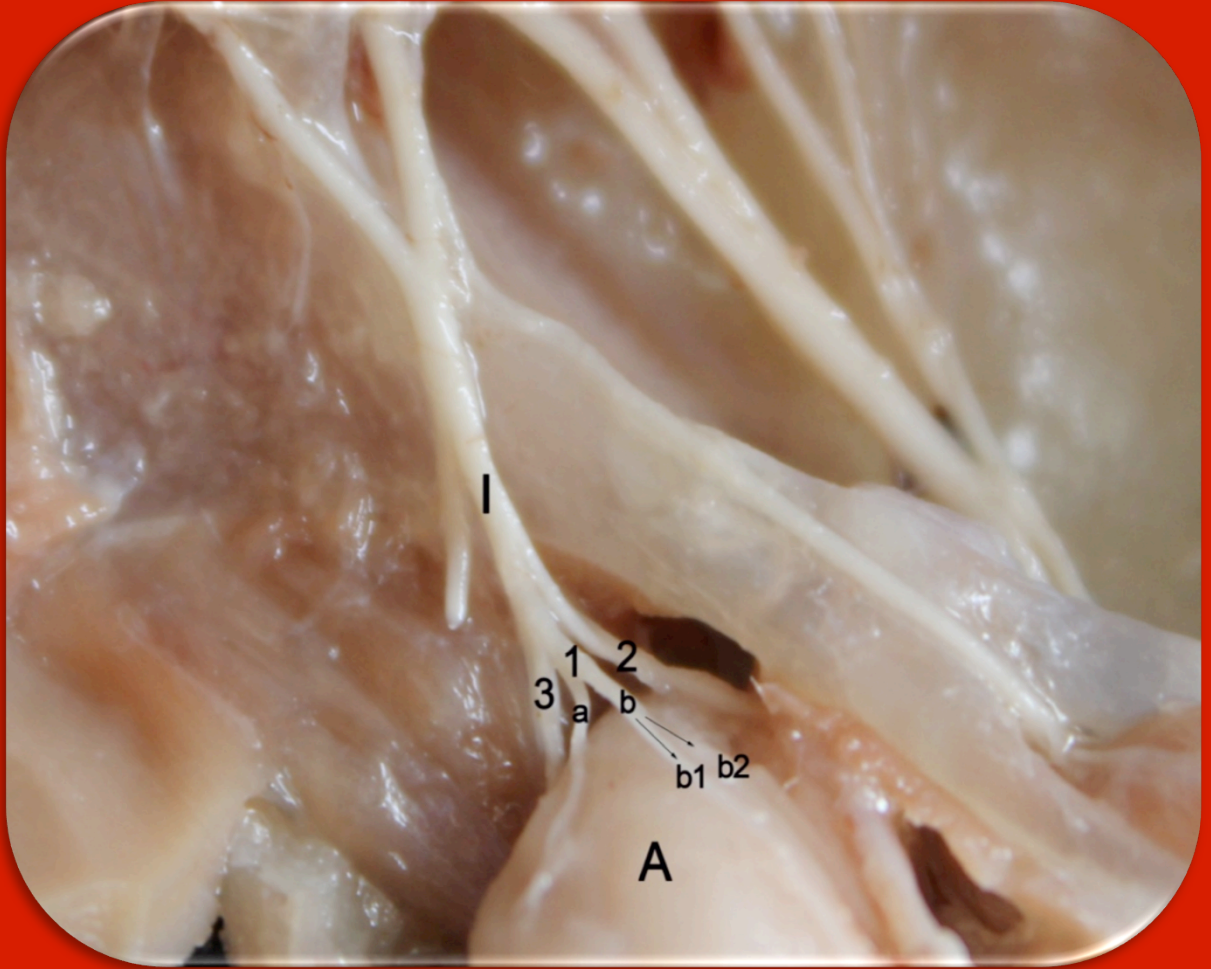




Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi

Atatürk University Journal of Veterinary Sciences



*Güvercin (Columba livia) Plexus Lumbosacralisi ve Dalları
Üzerinde Makroanatomik ve Subgros Bir Çalışma,
Balkaya ve Özüdoğru.*



