en düşük pH değeri (5.70) kontrol grubunda elde edilmiştir. YŞPP içeren gruplarda daha yavaş bir düşüş olmakla beraber, bütün gruplarda 4. saatte en düşük pH değerleri elde edilmiş ve bu saatlerden sonra pH tekrar düzenli olarak yükselmeye başlamıştır. Genel olarak pH'nın rumende izlenmiş olduğu bu seyir bir çok literatürle uyumaktadır (Aldrich ve ark., 1993; Broderick ve ark., 2002; Budağ ve Bolat, 2003; Horadagoda ve ark., 2008; Leiva ve ark., 2000; Santoso ve ark., 2006). Gruplar arasında istatistiksel bir fark oluşmamış ( $P>0.05$ ), oluşan rakamsal farklılıkların ise rasyon bileşiminden, rasyondaki karbonhidrat çeşidinden (Berthiaume ve ark., 2010) ve rumende oluşan  $\text{NH}_3\text{-N}'u$  konsantrasyonundan (Aksoy ve ark., 2000) kaynaklandığı düşünülmektedir. Bütün grup ve saatlerde oluşan pH değerlerinin ruminantlar için öngörülen fizyolojik sınırlar aralığında (Ergün ve ark., 2004) olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, besin maddelerinin (KM, OM, HP, NDF, ADF) tüketim ve sindirim değerleri ile duodenuma geçen total ve mikrobiyal HP miktarları baz alındığında, ruminant rasyonlarında arpanın sağladığı enerjinin %70'inin yerine, buğday kepeği ile hazırlanmış YŞPP silajının rahatlıkla kullanılabilceği, bir miktar verim kaybı dikkate alınmadığı takdirde ise arpanın sağladığı enerjinin %100 YŞPPS silajı ile ikame edilebileceği sonucuna varılmıştır.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı, 2007-VF-B-011 nolu proje kapsamında kısmen destekleyen Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığına teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Akça İ, Bolat D (2007).** Protein kaynağı olarak fiğ tüketen koyunlarda farklı kükürt düzeylerinin rumende mikrobiyal protein sentezine etkisi. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran, Bursa.
- Aksoy A, Macit M, Karaoğlu M (2000).** Hayvan Besleme. Ruminant Hayvanlarda Protein Metabolizması. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Notu Yayın No: 220, Erzurum.
- Aksu T, Baytok E, Karşlı MA, Muruz H (2006).** Effects of formic acid, molasses, and inoculant additives on corn silage composition, organic matter digestibility and microbial protein synthesis in sheep. *Small Rum Res*, 61, 29-33.
- Aldrich JM, Muller LD, Varga GA (1993).** Nonstructural carbohydrate and protein effects on rumen fermentation, nutrient flow, and performance of dairy cows. *J Dairy Sci*, 76, 1091-1105.
- AOAC (1990).** Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, 15th ed. Washington, DC, 1, 69-79
- Avcı M, Akdeniz H, Deniz S (2005).** Değişik katkılarla hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajlarının kalitesinin belirlenmesi. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Sözlü Bildiri, 07-10 Eylül, Adana.
- Berthiaume R, Benchaar C, Chaves AV et al. (2010).** Effect of nonstructural carbohydrate concentration in alfalfa on fermentation and microbial protein synthesis in continuous culture. *J Dairy Sci*, 93, 693-700.
- Borucki CSI, Phillip LE, Lapierre H, Jardon PW, Berthiaume R (2008).** The relative merit of ruminal undegradable protein from soyabean meal or soluble fiber from beet pulp to improve nitrogen utilization in dairy cows. *J Dairy Sci*, 91, 3947-3957.
- Broderick GA, Mertens DR, Simons R (2002).** Efficiency of carbohydrate sources for milk production by cows fed diets based on alfalfa silage. *J Dairy Sci*, 85, 1767-1776.
- Broderick GA, Radloff WJ (2004).** Effect of molasses supplementation on the production of lactating dairy cows fed diets based on alfalfa and corn silage. *J Dairy Sci*, 87, 2997-3009.
- Budağ C, Bolat D (2003).** Koyunlarda farklı protein kaynaklarının mikrobiyal protein sentezi üzerine etkisi. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Konya.
- Chan SC, Huber JT, Theurer CB, Wu Z, Chen KH, Simas JM (1995).** Effect of supplemental fat and protein source on fermentation and nutrient flow to the duodenum in dairy cows. *J Dairy Sci*, 80, 152-159.
- Clark JH, Klusmeyer TH, Cameron MR (1992).** Microbial protein synthesis and flow of nitrogen fractions to the duodenum of dairy cows. *J Dairy Sci*, 75, 2304-2323.
- Coşkun B, Şeker H, İnal F (2000).** Yemler ve Teknolojisi. S. Ü. Vet. Fak. Yayın Ünitesi, Konya.
- Deniz S, Tuncer ŞD (1995).** Bitkisel protein kaynaklarının formaldehit ile muamele edilmesinin rumende kuru madde ve ham protein ile efektif protein yıkılımı üzerine etkisi. *Türk Vet Anim Sci*, 19, 1-8.
- Dougherty RW (1981).** Experimental Surgery in Farm Animals. Iowa State University Press., Ames.
- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F (1987).** Araştırma ve deneme metodları (İstatistik metodları II), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1021 (Ders kitabı), 1987, Ankara.
- Erasmus LJ, Botha PM, Meissner HH (1994).** Effects of protein source on ruminal fermentation and passage of amino acids to small intestine of lactating cows. *J Dairy Sci*, 77, 3655-3665.
- Ergün T, Tuncer ŞD (2001).** Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Medipres, Ankara.
- Ergün A, Tuncer ŞD, Çolpan İ ve ark. (2002).** Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi, A.Ü. Veteriner Fak. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara.
- Ergün A, Çolpan İ, Yıldız G ve ark. (2004).** Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. A.Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD. Pozitif Matbaası, Ankara.
- Faulkner DB, Klopfenstein TJ, Trotter TN, Britton RA (1985).** Monensin effects on digestibility, ruminal protein escape and microbial protein synthesis on high-fiber diets. *J Anim Sci*, 61, 654-672.
- Gomes MJ, Hovel FD, Chen XB (1994).** The effect of starch supplementation of straw on microbial protein supply in sheep. *Anim Feed Sci Technol*, 49, 277-286.



- Gozho GN, Mutsvangwa T (2008).** Influence of carbohydrate source on ruminal fermentation characteristic, performance, and microbial protein synthesis in dairy cows. *J Dairy Sci*, 91, 2726-2735.
- Haaksma J (1982).** Valeur alimentaire de la pulpe surpressee comparee aux autres aliments pour betail. Publ. Trimest, *IRBAB*, 4, 173-184.
- Hart SP (1990).** Effects of altering the grain content of sorghum silage on its nutritive value. *J Anim Sci*, 68, 3832-3842.
- Horadagoda A, Fulkerson WJ, Barchia I, Dobos RC, Nandra KS (2008).** The effect of grain species, processing and time of feeding on the efficiency of feed utilization and microbial protein synthesis in sheep. *Livestock Sci*, 114, 117-126.
- Hristov AN, Roop JK (2003).** Effect of dietary carbohydrate composition and availability on utilization of ruminal ammonia nitrogen for milk protein synthesis in dairy cows. *J Dairy Sci*, 86, 2416-2427.
- INRA (1988).** Alimentation des Bovino. Ovino et Caprins. INRA Publication. Paris.
- Karşlı MA (1998).** Ruminal Microbial Protein Synthesis in Sheep Fed Forages of Varying Nutritive Value. (Doktora Tezi, Basılmamış) Iowa State University Ames, Iowa.
- Karşlı MA, Russell JR (2001).** The effects of some dietary factors on ruminal microbial protein synthesis. *Turk J Vet Anim Sci*, 25, 681-686.
- Karşlı MA, Denek N, Deniz S, Gündüz AŞ (2002).** Evolution of nutrition value of forages grown around Van Lake. *Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 12, 1-2.
- Karşlı MA, Tasal T, Nursoy H (2006).** Effect of dietary inclusion of hazelnut and soybean meals on microbial protein synthesis. *Small Rum Res*, 64, 180-185.
- Kılıç A (1985).** Hayvan Besleme. Tübitak Yayınları, Yayın No: 611, Ankara.
- Komerek RJ (1981).** Intestinal cannulation of cattle sheep with a t-staped cannula designed for total digesta collection without externalizing, digesta flow. *J Anim Sci*, 53, 796-802.
- Krop JR, Johnson RR, Males JR, Owens FN (1977).** Microbial protein synthesis with low quality roughage rations: level and source of nitrogen. *J Anim Sci*, 46, 844-854.
- Leiva E, Hall MB, Van Horn HH (2000).** Performance of dairy cattle fed citrus pulp or corn products as sources of neutral detergent-soluble carbohydrates. *J Dairy Sci*, 83, 2866-2875.
- Levendoglu T (2006).** Yaş şeker pancarı posasının buğday kepeği ile birlikte silolanma olanakları ile silaj kalitesi ve sindirilebilirliğin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Y.Y.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Longland A, Low A (1988).** Digestion of diets containing molassed or plain sugar beet pulp by growing pigs. *Anim Feed Sci Technol*, 23, 63-78.
- Longland AC, Moore CM (2002).** Health Foods for Horses. *Iger Innovations*, 54-57. <http://www.aber.ac.uk/en/media/02ch9.pdf>
- Mabjeesh SJ, Arieli A, Bruckental I, Zamwell S, Tagari H (1997).** Effect of ruminal degradability of crude protein and nonstructural carbohydrates on the efficiency of bacterial crude protein synthesis and amino acid flow to the abomasum of dairy cows. *J Dairy Sci*, 80, 2939-2949.
- Merchen NR, Frinks JL, Berger LL (1986).** Effect of intake and forage level on ruminal turnover rates bacterial protein synthesis and duodenal amino acids flows in sheep. *J Anim Sci*, 62, 216-225.
- Nocek JE, Russell JB (1988).** Protein and energy as an integrated system. Relationship of ruminal protein and carbohydrate availability to microbial synthesis and milk production. *J. Dairy. Sci.*, 71, 2070-2107.
- NRC (1996).** Nutrient Requirements of Beef Cattle (7<sup>th</sup> Ed.), National Academy Press, Washington, DC
- Polan CE, Stieve DE, Garrett JC (1998).** Protein preservation and ruminal degradation of ensiled forage treated with heat, formic acid, ammonia or microbial inoculant. *J Dairy Sci*, 81, 765-776.
- Reynal SM, Broderick GA (2005).** Effect of dietary level of rumen-degraded protein on production and nitrogen metabolism in lactating dairy cows. *J Dairy Sci*, 88, 4045- 4064.
- Russell JB, Brasche MR, Cowen AM (1993).** Effects of grazing allowance and system on the use of corn crop residues by gestating beef cows. *J Anim Sci*, 71, 1256-1265.
- Santos IAP, Santos JEP, Theurer CB, Huber JTL (1998).** Nutrition feeding and colves: effects of rumen-undegradable protein on dairy cow performance: a 12-year literature review. *J Dairy Sci*, 81, 382-3213.
- Santoso B, Mwenya B, Sar C, Takahashi J (2006).** Ruminal fermentation and nitrogen metabolism in sheep fed a silage-based diet supplemented with *yucca schidigera* or *y.schidigera* and nisin. *Anim. Feed Sci. and Technol.*, 129, 187-195.
- Sarı M, Çerçi İH, Önol AG, Deniz S, Azman MA, Bolat D et al. (2008).** Hayvan besleme ve beslenme hastalıkları. Medipress Matbaacılık ve Yayıncılık Ltd. Şti. Malatya.
- SAS (1995).** Statistic Software Programme User Guide. SAS, Inst. Inc. Cary. NC
- Satter LD, Slyter LL (1974).** Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. *Br J Nutr*, 32, 199-208.
- Singh S, Kundu SS, Negi AS, Singh PN (2006).** Cowpea (*vigna unguiculata*) legume grains as protein source in the ration of growing sheep. *Small Rum Res*, 64, 247-254.
- Sniffen CJ, O'Connor JD, Van Soest PJ, Fox DG, Russell JB (1992).** A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II carbohydrate and protein availability. *J Anim Sci*, 70, 3562-3577.
- Steel RG, Torrie JH (1980).** Principle and Procedures of Statistics (2<sup>nd</sup> Ed.), Mc Donald Book Co., Inc., New York.
- Stokes SR, Hoover WH, Miller TK, Blauweikel R (1991).** Ruminal digestion and microbial utilization of diets varying in type of carbohydrate and protein. *J Dairy Sci*, 74, 871-881.
- Surber LMM, Bowman JGP (1998).** Monensin effects on digestion on corn or barley high-concentrate diets. *J Anim Sci*, 76, 1945-1964.
- Tamminga S, Van Vuuren AM, Van der Koelen CJ, Ketelaar RS, Van der Toft PL (1990).** Ruminal behavior of structural carbohydrates, nonstructural carbohydrates and crude protein from concentrate ingredients in dairy cows. *Neth. J Agric Sci*, 38, 513-526.
- Toğrul H, Arslan N (2003).** Flow properties of sugar beet pulp cellulose and intrinsic viscosity molecular weight relationship. *Carbohydr Polym*, 54, 64-71.
- Tomkins NW, Mc Meniman NP (2006).** The effect of different level of dietary crude protein on urea metabolism of rusa deer (*cervus timornsis*). *Small Rum. Res.*, 66, 187-196.
- Van Soest PJ, Robertson JB (1979).** Systems of Analyses for Evaluation of Fibrous Feed. In 'Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feeds' Editors, WJ Pigden, CC. Balch, M Graham, Int. Dev. Res. Center, Ottawa, Canada.
- Van Vuuren AM, Van Der Koelen CJ, Valk H, De Visser H (1993a).** Effect of partial replacement of ryegrass and nitrogen loss by dairy cows. *J Dairy Sci*, 76, 2982-2993.
- Van Vuuren AM, Van Der Koelen CJ, Vrons-De Bruin J (1993b).** Ryegrass versus corn starch or beet pulp fiber diet effects on digestion and intestinal amino acids in dairy cows. *J Dairy Sci*, 76, 2692-2700.
- Verbik J (2002).** Factors Affecting Microbial Protein Synthesis in the Rumen with Emphasis on Diets Containing Forages. Budesanstalt Füralpenlandische Landwirtschaft Gumpenstein, 8952 Irdning.
- Williams CH, Davis DH, Isamao DI (1962).** The determination of chromic oxide in faces samples by atomic absorption spectrophotometry. *J Agric Sci*, 19, 381-385.
- Zinn RA, Owens FN (1986).** A rapid procedure for purine measurement and its use for estimating net ruminal protein synthesis. *Can J Anim Sci*, 66, 157-166.

## Yaş Şeker Pancarı Posası Silajının Arpa Yerine Kullanımının Koyunlarda Duodenuma Geçen Toplam Protein Üzerine Etkisi: II. Besin Madde Yıkılım Kinetiği\*

Reşit ALDEMİR<sup>1</sup> Mehmet Akif KARSLI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş Meslek Yüksek Okulu, Van, Türkiye

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Van, Türkiye

Geliş tarihi: 27.06.2012

Kabul Tarihi: 26.07.2012

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı, arpa bazlı rasyonda, arpa enerjisinin %30, %70 ve %100'ünün buğday kepeği ile karıştırılarak hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajınca sağlanmasının rasyonlarda besin madde yıkılım kinetiği üzerine etkilerini belirlemektir. Bu amaçla arpanın sağladığı enerji yerine %0 (kontrol), %30, %70 ve %100 YŞPP silajı kullanılarak izokalorik ve izonitrojenik 4 farklı rasyon hazırlandı. Bu rasyonlarda kullanılan yem maddeleri rumen ve duodenum konülü takılmış 4 adet Kıvrıkcık x Morkaraman melezi erkek tokluların rumenlerinde 0, 2, 4, 8, 12, 24 ve 48 saat süre ile inkubasyona bırakıldı. Çalışmada kullanılan yemlerin KM, OM ve HP rumen yıkılım özellikleri ortaya kondu. Bu değerler kullanılarak rasyonların KM, OM ve HP yıkılımları hesaplandı. Çalışmada kullanılan yemlerin KM, OM ve HP yıkılım değerleri sırasıyla; YŞPP silajı (%80.84; 82.20; 92.62), korunga (%62.64; 60.66; 76.64), AÇK (%68.18; 66.72; 95.11) ve arpa (%80.46; 89.85; 96.78) olarak bulundu (P<0.05). Çalışmada kullanılan rasyonlara ait KM, OM ve HP yıkılımına ait değerleri rasyonlara YŞPP silajı katılış miktarı ile orantılı olarak, her üç besin maddesinde de özellikle ilk saatlerde yıkılımın düşük, ancak inkubasyonun ilerleyen saatlerinde YŞPP silajı içeren rasyonların yavaş ama istikrarlı yıkılımları sonucu kontrol grubunu yakaladıkları görülmüştür. Sonuç olarak, rasyonlara artan oranlarda katılan YŞPP silajı rasyonların KM ve HP yıkılım hızlarını yavaşlattığı ve mikrobiyal protein sentezi için senkronizasyonu olumlu etkileyeceği izlenimini verdiği görülmüştür.

### Anahtar Kelimeler

Yaş şeker pancarı posası, Silaj, Arpa, Yıkılım

## Effects of Substituting Barley with Wet Sugar Beet Pulp Silage on Amount of Total Crude Protein Entering into Duodenum in Lambs: II. Nutrient Degradation Kinetics

### SUMMARY

The objectives of this study was to evaluate the effects of substituting 30%, 70% and 100% of energy coming from barley with wet sugar beet pulp silage prepared with mixing wheat bran on nutrient degradation kinetics in barley based diets. To achieve this objective, four isocaloric and iso-nitrogenous diets were prepared by substituting barley energy with wet sugar beet pulp silage (WSBPS) at 0% (control), 30% (30% WSBPS), 70% (70% WSBPS) and 100% (100% WSBPS). The feedstuffs used in these diets were incubated into rumen of ruminally and duodenally cannulated Kıvrıkcık x Morkaraman crossbred lambs for periods of 0, 2, 4, 8, 12, 24 and 48 h. Degradation kinetics of dry matter (DM), organic matter (OM) and crude protein (CP) of these feedstuffs were determined and degradation kinetics of DM, OM and CP of diets were then calculated. Degradation kinetics of dry matter (DM), organic matter (OM) and crude protein (CP) of the feedstuffs used in the experiment were 80.84, 82.20, and 92.62% for wet sugar beet pulp silage (WSBPS), 62.64, 60.66, and 76.64% for sainfoin, 68.18, 66.72, and 95.11% for sun flower meal, and 80.46, 89.85, and 96.78% for barley, respectively (P<0.05). Degradation kinetics of dry matter (DM), organic matter (OM) and crude protein (CP) of the diets used in the experiment were low at the initiation hours of incubation for all three nutrients proportional to level of WSBPS, and then caught up the control group by steady increases. In conclusion, addition of WSBPS slowed down DM and CP degradation rates of the diets and may positively affect synchronization for microbial protein synthesis.

### Key Words

Wet sugar beet pulp, Silage, Barley, Degradation

### GİRİŞ

Ülkemiz şeker pancarı üretiminde dünyada sayılı ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2008 verilerine göre ülkemizde 15 488 332 ton şeker pancarı üretilmiş ve üretilen bu şeker pancarından da yaklaşık olarak 6 000 000 ton yaş şeker pancarı posası

elde edildiği tahmin edilmektedir. TÜİK 2008 verilerine göre ülkemizde 5 923 000 ton arpa üretilmiştir. TÜİK 2006 yılı verilerine göre hububatların işlenmesinden elde edilen kepek, kavuz ve diğer artıkların miktarı ise 1 612 197 ton'dur (Anonim, 2010). Arpa yerine bu artıkların şeker pancarı posası ile silaj yapılarak hayvan beslemede değerlendirilmesi, gerek ucuz yem temini gerekse

çevrecilik bakımından büyük önem arz etmektedir.

Şeker pancarı posasının selüloz içeriğinin yüksek oluşu nedeniyle kaba yem olarak görülmektedir. Ancak, şeker pancarı posası kaba yem olarak görülmesine rağmen, ruminantlar için yüksek enerji düzeyine sahip bir yem maddesi olarak kabul edilmektedir (2,73 ME, Mcal/kg KM) (INRA, 1988; Karalozos ve Giouzeliannis, 1988). Bunun nedeni şeker pancarı posasının içerdiği selülozun sindirim derecesinin yüksek ve lignin miktarının düşük olmasıdır (Longland ve Low, 1988). Ham selüloz, KM'de %20 olup, total sindirilebilirliği %88-92 olarak bildirilmiştir (Huhtanen, 1988). Ham protein düzeyi ise düşük olup (Haaksma, 1982; INRA, 1988), KM' de %8-10 kadardır (Coşkun ve ark., 2000). İçerdiği olduğu ham proteinin de önemli bir kısmını NPN'ler oluşturmaktadır (Ergün ve Tuncer, 2001). Bu nedenle hayvanlara verildiğinde protein açısından desteklenmesi gerekmektedir.