ISSN 1306 – 6137

*Atatürk Üniversitesi
Veteriner Bilimleri Dergisi*

*Atatürk University
Journal of Veterinary Sciences*

**Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Adına
Sahibi / Owner**

Prof. Dr. Derviş ÖZDEMİR
Dekan / Dean

Editör / Editor-in-Chief

Doç. Dr. Mustafa Sinan AKTAŞ

Editör Yardımcıları / Associate Editors

Doç. Dr. Ertan ORUÇ
Yrd. Doç. Dr. Emre KARAKUŞ

İngilizce Danışmanı / English Adviser

Doç. Dr. Ömer UÇAR

Dizgi / Typesetter

Yrd. Doç. Dr. İsmail CAN

Web Tasarım / Web Designer

Yrd. Doç. Dr. Adem KARA

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

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

Yazışma Adresi / Correspondence Address

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veteriner Bilimleri Dergisi Editörlüğü
25240, Kampüs/Erzurum-TÜRKİYE
Tel : +90 442 2360880, Fax: +90 442 2360881
E-posta: atavetderg@hotmail.com; vetdergisi@atauni.edu.tr

- **Recai KULAKSIZ, Ömer UÇAR, Ali DAŞKIN.** Effects of Oestrus Synchronisation by Double FGA-Sponge or Split eCG Administrations upon the Reproductive Traits in Angora Goats During the Breeding Season (*Ankara Keçilerinde Sezon-içi Östrus Senkronizasyonu Amacıyla Çift Doz FGA Sünger veya Bölünmüş eCG Uygulamalarının Üreme Özellikleri Üzerine Etkileri*). 1-8
- **Zeliha KOPLAY, Çiğdem SEZER.** The Effect of Nisin and Clove Essential Oil on Shelf Life of Beef (*Sığır Eti Raf Ömrü Üzerine Karanfil Uçucu Yağı ve Nisinin Etkisi*). 9-19
- **Hülya BALKAYA, Zekeriya ÖZÜDOĞRU.** Güvercin (*Columba livia*) Plexus Lumbosacralisi ve Dalları Üzerinde Makroanatomik ve Subgros Bir Çalışma (*Macroanatomic and Subgros Study on the Plexus lumbosacralis and its Branches of Pigeon (Columba livia)*). 21-33
- **Fatih YILDIRIM, Ahmet YILDIZ.** Cirit Atları: Anket Çalışması (*Javelin (Jereed) Horses: A Questionnaire Study*). 35-41
- **Özmen BİBEROĞLU, Ziya Gökalp CEYLAN.** Geleneksel Olarak Üretilen Yoğurtların Bazı Kimyasal Özellikleri (Some Chemical Properties of Traditionally Produced Yoghurt). 43-51
- **Adem KARA, Feryoz HİRA, Nejdet ŞİMŞEK, Mehmet Akif YÖRÜK, Recep GÜMÜŞ.** İnorganik ve Organik Bakır, Çinko ve Mangan Eklenen Diyetlerle Beslenen Yumurta Tavuklarının İnce Bağırsak Morfolojisi Üzerine Histokimyasal ve Histometrik Bir Çalışma (*A Histochemical and Histometric Study on Small intestine Morphology by Feeding Organic and Inorganic Copper, Zinc and Manganese Sources in Laying Hens*) 53-61
- **Yalçın AKBULUT, Kadir ASLAN.** Zavot Irkı Sığırlarda Arteria Carotis Externa ve Son Dalları Üzerinde Makroanatomik Araştırmalar (*Macroanatomic Investigation of External Carotid Artery and Its Terminal Branches of Zavot-Bred Cattle*). 63-69
- **Seyfi ÖZDEMİR, Mustafa KAYMAZ.** Küçük Aile İşletmelerinde Yetiştirilen İneklerde Subklinik Mastitis İnsidensi ve Tanı Yöntemlerinin Karşılaştırılması (*Comparison of Diagnostic Methods and Incidence of Subclinical Mastitis on Local Breeds*). 71-79