Şeker pancarında bulunan karbonhidratların önemli bir bölümünün suda kolay çözünmeyen karbonhidratlardan oluşması, gerek pH'nın çok atlara inmesini engellemesi ve gerekse posada bulunana karbonhidratların rumende yıkılımlarının dane yemlere oranla daha yavaş ve düzenli olmasına bağlı olarak rumen mikroorganizmaları için daha stabil bir enerji sağlaması, uygun bir protein kaynağı ile desteklendiğinde rumende mikrobiyal protein sentezi üzerine de olumlu etkileri olabileceği düşünülmektedir (Karlı ve Russell, 2001).

Değirmen sanayii yan ürünü olan kepek de gerek ucuz oluşu ve gerekse içerdiği yüksek selülozdan dolayı başlıca ruminant yemi olarak değerlendirilmektedir. Kepeğin kuru madde sindiriminin, daha önce yapılan çalışmalarda kullanılan kaba yem maddelerinden daha iyi oluşu, bu karışımdan elde edilecek silaj kalitesi, besin madde sindirilebilirliği ve metabolik enerji değerinin öncekilere oranla daha iyi olacağı kanaati uyandırmaktadır (Ergün ve ark., 2002).

Bu çalışmanın amacı, arpa bazlı rasyonda, arpa enerjisinin %30, %70 ve %100'ünün buğday kepeği ile karıştırılarak hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajınca sağlanmasının rasyonlarda besin madde yıkılım kinetiği üzerine etkilerini belirlemektir.

## MATERYAL ve METOT

Denemede 4 adet rumen ve duodenum kanülü takılmış 45-60 kg ağırlığında 2-3 yaşlarında Morkaraman x Kıvrıkcık (Gı) melezi erkek toklu kullanıldı (Dougherty, 1981; Komerek, 1981). Hayvanlara çalışmaya başlamadan önce iç ve dış parazit ilacı Cydoctyn® enjeksiyon yoluyla, kum keleşeği ve iç organlardaki mide ve barsak kurtlarına karşı ise tablet halinde Rabenzole® ağız yoluyla verildi.

KM'si %20 olacak şekilde %8 buğday kepeği (BK) ile karıştırılan yaş şeker pancarı posası (YŞPP), 4 adet 100 litrelik varillerde silolanarak, YŞPP silajı elde edildi. Korunga, Arpa, AÇK ve YŞPP silajı kullanılarak, enerji ve HP düzeyi bir birine mümkün olduğunca yakın dört rasyon oluşturuldu. Deneme rasyonları kontrol rasyonunda bulunan arpa enerjisinin %30, %70 ve %100'ü YŞPP silajından karşılanacak şekilde hazırlandı.

İnkübasyona alınacak yemler, kurutulduktan sonra partikül büyüklüğü 2 mm olacak şekilde öğütülerek hazırlandı. Yem numuneleri her hayvan ve her saat için üçer paralel olacak şekilde 3-4 g tartılarak darası alınmış por büyüklüğü 45µ<sup>2</sup> olan naylon keselere kondu. Keselerin ağızları paket lastiği ile sıkıca bağlandıktan sonra naylon ipe, 25 cm uzunluğunda yumuşak bükülebilir plastik borulara eşit aralıklarla bağlandı (Tuncer ve ark., 1989).

Borular bir uçları rumen kanülünün kapağına tespit edilerek rumenin ventral boşluğuna yerleştirildi. Hazırlanan naylon keseler, rumende 0, 2, 4, 8, 12, 24 ve 48 saat süre ile bırakıldı. Her inkübasyon zamanı sonunda keseler rumende çıkartılıp, mikrobiyal faaliyeti önlemek için tazyikli soğuk su ile yıkanarak bulaşmış olan yem partikülleri uzaklaştırıldı. Daha sonra keseler akan su altında, suyun rengi berrak hale gelinceye kadar (yaklaşık 15 dk) yıkandıktan sonra, 65 °C'de 24 saat süreyle etüvde kurutuldu (Çetinkaya, 1992). Kurutulmuş keseler desikatörde bir süre tutuldu, daha sonra tartılarak ağırlıkları kaydedildi. Yemlerin KM ve besin maddelerinin yıkılabilirlik değerleri, Ergün ve ark. (1998)'in bildirdikleri şekilde hesaplandı.

Denemede kullanılan örneklerin kuru madde (KM), ham kül (HK), organik madde (OM) ve ham protein (HP) içerikleri AOAC (1990) analiz sistemine belirlenmiştir.

Deneme gruplarında yer alan rasyonlara ait yıkılım değerleri ise, her rasyonda yer alan yemlerin her saat için yıkılım oranları ile o yemin söz konusu rasyondaki oranı dikkate alınarak hesapla bulundu.

## İstatistiksel analizler

Denemede elde edilen veriler Y.Y.Ü. Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezinde bulunan SAS bilgisayar paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutuldu (SAS, 1995). Ortalamalar arasındaki farklılık ise Duncan testi ile belirlendi (Steel ve Torie, 1980).

## BULGULAR

Şeker pancarı posası silajının arpa yerine kullanımının koyunlarda duodenuma geçen toplam protein miktarı üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada kullanılan yem maddelerinin KM yıkılımına ait değerler Tablo 1 ve Şekil 1, OM yıkılımına ait değerler Tablo 2 ve Şekil 2, HP yıkılımına ait değerler Tablo 3 ve Şekil 3'de sunulmuştur. Denemede kullanılan rasyonların KM, OM ve HP yıkılımlarına ait değerler ise Tablo 4, 5, 6 ile Şekil 4, 5, 6'da verilmiştir.

Çalışmada kullanılan yem maddelerinin KM yıkılımına ait değerler Tablo 1 ve Şekil 1'te sunulmuştur. Tablo 1 ve Şekil 1 incelendiğinde genel olarak en yüksek KM yıkılımının arpada (%87.20), en düşük yıkılımın ise korungada (%62.64) gerçekleştiği ve aradaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu (P<0.05) görülmektedir. Saatler itibarıyla incelendiğinde ise 4. saat itibarıyla arpaaya ait yıkılabilir KM'nin hemen hemen tamamının yıkımlandığı, ancak YŞPP silajının yıkılımının daha düşük düzeyde ve istikrarlı olarak artış gösterdiği gözlenmektedir.

Tablo 2 ve Şekil 2'de görüldüğü gibi, KM yıkılımına benzer şekilde en yüksek OM yıkılımının arpada (%89.85), en düşük yıkılımın ise korungada (%60.66) gerçekleştiği ve 48. saatte bütün gruplar arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli (P<0.05) olduğu görülmektedir. 4 saat rumen inkübasyonu sonrası YŞPP'sna ait OM yıkılım değeri, arpanın OM yıkılım değerinin %55.73 oranında iken, bu değer 48. saatte %91.56'ya yükselmiştir.

Çalışmada kullanılan yemlerin HP yıkılımına ait değerler Tablo 3 ve Şekil 3'de verilmiştir. Yemlerde bulunan HP'nin 48. saat yıkılım oranı bakımından en yüksek değer arpada (%96.78) ve AÇK' da (%95.11), en düşük değer ise korungada (%76.64) tespit edilmiştir. Yemler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak da önemli (P<0.05) bulunmuştur. Veriler yakından incelendiğinde YŞPP ve AÇK'daki HP'nin yarısına yakının 0. saatte, arpa ve AÇK' da bulunan HP'nin %90' a yakınının ise 4. saatte yıkılıma uğradığı görülmektedir.

**Tablo 1.** Çalışmada kullanılan yem maddelerinin KM yıkılımına ait değerler, % KM.**Table 1.** Dry matter degradation of feedstuffs used in the experiment, % DM.

Yıkılım saatleri	YŞPP Silajı	Korunga	AÇK	Arpa	SEM
0. saat	29.45 <sup>b</sup>	30.21 <sup>b</sup>	31.91 <sup>b</sup>	41.67 <sup>a</sup>	2.71
2. saat	38.10 <sup>c</sup>	36.22 <sup>c</sup>	51.00 <sup>b</sup>	78.47 <sup>a</sup>	3.98
4. saat	47.35 <sup>c</sup>	43.00 <sup>c</sup>	59.76 <sup>b</sup>	85.05 <sup>a</sup>	5.55
8. saat	51.48 <sup>c</sup>	48.61 <sup>c</sup>	62.66 <sup>b</sup>	84.75 <sup>a</sup>	5.00
12. saat	58.80 <sup>b</sup>	50.97 <sup>c</sup>	64.12 <sup>b</sup>	85.04 <sup>a</sup>	5.55
24. saat	75.30 <sup>b</sup>	56.16 <sup>d</sup>	64.67 <sup>c</sup>	87.20 <sup>a</sup>	2.25
48. saat	80.84 <sup>b</sup>	62.64 <sup>c</sup>	68.18 <sup>c</sup>	80.46 <sup>a</sup>	2.33

**Tablo 2.** Çalışmada kullanılan yem maddelerinin OM yıkılımına ait değerler, % OM.**Table 2.** Organic matter degradation of feedstuffs used in the experiment, % OM.

Yıkılım saatleri	YŞPP Silajı	Korunga	AÇK	Arpa	SEM
0. saat	29.33 <sup>b</sup>	27.18 <sup>b</sup>	30.60 <sup>b</sup>	42.02 <sup>a</sup>	2.71
2. saat	38.81 <sup>c</sup>	33.88 <sup>d</sup>	49.37 <sup>b</sup>	79.55 <sup>a</sup>	4.03
4. saat	47.91 <sup>c</sup>	40.25 <sup>d</sup>	58.16 <sup>b</sup>	85.96 <sup>a</sup>	5.59
8. saat	51.35 <sup>c</sup>	46.14 <sup>c</sup>	61.12 <sup>b</sup>	85.47 <sup>a</sup>	5.16
12. saat	59.17 <sup>b</sup>	48.40 <sup>c</sup>	62.48 <sup>b</sup>	85.46 <sup>a</sup>	5.71
24. saat	76.16 <sup>b</sup>	54.00 <sup>d</sup>	63.06 <sup>c</sup>	87.63 <sup>a</sup>	2.33
48. saat	82.20 <sup>b</sup>	60.66 <sup>d</sup>	66.72 <sup>c</sup>	89.85 <sup>a</sup>	2.34

**Tablo 3.** Çalışmada kullanılan yem maddelerinin HP yıkılımına ait değerler, % HP.**Table 3.** Crude protein degradation of feedstuffs used in the experiment, % CP.

Yıkılım saatleri	YŞPP Silajı	Korunga	AÇK	Arpa	SEM
0. saat	45.38 <sup>a</sup>	37.00 <sup>b</sup>	48.40 <sup>a</sup>	40.37 <sup>ab</sup>	2.66
2. saat	54.40 <sup>c</sup>	39.56 <sup>d</sup>	76.43 <sup>b</sup>	83.75 <sup>a</sup>	3.06
4. saat	60.17 <sup>c</sup>	43.69 <sup>d</sup>	87.73 <sup>b</sup>	92.73 <sup>a</sup>	3.74
8. saat	69.53 <sup>b</sup>	64.41 <sup>c</sup>	91.00 <sup>a</sup>	92.39 <sup>a</sup>	2.30
12. saat	76.55 <sup>b</sup>	68.89 <sup>c</sup>	90.97 <sup>a</sup>	92.91 <sup>a</sup>	2.45
24. saat	88.71 <sup>c</sup>	68.02 <sup>d</sup>	94.24 <sup>b</sup>	96.27 <sup>a</sup>	0.63
48. saat	92.62 <sup>c</sup>	76.64 <sup>d</sup>	95.11 <sup>b</sup>	96.78 <sup>a</sup>	0.65

Çalışmada kullanılan rasyonlara ait KM, OM ve HP yıkılımına ait değerler Tablo 4, 5 ve 6 ile Şekil 4, 5 ve 6'da sunulmuştur. Tablo ve Şekiller incelendiğinde rasyonlara YŞPP silajı katılış miktarı ile orantılı olarak, her üç besin maddesinde de özellikle ilk saatlerde yıkılımın düşük,

**Tablo 4.** Çalışmada kullanılan rasyonların KM yıkılımına ait değerler, % KM.**Table 4.** Dry matter degradation of diets used in the experiment, % DM.

Yıkılım saatleri	Kontrol	%30 YŞPP	%70 YŞPP	%100 YŞPP
0. saat	35.10	32.86	30.40	27.71
2. saat	55.78	50.59	44.55	38.29
4. saat	62.83	58.02	52.37	46.56
8. saat	65.59	62.00	57.69	53.37
12. saat	66.96	63.81	59.98	56.19
24. saat	70.07	69.35	68.01	67.26
48. saat	70.76	71.55	71.98	73.03

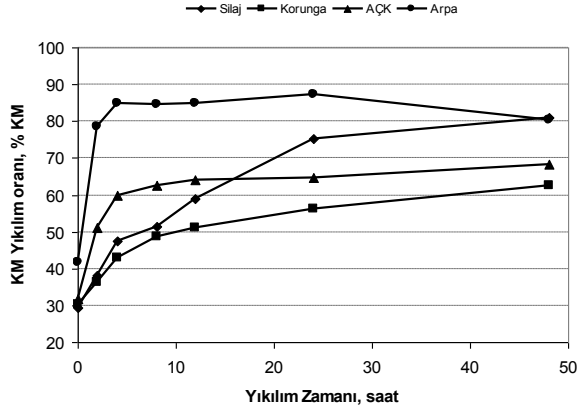
**Tablo 5.** Çalışmada kullanılan rasyonların OM yıkılımına ait değerler, % OM.**Table 5.** Organic matter degradation of diets used in the experiment, % OM.

Yıkılım saatleri	Kontrol	%30 YŞPP	%70 YŞPP	%100 YŞPP
0. saat	33.73	32.21	30.39	28.60
2. saat	54.72	49.62	43.60	37.48
4. saat	61.75	57.03	51.40	45.71
8. saat	64.56	60.28	55.21	50.05
12. saat	65.75	62.71	58.93	55.30
24. saat	69.08	68.54	67.32	66.82
48. saat	73.42	73.40	72.79	72.93

**Tablo 6.** Çalışmada kullanılan rasyonların HP yıkılımına ait değerler, % HP.**Table 6.** Crude protein degradation of diets used in the experiment, % CP.

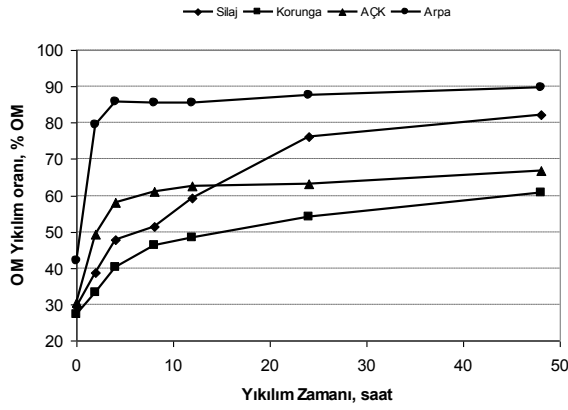
Yıkılım saatleri	Kontrol	%30 YŞPP	%70 YŞPP	%100 YŞPP
0. saat	40.40	41.07	41.68	42.40
2. saat	63.87	59.98	55.21	50.30
4. saat	71.23	66.82	61.44	55.83
8. saat	80.38	77.10	73.25	69.80
12. saat	82.46	80.22	77.49	74.64
24. saat	84.03	83.38	82.15	81.23
48. saat	88.02	87.76	87.10	86.72

ancak inkubasyonun ilerleyen saatlerinde YŞPP silajı içeren rasyonların yavaş ama istikrarlı yıkımları sonucu kontrol grubunu yakaladıkları görülmektedir. Nitekim 48. saat itibarıyla her üç besin maddesinin yıkılımının kontrol grubu yıkılım oranına ulaştığı saptanmıştır.



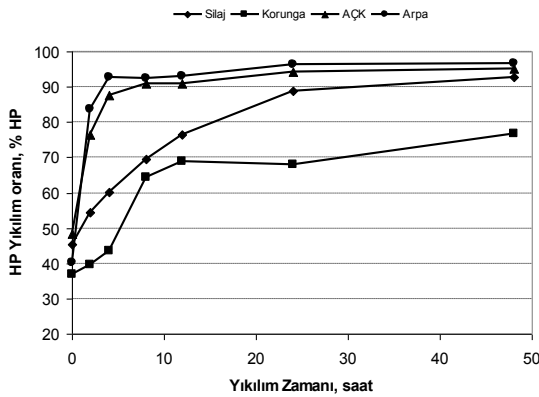
**Şekil 1.** Çalışmada kullanılan yem maddelerinin KM yıkılımına ait değerler, % KM

**Figure 1.** Dry matter degradation of feedstuffs used in the experiment, % DM



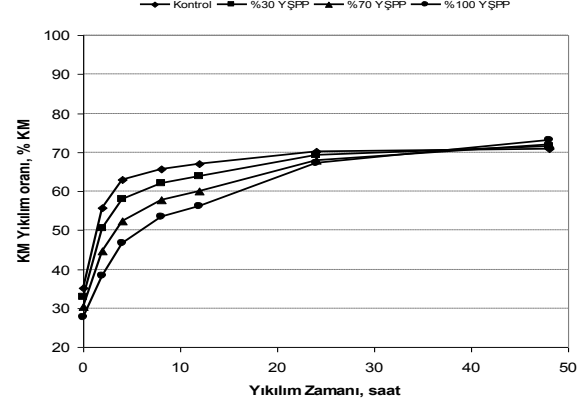
**Şekil 2.** Çalışmada kullanılan yem maddelerinin OM yıkılımına ait değerler, % OM

**Figure 2.** Organic matter degradation of feedstuffs used in the experiment, % OM



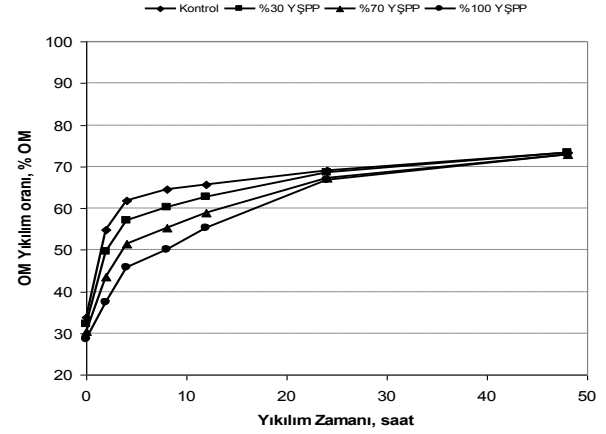
**Şekil 3.** Çalışmada kullanılan yem maddelerinin HP yıkılımına ait değerler, % HP

**Figure 3.** Crude protein degradation of feedstuffs used in the experiment, % CP



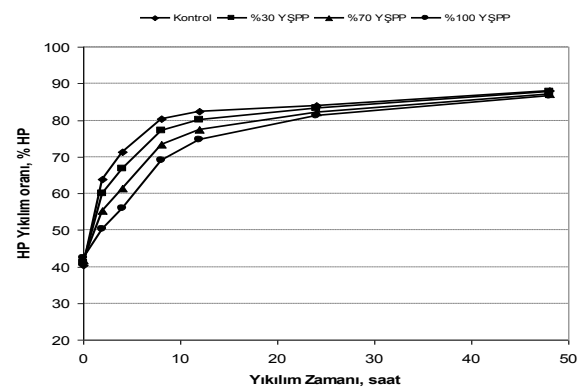
**Şekil 4.** Çalışmada kullanılan rasyonların KM yıkılımına ait değerler, % KM

**Figure 4.** Dry matter degradation of diets used in the experiment, % DM



**Şekil 5.** Çalışmada kullanılan rasyonların OM yıkılımına ait değerler, % OM

**Figure 5.** Organic matter degradation of diets used in the experiment, % OM



**Şekil 6.** Çalışmada kullanılan rasyonların HP yıkılımına ait değerler, % HP

**Figure 6.** Crude protein degradation of diets used in the experiment, % CP

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Arpa bazlı rasyonda, arpa enerjisinin buğday kepeği ile karıştırılarak hazırlanan yaş şeker pancarı posası silajınca sağlanmasının rasyonlarda besin madde yıkılım kinetiği üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, yaş şeker pancarı posasında bulunan besinlerin yıkılım kinetiğini nasıl etkileyeceği görülmek istenmiştir.

Broderick ve Rodloff (2004), rasyonda şeker ve karbonhidrat miktarının artmasıyla OM yıkılımının arttığını, Milis ve ark. (2005) ise mısır gluteni yerine kullanılan buğday kepeğinin OM yıkılımını arttırdığını bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen arpanın OM yıkılım oranı Gozho ve Mutswangwa (2008)'in, YŞPP silajının OM yıkılım oranı ise Levendoğlu (2006)'nın bildirdiği değerlere benzer bulunmuştur.

Deneme rasyonlarını oluşturan yem maddelerinin HP yıkılımına ait veriler Tablo 3 ve Şekil 3'de sunulmuştur. HP yıkımları 48. saat itibarıyla YŞPP silajında %92.62, korungada %76.64, AÇK'de %95.11 ve arpada %96.78 olarak gerçekleşmiştir. Tablo 3 yakından incelendiğinde bütün yemlerde yıkılımın yüksek oranda oluştuğu ve yem maddeleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir ( $P < 0.05$ ). YŞPP silajındaki HP'nin büyük oranda NPN'lerden oluşmuş olması (Ergün ve Tuncer, 2001), yüksek oranda yıkılım nedenini açıklamaktadır. Kaba yemlerde bulunan HP'nin bir kısmının da NPN'lerden oluştuğu bildirilmektedir (Sniffen ve ark., 1992). Bu nedenle korunga HP yıkılımının KM'ye oranla daha yüksek oluşu bu duruma bağlanabilir. Karşılı ve ark. (2002) yapmış olduğu çalışmada korungaya ait HP yıkılım eğrisi mevcut çalışmaya benzemektedir, ancak 48. saat yıkılım değeri bir miktar düşük bulunmuştur. AÇK'da bulunan HP'lerin hızlı bir şekilde yıkıldığı görülmektedir. Bilindiği üzere AÇK'da bulunan HP'ler RDP yönünden zengin proteinler olup rumen yıkılımı yüksektir (NRC, 1996). Deniz ve ark. (2004) yaptığı çalışmada, AÇK'ya ait HP yıkılımının yüksek olmakla birlikte, 48. saat HP yıkılımının mevcut çalışmaya oranla bir miktar düşük olduğu görülmektedir. Korunga, AÇK ve arpa HP'nin yıkılımında 4. saatlerden sonraki rakamlarda meydana gelen küçük çaplı düzensizliklerin, daha önce açıklandığı gibi, bu saatten önce HP'nin büyük oranda yıkılıma uğraması ve kalan çok az düzeydeki HP'nin muhtemel kontaminasyonlardan etkilenmiş olabileceğini düşündürmektedir. Gerek YŞPP gerekse arpanın HP yıkılımı, bazı literatür bildirişlerinden (Gozho ve Mutswangwa, 2008; Levendoğlu, 2006) daha yüksek bulunmuştur. Naylon kese denemlerinde elde edilen yıkılım değerleri; kullanılan torbanın por büyüklüğü, hayvanın tüketmiş olduğu yem, yıkama şekli ve süresi gibi birçok faktöre bağlı olarak değiştiği bilinmektedir. Yukarıda bahsedilen çalışmalar arasındaki farklılıklar sözü edilen neden / nedenlerden kaynaklanabilir (Wilkerson ve ark., 1995).

Çalışmada kullanılan rasyonların KM, OM ve HP yıkımlarına ait değerler sırasıyla Tablo 4, 5 ve 6 ile Şekil 4, 5 ve 6'da sunulmuştur. Rasyonların HP ve ME değerleri birbirine benzer, ancak farklı tip protein ve enerji kaynakları kullanılarak hazırlanmıştır. KM, OM, HP bakımından, özellikle de ilk saatlerde en yüksek yıkılımın kontrol grubunda, en düşük yıkılımın ise %100 YŞPPS grubunda gerçekleştiği görülmektedir. Rasyonlarda özellikle ilk saatlerde meydana gelen yüksek yıkılım oranının, rasyonlardaki arpa miktarı fazlalığı ve arpanın hızlı yıkılmasından ileri geldiği düşünülmektedir. Rasyonlardaki arpa düzeyinin düşüşüne paralel olarak rasyonların besin maddelerinin yıkımları

inkubasyonunun ilerleyen saatlerde yükselmektedir. Bunun nedeni yıkılımı daha yavaş ve sürekli olan enerji ve protein kaynaklarının rasyondaki oranlarının artışıdır. 48. saat itibarıyla ise tüm rasyonların besin madde yıkımları hemen hemen aynı düzeye ulaşmıştır.

Sonuç olarak, rasyonlara artan oranlarda katılan YŞPP silajı rasyonların KM ve HP yıkılım hızlarını yavaşlattığı ve mikrobiyal protein sentezi için senkronizasyonu olumlu etkileyeceği izlenimini verdiği görülmüştür.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı, 2007-VF-B-011 nolu proje kapsamında kısmen destekleyen Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığına teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Anonim (2010).** <http://www.tuik.gov.tr/reports>. Erişim Tarihi: 15.04.2010.
- AOAC (1990).** Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, 15th ed. Washington, DC, 1, 69-79.
- Broderick GA, Radloff WJ (2004).** Effect of molasses supplementation on the production of lactating dairy cows fed diets based on alfalfa and corn silage. *J Dairy Sci*, 87, 2997-3009.
- Coşkun B, Şeker H, İnal F (2000).** Yemler ve Teknolojisi. S. Ü. Vet. Fak. Yayın Ünitesi, Konya.
- Çetinkaya N (1992).** Yem maddelerinin değerlendirilmesinde naylon torba metodunun kullanılması. *Yem Magazin Derg*, 1(4), 28-30.
- Deniz S, Tuncer ŞD (1995).** Bitkisel protein kaynaklarının formaldehit ile muamele edilmesinin rumende kuru madde ve ham protein ile efektif protein yıkılımı üzerine etkisi. *Türk J Vet Anim Sci*, 19, 1-8.
- Deniz S, Karşılı MA, Nursoy H (2004).** Ruminatların beslenmesinde yaygın olarak kullanılan proteince zengin bazı yem hammaddelerinin protein parçalanabilirlik özelliklerinin in sacco yöntemiyle belirlenmesi. *Türk J Vet Anim Sci*, 28, 1079-1086.
- Dougherty RW (1981).** Experimental Surgery in Farm Animals. Iowa State University Press, Ames.
- Ergün A, Tuncer ŞD, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan MK, Muğlah ÖH (1998).** Hayvan Besleme 1. A.Ü. Vet. Fak. Ders Notları, Ankara.
- Ergün T, Tuncer ŞD (2001).** Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Medipres, Ankara.
- Ergün A, Tuncer ŞD, Çolpan İ ve ark. (2002).** Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi, A.Ü. Veteriner Fak. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara.
- Gozho GN, Mutswangwa T (2008).** Influence of carbohydrate source on ruminal fermentation characteristic, performance, and microbial protein synthesis in dairy cows. *J Dairy Sci*, 91, 2726-2735.
- Haaksma J (1982).** Valeur alimentaire de la pulpe surpressee comparee aux autres aliments pour betail. *Publ Trimest, IRBAB*, 4, 173-184.
- Hart SP (1990).** Effects of altering the grain content of sorghum silage on its nutritive value. *J Anim Sci*, 68, 3832-3842.
- Huhtanen P (1988).** The effect of barley, unmolassed sugar-beet pulp and molasses supplements on organic matter, nitrogen and fiber digestion in the rumen of cattle given a silage diet. *Anim Feed Sci Technol*, 20, 259-278.
- INRA (1988).** Alimentation des Bovino, Ovino et Caprins. INRA Publication, Paris.
- Karalozos A, Giouzeljannis A (1988).** A note on the use of sugar beet pulp silage and molasses in the diet of lactating dairy cows. *Anim Feed Sci Technol*, 20, 13-18.
- Karşılı MA (1998).** Ruminant Microbial Protein Synthesis in Sheep Fed Forages of Varying Nutritive Value. (Doktora Tezi, Basılmamış) Iowa State University Ames, Iowa.
- Karşılı MA, Russell JR (2001).** The effects of some dietary factors on ruminal microbial protein synthesis. *Türk J Vet Anim Sci*, 25, 681-686.
- Karşılı MA, Denek N, Deniz S, Gündüz AŞ (2002).** Evaluation of nutrition value of forages grown around Van Lake. *YYU Vet Fak Derg*, 13 (1-2), 25-30.
- Komerek RJ (1981).** Intestinal cannulation of cattle sheep with a t-staped cannula designed for total digesta collection without externalizing, digesta flow. *J Anim Sci*, 53, 796-802.
- Levendoğlu T (2006).** Yaş şeker pancarı posasının buğday kepeği ile birlikte silolanma olanakları ile silaj kalitesi ve sindirilebilirliğin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Y.Y.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Van.

- Longland A, Low A (1988)**. Digestion of diets containing molassed or plain sugar beet pulp by growing pigs. *Anim Feed Sci Technol*, 23, 63-78.
- Milis C, Liamadis D, Karalazos A, Dotas D (2005)**. Effect of main protein, non-forage fibre and forage source on digestibility, n balance and energy value of sheep ration. *Small Rum Res*, 59, 65-73.
- NRC (1996)**. Nutrient Requirements of Beef Cattle (7<sup>th</sup> Ed.), National Academy Press, Washington, DC
- Polan CE, Stieve DE, Garrett JC (1998)**. Protein preservation and ruminal degradation of ensiled forage treated with heath, formic acid, ammonia or microbial inoculant. *J Dairy Sci*, 81, 765-776.
- SAS (1995)**. Statistic Software Programme User Guide. SAS, Inst. Inc. Cary. NC
- Sniffen CJ, O'Connor JD, Van Soest PJ, Fox DG, Russell JB (1992)**. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II carbohydrate and protein availability. *J Anim Sci*, 70, 3562-3577.
- Steel RG, Torrie JH (1980)**. Principle and Procedures of Statistics (2<sup>nd</sup>Ed.), Mc Donald Book Co., Inc., New York.
- Tuncer ŞD, Kocabatmaz M, Coşkun B, Şeker E (1989)**. Kimyasal maddelerle muamele edilen arpa samanının sindirilme derecesinin naylon kese tekniği ile tespit edilmesi. *Doğa Türk Vet Hay Derg*, 13 (1), 66-81.
- Van Soest PJ, Robertson JB (1979)**. Systems of Analyses for Evaluation of Fibrous Feed. In 'Proc. Int. Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feeds' Editors, WJ Pigden, CC. Balch, M Graham, Int. Dev. Res. Center, Ottawa, Canada.
- Wilkerson WA, Klopffeststein TJ, Stroup WW (1995)**. A collaborative study of in situ forage protein degradation. *J Anim Sci*, 73, 583-588.
- Williams CH, Davis DH, Lisamao DI (1962)**. The determination of chromic oxide in faces samples by atomic absorption spectrophotometry. *J Agric Sci*, 19, 381-385.
- Zinn RA, Owens FN (1986)**. A rapid procedure for purine measurement and its use for estimating net ruminal protein synthesis. *Can J Anim Sci*, 66, 157-166.

## Bir İskenderun Güvercininde Görülen Konjenital Angulasyon Deformite Olgusunun Osteotomi ve Modifiye External Fixation Yöntemiyle Rekonstrüksiyonu

Cafer Tayer İŞLER Muhammed Enes ALTUĞ

Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi AD, Hatay, Türkiye

Geliş tarihi: 28.12.2011

Kabul Tarihi: 23.01.2012

### ÖZET

Olgu sunumu materyalini Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalına getirilen 40 günlük, 300 gram ağırlığında İskenderun Güvercini oluşturdu. Anamnezde; deformitenin yumurtadan çıkan sekiz yavrudan sadece birinde görüldüğü, diğerlerinin normal olduğu öğrenildi. Klinik muayenede; genel durumu iyi olmasına rağmen ayakta duramadığı, radyolojik muayenede; sol bacak normal iken sağ bacakta doğuştan tibial angulasyon deformitesi ile birlikte laterale 85 derece torsiyon, ayak ve bacağın laterale deviasyonu saptandı. Deforme bacakta kalça, diz ve tarsal eklemin aynı düzlemde bulunmadığı, genu ve coxa-femoral eklem oryantasyonunun bozulduğu belirlendi. Anestezi induksiyonu intramusküler 60 mg/kg<sup>-1</sup> ketamie HCl ile gerçekleştirildi. Trakea entübe edildi. Anestezinin devamlılığı %30 oksijen ve %2-5 end-tidal sevoflurane konsantrasyonda sürdürüldü. Deformasyon osteotomiye takiben modifiye external fixation ile düzeltilti. Olgunun klinik, anestezi ve operatif aşamalarının sunulmasının pratiğe katkısı olacağı düşünüldü.

### Anahtar Kelimeler

Güvercin, Tibial torsiyon, Modifiye external fixation

## Reconstruction of Congenital Angular Deformity Case Encountered in an Iskenderun Pigeon with Osteotomy and Modified External Fixation Technique

### SUMMARY

The material of this case report has created a Iskenderun Pigeon with 40-day-old and 300-gram-weight brought to the Department of Surgery, Faculty of Veterinary Medicine, Mustafa Kemal University. In history; deformity is seen in only one hatched eight puppies, the others learned to be normal. In clinical examination; the general condition was good, although it was not standing. In radiological examination; the left leg was normal, but in the right leg, there was congenital angulation deformity characterized by the torsion (85°) to lateral of the tibia, and also lateral deviation of the foot and the leg. The hip, knee and tarsal joints of the affected leg were not on the same plane, and also the orientation of the genu and the coxa-femoral joints were impaired. Anaesthesia induction was performed with intramuscularly 60 mg/kg<sup>-1</sup> ketamine HCl. Trachea was intubated. Anaesthesia maintenance was continued at the in 30% oxygen and end-tidal sevoflurane concentration between 2% and 5%. Deformation corrected of the modified of external fixation with following the tibial osteotomy. We thought that the evaluation of the stages of clinical, anaesthesia and operative of the case report will be contributed to practice.

### Key Words

Pigeon, Tibial torsion, Modified external fixation

### GİRİŞ

Kanatlı hayvanlarda beslenme hatalarına, vitamin ve mineral madde yetersizliklerine ve raşitizme bağlı ekstremitte deformiteleri (Rindell 1980; Cook 2000), tibial rotasyon ve uzun kemiklerde distorsiyon (Rath ve ark. 2005) bildirilmiştir. Kongenital deformasyonda öncelikle bakım besleme koşullarını düzenlenmesi ve rotasyonların bandajla düzeltilmesi yoluna gidilmektedir. Bu tip deformasyonların rekonstrüksiyonunda intramedullar osteosentez, external fikzator (Durgun ve Canpolat 1991), vidalama gibi cerrahi girişimlerden yararlanılmaktadır ancak tek girişimle tam bir düzleme olmayabileceği için operatörlerin farklı uygulamalara başvurdukları bildirilmiştir (Bilgili ve ark. 2002). Bu çalışmada bir İskenderun güvercin yavrusunda karşılaşılan kongenital tibial deformasyon olgusunun modifiye eksternal fiksasyon yöntemi ile düzeltilmesi sunulmaktadır.

### OLGU SUNUMU

Bu çalışmanın materyalini Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalına getirilen 40 günlük, 300 gram ağırlığında bir İskenderun Güvercini oluşturmuştur. Anamnezde; deformitenin yumurtadan çıkan sekiz yavrudan sadece birinde görüldüğü ve yavrunun 10 günlükken fark edildiği anlaşılmıştır. Klinik muayenede; olgunun genel durumunun iyi olduğu fakat ayakta duramadığı, yürüyemediği, karın üstü yatar pozisyonda durduğu; sağ bacağın tibio tarsal eklemin altından caudo-lateral yöne deviye olduğu (Şekil 1) görülmüştür. Radyolojik muayenede; sol bacağın normal olduğu, fakat sağ ayak ve bacağın dışa doğru deviye olduğu, tibida aynı yönde 85 derecelik torsiyonla karakterize bir angulasyon deformitesinin olduğu saptanmıştır (Şekil 2).





**Şekil 1.** Olgunun genel görünümü  
**Figure 1.** General appearance of the case



**Şekil 2.** Radyografik görünümü  
**Figure 2.** Radiographic view



**Şekil 3.** Güvercinin preoperatif hazırlıkları  
**Figure 3.** Preoperatif preparation of the pigeon



**Şekil 4.** Tibiaya yaklaşım yöntemi  
**Figure 4.** Tibial approach procedure



**Şekil 5.** Modifiye eksternal fikzasyon uygulaması  
**Figure 5.** Application of the modified external fixation



**Şekil 6.** Postoperatif görünüm

**Figure 6.** Postoperative view



**Şekil 7.** Postoperatif 10. gün radyolojisi

**Figure 7.** Radiology appearance in postoperative tenth day

Deforme bacakdaki kalça, diz ve tarsal eklem aynı düzlemde bulunmadığı, genu ve coxa-femoral eklem oryantasyonunun bozulduğu belirlenmiştir.

Olgu, intramusküler 60 mg/kg-1 ketamie HCl (Alfamine %10, Egevet) ile induksiyonu, %30 oksijen ve %2-5 end-tidal sevoflurane (Sevorane likid 250ml, 75 Aesica Queenborough Ltd, İngiltere) ile anesteziyi takiben operasyona hazır hale getirildi (Şekil 3). Medialden tibiaya paralel bir deri ensizyonu gerçekleştirilip kaslar küt diseksiyonla ayrılarak kemik açığa çıkarıldı (Şekil 4). Tibia orta hattan gigli tel testeresi ile kesildi ve fragman uçları osteotomi ile kesilerek angulasyon düzeltildi. Fragmentlere Kirschner teli intramedullar osteosentez tekniğiyle uygulandı ve distal fragmente bacağın anatomik yapısına uygun pozisyon verildi. İntramedullar kanaldaki telin distal ve proximaldeki uçları kesilmeyip bacağı destek olması ve olası rotasyonu önlemesi için bacak derisi üzerinde, tibianın uzun eksenine paralel bükülerek modifiye bir eksternal fixatör oluşturuldu (Şekil 5). Tel uçları alçı ile birbirine sabitlendi ve bacak bandaja alındı

(Şekil 6). Bandaj 25 gün sonra açıldı ve modifiye eksternal fixatörün deri üzerindeki kısmı kesildi. Yapılan değerlendirmede genu eklemindeki angulasyonun düzeltilmesi ancak coxa-femoral eklemdeki rotasyonun devam ettiği görüldü. Bu deformasyonun düzeltilmesi için ikinci bir operatif girişime karar verildi (Şekil 7).

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Olguda görülen sağ ekstremitede deformasyonun kongenital olması ve bölgede herhangi bir yumuşak doku ve kemik hasarının olmaması olayın gelişiminde travmanın etkisinin bulunmadığı anlaşılmaktadır. Deformitenin yumurtadan çıkan sekiz yavrudan sadece birinde görülmesi gelişiminde belirtilenlerin aksine (Rindell 1980; Rath ve ark. 2005) beslenme hataları, mineral ve vitamin noksanlıklarının etkisinin çok düşük olduğu görülmektedir. Buradan olgunun gelişiminde kalıtsal faktörlerin (Cook 2000) etkili olabileceği sanılmaktadır.