Derlemeler / Reviews

- **Yusuf GÜL, Mustafa İSSİ, Burcu GÜL BAYKALIR.** Araştırma Laboratuvarlarında Biyogüvenlik, Zoonotik Hastalıklar ve Tıbbi Atıkların Bertarafı (*Eradication of Medical Waste and Zoonotic Diseases, Biosafety in Research Laboratories*). 81-95
- **Artun YIBAR, Ece SOYUTEMİZ.** Gıda Değeri Olan Hayvanlarda Antibiyotik Kullanımı ve Muhtemel Kalıntı Riski (*Antibiotics Use in Food-Producing Animals and Possible Residual Risk*). 97-104

Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 2013; 8(1)

Bu Sayının Hakem ve Danışman Listesi / List of Referees and Advisors for This Issue

- Prof. Dr. Ali KAYGISIZ, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi.
- Prof. Dr. Derviş ÖZDEMİR, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi.
- Prof. Dr. Hatice Erdost, Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi.
- Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL, Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi.
- Prof. Dr. Mustafa ATASEVER, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi.
- Doç. Dr. Bülent POLAT, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi.
- Doç. Dr. Ekrem LAÇIN, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi.
- Doç. Dr. Gaffari TÜRK, Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi.
- Doç. Dr. Gürkan UÇAR, Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi.
- Doç. Dr. Mehmet ELMALI, Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi.
- Doç. Dr. Serkal GAZYAĞCI, Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi.
- Doç. Dr. Şükrü Hakan ATALGIN, Balıkesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi.
- Doç. Dr. Turan KARACA, Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi.
- Doç. Dr. Zekeriya ÖZÜDOĞRU, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi.
- Yrd. Doç. Dr. Akın KIRBAŞ, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi.
- Yrd. Doç. Dr. Emrah Hicazi AKSU, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi.
- Yrd. Doç. Dr. Emre KARAKUŞ, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi.
- Yrd. Doç. Dr. Mukadderat GÖKMEN, Balıkesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi.
- Yrd. Doç. Dr. Numan AKYOL, Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi.
- Yrd. Doç. Dr. Özgür İŞLEYİCİ, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi.

* Hakem listesi isim ve akademik ünvana göre alfabetik olarak sıralanmıştır.



Effects of Oestrus Synchronisation by Double FGA-Sponge or Split eCG Administrations upon the Reproductive Traits in Angora Goats During the Breeding Season

Recai KULAKSIZ^{1✉}, Ömer UÇAR², Ali DAŞKIN³

1. Division of Reproduction and Artificial Insemination, Faculty of Veterinary Science, University of Kafkas, Kars.
2. Division of Reproduction and Artificial Insemination, Faculty of Veterinary Science, University of Atatürk, Erzurum.
3. Division of Reproduction and Artificial Insemination, Faculty of Veterinary Science, University of Ankara, Ankara.

Abstract: In this study, the effects of post-mating FGA/P₄ and of split eCG/PMSG injections at different doses were evaluated for the induction of oestrus in Angora goats during the breeding season. In total, thirty-six multiparous does were assigned into two separate synchronisation trials. In Experiment 1 (double FGA), 22 does were administered all firstly an intravaginal sponge containing 20 mg FGA for 11 days. On day 9, the animals then received i.m. injections of 125 mg cloprostenol, and of 400 IU eCG concurrently. On day 6 post-mating, animals were randomly assigned into two groups, as control (n=13), single and double FGA group (n=9), receiving the second FGA for 11 days. In Experiment 2 (split eCG), 14 does were randomly assigned into eCG 750 and eCG 500 groups (n=7 each), with multiple injections (on 5 consecutive days) of 750 (250 and 100 in double and 50 IU at last) or of 500 IU (100 IU daily). The results showed that; i) double/post-mating FGA had no favourable effect upon the reproductive parameters studied, ii) the eCG itself led to a considerably poorer fertility and twinning in Angora does during the breeding season.