Deformasyonlarda başarı oranının düşük olduğu (Rahal ve ark. 2008) ve rekostüsyon amacıyla operatörlerin farklı uygulamalara başvurdukları (Bilgili ve ark. 2002) görülmektedir. Eklemle ilişkili deformasyonlarda yapılan osteosentez girişimlerinin ankilozla sonuçlanma ihtimali yüksektir (Bennet ve Kuzma 1992). Güvercinlerde çeşitli tiplerde eksternal fikaztör (Durgun ve Canpolat 1991; Ferraz ve ark. 2008; Durrani ve ark. 2009), kanatlarda Tip II eksternal fikaztör ve eksternal fikaztör ve intramedüller PIN kullandıklarını (Bennet ve Kuzma 1992; Kılıç ve Timurkan 2004) rapor etmişlerdir. Vahşi kuşlarda Tip II eksternal fixatör ve kortikal vida kullandığını (Rahal ve ark. 2008) bildirmektedirler. Mevcut olgudaki tibial angulasyon deformitesi modifiye eksternal fikaztör tekniği kullanılarak sağaltılmış ve sonuçta herhangi bir komplikasyon veya ankiloz olgusuyla karşılaşmamıştır. Buradan modifiye eksternal fikzasyon uygulamasının pet ve egzotik kuşların benzer ekstremitede deformitelerinin sağaltımında tavsiye edilebilir bir yöntem olduğunu kanısına varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Bennet RA, Kuzma AB (1992).** Fracture Management in Birds. *J Zoo Wildlife Med*, 23(1), 5-38.
- Bilgili H, Kürüm B, Yardımcı C (2002).** İlizarov'un Sirküler Eksternal Fiksasyon Sistemi Bölüm III: İlizarov Tekniği ile Anguler Deformitelerin Düzeltilmesi. *Vet Cerrahi Derg*, 8(3-4), 96-106.
- Cook ME (2000).** Seketal Deformities and Their Causes: Introduction. *Poultry Sci*, 79, 982-984.
- Durgun T, Canpolat İ (1991).** Bir Hint Horozunda Tarsometatarsal Kemikteki kırığın Eksternal Fiksasyonla Tedavisi. *F.Ü. Sağlık Bil Derg*, 5, 1, 13-18.
- Durrani UF, Ashraf M, Khan MA (2009).** A Comparison of the Clinical Effects Associated With Xylazine, Ketamie HCl ve a Xylazine-Ketamie HCl Cocktail in Pigeons (*Columba livia*). *Turk J Vet Anim Sci*, 33(5), 413-417.
- Ferraz VCM, Ferrigno CRA, Cortopassi SRG, et al. (2008).** Radiologic and Flight Function Evaluation After Fixation of Distal Humeral Osteotomies in Pigeons, with Model of Articulated External Fixator. *Pesq Vet Bras*, 28(8), 351-357.
- Kılıç S, Timurkan N (2004).** Repair of humeral fracture with pins in pigeons. *Indian Vet J*, 81, 995-998.
- Rahal SC, Teixeira CR, Pereira-Junior OCM, et al. (2008).** Two Surgical Approach to fracture Malunion Repair. *J Avian Med Surg*, 22(4), 323-330.
- Rath NC, Richards P, Huff WE, et al. (2005).** Changes in the Tibial Growth Plates of Chickens with Thiram-induced Dyschondroplasia. *J Comp Path*, 133, 41-52.
- Riddell C (1980).** A Survey of Skeletal Disorders in Five Turkey Flocks in Saskatchewan. *Can J Comp Med*, 44 (3), 275-279.

## Bir Kırmızı Yanaklı Kaplumbağa'da (*Trachemys scripta elegans*) Bilateral Kulak Apsesi Olgusu

Zülfikar Kadir SARITAŞ<sup>1</sup> Cenker Çağrı CINGI<sup>2</sup> Musa KORKMAZ<sup>1</sup>  
Kamuran PAMUK<sup>1</sup> Turan CİVELEK<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Afyonkocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Cerrahi AD, Afyonkarahisar, Türkiye

<sup>2</sup>Afyonkocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları AD, Afyonkarahisar, Türkiye

Geliş tarihi: 22.09.2011

Kabul Tarihi: 09.02.2012

### ÖZET

Bu olgu sunumunda iki yaşında bir kırmızı yanaklı su kaplumbağasında (*Trachemys scripta elegans*) saptanan bilateral kulak absesi ve sağaltımının vurgulanması amaçlandı. Olguda kulak absesi belirlendikten sonra operatif sağaltıma karar verildi. Kaplumbağa ketamin HCl'in i.m uygulanmasıyla anestezi altına alındı. Anestezi idamesi % 3 Sevofloran insüflasyonu ile gerçekleştirildi. Apse poşu açıldı ve kazeifiye içerik temizlendikten sonra deri 5/0 prolene ile dikildi. Dikişler operasyondan 10 gün sonra alındı. Postoperatif olarak 72 saat aralıklarla üç kez antibiyotik uygulaması yapıldı.

### Anahtar Kelimeler

Kırmızı yanaklı kaplumbağa, Kulak absesi, Sağaltım

## Bilateral Auricular Abscess Case in a Red-Eared Slider (*Trachemys scripta elegans*)

### SUMMARY

The aim of this case report was to highlight a bilateral auricular abscesses and its treatment in a two years old Red-Eared Slider. The operation was decided after diagnosing the aural abscess. Anesthesia was performed with i.m. ketamine HCl and maintained with %3 Sevoflurane insufflation. Abscess cavity was exposed, the caseose content was removed and then the wound was sutured with 5/0 prolene. The sutures were removed at the 10th day of surgery. Postoperatively, an antibiotic was administered three times at 72 hour intervals.

### Key Words

Red-Eared Slider, Auricular Abscess, Treatment

## GİRİŞ

Kulak absesi, chelonianlarda sıkça, kutu kaplumbağalarında bazen, kertenkelelerde ise nadiren karşılaşılmaya rağmen genellikle önemli bir sağlık sorunu oluşturmamaktadır. Sağaltım ve korunma noktasında birçok predispoze faktör göz önünde bulundurulmalıdır (Murray, 1996).

Hastalığın oluşumunda; uygun olmayan bakım ve besleme koşulları, vitamin A'dan fakir rasyonlar (Holladay ve ark., 2003; Roskopf ve Shindo, 2003) ve hijyenik olmayan kafesler ile kirliliğe bağlı kontaminasyonlar önemli rol oynamaktadır. Kontamine su ile temas sonucu orofarinkste patojenik mikroorganizma kolonilerinde artış gözlenmiştir (Murray, 1996).

Ayrıca patojen mikroorganizmalar hematojen yolla veya üstaki tüpünden assendens olarak bulla timpaniye ulaşarak enfeksiyon oluşturabilmektedir. Burada etkenlere karşı özellikle granülosit ve histiyositlerin aracılık ettiği immün yanıt gelişebilmektedir (Murray, 1996).

Kulak absesinde asıl baskın patojenler aerob, gram negatif bakteriler olmakla birlikte, anaerob türler de hastalık oluşturmaktadır (Murray, 1996).

Bu olgu sunumunda kliniğimize getirilen kırmızı yanaklı kaplumbağada karşılaşılan kulak absesi ve sağaltımının klinik pratik yapan meslektaşlara aktarılması amaçlanmıştır.

## OLGU SUNUMU

Bu olgu sunumunun materyalini kliniğimize getirilen 2 yaşında dişi bir kaplumbağa oluşturdu. Olgu aynı akvaryumda yaşayan iki kaplumbağadan birinin bir aylık süreç içerisinde başının her iki tarafında gelişen şişkinlik şikayeti ile kliniğimize sunulmuştur. Yapılan klinik muayenede şişkinliğin, bilateral kulak (auricular) absesi olduğu tespit edildi (Şekil 1) ve içeriğin operatif girişimle temizlenmesine karar verildi.

Hastanın, 20 mg/kg dozda Ketamin HCl'in (Alfamine, Egevet, Türkiye) intramusküler yolla uygulanmasıyla genel anestezi sağlandı. Daha sonra bir tarafı açık kutuya alınan kaplumbağa %3 Sevofloran'ın (Sevorane, Abbot, ABD) insüflasyonu ile anestezi idamesi gerçekleştirildi. Genel anestezi altındaki kaplumbağada kulak bölgesindeki şişkinliğin üst noktasını içine alacak şekilde 4-5 mm lineer deri ensizyonu yapıldı. Bunu izleyerek apse poşu açıldı ve içeriğin kazeifiye olduğu belirlendi ve içerik dışarı alındı. Steril serum fizyolojikle poş yıkandı ve ensizyon hattı 5/0 prolene ile dikildi (Şekil 2). Aynı işlemler diğer kulakta da gerçekleştirildi.

Steril svapla apse poşundan alınan numunenin mikrobiyolojik muayenesinde, enrofloksasin'e duyarlı gram pozitif kok identifiye edildi. Olguya postoperatif olarak 10 mg/kg/72 saat dozunda intramusküler enrofloksasin (Baytril-K Bayer, Almanya) uygulandı. İlk



uygulama sonrası, postoperatif iki kez daha antibiyotik uygulaması gerçekleştirildi (Yardımcı ve ark, 2010). 10 gün sonra yapılan kontrolde hastanın tamamen iyileştiği belirlenerek dikişleri alındı.



**Şekil 1.** Kulak apsesi  
**Figure 1.** Auricular abscess



**Şekil 2.** Olgunun postoperatif görünümü  
**Figure 2.** Postoperative view of the case

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Dişi kaplumbağalar çiftleşme esnasında erkek kaplumbağalar tarafından ısırılabilen yada tırmalanıp yaralanabilmektedir. Bu tip deri lezyonları mikroorganizmalar için portantre yaratabilmektedir (Yardımcı ve ark, 2010). Mevcut olguda bilateral kulak apsesinin benzer nedenlerden kaynaklanabileceği sanılmaktadır.

Kazeifiye olmuş kulak apselerinde sağaltımın operatif yolla iyi sonuç vereceği belirtilmiştir (Murray, 1996). Bu olguda da operasyon ve sonrasında uygulanan medikal sağaltım ile hasta başarı ile sağlığına kavuşmuştur.

Yardımcı ve ark. (2010) bildirdiği 4 kırmızı yanaklı kaplumbağalarda belirlenen kulak apsisi olgusunda yapılan mikrobiyolojik incelemede *P.testudinis* izole edilmiştir. Bu olgu sunumuna konu olan kaplumbağadan alınan örneğin mikrobiyolojik incelemesinde gram pozitif kok izole edilmiş ve adı geçen çalışmaya benzer olarak enrofloksasine duyarlı bulunmuştur.

Sonuç olarak bir kırmızı yanaklı kaplumbağada karşılaşılan ve cerrahi girişimle başarılı bir şekilde sağaltılan bilateral auricular apsenin klinik yapan meslektaşların dikkatine sunulmasının yararı olacağı kanısına varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Holladay SD, Wolf JC, Smith SA, Jones DE, Robertson JL. (2001). Aural Abscesses in Wild-Caught Box Turtles (*Terapene Carolina*): Possible Role of Organochlorine-induced Hypovitaminosis A. *Ecotox Environ Safe*, 48, 99-106.
- Murray MJ (1996). Aural abscesses. In Reptile Medicine and Surgery Mader DR (Ed) .349-352. W.B. Saunders Company. Philadelphia.
- Roskopf WJ, Shindo MK. (2003). Syndromes and Conditions of Commonly Kept Tortoise and Turtle Species. *Semin Avian Exot Pet*, 12 (3), 149-161.
- Yardımcı B, Yardımcı C, Ural K, Seçer S (2010). Auricular Abscessation in Red-Eared Sliders (*Trachemys scripta elegans*). *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 16(5), 879-881.

## Atlarda Diş Hastalıkları

Kamil SAĞLAM

*Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Kartal İlçe Tarım Müdürlüğü, İstanbul, Türkiye*

Geliş tarihi: 28.03.2011

Kabul Tarihi: 25.04.2011

### ÖZET

Atlarda diş hastalıkları yaygındır. At diş hekimliği, at hekimliğinin ihmal edilen bir kısmıdır. Diş hastalıkları atlarda diş kaybının en önemli nedenidir. Birçok sağlık ve performans dayalı problemler dişlerin uygun olmayan bakımının direkt bir sonucudur. At diş hastalıkları düzenli diş muayeneleriyle kolay bir şekilde önlenir. Bu derlemede atlarda diş anatomisi ve temel diş hastalıkları hakkında bilgi verilmektedir.

### Anahtar Kelimeler

*At, Diş, Hastalık*

## Equine Dental Diseases

### SUMMARY

Dental diseases in horses are common. Equine dentistry is a neglected section of equine medicine, Equine dental diseases are the main cause of tooth loss in horses. Many health and performance problems are a direct result of improperly maintained teeth. Equine dental diseases are easily prevented by regular dental examinations. This review gives information about equine dental anatomy and basic dental disorders.

### Key Words

*Horse, Dental, Disease*

## GİRİŞ

Ağız boşluğunda yer alan dişler; gıdaları almaya ısırıp koparmaya ve öğütmeye yarayan oluşumlardır. Görünüş itibarıyla kemiklere benzerlerse de, oluşumları itibarı ile mukozanın modifikasyonundan ibarettir.

Sindirim sisteminin başlangıcında bulunan dişlerin bozuklukları diğer hayvanlarda olduğu gibi Atlarda da alınan gıdaların yeterince sindirilememesine, yemden yararlanmanın düşmesine, performans kayıplarına ve gastrointestinal bozukluklara sebep olmaktadır. Ayrıca diş bozuklukları bulunan atların sevk ve idaresi de oldukça zordur. Bunlar özellikle spor atı ise engel atlama ve at terbiyesi (dresaj) gibi yarışlarda büyük güçlükler yaratmaktadır. ABD de büyük hayvan hekimliğinde diş hastalıkları yaygın tıbbi problemlerin üçte birini oluşturmaktadır (Traub ve ark. 1991, Kandemir ve Şındak 2009).

Son yıllarda atlarda diş hekimliğinin gelişmeye başlamasına rağmen Atlarda ağzın açılması ve intraoral muayenenin güçlüğüle yapılabilmesi nedeniyle bazı klinisyenler tarafından bu muayene göz ardı edilir (Simhofer ve ark. 2008). Ancak Bazı yazarlar tarafından yapılan Post mortem çalışmalarda teşhis edilememiş diş bozuklukları ve hastalıklarının atlarda önemli oranda olduğu tespit edilmiştir. Buda diş bozukluklarının klinik yönden önem arzettiğini göstermektedir (Kılıç 1995; Kılıç 1997; Brigham ve Duncanson 2000; Kirkland ve ark. 1994; Kandemir ve Şındak 2009).

## DIŞLERİN ANATOMİK YAPISI

Evcil hayvanlarda diş sayıları formları ve sıralanış biçimleri hayvan türlerine göre değişkenlik gösterir. Dişlerin gelişimi, beslenme tarzı ile yakından ilgilidir.

Etçillerde dişler daha sivri yapıda ve parçalamaya ya da çekip koparmaya hizmet ederken otçullarda öğütme ya da ezme işlevini yerine getirmek amacıyla daha düz ve yassı bir yapı gösterir (Yücel 1992).

Dişler ağız boşluğunda organizmanın en sert dokularından biri olup kendilerine özgü alveoller içerisine yerleşmiş oluşumlardır. Dişler yapıları ve fiziksel özellikleri bakımından kemiklere benzerlerse de, oluşumları itibarı ile mukozanın modifikasyonundan ibarettir. Dişetleri ise ağız mukozasının, alveollerin üzerine ve collum dentise sıkı olarak yapışmasıyla oluşmuş bütün dişlerin collum dentislerini sarmıştır. Yaralanmalarda sikatriks bırakmaz ve bezden yoksundur (Samsar ve Akin 2006)

Genellikle bir dişin görünümü üç kısımdan ibarettir. Dışta kalan ve ağız içinden görünen serbest kısmına diş tacı (corona dentis), çene kemikleri içindeki gömülü kısmına diş kökü (radix dentis) ve diş tacı ile diş kökü arasında kalan hafif daralmış ve diş eti tarafından sarılmış kısmına da diş boynu (collum dentis) denir (Yücel1992).

Dişlerin kesitinde dıştan içe doğru Substantia adamantina, Substantia ossea ve Substantia eburnea adı verilen katmanlar mevcuttur. Ayrıca en içte cavum dentisi dolduran pulpa bulunur.

**Substantia adamantina (enamelum, mine) :** Dişin en sert kısmı olan mine tabakası, epitel dokudan meydana gelmiştir. Kimyasal yapısının % 95'ini inorganik, % 5'ini ise organik maddeler oluşturmaktadır. Beyaz renktedir ve atlarda diş kökünün ucuna kadar inmektedir. Mine; atlarda öğütücü dişlerde kıvrımlar yapar ve maksillar öğütücü dişlerde, infundibulum olarak adlandırılan içi sement ile dolu iki tane invaginasyon oluşturur. Mandibular öğütücü dişlerde de mine kıvrımları olmasına rağmen gerçek anlamda infundibulum yoktur.

**Substantia ossea (cementum, sement):** Sarı beyaz renkli, kemik dokudan oluşan sement ince bir tabaka halinde mineyi sarar ve kıvrımlarını doldurur. Sement tabakası, aynı şekilde rezerv kronun köklerini de sarar ve ligamentum periodontale ile alveolar kemiğe yapışarak dişin hareketsizliğinde rol oynar.

**Substantia eburnea (dentinum, dentin, fildişi tabakası):** Odontoblastlar tarafından oluşturulan beyaz-sarı parlak renkte, modifiye olmuş kemik dokusundan yapılmıştır. Dentin pulpanın çevresinde santral ve periferik mine arasında yer alır. Sinir uçları dentinin içine yayılmaktadır. Minedeki çürükler dentine doğru ilerlerse bu durumda dentin hassasiyeti (sıcak, soğuk hava ve gıda ile ağrı duyulması olgusu) ortaya çıkar.

**Pulpa:** Dişlerin içerisinde cavum dentisi (pulpa boşluğu) dolduran damar, sinir, intracelluler madde ve bağ doku fiberlerinden oluşur. Pulpa boşluğunun proximal ucunda foramen apicale vardır ve buradan damar ve sinirler diş girerler.

Oluşumunu tamamlamış bir dişte şu kısımlar görülür;

**Facies occlusalis:** Dişlerin taç kısımlarının birbirlerine dönük olan yüzleridir. Kesici dişlerde "Facies incisalis" , öğütücü dişlerde ise "Facies masticatorius" olarak adlandırılır.

**Facies vestibularis:** Dişlerin dış tarafa dönük olan yüzleridir.

**Facies buccalis:** Dişlerin yanaklara dönük yüzleridir,

**Facies labialis (rostralis):** Dişlerin dudaklara dönük yüzleridir.

**Facies lingualis:** Dişlerin dile dönük yüzleridir.

**Facies contactus (temas yüzü) :** Dişlerin birbirlerine temas eden yüzleridir. Bu iki yüzden öndeki "Facies mesialis" arkadaki ise "Facies distalis" olarak adlandırılır.

## DİŞLERİN DAMAR VE SINIRLERİ

Dişleri besleyen arterler, a.maksillaris'den ayrılan, a. alveolaris inferior ve a. infraorbitalis'tir. A. alveolaris alt çene dişlerini, a. infraorbitalis ise üst çene dişlerini besler. Dişlerin venleri de arterlerle aynı şekilde seyreder.

Dişleri innerve eden sinirler ise n. trigeminus'un dalları olan, n. mandibularis ve n. maxillaris'tir. Alt çene dişleri, n. mandibularis'den ayrılan n. alveolaris inferior tarafından innerve edilir. Bu sinir, kendisiyle aynı adı taşıyan arterle birlikte, foramen mandibulae'den canalis mandibulae'ye girer. Üst çene dişleri ise n. maxillaris'den ayrılan n. infraorbitalis tarafından innerve edilir. Bu sinirde kendisiyle aynı adı taşıyan arterle birlikte foramen maxillare'den canalis infraorbitalis'e girer (Dursun 1994).

Atlarda da diğer memeli hayvanlarda olduğu gibi süt dişleri ve kalıcı dişler olmak üzere iki tip diş bulunur. Bunların çıkma (dentasyon) zamanları Tablo 1'de gösterilmiştir (Reuben ve David 2000).

- **Dentes decidui (süt dişleri):** Doğumda veya doğumdan sonraki zamanlarda çıkan ve daha sonra düşen dişlerdir. Atlarda, incisiv ve premolar dişler (Pm 1 hariç) süt dişi olarak çıkarlar.
- **Dentes permanentes (kalıcı dişler):** Süt dişleri düştükten sonra onların yerlerini alan ve normal koşullarda ömür boyu düşmeyen dişlerdir. Atlarda molar ve kanin dişler direkt kalıcı diş olarak çıkarlar.
- Atlarda, her çenenin bir yarımında bulunan süt dişleri ve kalıcı dişlerin sayıları Tablo 2'de gösterilmiştir (Samsar ve Akın 2006).

**Tablo 1.** Atlarda dişlerin çıkma zamanları

**Table 1.** Times of occurrence of the teeth in horses

Dişler	Dentes decidui (süt dişleri) çıkma zamanı	Dentes permanentes (kalıcı dişler) çıkma zamanı
<b>Incisiv</b>		
I 1	Doğumda veya ilk hafta	2.5 - 3 yıl
I 2	1 - 2. aylar	3.5 - 4 yıl
I 3	6 - 9. aylar	4.5 - 5 yıl
Canin	----	4 - 5 yıl
<b>Premolar</b>		
Pm1 (kurt)	----	6. aydan sonra
Pm2	Doğumda veya ilk 2 hafta	2.5 yıl
Pm3	Doğumda veya ilk 2 hafta	3 yıl
Pm4	Doğumda veya ilk 2 hafta	4 yıl
<b>Molar</b>		
M 1	----	1. yıldan sonra
M 2	----	2 yıl
M 3	----	4. yıldan sonra

Dişler buldukları yer, şekil, ve fonksiyonlarına göre aşağıdaki şekilde gruplandırılır:

**1- Dentes incisivi (kesici dişler):** Besinlerin ısırılıp kopartılması için özelleşmişlerdir. Tek tırnaklılarda her çene yarımında üçer adet, toplam 12 adet incisiv diş bulunur. Kesici dişler anatomik olarak içten dışa doğru I1 (merkezi), I2 (orta) ve I3 (köşe) kesici dişler olarak numaralandırılırlar. Incisiv dişlerin okluzal yüzlerinde, arpacık çukurluğu (cup) adı verilen bir invaginasyon vardır ki bu yapıda gözlenen değişimler atlarda yaş tayininde kullanılmaktadır (Arpacık 1996, Lane 1994 ).

**2- Dentes canini (köpek dişleri):** Tek tırnaklıların erkeklerinde, her çene yarımında kökleri kuvvetli birer adet kalıcı diş olarak çıkar ve margointeralveolariste yer alırlar. Kısraclarda % 25-30 oranında bulunur, ancak bunlar daha küçük ve rudimenterdir (Dixon ve Dacre 2005).

**3- Öğütücü dişler (Grinding teeth):** Öğütmeye elverişli biçimde olan dişlerdir. Premolar ve molar olmak üzere ikiye ayrılırlar.

**Dentes premolares:** Tek tırnaklılarda her çene yarımında üçer adet olmak üzere toplam 12 adet bulunmaktadır. Premolar dişler, süt dişi olarak çıkarlar ve daha sonra bunlar düşerek yerlerini kalıcı dişlere bırakırlar. Atlarda ayrıca Pm1 olarak adlandırılan genellikle 10-20 mm uzunlukta ve 5-30 mm'ye kadar değişen uzunlukta kökleri olan kurt dişleri (wolf tooth) mevcuttur. Bu dişler genellikle 6-12 ay arasında daha çok maksillada bazen de mandibulada çıkarlar ve Pm2 ile bitişik olduğundan 30 aylıkken çoğunlukla düşerler (Dixon ve Dacre 2005)

**Dentes molares:** Direkt kalıcı diş olarak çıkan molar dişler, atlarda her çene yarımında üçer adet olmak üzere toplam 12 adettir.

**Tablo 2.** Atlarda süt dişleri ve kalıcı dişlerin sayıları**Table 2.** The numbers of milk and permanent teeth in horses

Dişler	Incisiv	Canin	Premolar	Molar	Toplam
Dentes decidui	3	0	3	0	24
Dentes permanentes	3	1	3 (4)	3	40(44)

## DİŞ BOZUKLUKLARI VE HASTALIKLARI

### A. DİŞ BOZUKLUKLARI

#### 1- Dişlerdeki Büyüklük ve Şekil Düzensizliği

Embriyonal veya henüz gelişme gösteren dişte dental dokudan köken alan iki diş çekirdeğinin birbirleriyle kaynaşmasına bağlı veya farklı derecelerde gelişme gösteren karışık diş tümörlerinin (mine - adamoantom, dentin odontom, cement-cementom) oluşumu sonucu fazla büyük dişler meydana gelebilir (Samsar ve Akın 2006).

#### 2- Dişlerdeki Sayı Düzensizlikleri

Dişlerdeki sayı fazlalığına " poliodontie " denir. Süt dişlerinin düşmesinin gecikmesi ve bu sırada daimi dişlerin çıkması nedeni ile oluşan sayı fazlalığına " tipik poliodontie " denir. Diş tomurcuklarının rastlantısal olarak fazla sayıda şekillenmesine ise " atipik poliodontie " denir. Dişlerdeki sayıca eksikliği ifade eden " oligodontie " ise oldukça ender görülür (Samsar ve Akın 2006).

#### 3- Dişlerdeki Durum ve Yön Düzensizlikleri

Bunlar iki bölüm altında gruplandırılmaktadır.

##### a) Tek Dişteki Düzensizlikler

- **Versio:** Dişin normal diş sırasında bulunmayıp, dudak, yanak veya dil tarafına eğilmesidir.
- **Torsio:** Dişin eksenini etrafında dönmesidir.
- **Dislocation:** Dişin kendi diş sırası dışında yer almasıdır.
- **İnversio:** Dişin tersine dönmüş olmasıdır.
- **Transpozisyon:** Bir dişin bulunması gerektiği yerden ayrı bir diş sırasında bulunmasıdır (Samsar ve Akın 2006).

##### b)- Diş Dizisindeki Düzensizlikler

- **Çapraz dişler:** Mandibulanın corpusu ile maksillanın birbirine zıt yönde şekil alması sonucu kesici dişlerin birbirini örtmemesi kısmen veya tamamen yan yana yer alması durumudur (Samsar ve Akın 2006).
- **Brachygnathia (Sazan Balığı Ağız Biçimindeki Dişler) :** Mandibulanın doğuştan olan kısalığı sonucu üstteki kesici dişlerin alt kesici dişlerin önünde olması durumudur (Şekil 1a ve Şekil 1b) (Samsar ve Akın 2006).
- **Prognathia (Turna Balığı Ağız Biçimindeki Dişler):** Üst çenenin doğuştan kısa olması sonucu alttaki kesici dişlerin üstteki kesici dişlerin önünde yer alması durumudur (Şekil 2) (Samsar ve Akın 2006).
- **Diastase:** Dişler arasındaki anormal açıklıklardır.

Dişlerde meydana gelen bu durum ve yön düzensizlikleri, atlarda diş hastalıklarının hazırlayıcı nedenlerini oluşturmaktadır (Samsar ve Akın 2006).



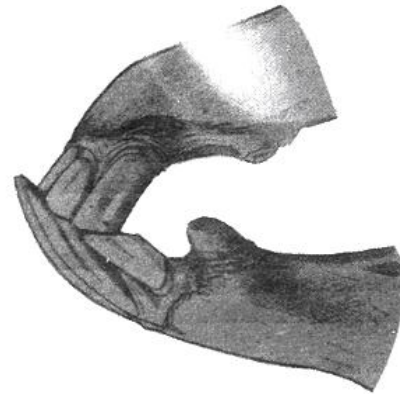
**Şekil 1a.** Atta brachygnathia (Samsar ve Akın 2006)

**Figure 1a.** Brachygnathia in the horse



**Şekil 1b.** Atta brachygnathia (Samsar ve Akın 2006)

**Figure 1b.** Brachygnathia in the horse



**Şekil 2.** Atta prognathia (Samsar ve Akın 2006)

**Figure 2.** Prognathia in the horse (Samsar ve Akın 2006)

## İNCİSİV (KESİCİ) DIŞLERDE GÖRÜLEN BOZUKLUKLARI

Atlarda, incisiv dişlerdeki bozukluklar, öğütücü dişlerdeki kadar yaygın değildir.

Bununla birlikte hayvan sahipleri bu dişleri kolaylıkla görebildiklerinden küçük incisor problemleri bile öğütücü dişlerdeki bozukluklara oranla daha çok önemserler (Dixon ve ark. 1999).

### 1.Brachygnathia (overjet, sazan balığı ağzı, papağan ağzı)

Mandibulanın maksillaya göre kısıklığı sonucu üst çenedeki kesici dişlerin alt çenedeki kesici dişlerin önünde bulunmasıdır. Birçok at az derecede de olsa overjete sahiptir. Bazı durumlarda üst kesiciler aşağıya doğru uzayarak alt kesicilerin okluzal yüzeyine kadar ulaşabilir (overbite), üst kesiciler mekanik olarak alt kesicileri bastırır ve mandibulanın gelişmesini sınırlar. Tedavide kesici dişlerin törpülenerek kısaltılması gerekir (Lane 1994, Samsar ve Akın, 2006). Birçok atta bu işlem öğütücü dişlerin aksine sedasyon gerektirir. Overjet taylarda orthodontic tedavi ile düzeltilebilir. Üst kesicilerin telle üst öğütücü dişlere bağlanması premaksilla ve maksillanın gelişmesini sınırlandırır (Easley, 1999). Eğer overjet geniş ve özellikle overbite mevcutsa bu aşamada taylarda protez kullanılabilir (Dixon ve Dacre 2005).

### 2.Prognathia (turna balığı ağzı)

Üst çenenin doğuştan kısa oluşması sonucu, alttaki kesici dişlerin üsttekilerin önünde yer alması durumudur ve atlarda nadiren görülür. Dişler arasında okluzyonu tamamen kaldırmadığı sürece, genellikle ciddi bir klinik önem taşımamakla birlikte, çayır ve meralarda otlamayı engelleyebilmektedir (Samsar ve Akın 2006).

### 3.Düşmeyen kesici süt dişleri

Bu dişler normal düşme zamanı geçtiği halde düşmeyerek yerinde kalan kesici süt dişleridir. Bunların düşmemesi ve kalıcı dişlerin de normal sayıda çıkması tipik poliodontienin gelişmesine, bu nedenle de gıdaların bu dişler arasında birikmesine sonuçta periodontisin şekillenmesine neden olabilirler. Bu fazla dişlerin çekilmesi ile tedavi gerçekleştirilir. Kalıcı dişlerin labial tarafında yer alan dişlerin ekstraksiyonu hafif bir sedasyonla yapılabilirken lingual taraftakilerin ekstraksiyonu daha zordur (Alexander ve ark. 2001).

### 4.Poliodontie (kesici dişlerin sayıca fazla olması)

Sayıca fazla kesici dişler (her bir sırada normal 6 kesici dişe ilave olarak kesici diş olması) genellikle normal kesicilere benzeyen morfolojik yapıdadır ve supplemental incisors diye adlandırılırlar. Genç atlarda bu dişler çok uzun (<7 cm uzunlukta ) rezerv kron ve köklere sahip ve normal kalıcı kesicilerin rezerv kronu ve kökleriyle yakından bağlantılı olabilir. Fazla kesici dişler çok büyük olmadıkları sürece genellikle önemli klinik problemlere yol açmazlar ve şov amacıyla kullanılan atlar haricinde çekilmeleri tavsiye edilmez. Bu kesici dişlerin üstleri yılda iki defa törpülenerek dişin aşırı büyümesi engellenmelidir (Dixon ve Dacre 2005).

### 5.Kesici dişlerdeki kırıklar

Yeterli mekanik desteğe sahip olmamalarına ve otları keserken büyük baskılara maruz kalmalarına rağmen kesici dişlerin idiopathic kırıkları nadiren oluşur. Kesici dişlerin kırıklara karşı oluşturdukları direncin, Tip 2 mineye sahip olmalarından kaynaklanabileceği belirtilmektedir (Kılıç ve ark.1997).

Kesici dişlerdeki küçük okluzal kırıklar anormal aşınmalardan kaynaklanmakla birlikte kafa traumaları (çifte darbeleri) sonucu parçalı açık kırıklarda

oluşabilmektedir ve bu kırıklar pulpa boşluğunu açığa çıkararak dişin savunmasız kalmasına yol açarlar (Dixon ve ark. 1999, Hague ve Honnas1998).

Genç atlardaki foramen apicale çok geniştir ve fazla miktarda pulpa içermektedir. Pulpa genellikle oluşan yangıyı tolere edebilirse de kırığın sonucunda pulpitisin oluşumu kaçınılmazdır. Bundan dolayı kesici dişlerin kırıklarında pulpanın açığa çıkmasıyla özellikle genç atlarda pulpar ischamia sonucu diş kaybedilebilir (Dixon ve Dacre 2005).

Diş kırıklarının akut aşamasında antibiyotik ve antiinflammatuar ilaçlarla tedavi uygulanır. Pulpanın açığa çıktığı kesici diş kırıklarında endodontic tedavi uygulanabilir, ancak yaşlı atlarda istenilen sonuç çoğunlukla elde edilemez. Kesici dişlerin kırıklarını takiben, karşısındaki dişler de büyüyeceğinden, bu büyüyen dişlerin kısaltılması amacıyla yılda iki defa törpülenmesi gerekir.

### 6. Kesici dişlerdeki aşınma düzensizlikleri

Dişlerdeki kırıklar, eksiklikler ve fazla büyüyen dişler, kesici dişlerin okluzal yüzlerinde, anormal aşınmalara neden olur. Alt ve üst kesici dişlerin okluzal yüzlerinin birbirine paralel olması, normal mekanik aşınmayı sağlar, bu da öğütücü dişlerdeki normal çiğnemeyi ve ikincil anormal aşınmaları önler.

Kesici dişlerdeki eğrilikler ise şunlardır;

- **Overbite:** Üst kesici dişlerin alt kesicilerin önünde yer almasıdır.
- **Underbite:** Alt kesici dişlerin üst kesicilerin önünde yer almasıdır.
- **Ventral curvature :** Alt kesicilerin dışta olanlarının üstteki diş kesicilere oranla büyük ve uzun olmasıdır.
- **Dorsal curvature:** Üst kesicilerin dışta olanlarının alt diş kesicilerine oranla büyük ve uzun olmasıdır.
- **Diagonal bite (eğri kesici dişler):** Kesici dişlerin aşınma yüzlerinin düz bir doğrultuda olmayıp sol yukarıdan sağ aşağıya doğru veya aksi yöndeki eğriliğidir.
- **Bilenmiş dişler:** Atların alt kesici dişlerini yemliğin kenarına vb. yerlere dayayıp sürmesi ile meydana gelir. Alt kesici dişlerin lingual yüzlerinin üst tarafı aşınır ve dişler bilenmiş bir hal alır.

Kesici dişlerde, bu gibi aşınma düzensizlikleri tespit edildikten sonra, öğütücü dişlerde dikkatle incelenmelidir. Kesici dişlerdeki bu düzensizlikler, ağzın normal kapanmasını engeller, bu da öğütücü dişlerin tam olarak çiğneme hareketini yapamamasına ve sonuçta öğütücü dişlerde aşınma düzensizlikleri meydana gelmesine sebep olabilir.

Tedavide, kesici dişlerdeki bu aşınma düzensizlikleri diş törpü ve makaslarıyla kısaltılmalıdır. Ancak bunu yaparken pulpanın açığa çıkmaması ve dentin hassasiyetinin oluşmaması için bu azar azar ve aşamalı olarak yapılmalıdır.

### 7. Kesici dişlerde diastema

Kesici dişlerde diastema nadiren görülür. Dişlerin arasına biriken lifli yemler gingivitise ve ilerleyerek dişin kaybına neden olabilir. Tedavi için dişlerin arası yiyeceklerin birikmesini engellemek için elmas bıçak veya demir testeresi kullanılarak daha da genişletilir ve haftada iki defa fırçalanarak temizlenir (Collins ve Dixon 2005).



## CANİN (KÖPEK) DİŞLERDE GÖRÜLEN BOZUKLUKLARI

Atlarda köpek dişleri çok uzun olabilir ve bu durumda dilde ve diğer dokularda yaralanmalara yol açabilir. Bu yüzden uzun canin dişler altı ayda bir törpülenerek kısaltılmalıdır. Yem yemeyi önleyecek derecede uzun olan köpek dişleri ise çekilmelidir.

Köpek dişlerinin sayıca fazla olmasına (poliodontie) rastlanabilmektedir. Bu sayıca fazla dişin, çevre dokulara zarar verip vermemesine göre çekilmesi gerekebilir.

Atlarda tartar (dental calculus) köpek dişlerinde görülebilmektedir. Ancak bu tartarlar, periodontal hastalığın hazırlayıcı bir sebebi olmamalarına rağmen büyük boyutta olanları gingivitise, lokal periodontal hastalığa ve bazen de komşu dokularda ülserasyona yol açabilir. Tedavide forcepslerle diş üzerindeki tartarlar temizlenir.

Trauma sonucu pulpanın açığa çıkması gibi durumlarda köpek dişlerinde apical enfeksiyonlar meydana gelebilir. Bu gibi durumlarda diş çekilmelidir. Ancak, köpek dişleri çok uzun (7 cm' den büyük), güçlü periodontal bağlantıya ve rezerv krona sahip oldukları için bu dişlerin çıkartılmasında genel anestezi gereklidir (Dixon ve Dacre 2005).

## KURT DİŞLERİNDE GÖRÜLEN BOZUKLUKLAR

Atlarda çıkan kurt dişleri 6 - 12 ay arasında çıkarlar ve 30. ayda çoğunlukla düşerler. Ancak kurt dişlerinin yaklaşık % 20'si yerinde kalır. Bu dişler özellikle spor atlarında ağrı ve hassasiyet oluşturdukları zaman performansı etkilerler. Üst çenedeki çok büyük olan kurt dişleri, rostral, rostralateral veya rostromedial yer alan kurt dişleriyle, mandibulada yer alan tüm kurt dişleri ve oral ağrıya yol açan kurt dişleri genellikle çekilirler.

Kurt dişleri genellikle lokal anestezi ve sedasyonla ve çeşitli özel elevatör veya forcepslerle çekilebilir. Pratikte burgess tipi kurt dişi ekstraktörü kullanılmaktadır. Büyük ve derin gömülmüş kökleri olan kurt dişleri çevre dokulara zarar vermeden çıkarılamayabilir. Bu gibi durumlarda yumuşak doku enfeksiyonları ve tetanoz tehlikesi yüzünden hayvanı takip etmek gerekir. Kurt dişlerinin çekilmesi esnasında diş kırılabilir ve kalan parçada çıkarılamayabilir. Bu kırık parçaları ağrı ve lokal şişliğe yol açsa da genellikle önemli problemlere yol açmazlar.

## ÖĞÜTÜCÜ DİŞLERDE GÖRÜLEN BOZUKLUKLAR

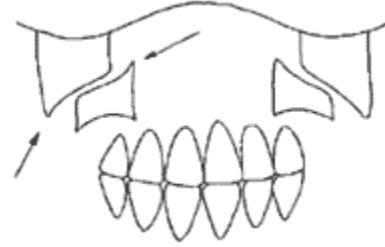
### 1. Öğütücü süt dişlerinin yerinde kalması

Premolar süt dişlerinin kalıcı premolar dişlerin çıkmasından sonra düşmemesidir. Halk arasında "kapak" ta denir. Atlarda 2 ile 4,5 yaş arasında görülür. Premolar süt dişleri normalde sırayla 2,5 - 3 ve 4 yaşlarında düşerler. Süt dişlerinin yerinde kalması durumunda atlarda kafa sallama, çiğneme güçlüğü, iştahsızlık, yem yiyememe gibi belirtiler gözlenir. Bu yaş aralığında yukarıdaki belirtileri gösteren atlarda ağzın muayenesinde düşmemiş süt dişlerinin görülmesiyle tanı konulur. Tedavi için düşmeyen süt dişleri çekilmelidir (Dixon ve Dacre 2005).

### 2. Keskin kenarlı dişler

Atlarda çok sık görülen bu bozuklukta; üst öğütücü dişlerin dış, alt öğütücü dişlerin ise iç kenarları keskin bir hal alır. Atlarda alt çene üst çeneye göre daha dardır (Şekil 3). Bu yüzden üst öğütücü dişlerin 1/3 iç yüzü, alt çene öğütücü dişlerin 1/2 dış yüzüne temas eder. Atın ağızda mandibulanın lateral hareketlerini engelleyen çürük, apse, periodontal hastalık, aşınma düzensizlikleri v.b.

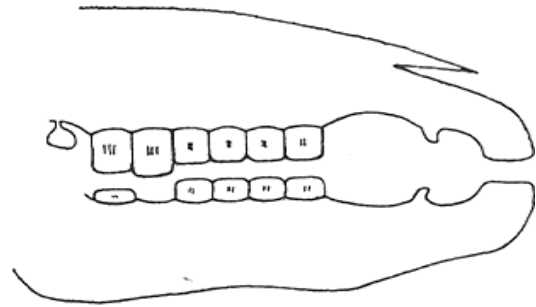
durumlarda üst öğütücü dişlerin dış, alt öğütücü dişlerin ise iç kenarlarında keskin kenarlı diş aşınmaları olur. Keskin kenarlı dişler dili ve yanağı yaralayarak yem yemeyi ve besinlerin öğütülmesini engellerler. Yemler yanakla diş arasına birikerek enfeksiyonlara ve ağızda kötü kokuya sebep olurlar. Tedavide keskin kenarlı dişler törpülenerek dişlerin normal şekilde birbirlerine temas etmeleri sağlanmaya çalışılır (Samsar ve Akın 2006).



Şekil 3. Keskin kenarlı öğütücü dişler  
Figure 3. Sharp-edged grinder teeth

### 3. Aşınma yüzünü aşan çıkıntılı dişler (exuberantia dentis)

Sadece bir dişin uzaması olgusudur (Şekil 4). Özellikle düşen bir dişin karşı koyacak basıncı olmamasından dolayı karşısındaki dişin fazla uzamasından ileri gelir (Samsar ve Akın 2006).