Key words: Angora goat, Post-mating progestagen, Split eCG, Synchronisation.

Ankara Keçilerinde Sezon-içi Östrus Senkronizasyonu Amacıyla Çift Doz FGA Sünger veya Bölünmüş eCG Uygulamalarının Üreme Özellikleri Üzerine Etkileri

Özet: Sunulan çalışmada, üreme sezonundaki Ankara keçilerinde çiftleşme sonrası FGA/P₄ ve farklı dozlarda bölünmüş eCG/PMSG enjeksiyonlarının östrus senkronizasyonundaki etkileri araştırıldı. Toplam 36 baş anaç (önceden doğum yapmış) keçi iki ayrı senkronizasyon grubuna ayrıldı. Çalışma 1'de (çift doz FGA), keçilere 11 gün süreyle 20 mg FGA içeren vagina-içi sünger uygulandı. Hayvanlara 9. günde, 125 mg cloprostenol ve 400 IU eCG birlikte enjekte edildi. Çiftleşme sonrası 6. günde, hayvanlar tek (kontrol, n=13) veya çift doz FGA grubu (n=9), ikinci FGA 11 gün süreyle, olmak üzere rastgele iki deneme grubuna ayrıldı. Çalışma 2'de (bölünmüş eCG), 14 baş keçi rasgele tarzda eCG 750 ve eCG 500 gruplarına ayrılarak (n=7, her biri), ilk gruba 750 IU eCG (iki kez 250, iki kez 100 ve son kez 50 IU) verilirken, diğer gruba ise 500 IU eCG (günlük 100 IU) çoklu enjeksiyon tarzında (ardışık 5 gün süreli) olarak verildi. Sonuç olarak; i) çift doz/çiftleşme sonrası FGA uygulamasının çalışılan üreme parametreleri üzerine bir katkısının olmadığı, ii) sadece eCG uygulamasının ise yavru verimi ve ikizlik yönünden belli düzeyde daha düşük oranlara yol açtığı kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: Ankara keçisi, Bölünmüş eCG, Çiftleşme sonrası progestagen, Senkronizasyon.

✉ Recai KULAKSIZ

Division of Reproduction and Artificial Insemination, Faculty of Veterinary Science, University of Kafkas, Kars,
e-mail: recaikulaksiz@gmail.com

INTRODUCTION

Oestrus synchronisation has long been one of the main strategies for managing reproduction in farm animals since the early 1960s. In goats, FGA administration combined with the eCG and PGF_{2α} injections has been extensively employed (Baril et al., 1998; Baril and Saumande, 2000; Martemucci et al., 2011). However, the fertility rate of FGA- and eCG-treated goats/ewes varied widely, ranging from 11 % to 87 % (Baril et al., 1998; Amarantidis et al., 2004; Martemucci et al., 2011). This variation may be attributable to various factors, including; the administration regime (Ustuner et al., 2007), stage of oestrus period (Inshwar and Pandey, 1990) or season (Martemucci et al., 2011), breed (Greyling and Van Der Nest, 2000), lactation, seasonal changes in buck fertility, time of insemination or a combination of all (Regueiro et al., 1999).

In recent years, therefore, the researchers have been seeking new methods to increase the reproductive outcome in goats. Amongst them, PGF_{2α} (Mani et al., 1992), Ovsynch (Holtz et al., 2008) and multiple eCG (Karaca et al., 2009) may be given, as few examples. Using these conventional protocols, acceptable synchronisation results have been achieved so far. Indeed, Karaca et al. (2009), using multiple eCG, reported quite successful rates of oestrus (80 %) and pregnancy (75 %), even outside the breeding season in goats.

During the early pregnancy, the embryonic mortality causes a marked reduction in the reproductive performance in farm animals. Indeed, during the first 3 weeks of pregnancy, 30-40 % of fertilised eggs are lost in sheep and goats (Nancarrow, 1994). The vast majority (70-80 %) of the loss occurs between days 8 and 16 (Sreenan et al., 1996). Undoubtedly, inadequate luteal function (Nancarrow, 1994), specific nutrient deficiency (Sreenan et al., 1996), rations with poor energy and/or protein contents (Silke et al., 2002),

excessive milk yield (Sartori et al., 2002), and heat stress (Thatcher et al., 1996) are among the factors that all may affect the embryogenesis more or less. In the literature, therefore, the post-mating P₄ or hCG/GnRH administrations before the time of maternal recognition of pregnancy (Cam et al., 2002) have been employed to compensate for the likelihood of luteal insufficiency or to stimulate the embryonic development during the early pregnancy in ewes (Beck et al., 1994).

Indeed, the post-mating P₄ administration has been reported to increase the embryonic survival and thus pregnancy rates, with conceptus development and size improvement when given between day 5 and 9 in cows (Mann and Lamming, 1999). Likewise, in ewes, the early post-ovulatory P₄ administration increased the conceptus development and the synthesis of IFN_t (interferon tau), a protein needed for the maternal recognition of pregnancy (Thatcher et al., 1996). However, in an exceptional study in goats (Trujillo et al., 2008), a similar but non-beneficial effect of post-breeding P₄ has been reported based on the pregnancy rate achieved therein.

The objective of the present study was therefore to investigate the effectiveness of double (post-mating) FGA administration and split (multiple) injections (on consecutive days) of eCG at different doses (without P₄) for the induction of oestrus in Angora goats during the breeding season.

MATERIALS and METHODS

Location and Animals Used

This study was conducted in Angora goats at the Experimental Research and Practice Farm, Faculty of Veterinary Science, University of Ankara (longitude 32° 53' N; latitude 39° 57' E; altitude 850 m), during the breeding season.

A total of 36 goats, 2-3 years old and 30-35 kg live weight were used in this study. The animals were kept in an open pen, fed with alfalfa hay and a commercial concentrate supplement, together with drinking water *ad libitum*.

Experiment 1 (Double FGA)

In twenty-two does, Fluorogestone acetate (FGA, 20 mg) sponges (Chronogest® CR/Sponge, INTERVET, Istanbul, Turkey) were inserted intravaginally for 11 days. On day 9, goats were injected i.m. with 125 mg cloprostenol, a PGF_{2α} analogue (Estrumate®, DIF, Istanbul) and 400 IU eCG (Chronogest®/PMSG, INTERVET) together.

Six days post-mating, goats were randomly assigned into two groups as; control (single FGA) group (n=13), no further administration, and post-mating (double) FGA group (n=9), receiving a second sponge for 11 days (between days 6 and 17).

Experiment 2 (Split eCG)

Fourteen goats were randomly assigned into two groups with numerous eCG injections (without P₄ pre-treatment). To does in the first group (eCG 750; n=7), a total dose of 750 IU eCG in five consecutive days (250 IU twice, 100 IU twice, and 50 IU once, resp.) was injected i.m. For the second group (eCG 500; n=7), 500 IU eCG was given in five consecutive days (100 IU, daily).

Oestrus Detection, Mating and Fertility

Categorisations of behaviours observed commonly to distinguish between the oestrous (i.e. attractivity and receptivity, mainly standing for a mounting buck) and non-oestrous does were made by using the method of Uçar et al. (2005). The signs of oestrus (mainly mounting) were monitored every 6 h (between 18 and 72 h) upon the first sponge withdrawal or following the last eCG injection for a minimum period of 15 min each, by using teaser bucks. Once detected, the oestrous goats were then separated from the rest of flock and they were

hand-mated at least once each with 3 fertility-proven bucks used rotationally.

To detect does that returned to oestrus, all the animals were monitored again daily from day 12 to 25 post-mating. Non-returns were presumed 'pregnancy'. The rates of pregnancy, kidding and twinning were recorded following the 150 ± 5 days of mating.