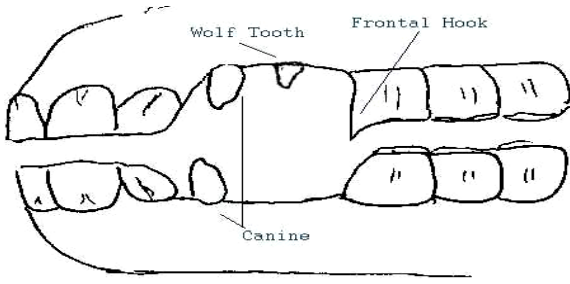


Şekil 4. Atta exuberantia dentumun şematik görünümü (Samsar ve Akın 2006)

Figure 4. Schematic view of exuberantia dentum in the horse (Samsar ve Akın 2006)

Ayrıca öğütücü dişlerde aşınma yüzünü aşan şu bozukluklar görülür.

- **Caudal hook (sivri diş):** Alt veya üst M3 ün karşısında bulunan dişin caudal kenarının aşırı derecede uzayarak çıkıntı yapmasıdır. Alt çenenin önde veya arkada olması sonucu öğütücü dişin karşısındaki dişin olmaması sonucu ikincil olarak gelişebilir. Yumuşak dokularda yaralanmalara ve çiğneme güçlüklerine yol açarlar. Çiğneme esnasında bu çıkıntıdan dolayı öğütücü dişler tam olarak karşı karşıya gelemmez ve çiğneme görevi tam olarak yapılamaz. Bu çıkıntılar diş törpüsüyle veya diş makasıyla kesilir ve uçları yuvarlaklaştırılarak yumuşak dokulara zarar vermesi engellenir.
- **Rostral Hook (sivri diş):** Üst premolar 2'nin rostral kenarının aşırı derecede uzayarak çıkıntı yapmasıdır. Üst çenenin önde olması (overbite) sonucu veya yine ikincil olarak gelişebilir (Şekil 5).



**Şekil 5.** Atta alt ve üst diş sırası ve üst premolar dişte frontal hook

**Figure 5.** Lower and upper tooth row in the horse and frontal hook at the upper premolar tooth

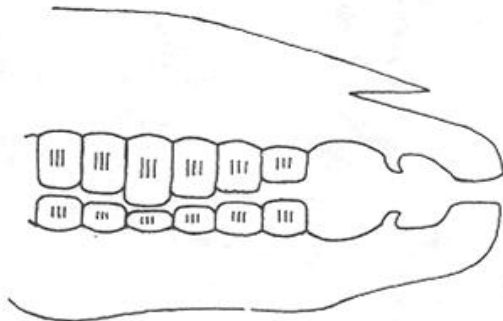
- **Ramps (tümsek diş):** Alt premolar 2'nin rostral kenarının aşırı derecede yüksek olmasıdır. Üst Pm2 nin normal pozisyonda çıkmaması sonucu veya üst dişte oluşan bir aşınma düzensizliğinin aşırı derecede düzeltilmesi sonucu oluşabilir. Alt çenenin önde bulunması (underbite) durumunda da gözlenebilir. Bu çıkıntılı öğütücü diş normal çiğnemeyi engellebileceğinden törpülenerek diğer dişler ile aynı hizaya getirilir.

**4. Makasvari dişler:** Bu bozuklukta ezici dişlerin çiğneme yüzleri içten, alt dışa doğru fazla eğilim ile dik arasında bir doğrultu alır, üst çenenin ezici dişleri alt çene ezici dişlerinin önünde değil, dış tarafında ve yanında bulunur. Çoğunlukla tek taraflı şekillenen makasbenzeri dişlerin nedenleri stomatitis, mandibula kırıkları, caries, periodontitis gibi bozukluklar sonunda oluşan tek yanlı çiğnemelerdir. Orta ve ileri derecede olanlarda çiğneme güçlüğü gözlenir (Samsar ve Akın 2006).

Aşırı dereceli ve bilateral olan makas benzeri dişlerde sağaltım yapılmaz. Bu durum sadece iki üç dişte sınırlı kalmış ise, kenarlar bir diş makası ile kesilir ve törpülenerek düzeltilir (Samsar ve Akın 2006).

#### 5. Ondüleli veya merdiven benzeri dişler :

Bazı dişlerin eşit olamayan aşınma ve uzunluklarından dolayı öğütme yüzelerinin düzensiz, merdivenimsi, tümsekli, çukurlu bir şekil almasıyla tanınır (Şekil 6) (Samsar ve Akın 2006).



**Şekil 6.** Atta merdiven benzeri diş aşınmasının şematik görünümü (Samsar ve Akın 2006)

**Figure 6.** Schematic view of ladder-like tooth erosion

Alveoler hastalıklar, dişlerin karşılarının bulunmaması, dirençlerinin azalması ve eşit olmaması nedeniyle bazı dişler uzarlar. Ayrıca direnci az olan dişler de aşınarak bu gibi bozuklukların oluşumuna yol açarlar. Bozuklukların

sağaltımı diş makası, keski ve törpülerle düzeltilerek yapılır (Samsar ve Akın 2006).

**6. Düz dişler:** Ezici dişlerin çiğneme yüzelerindeki fizyolojik çıkıntılı çukurların olmaması halidir. Genellikle bir yaşlılık belirtisidir genç hayvanlarda görülmesi şırıurji yönünden önemli kabul edilir. Bu durum mine ve dentinin eşit aşınmasından dolayı oluşur ve düzeltilmesi olası değildir. Hayvana çiğnemesi kolay ve besin değeri yüksek gıdalar verilir (Samsar ve Akın 2006).

**7. Diastema:** Her bir öğütücü diş sırasının okluzal yüzleri normal çiğneme esnasında sıkı bir beraberliğe sahiptir ve 6 öğütücü dişin okluzal yüzlerinin her biri öğütme fonksiyonunun bir parçasıdır. İleri yaşlarda dahi, gittikçe küçülen rezerv kron hala mevcuttur ve okluzal yüzlerin sıkı sıkı bastırılmasıyla öğütücü dişler öne ve arkaya gelir. Bundan dolayı orada oluşan boşluk diastema diye adlandırılır. Öğütücü dişler arasında gelişen bu boşluğa yiyecekler girer (Dixon ve ark.1999).

Dişlerin arasına giren bu yiyecekler ağrıya ve genellikle yavaş ilerleyen periodontal hastalığa, alveolar kemiğin erimesine, mandibular ve maksillar kemiklerde osteomyelitise, eğer üst Pm3 - M3 arasında olursa maksillar sinüsün yiyeceklerle dolması sonucu maksillar fistüle sebep olabilirler. Öğütücü dişler arasındaki küçük boşluklara, özellikle de caudal mandibular dişlerin arasında yem kalıntılarının girdiği gözlenir. Bu hastalığın teşhisinde, en iyi metod ağzın radyografisinin alınmasıdır. Ağzın endoskopik olarak görüntülenmesi de teşhise yardımcı diğer bir yöntemdir (Barakzai ve Dixon 2003; Easley 2002).

Tedavide biriken yem artıkları temizlenerek dişler arasındaki açıklıklar doldurulur.

**8. Diş impaksiyonu (gömülü diş):** Atlarda kalıcı Pm4 diş en son çıkan diştir. Bu diş bazen Pm3 ile M1 arasında kalarak aktif ve pasif hiperemiye maruz kalır ve bundan etkilenir. Genellikle asimetric olarak mandibula ve maksillada kabartı oluşturur. Bu durum genellikle kendiliğinden iyileşir ama endodontik hastalıklara yakalanıp fistüleşebilir. Bu hastalığın oluşmasında çıkma zamanı ve dördüncü premoların karşı karşıya kaldığı stres önemlidir.

**9. Öğütücü dişlerdeki travmatik lezyonlar:** Atlarda diş ve çene kırıkları; düşme, çarpma, çifte darbeleri, ısırma, v.b. nedenlerle oluşur. Maksillar ve mandibular kemikteki şişliklerin sebebi genellikle tekme yoluyla oluşan travmalardır. Genç atlarda travmatik mandibula kırıkları kaçınılmaz olarak öğütücü dişlerdeki rezerv krona zarar verir. Bu kırıkların konservatif tedavisinde 1-2 hafta antibiyotik tedavisi ve 6-8 hafta yumuşak gıdalarla diyet uygulanması yeterli olmakla birlikte, mandibulanın hareketsizliğini sağlayacak etkili splint uygulaması da gereklidir. Yine bu travmalar sonucunda dişlerin bütünlüğünün bozulmasıyla pulpa açığa çıkarsa, bu durumda diş genellikle çekilmelidir (Samsar ve Akın 2006).

## B. DİŞ HASTALIKLARI

### 1. Dental apse

Kalıcı alt premolar dişlerin (P2 -P4) dental apsesi, 2 - 6 yaş arasındaki atlarda yaygındır, bazen yaşlı atlarda da görülür. Dental apselerin etiyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte kan yoluyla gelen enfeksiyonlar, dişin kan damarlarıyla beslenmesinin travmatik olarak bozulması ve enfeksiyonların transperiodontal olarak geçişi gibi, nedenlerden kaynaklandığı ileri sürülmektedir. Premolar süt dişlerin düşüp, yerlerini kalıcı dişlere

bırakması esnasında enfeksiyonun olduğu düşünülür. Hem üst, hem de alt premolar dişlerde apse oluşması da, bu tezi açıklar niteliktedir. Şiddetli periodontitler, alveolar periostitis ve pulpitis'e yol açabilirler.

Maksillar öğütücü dişlerin infundibulumu hipoplastik ise, karies oluşma olasılığı vardır. Gıdaların birikmesi ve fermentasyonu kariyese ortam hazırlar. Ancak uygun bir sağaltım yapıldığında, pulpar kontaminasyon önlenir. Pulpa boşluğuna uzanan kron kırıkları ise, apse oluşumu ile sonuçlanır. Özellikle geç çıkan ve çıkma sırasında sorun yaşanan dördüncü premolar dişte, kan yoluyla gelen oportunist bakteriler, pulpitis ve apse oluşumuna yol açabilir. İncisiv dişlerde apse oluşumu nadiren görülürken birinci üst molar dişi takiben alt 3 ve 4. premolarlar en çok apse oluşumuna rastlanan dişlerdir.

### 2. İfundibular nekroz

Küçük hayvanlardaki kariyese karşılık gelen infundibular nekroz, infundibulumu çevreleyen mine ve infundibulumun ortasında yer alan sementin erimesi olarak tanımlanmaktadır. Nekrozu başlatan neden tam olarak bilinmemekle birlikte sement ile mine tabakasının birleşim yerinde ve sement tabakasının merkezinde, sement hipoplazisinin görüldüğü ve bunlardan ikinci tip hipoplazinin kariyese oluşumuna predispozisyon sağladığı ileri sürülmektedir (Kılıç ve ark. 1997).

Gıdaların infundibulumda birikip fermente olması sonucu, ortaya çıkan asidik ürünler sementin erimesine neden olabilmekte, bazen mine ve dentine kadar ulaşarak pulpanın da enfekte olmasına yol açmaktadır. Dentin ve infundibulumda meydana gelen bu erozyonlar dişin okluzal yüzünde geniş bir kavite oluşmasına neden olduğu gibi ileri aşamalarda ağrıdan dolayı çiğneme gücünün ve kronun kırılmasına da yol açabilir. İfundibular nekroz, oluşum sıklığına göre sırayla M1, M2, Pm2, Pm3, Pm4 ve M3 maksillar öğütücü dişlerde görülür. 15 yaşın üzerindeki atların yaklaşık %80 'inde nekroz görülmesine karşın, çok az bir kısmı semptom göstermektedir. Nekroz pulpa boşluğuna ulaştığı zaman, dişin devitalizasyonuna, hatta enfeksiyonuna neden olur. İfundibulumların arasından geçen kron kırıkları, enfeksiyonun periapikal apselerle sonuçlanmasına yol açabilir. Bununla birlikte son araştırmalarda pulpa açığa çıkarıldığı halde infundibular nekrozun oluşmadığı saptanmıştır. Bu nedenle maksillar öğütücü dişlerin kırıklarına kuşku ile bakılmaktadır. Sonuç olarak, aşınmanın sekonder dentin oluşumundan daha ileri düzeye ulaştığı vakalarda, pulpanın enfeksiyonlara açık kalmasına ve nekroza neden olur (Kılıç ve ark. 1997; Lane 1994; Schumacher ve Honnas 1993).

### 3. Apical enfeksiyonlar

Öğütücü dişlerin apical enfeksiyonları özellikle genç atlarda (ergin atlarda bunun gibi enfeksiyonlar diş kökü enfeksiyonları diye adlandırılır.) önemli problemlerdendir ve kaçınılmaz olarak kemiğe ve paranasal sinusa ulaşırlar. Üst öğütücü dişlerin periapical enfeksiyonlarının sebebi olarak infundibulumda yemlerin birikmesi ve fermente olmasıyla gelişen infundibular semental kariyese mine duvarını geçip dentine ulaşarak pulpar enfeksiyona sebep olduğuna inanılırdı. Ancak lokalize semental kariyese infundibulumda yaygındır ve genellikle de zararsızdır. Aksi takdirde bütün kesicilerde infundibular arpacık çukurluğundan gelişen periapical enfeksiyonların olması gerektirdi.

Son araştırmalar maksillar öğütücü dişlerdeki pulpar enfeksiyonun mekanizmasını göstermişlerdir. Periferik semental kariyese genellikle çok önemli değildir, ancak nadiren de olsa derin dental yapılara ilerleyebilirler. Genel olarak çürükler apical enfeksiyonların oluşmasında çok

fazla rol oynamazlar. Atlarda öğütücü dişler arasındaki aşınma uyumsuzlukları ve sekonder dentinin ortaya çıkması apical enfeksiyonların sebebidir. Okluzal aşınmalar, sekonder dentinin üretimini azaltırlar ve ayrıca dişin içlerine yemlerin birikmesi ile pulpa boşluğunda enfeksiyona yol açarlar. Böylece hem alt hem de üst öğütücü dişlerde apical enfeksiyon oluşturabilirler

Bundan dolayı apical enfeksiyonlar pulpanın ölmesine, odontoblastların periferik dizilmesine, pulpanın beslenememesine ve böylelikle sekonder dentinin üretilmemesine yol açarlar.

Apical enfeksiyonlar; spekulumla ağzın içi iyice muayene edilerek ve latero-oblik pozisyonda şüpheli dişlerin radyografisi alınarak konulabilir. Son zamanlarda sintigrafi, manyetik rezonans ve bilgisayarlı tomografi de teşhiste kullanılmaya başlanmıştır.

Apical enfeksiyonlar ilerlese pulpayı, kalsifiye diş dokularını ve komşu apicesleri de enfekte edebilir. Bu aşamada enfekte pulpa çıkartılır ve komşu enfekte dokular temizlenerek endodontic (kök kanal) tedavi uygulanır. Performansa ihtiyacı olmayan atlarda ise diş genellikle çekilir (Samsar ve Akın 2006).

### 4. Atlarda periodontitis

Periodontium; dişin alveoller içerisinde hareketsiz bir biçimde kalmasını sağlayan ve dişe destek veren gingiva, periodontal ligament, sement ve alveoler kemikten oluşan ve dişe etki eden traumaları absorbe eden bir yapıdır (Samsar ve Akın 2006).

Öğütücü dişlerdeki aşınma ile ilgili bozukluklar ve diastazlar, periodontitisin oluşumunda önemli hazırlayıcı sebeplerdendir. Periodontitis, genellikle gingivitisin sonucunda oluşur. Sement hipoplazisi veya nekroz, dişlerin normal zamanından geç çıkması, maksilla veya mandibulanın kırıkları, kongenital kistler, dental tümörlerde periodontitisin oluşturan nedenler arasında yer almaktadır.

Periodontitis; maksillar dişlerin bukkal, mandibular dişlerin ise lingual yüzlerinde daha yaygındır. Mandibular öğütücü dişler, periodontitisten en çok etkilenen dişlerdir. Hastalık gingivitis ile başlar ve gingival sulkusun kenarında cep oluşumu, doku artıklarının burada birikmesi, cep oluşumunu derinleştiren yangısal olaylar ve yem parçacıklarının oluşan periodontal ceplere dolarak yangının daha da derinleşmesiyle devam eder. Sonuçta, alveolar kemikte yıkımlanma gerçekleşir ve apekten giren mikroorganizmalar, pulpada yangısal reaksiyona yol açar.

Tedavide, öncelikle periodontitise yol açan nedenlerin ortadan kaldırılmasına çalışılır. İleri aşamalarda diş çekilir, birden fazla diş etkilenmişse bu durumda sulu ve yumuşak besinler verilerek hastalığın ilerlemesi önlenmeye çalışılır (Adams ve Fessler 2000; Dixon ve Dacre 2005; Samsar ve Akın 2006).

### 5. Dental tümörler (dental tumours)

Diş ve ağız boşluğundaki tümörler atlarda nadiren görülür. Ameloblastom olarak adlandırılan non-kalsifiye epiteliyal tümörler, geniş yumuşak doku lezyonlarını kapsarlar ve komşu diş ve kemiklerin rezorpsiyonuna sebep olabilirler. Dişlerde ayrıca, çeşitli kalsifiye tümörlerden odontoma, cementoma veya bunların üç dental komponentlerin kombinasyonundan oluşan compound odontoma veya ameloblastic odontoma da görülebilmektedir (Head ve Dixon 1999).

## SONUÇ

Diş bozuklukları at kliniğinde büyük problemleri oluşturmaktadır. Son yıllarda atlarda diş hekimliğinin gelişmeye başlamasına rağmen ağzın açılması ve intraoral muayenenin güçlüğüle yapılabilmesi nedeniyle bazı klinisyenler tarafından bu muayene göz ardı edilmektedir. Bu derlemeyle, saha çalışması yapan Veteriner klinisyenlerin dikkati atlarda diş muayenesi ve tedavisine çekilmek istenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Adams SB, Fessler JF (2000).** Atlas of Equine Surgery, WB. Saunders Company Philadelphia.
- Alexander K, McMillen RG, Easley J (2001).** Incisor extraction in a horse by a longitudinal forage technique. *Equine Vet Educ*, 13, 179-182.
- Arpacık R (1996).** At Yetiştiriciliği. 2.baskı, Şahin Matbaası, Ankara,
- Barakzai SZ, Dixon PM (2003).** A study of open-mouthed oblique radiographic projections for evaluating lesions of the erupted (clinical) crown. *Equine Vet Educ*, 15, 143-148.
- Brigham EJ, Duncanson G (2000).** An equine post mortem study: 50 cases. *Equine Vet Educ*, 12, 59-62.
- Collins NM, Dixon PM (2005).** Diagnosis and management of equine diastemata. *Clin Tech in Eq Pract*, 4, 148-154.
- Dixon PM, Dacre I (2005).** A review of equine dental disorders, *The Vet J*, 169, 165-187.
- Dixon, PM., Tremaine, WH., Pickles, K., Kuhns, L., Hawe, C., McCann, J., McGorum, B., Railton, DI., Brammer, S (1999).** Equine dental disease part 2: a long-term study of 400 cases: disorders of development and eruption and variations in position of the cheek teeth. *Equine Vet J*, 31, 519-528.
- Dixon, PM., Tremaine, WH., Pickles, K., Kuhns, L., Hawe, C., McCann, J., McGorum, B., Railton, DI., Brammer, S (1999).** Equine dental disease part 1: a long-term study of 400 cases: disorders of incisor, canine and first premolar teeth. *Equine Vet J*, 31, 369-377.
- Dursun N (1994).** Veteriner Anatomi II, Medisan Yayın Serisi No 12, Medisan Yayınevi, Ankara.

- Easley J (1999).** Basic Equine Orthodontics. In: Baker GJ, Easley J. eds. Equine Dentistry. First ed. WB. Saunders, London.
- Easley J (2002).** A new look at dental radiography. In: Proceedings of the 48 th Annual Convention of the American Association of equine practitioners. *Proc Am Ass Equine Pract*, 48, 412-420.
- Hague BA, Honnas CM (1998).** Traumatic dental disease and soft tissue injuries of the oral cavity. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 14, 333-347.
- Head KW, Dixon PM (1999).** Equine nasal and paranasal tumours. Part 1: review of the literature and tumour classification. *The Vet J*, 157, 261-268.
- Kandemir L, Şındak N (2009).** Şanlıurfa Bölgesindeki Atlarda Diş Bozukluk ve Hastalıklarının Değerlendirilmesi. *YYÜ Vet Fak Derg* 20 (2), 39-43.
- Kılıç S (1995).** A Light and Electron Microscopic Study of Calcified Dental Tissues in Normal Horses. PhD Thesis, Edinburgh, UK.
- Kılıç S, Canbolat İ, Bulut S. ve Hayat A (1997).** A survey carried out on some dental disorders of 95 horses. *Vet Cer Derg*, 3(2), 42-47.
- Kirkland KD, Marett SM, Inoue OJ, Baker GJ (1994).** Survey of equine dental disease and associated oral pathology. In: Proceedings of the 40th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners. 119-120.
- Lane JG (1994).** A review of dental disorders of the horse. Their treatment and possible fresh approaches to management. *Equine Vet Educ*, 6 (1), 13-21.
- Reuben JR, David RH (2000).** Manual of Equine Practice, Second ed, WB. Saunders, Philadelphia.
- Samsar E, ve Akın F (2006).** Özel Cerrahi Medipres Matbaacılık, Malatya.
- Schumacher J, and Honnas CM (1993).** Dental Surgery. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 9 (1), 133-152.
- Simhofer H, Griss R, Zetner K (2008).** The use of oral endoscopy for detection of cheek teeth. Abnormalities in 300 horses. *The Vet J Special Issue: Equine Dentistry*, 369-404.
- Traub-Dargatz JL, Salman MD, Voss JL (1991).** Medical problems of adult horses, as ranked by equine practitioners. *JAVMA*. 198, 1745-1747.
- Yücel R (1992).** Veteriner Özel Cerrahi, Pethask Veteriner Hekimliği Yayınları, Kocaeli.

## Evcil Kedilerde Sun'î Tohumlama

Bariş Atalay USLU Fetih GÜLYÜZ

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama AD, Van, Türkiye

Geliş tarihi: 11.04.2011

Kabul Tarihi: 26.04.2011

### ÖZET

Sun'î Tohumlama, erkek hayvanlardan alınan spermanın bazı işlemlerden geçirildikten sonra gebelik oluşturmak amacıyla dişi genital kanalına aktarılması işlemidir. Sun'î tohumlama hayvan ıslahı amacıyla yapılan en önemli biyoteknolojik yöntemlerden birisidir. Bu derlemede evcil kedilerde seksüel siklus, erkek kedilerden spermanın alınması ve değerlendirilmesi ile sun'î tohumlamanın nasıl yapılacağı konularında bilgiler verilmiştir.

### Anahtar Kelimeler

Evcil kediler, Reprodüksiyon, Sun'î tohumlama

## Artificial Insemination in The Domestic Cats

### SUMMARY

Artificial insemination (AI) is a process by which sperm are collected from the male, processed, stored and artificially introduced into the female reproductive tract for the purpose of conception. AI has become one of the most important biotechnologic ever devised for the genetic improvement of animals. In this review, sexual cycles in the domestic cats, semen collection and evaluation in tom cats, and how to applying artificial insemination in cats were given some information.

### Key Words

Domestic cats, Reproduction, Artificial insemination

## GİRİŞ

### Kedilerde Reprodüktif Özellikler

Kediler mevsimsel poliöstrik hayvanlardır. Kedilerde seksüel aktivite günlerin uzamaya başladığı, ilkbahar aylarında görülmektedir. Ovulasyon ise birçok memeliden farklı olarak provake ovulasyon şeklindedir (Christiansen 1984).

**Puberta:** Kedilerde pubertaya ulaşma yaşı; ırk, ısı, ışık, doğum mevsimi ve canlı ağırlık gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir. Evcil kediler, genellikle 7-12 aylık oldukları dönemde ve 2.3-2.5 kg canlı ağırlığa ulaştıklarında ilk östrüslerini gösterirler. Erkek kediler ise dişi kedilerden 1-2 ay sonra 3.5-4 kg canlı ağırlığa ulaştıklarında pubertaya erişirler. Kedilerde ideal çiftleşme ve üreme yaşı 1.5-7 yaş arası olarak bilinmesine rağmen 14 yaşına kadar reprodüktif hayatın devam ettiği de kaydedilmiştir (Alaçam 2008; Christiansen 1984; Feldman ve Nelson 1987).

**Evcil Kedilerde Seksüel Siklus:** Kedilerde seksüel siklusların, Ocak-Şubat aylarında başlayıp Haziran-Eylül aylarına kadar devam ettiği, yoğun olarak da Şubat-Nisan aylarında görüldüğü bildirilmektedir (Alaçam 1995). Kedilerde östrüs süresinin; ırk, çevre, beslenme ve erkek kedinin ortamda bulunup bulunmamasına bağlı olarak farklılık gösterdiği kaydedilmektedir. Seksüel aktivite gün ışığının uzamaya başladığı kış sonu ile bahar başlangıcında başlamaktadır (Feldman ve Nelson 1987). Seksüel siklus ise üç hafta olmakla birlikte bu sürenin çiftleşme olması veya olmaması ve fertil çiftleşme olup olmamasına göre değişebildiği bildirilmektedir (Shille ve ark. 1979).

1- Proöstrüs, Östrüs (Çiftleşme olmazsa), İnteröstrüs (Metöstrüs).

2- Proöstrüs, Östrüs (Steril Çiftleşme), Diöstrüs, İnteröstrüs (Metöstrüs).

3- Proöstrüs, Östrüs (Fertil Çiftleşme), Gebelik.

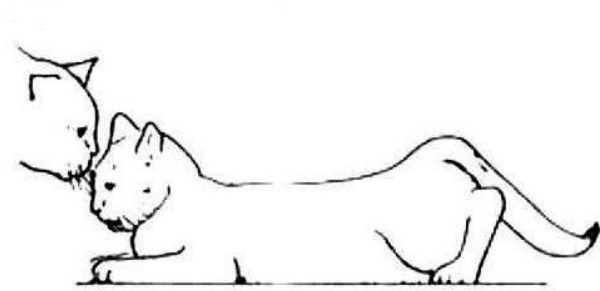
**Proöstrüs:** Proöstrüs, dişi kedinin özellikle perineal ve lumbal bölgesini değişik objelere sürmesiyle ve yerde yuvarlanma hareketleri ile karakterize bir dönemdir ve 1-3 gün kadar sürer (Alaçam 2008, Feldman ve Nelson 1987).

**Östrüs:** Östrüs süresi 3-10 gün kadar süren, dişi kedinin erkek kediyi kabul ettiği dönemdir. Östrüsün başında çiftleşme olursa bu süre oldukça kısaldır. Çiftleşmeyen kedilerde ise ovulasyon şekillenmediğinden dolayı östrüs süresinin 3-20 gün arasında değiştiği bildirilmektedir (Pineda 1989; Kalkan ve Horoz 1997; Alaçam 2008). Bu görüşün aksine; çiftleşmenin östrüs süresini kısaltmadığı hatta çiftleşmeyen kedilerde östrüs süresinin daha kısa olduğu da kaydedilmektedir (Christiansen 1984). Plazma östrojen düzeyi östrüsün başladığı ilk 24 saat içerisinde hızlı bir şekilde artarak östrüste ani davranış değişikliklerine neden olmaktadır. Bu dönemde dişi kediler proöstrüsteki gibi çeşitli objelere sürünme ve yerde yuvarlanma hareketleri yapmakta, kuyruğunu dik olarak bir kenarda tutmakta (Şekil 1, 2) ve çiftleşmek için erkek kediyi aramaya başlamaktadırlar. Erkek kediler ise feromonlar yardımıyla östrüsteki dişiyi tespit etmektedirler. Östrüsün belirlenmesinde en önemli kriterlerin seksüel davranışlardaki değişiklikler ve vaginal sitolojideki hücresel farklılaşmalar olduğu da belirtilmektedir (Arthur ve ark. 1983).

**Vaginal sitoloji:** Vaginal sitoloji, vagina lumeninde bulunan hücrelerden örnekler alınarak incelenmesidir (Arthur ve ark. 1983). Kedilerde seksüel siklusun evrelerine göre ve hormonların da etkisi ile vaginal

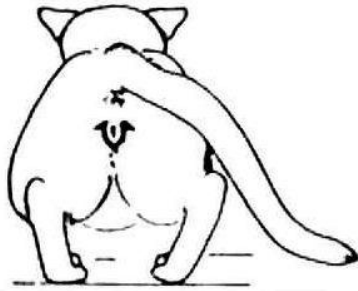
mukoza hücrelerinde değişiklikler olduğu, bu değişikliklerin belirlenmesiyle de östrüsün hangi evresinde olduğu ortaya konulmaktadır (Arthur ve ark. 1983, Christiansen 1984).

Hazırlanan preparatlar mikroskopta incelediğinde gözlenen hücreler bazal, parabazal, intermediyer ve süperfişiyel hücrelerdir.



**Şekil 1.** Dişi kedide kızgınlık davranışları (Çiftleşme pozisyonunun yandan görünüşü)

**Figure 1.** The behavior of oestrus in queens (Side view of the position of the mating)



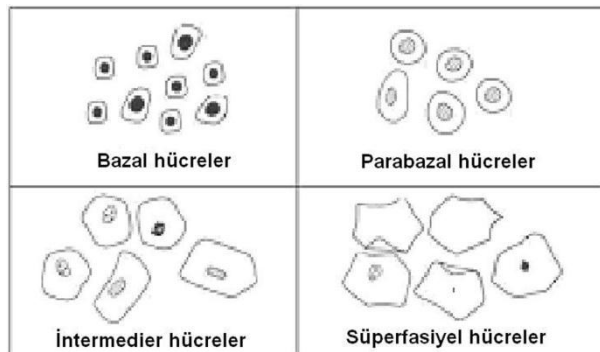
**Şekil 2.** Dişi kedide kızgınlık davranışları (Çiftleşme pozisyonunun arkadan görünüşü)

**Figure 2.** The behavior of oestrus in queens (Rear view of the position of the mating)

**Proöstrüste;** vaginal smearda, piknotik nukleuslu parabazal hücreler daha yoğun, intermediyer hücreler ise az miktarda bulunur (Arthur ve ark. 1983).

**Östrüste;** vaginal smearda çekirdeksiz ya da piknotik çekirdekli kornifiye süperfişiyel hücreler yaygın olarak görülür (en az % 60-70) (Arthur ve ark. 1983; Christiansen 1984).

**Metöstrüste;** intermediyer hücreler çoğunlukta (%55), parabazal (%20) ve süperfişiyel hücreler ise daha az (%30) oranda bulunur (Gülyüz ve ark. 1994).



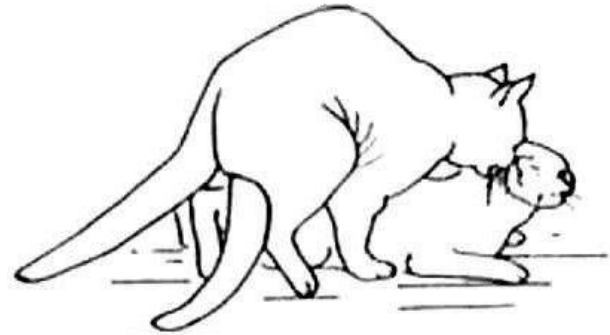
**Şekil 3.** Vajinal smear hücreleri

**Figure 3.** Cells in vaginal smear

**Anöstrüste;** ortama hakim hücrelerin parabazal hücreler olduğu, nadir olarak intermediyer ve süperfişiyel

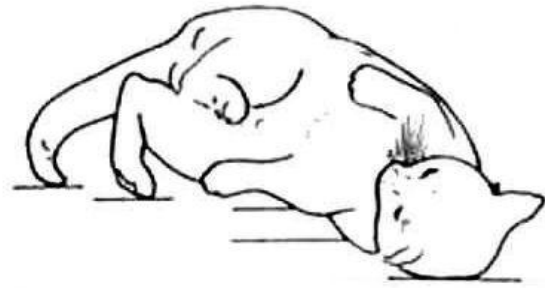
hücrelerin bulunduğu, bazal hücrelerin ise daha çok puberta öncesi dönemde görüldüğü bildirilir (Christiansen 1984; Gülyüz ve ark. 1994).

**Çiftleşme ve Ovulasyon:** Erkek kedi çiftleşme sırasında dişleriyle dişinin boynundan yakalayarak üzerine çıkar (Şekil 4). Dişi kedi bel kısmını yere doğru yaklaştırarak arka bacaklarını büker, kuyruğunu yan tarafa çeker ve uygun bir çiftleşme pozisyonu alır. Dişi kedi erkek kedinin friksiyon hareketleri ile birlikte tipik sesler çıkarır ve çiftleşme sonunda dişi kedi yerde yuvarlanarak vulva bölgesini yalama hareketleri sergiler (Şekil 5). İlk çiftleşmeden sonraki 30-60 dakika içinde bir kaç kez çiftleşme görülebilmektedir. Çiftleşme gerçekleşirse östrüsün 4-6 gün sürdüğü ve korpus luteumun ovulasyondan 10-17 gün sonra 3mm çapa ulaştığı, östrüs döneminde eğer çiftleşme olmazsa östrüsün geçtiği ve 2-3 hafta süren bir diöstrüsün ardından yeni bir siklusun başladığı bildirilmektedir (Christiansen 1984).



**Şekil 4.** Erkek ve dişi kedinin çiftleşme anında durumu

**Figure 4.** The time of mating status of male and female cats



**Şekil 5.** Dişi kedinin çiftleşme sonrası sergilediği davranışlar

**Figure 5.** Female cats after mating behaviors

Kedilerde yapılan çalışmalarda çiftleşme sırasında serviks ve vaginada bulunan sinirlerin uyarılması ile hipofiz ön lobundan LH salınımının ovulasyonu başlattığı belirtilmiştir. Tek çiftleşme ile dişi kedilerin ancak %50'sinde ovulasyonun şekillendiği, ovulasyon için yeterli LH seviyesinin oluşmasında, birden fazla çiftleşmenin gerekli olduğu da kaydedilmektedir (Concannon ve ark. 1980). Tek çiftleşmeden 90 dakika sonra LH seviyesinin 40 ng/ml'ye çıkarak pik yaptığı ve 8-24 saat sonra ise 1.3 ng/ml olan bazal seviyelerine indiği tespit edilmiştir (Johnson ve Gay 1981). Yapılan bir çalışmada (Pope 2004), ovulasyonun çiftleşmeden 24-30 saat sonra meydana geldiği bildirilmiştir.

**İnteröstrüs (Metöstrüs):** Metöstrüs, çiftleşmeyen kedilerde ortalama 21 gün sürer. Östrüs evresinde steril bir çiftleşmeden sonra ovulasyon olmuş ise yalancı gebelik şekillenmekte veya ovulasyon olmamışsa foliküllerin

atreziye olduğu 1-3 günlük dönem olarak bildirilmektedir (Christiansen 1984).

**Diöstrüs:** Diöstrüs periyodu, steril çiftleşme sonucu, dişi kedilerde ovulasyonun şekillendiği ancak fertilizasyon gerçekleşmeyip 30-73 gün süren yalancı gebelik evresi ile birlikte interöstrüsü de içerisinde alan süre olarak kaydedilmektedir (Christiansen 1984).

**Gebelik:** Kedilerde gebelik, yaş, beslenme ve ırka göre değişmekle birlikte ortalama 65 gün sürer (Christiansen 1984). Bazı araştırmacılar birden fazla doğum yapan kedilerde gebelik sürelerinin 58 ila 69 gün olduğu gözlenmiştir. Kediler bir batında ortalama 2-8 yavru yaparlar (Arthur ve ark. 1983; Christiansen 1984).

**Yalancı gebelik:** Yalancı gebelik, kedilerde ovulasyonun oluşması ile kedinin gebe kalmadığı durumda ortaya çıkan fizyolojik bir olay olarak adlandırılmaktadır. Steril bir erkek kediyle çiftleşme ya da vaginal smear sırasında oluşan uyarımlarla ovulasyonun oluştuğu, ovulasyondan sonra 1-3 gün içerisinde gelişen korpus luteumun, yaklaşık 3 ile 7 hafta süreyle kalıcı hale geçtiği bildirilmektedir. Bu dönemde progesteron seviyesinin bazal seviye olan 1ng/ml'den 15-90ng/ml seviyelerine çıktığı yalancı gebelikten sonraki ilk östrüsün ise progesteronun bazal seviyelere düşmesinden hemen sonra gözlemlendiği kaydedilmektedir (Shille ve ark. 1979; Arthur ve ark. 1983; Christiansen 1984).

**Anöstrüs:** Anöstrüs dönemi kedilerde seksüel dinlenme dönemidir. Coğrafi farklılıklar olmakla birlikte ülkemizde yaşayan kedilerde anöstrüsün, tipik olarak Ekim ayında başladığı ve Aralık ayında bittiği bildirilmektedir (Alaçam 2008).

#### **Kedilerden Sperma Alma**

Kedilerden sperma alma işleminde temel olarak sun'i vagina ve elektro- ejaküasyon yöntemleri kullanılmaktadır (Christiansen 1984). Spermanın alınması, dondurulması ve biyoteknolojik ilerlemelerle ilgili yöntemlerin (Embriyo transferi, IVF, ISCI) kedilerde uygulanabilirliğinin sağlanması ile genetik bozukluklar ve damızlık kedilerin bulunamaması gibi problemlerin aşılması mümkün olurken birçok değerli kedi neslinin korunması açısından büyük ilerlemeler kaydedilmiş olacaktır (Sojka ve ark. 1970; Goodrowe ve ark. 1988; Shin ve ark. 2002).

**Sun'i Vagina ile Sperma Alma:** Erkek kedilerin sun'i vaginaya alıştırılmalarıyla sperma alınması bilinen bir yöntemdir (Christiansen 1984; Dooley ve ark. 1991). Bu yöntemle sperma alınması esnasında östrüste olan dişi bir

kediye ihtiyaç vardır. Erkek kedi çiftleşmek için hazırlanıp dişi kedinin ensesini yakaladığında spermayı alacak kişi işaret ve başparmağı arasına aldığı sun'i vaginayı penis ile vagina arasına yerleştirir ve penisin yönlendirilmesi sağlar (Christiansen 1984). Alınan sperma çok az miktarda olduğu için muayene edilmeden önce kurumaması için hemen çeşitli sperma sulandırıcıları (yumurta sarısı-tris-fruktoz sitrat) ile sulandırılmasının gerektiği bildirilmektedir (Tanaka ve ark. 2000).

Sun'i vagina kullanılarak alınan spermaların ortalama miktarı; 0.04 ml (0,01-0,12), yoğunluğu  $57 \times 10^6$  /ml ( $13-143 \times 10^6$ ) ve motilitesi ise %80-90 olarak belirlenmiştir (Sojka ve ark. 1970; Christiansen 1984).

**Elektro- ejaküasyon ile Sperma Alma:** Elektro- ejaküasyon tekniği, koç, boğa ve domuz gibi türlerin yanı sıra farklı yabani hayvanlar içinde geliştirilen bir yöntem olarak bildirilmektedir (Platz ve Seager 1978). Birçok literatürde bildirildiği gibi elektro- ejaküasyonla bir kедiden sperma alabilmek için elektrik düzenleyicisi, stimülatörü ve bir rektal proba ihtiyaç vardır. Elektrik akımı 1-15 volt arasında ve 5-220 mA olmalıdır (Platz ve Seager 1978; Christiansen 1984; Axner ve Linde-Forsberg 2002).

Platz ve Seager (1978)'e göre elektro- ejaküasyon yöntemi ile sperma alma anestezi altında yapılmalıdır. Anesteziye alınan kedi bir tarafına yatırılır ve rektal prob rektumun içerisinde 7-9 cm ilerletilerek ventral duvara doğru döndürülür (Platz ve Seager 1978; Axner ve Linde-Forsberg 2002). Reprodüktif organları uyaran sinirlere elektrik akımı verilir. Platz ve Seager (1978)'e göre uyarım programında 3 seans ve her seansta 60 stimülasyon olmak üzere toplam 180 stimülasyon vardır. Yine aynı araştırmacılar bu programla, miktarı 0.233ml,  $28 \times 10^6$  /ejekülat yoğunlukta ve motilitesi de %60 olarak belirledikleri sperma almışlardır.

Elektroejakülatörle alınan spermanın genelde sun'i vaginaya göre daha fazla hacime sahip olduğu belirlenmiştir. Bunun sebebinin ise elektriksel uyarımla eklenti bezlerinin salgılarının normalden daha fazla salınması olduğu ileri sürülmektedir. Diğer taraftan elektroejaküasyonla alınan spermanın yoğunluğunun sun'i vaginaya göre düşük olduğu, sperma pH'sının ise sun'i vagina ile alınan spermadan daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Platz ve ark. 1978; Dooley ve Pineda 1986).

**Tablo 1.** Kedilerin kimi spermatolojik özellikleri.

**Table 1.** Some spermatological traits of tom cats

Parametre	Ölçüm	Kaynaklar
Ejekülat miktarı (ml)	Sun'i vagina 0.01ml- 0.04ml Elektroejakülatör 0.019ml-0.74ml	Sojka ve ark. 1970; Platz ve Seager 1978; Platz ve ark. 1978
Yoğunluk (ml)	Sun'i vagina $96-5101 \times 10^6$ /ml Elektroejakülatör $168-361 \times 10^6$ /ml	Sojka ve ark. 1970; Platz ve ark. 1978
Bir ejaküasyondaki toplam sperm sayısı	Sun'i vagina $3-117 \times 10^6$ /ejekülat Elektroejakülatör $9-153 \times 10^6$ /ejekülat	Sojka ve ark. 1970; Platz ve Seager 1978

#### **Kedilerde Östrüsün Uyarılması**

Kedilerde östrüsü uyarmak amacıyla eCG veya FSH hormonları da düşünülebilir. Ovulasyon şekillenebilmesi için bu hormon uygulamalarını hCG enjeksiyonu izlemelidir. eCG uygulaması kedinin çiftleşme döneminde

olup olmadığına bağlıdır. Bu dönemin dışında eCG'nin dozu yükseltilebilir. Örneğin;

100 IU başlangıç dozundan sonra;

Aralık-Ocak aylarında 50 IU / gün yedi gün boyunca;

Şubat-Ağustos aylarında 50 IU /gün iki gün + 25 IU/gün,



Eylül-Kasım aylarında 100 IU+ 50 IU /gün altı gün şeklinde bir uygulama öngörülebilir. Östrüs genellikle 6-7 günde uyarılır ve çiftleşme bir gün sonra yaptırılır. Doğal aşım ovulasyon için yeterli olmakla birlikte 250 IU hCG İM yolla verilebilir (Alaçam 2008).

FSH ise 2mg/gün dozda beş gün boyunca uygulanabilir. İlk enjeksiyondan ortalama 4.6 gün sonra östrüsler görülür ve östrüs 6.2 gün sürer. Östrüsün ilk veya ikinci günü 250 IU hcg enjekte edilirse ovulasyon şansı yükselir (Alaçam 2008).

#### **Kedilerde Sun'i Tohumlama**

Kedilerde sun'i tohumlama yapabilmek için dişi genital organlarının anatomik yapısı iyi bilinmelidir (Axner ve Linde-Forsberg 2002). Birçok araştırmacı (Ellenport 1975; Axner ve Linde-Forsberg 2002) tarafından kedilerde vulva ile serviks uteri arasının 45–60 mm olduğu, vaginanın ön tarafının dar, ostium uteri eksternanın hemen kaudalinde ventro-lateral olarak bir fornix'in bulunduğu, serviksın, vagina ve korpus uteri arasında ve dorso-ventral eğimli olarak yer aldığı belirtilmektedir.

**Uygun Sun'i Tohumlama Zamanı:** Sun'i tohumlamanın doğru zamanda yapılabilmesi için uygun östrüs zamanının doğru tespit edilmesi önemlidir. (Christiansen 1984; Hafez 1987). Erkek kedinin penisi üzerindeki özel kornifiye papillalar sayesinde dişinin serviksi ve vaginası uyarılır, bu uyarımla da ovulasyonlar tetiklenir (Sojka ve ark. 1970). Serviks kontrast madde verilerek yapılan bir çalışmada, serviksın yalnızca östrüs periyodu boyunca açık olduğu belirlenmiştir (Chatdarong ve ark. 2002). Serviksın açık olduğu zaman, vagina mukozasında da süperfisiyel hücrelerin çoğunlukla gözlemlendiği bildirilmiştir. Vaginal smear hücrelerinin tipik östrüs zamanını gösterdiği bildirilmektedir. Fakat smear alma işlemi esnasında ovulasyonun uyarılabileceği de birçok araştırmacı tarafından belirtilmektedir. Bu yüzden plazma östradiol düzeyinin 60 pg/ml seviyelerine ulaştığı günlere bakılarak da tohumlama zamanının tespit edilebileceği kaydedilmiştir (Arthur ve ark. 1983; Christiansen 1984). Bu dönemde tohumlama yapılır ve iki gün sonra tohumlama tekrarlanırsa gebelik şansının daha da artacağı bildirilmektedir (Shille ve ark. 1979; Chatdarong ve ark. 2002).

**Ovulasyonun Uyarılması:** Kedilerde ovulasyon provokedir. Kedilerde sun'i tohumlama yapıldığında ovulasyonun da sun'i olarak uyarılmasının uygun olacağı bildirilmektedir. Bu amaçla aşağıda sayılan hormonlar kullanılmaktadır (Wolfgang 1991; Donoghue ve ark. 1993).

**GnRH:** GnRH'nin, doğal ya da uyarımla östrüs gösteren kedilere, östrüsün ilk iki gününde 25 µg, İ.M. olarak verilmesinin ovulasyon sağlandığı bildirilirken, tek veya tekrarlanan dozlar halinde uygulanmanın foliküler kistlerin gelişmesine neden olabileceği de vurgulanmaktadır (Olson ve ark. 1992; Platz ve ark. 1978).

**hCG:** Çiftleşme ya da tohumlamadan hemen önce veya hemen sonra hCG yapılabilir. Eğer, östrüsün 1.ve 2. Günlerinden sonra uygulanırsa daha etkili olduğu belirtilmektedir (Donoghue ve ark. 1993). hCG'nin, 250–500 İ.Ü. dozda İ.M. olarak verilmesi halinde, olgun folliküllerin %90'ından fazlasında ovulasyonu sağladığı bildirilmektedir (Alaçam 2008; Alaçam 1994; Nicolas ve Sojka 1986; Olson ve ark. 1992; Pineda 1989). Genellikle 250 İ.Ü. hCG, östrüsün üçüncü gününde verildiğinde ve iki gün sonra doz tekrarlandığında ovulasyon için yeterli olacağı (Jenaay 1986), ovulasyonların, uygulamadan sonraki 25–29 saat içerisinde gerçekleştiği kaydedilmektedir (Tsutsui ve ark. 2000; Axner ve Linde-Forsberg 2002; Tsutsui 2000).

Hormon uygulamalarından sonra, kedilerde ovulasyonun olup olmadığı, progesteron seviyesinin belirlenmesiyle kolaylıkla yapılabilir. Çiftleşmeden sonraki ikinci gün veya daha sonraki günlerde yapılan ölçümlerde, plazma progesteron seviyelerinin 10 nmol/Lt ve daha üst konsantrasyonlarda tespit edilmesi, ovulasyon olduğunun bir kanıtı sayılmaktadır (Arthur ve ark. 1983).

**Sun'i Tohumlama Tekniği:** Kedilerde ilk sun'i tohumlamanın Sojka ve ark. (1970) tarafından yapıldığı bildirilmektedir. Kedilerde sun'i tohumlama natif ya da donmuş sperma ile mümkündür. Bir dişi kedinin, vaginal sitoloji, plazma östradiol düzeyleri ve seksüel davranışları ile östrüste olduğu belirlendikten sonra yukarıda anlatıldığı gibi ovulasyonu uyarmak amacıyla kullanılan hormon preparatları ya da vazektomize erkeklerle çiftleştirilerek ovulasyonu uyarılır, sonrasında da tohumlama işlemi gerçekleştirilir (Christiansen 1984).

Tohumlama tekniği olarak derin vaginal tohumlama yapılacaksa özel kataterlerle sperma vaginanın kranialine bırakılmalıdır (Christiansen 1984). Vaginal yolla verilen sperma ile yüksek gebelik oranı elde etmek isteniyorsa, intrauterin verilen spermadan daha fazla miktar ve yoğunlukta sperma ile tohumlamanın yapılması gerekmektedir (Tsutsui ve ark. 2000; Linde-Forsberg ve ark. 1999).

Natif sperma ile sun'i tohumlama yapabilmek için alınan sperma 1ml izotonik tuzlu su ile sulandırılabilir. Sulandırılmış spermanın 0,1 ml'si ile tohumlama gerçekleştirilir. Gebelik 1.25x10<sup>6</sup> sperm ile gerçekleştirilse de bir tohumlama dozunda en az 10x10<sup>6</sup> sperm olmasının gerekli olduğu bildirilmektedir (Platz ve ark. 1976; Christiansen 1984).

**Tablo 2.** Natif ve donmuş sperma ile evcil kedilerde intrauterin ve intravaginal yapılan tohumlamalarda çeşitli gebelik sonuçları (Pineda 1989)

**Table 2.** Native and frozen semen of domestic cats intrauterine and intravaginal insemination with various pregnancy outcomes

Metot	Natif sperma (%)	Donmuş sperma (%)
Intravaginal	50-78	10
Intrauterin	50-80	57

**Tablo 3.** Natif sperma ile farklı tohumlama dozları kullanılarak yapılan tohumlamalardan elde edilen sonuçlar (Jenaay 1986)

**Table 3.** Alternative insemination using sperm results obtained with different doses of insemination (Jenaay 1986)

Tohumlama Dozu	Tohumlama Sayısı	Gebelik Oranı (%)	Bir Batında Doğan Yavru Sayısı (Adet)
0.5x10 <sup>6</sup>	3	0	-
1.25x10 <sup>6</sup>	3	33	3
5.0x10 <sup>6</sup>	7	43	4
10x10 <sup>6</sup>	7	57	3
25x10 <sup>6</sup>	6	50	2
50x10 <sup>6</sup>	6	67	2

Dondurulmuş sperma ile ilk tohumlama Platz ve ark.(1978) tarafından yapılmıştır. Dondurulmuş sperma ile yapılan derin vaginal tohumlamalarda genelde 50-100x10<sup>6</sup> motil sperm kullanılmıştır (Platz ve ark. 1976; Christiansen 1984). Dondurulmuş sperma ile yapılan



tohumlama sonucunda genelde %10-11 (Platz ve ark. 1976; Platz ve ark. 1978) oranında gebelik elde edildiği bildirilmektedir. Tsutsui ve ark. (2003), dondurulmuş sperma ile uterusu özel bir tohumlama kateteri yardımıyla  $50 \times 10^6$  sperm verilmesi ile %27.3 oranında bir gebelik oranı elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Swanson ve Godke (1994) tohumlamada kullanılacak kateterin dış çapının 2,7mm olmasının birçok kedi için uygun olacağını bildirmişlerdir. Bununla birlikte Zambelli ve ark. (2002) bazı kedilerde rektumdan uygulanan parmak yardımı ile çok daha ince bir kateterle (çapı 1mm olan) serviks girmişlerdir. Transcervikal kateterizasyonun klinik pratikte diğer birçok gelişmeden önce rutin olarak kullanıldığı bilinmektedir. Eğer sperma vaginal verilecekse sun'i tohumlama kateteri mümkün olduğunca serviks ulaşacak kadar ilerletilmelidir. Benzer amaçlarla kullanılan 3,5mm çapındaki Fransız Kedi Tohumlama Kateteri ile serviks kadar rahat ulaşılabildiği belirtilmektedir. Fakat sun'i tohumlama amacıyla en yaygın olarak kullanılan kateter 9cm uzunluğunda ve 20-gauge polietilen bir kateterdir (Chatdarong ve ark.2001; Christiansen 1984).

Spermanın intrauterin verilmesi yeterli tecrübesi olan bir kimse tarafından transcervikal tohumlama ya da cerrahi metotla yapılabilir. Cerrahi metotla tohumlamaya etik sebeplerden dolayı birçok ülkede izin verilmemektedir (Chatdarong ve ark.2001; Swanson ve Godke 1994; Tsutsui ve ark. 2000) natif sperma kullandıkları ve median hattan yaptıkları laparaskopi ile kornu içerisine  $50 \times 10^6$  tohumlama dozunda sperma verdikleri bir çalışmada %57,1 oranında gebelik elde etmişlerdir.

Kedi tohumlamasında kullanılan transservikal kateter bir dış birde iç kısımdan oluşur. Kateterin ventral fornixe girmemesi için dorsale doğru eğimli olması ve vaginanın direkt dorsalinden ilerletilmesi gerekmektedir (Chatdarong ve ark. 2001; Swanson ve Godke 1994).

Chatdarong ve ark. (2001) anesteziye alınmış, östrüste olan kediyi sırtüstü yatırarak arka bacaklarını 15 derecelik bir açı yaptırarak şekilde zeminden kaldırarak, serviks içine kontrast madde vermişler ve bu şekilde uygulamanın tohumlamada kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Sonuç olarak; evcil kedilerden sperma alarak sun'i tohumlama pratiğinin yaygınlaştırılması ile nesli tükenmekte olan kimi kedi ırklarının üreme probleminin giderilmesi ve ırkların devamlılığına faydalı katkıların sağlanacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Alaçam E (2008).** Köpek ve Kedilerde Üreme Süreci ve Sorunları. Editör: Erol Alaçam. 1. Baskı. Ankara.
- Alaçam E (1995).** Dişi Kedilerde Reprodüktif Özellikler ve Üremenin Denetlenmesi. *Vet Cerrahi Derg*, 1 (1), 39-42.
- Alaçam E (1994).** Evcil Hayvanlarda Reprodüksiyon, Sun'i Tohumlama, Doğum ve İnfertilite. Editör: Erol Alaçam. 1. baskı. Konya
- Arthur HG, Noakes DE, Pearson H (1983).** Veterinary Reproduction and Obstetrics. 6th. Edition. Baillière Tindall. London.
- Axner E, Linde-Forsberg C (2002).** Semen Collection and Assessment, and Artificial Insemination in The Cat. [www.ivis.org](http://www.ivis.org).
- Chatdarong K, Kampa N, Axner E, Linde-Forsberg C (2002).** Investigation of Cervical Patency and Uterine Appearance in Domestic Cats by Fluoroscopy and Scintigraphy. *Reprod Dom Anim*, 37, 1-8.
- Chatdarong K, Lohachit C, Ponglowhapan S, Linde-Forsberg C (2001).** Transcervical Catheterization and Cervical Patency During The Oestrus Cycle in The Domestic Cat. *J Reprod Fertil*, Suppl. 57, 353-356.
- Christiansen IBJ (1984).** Reproduction in The Cat (In), Reproduction in The Dog and Cat Baillere Tindall, Philadelphia.
- Concannon P, Hodgson B, Lein D (1980).** Reflex LH Release in Estrus Cats Following Single and Multiple Copulations. *Biol Reprod*, 23, 111-117.

- Donoghue AM, Johnston LA, Goodrowe KL (1993).** Influence of Day of Oestrus on Egg Viability and Comparative Efficiency of in Vitro Fertilization in Domestic Cats in Natura Lor Gonadotrophin-induced Oestrus. *J Reprod Fertil*, 98, 85-90.
- Dooley MP, Pineda MH (1986).** Effect of Method of Collection on Seminal Characteristics of The Domestic Cat. *Am J Vet Res*, 47, 286-292.
- Dooley MP, Pineda MH, Hopper JG, Hsu WH (1991).** Retrograde Flow of Spermatozoa into The Urinary Bladder of Cats During Electroejaculation, Collection of Semen with An Artificial Vagina, and Mating. *Am J Vet Res*, 52(5), 687-691.
- Ellenport CR (1975).** Carnivore Urogenital Apparatus (in): Sisson and Grossman. The Anatomy of the Domestic Animals. Getty R. Philadelphia. WB Saunders Co. pp: 1575-1589.
- Feldman EC, Nelson RW (1987).** Feline Reproduction (In), Canine and Feline Endocrinology and Reproduction. W.B. Saunders Company, Philadelphia. pp: 525-547.
- Goodrowe KL, Wall RJ, O'Brien SJ (1988).** Developmental Competence of Domestic Cat Follicular Oocytes After Fertilization in Vitro. *Biol Reprod* 39, 355-372.
- Gülyüz F, Alan M, Kaya M (1994).** Van Kedilerinde Vaginal Smear Yöntemiyle Kızgınlık Siklusu Evrelerinin Tanısı. *YYU Vet Fak Derg*, 5(1-2), 173-181.
- Hafez ESE (1987).** Reproduction in Farm Animals. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Jenaay MB (1986).** Induced Abortion in Dogs (in). Ed: Burke, T.J. Small Animal Reproduction and Infertility. pp. 219-226 Lea & Febiger Philadelphia.
- Johnson LM, Gay VL (1981).** Luteizing Hormone in The Cat II. Mating Induced Secretion. *Endocrinology* 109, 247-252.
- Kalkan C, Horoz H (1997).** Pubertas ve Seksüel Sikluslar (in), Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite, Ed: Alaçam E. 13-30, Medisan Yayınevi. Ankara.
- Linde-Forsber C Holst SB, Govette G (1999).** Comparison of Fertility Data From Vaginal vs Intrauterine Insemination of Frozen-Thawed Dog Semen. A retrospective study. *Theriogenology*, 52, 11-23.
- Nicolas J, Sojka D (1986).** Management of Artificial Breeding in Cat. Ed. Marrow, D.E. Current Therapy in Theriogenology. II, Saunders Comp.
- Olson PN, Johnton SD, Root MV, Hegstad RL (1992).** Terminating Pregnancy in Dog and Cats. *Anim Reprod Sci*, 28, 399-406.
- Pineda MH (1989).** Reproduction Patterns of Domestic Cat (in), Veterinary Endocrinology and Reproduction. Ed: McDonald, L.E., Pineda, M.H. 487-500 LEA&Febiger, Philadelphia.
- Platz C, Follis T, Demorest N, Seager S (1976).** Semen Collection, Freezing and Insemination in The Domestic Cat. VII. Int. Congr. Anim. Reprod. Krokow Vol: IV, 1053-1056.
- Platz CC, Seager SWJ (1978).** Semen Collection by Electroejaculation in The Domestic Cat. *JAVMA*, 173, 1353-1355.
- Platz CC, Wildt DE, Seager SWJ (1978).** Pregnancy in The Domestic Cat After Artificial Insemination With Previously Frozen Spermatozoa. *J Reprod Fertil*, 52, 279-282.
- Pope CE (2004).** Embryo Technology in Conservation Efforts for Endangered Felids. *Theriogenology* 53,163-174.
- Shille VM, Lundström KE, Stabenfeldt GH (1979).** Follicular Function in The Domestic Cat as Determined by Estradiol 17 b Concentrations in Plasma, Relation Estrous Behaviour and Cornification of Exfoliated Vaginal Epithelium. *Biol Reprod*, 21, 953-963.
- Shin T, Kraemer D, Pryor J (2002).** A Cat Colonized by Nuclear Transplantation. *Nature*, 415, 859.
- Sojka NJ, Jennings LL, Hamner CE (1970).** Artificial Insemination in The Cat (Felis Catus). *Lab. Anim.Care* 20, 198-204.
- Swanson WF, Godke RA (1994).** Transcervical Embryo Transfer in The Domestic Cat. *Lab Anim Sci*, 44, 288-291.
- Tanaka A, Kuwabara S, Takagi Y, Nakagawa K, Fujimoto Y, Murai M, Tsutsui T (2000).** Effect of Ejaculation Intervals on Semen Quality in Cats. *J Vet Sci*, 62(11), 1157-1161.
- Tsutsui T, Tanaka A, Nakagawa K, Takagi Y, Fujimoto Y, Murai M, Anzai M, Hori T (2000).** Unilateral Intrauterine Horn Insemination of Fresh Semen in Cats. *J Vet Med Sci*, 62(12), 1241-1245.
- Tsutsui T, Tanaka A, Takagi Y, Nakagawa K, Fujimoto Y, Murai M, Anzai M, Hori T (2000).** Unilateral Intrauterine Horn Insemination of Frozen Semen in Cats. *J Vet Med Sci*, 62(12), 1247-1251.
- Tsutsui T, Wada M, Anzai M, Hori T (2003).** Artificial Insemination With Frozen Epididymal Sperm in Cats. *J Vet Med Sci*, 65(3), 397-399.
- Wolfgang J (1991).** Pet Population Control in Europe. *JAVMA*, 198 (7), 1225-1230.
- Zambelli D, Bucciolli M, Castagnetti C (2002).** Vaginal and Cervical Anatomic Modifications During The Oestrus Cycle in Relation to Transcervical Catheterization in The Domestic Cat. In: Proceedings of the 3rd EVSSAR Congr.,185.

## 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. Ebubekir CEYLAN

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi

İç Hastalıkları AD.

65080-Kampus / VAN, TÜRKİYE

E-mail: 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 Gürtürk 2006; Keleş 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:**  
**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 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- Information about the publication expenses for accepted papers will be given to the author(s) after determining cost.
- 16- Copyright fee will not be paid to the author(s).

**Correspondence:**

Prof. Dr. Ebubekir CEYLAN  
Yuzuncu Yil Universitesi, Veteriner Fakultesi  
Ic Hastaliklari AD, 65080-Kampus/Van/TÜRKİYE  
e-mail: vfd@yyu.edu.tr  
Phone: +90 (432) 225 10 24-30 /1500  
Fax: +90 432 225 11 27

**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 : .....