Statistical Analyses

The present data (mean ± SEM) from the reproductive parameters (i.e. the oestrus rate, interval and duration of oestrus as well as pregnancy/kidding and twinning rates) of does receiving FGA- or eCG-based synchronisation programmes were analysed by Regression analysis using MINITAB (Version 11.2, MINITAB Inc., Pennsylvania, USA). Differences between the groups were considered significant (when P≤0.05).

RESULTS

Briefly, no significant effect of post-mating FGA supplementation was found upon any of the reproductive parameters studied (Experiment 1; Table 1). However, the interval of oestrus was significantly (P≤0.05) shorter in high dose eCG group (Experiment 2; Table 2).

In Experiment 1, there were no significant effects of the number of FGA sponge administrations (single or double) upon any of the reproductive parameters studied. The oestrus rate, interval and duration of oestrus, the rates of pregnancy/kidding and twinning for single and double FGA groups were 84.60 vs. 88.90 %, 29.45 vs. 26.25 h, 25.64 vs. 25.50 h, 81.80 vs. 75.00 %, and 27.30 vs. 25.00 %, respectively.

In Experiment 2, however, the interval of oestrus was relatively significantly (P≤0.05) shorter (34.00 ± 2.53 h) in the eCG 750 group as compared to those (42.00 ± 2.68 h) in the low dose group. Nevertheless, as with the former trial, no further significant difference was observed for any other

Table 1. Comparative effects of single or double (post-mating) FGA-sponge administration for oestrus synchronisation upon the reproductive parameters in Angora does during the breeding season (Experiment 1)**Table 1.** Östrus senkronizasyonunda tek veya çift doz (çiftleşme sonrası) FGA-sünger uygulamasının üreme sezonundaki Ankara keçilerinde üreme parametreleri üzerine karşılaştırmalı etkileri (Çalışma 1)

Parameters	Synchronisation Groups		Statistics		
	FGA-Single (n=13)	FGA-Double (n=9)	F-ratio	P value	Significance
Oestrus, %	84.60 ± 10.40	88.90 ± 11.10	0.08	0.787	N.S.
*Interval (onset) of oestrus, h	29.45 ± 2.35	26.25 ± 1.58	1.08	0.313	N.S.
*Duration of oestrus, h	25.64 ± 0.85	25.50 ± 0.98	0.01	0.918	N.S.
*Pregnancy / Kidding rate, %	81.80 ± 12.20	75.00 ± 16.40	0.12	0.737	N.S.
*Twinning rate, %	27.30 ± 14.10	25.00 ± 16.40	0.01	0.918	N.S.

N.S.: not significant (P>0.05).

* The number of animals considered for each parameter was 19 only; since a total of 3 does (of 2 does from FGA-Single and of 1 doe from FGA-Double group) showed no signs of oestrus, they were then excluded from these analyses.

Table 2. Comparative effects of multiple/split injections (on five consecutive days) of eCG at two different doses (750 vs. 500 IU, in total) for oestrus synchronisation upon the reproductive parameters in Angora does during the breeding season (Experiment 2)**Table 2.** Östrus senkronizasyonunda farklı iki dozdaki (750 ve 500 IU, toplam) eCG'nin çoklu/bölünmüş enjeksiyonunun (ardışık 5 gün süreli) üreme sezonundaki Ankara keçilerinde üreme parametreleri üzerine karşılaştırmalı etkileri (Çalışma 2)

Parameters	Synchronisation Groups		Statistics		
	eCG 750 (n=7)	eCG 500 (n=7)	F-ratio	P value	Significance
Oestrus, %	85.70 ± 14.30	85.70 ± 14.30	**	**	**
*Interval (onset) of oestrus, h	34.00 ^a ± 2.53	42.00 ^b ± 2.68	4.71	0.055	P≤0.05
*Duration of oestrus, h	28.00 ± 1.26	29.00 ± 1.84	0.20	0.664	N.S.
*Pregnancy / Kidding rate, %	66.70 ± 21.10	50.00 ± 22.40	0.29	0.599	N.S.
*Twinning rate, %	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	**	**	**

N.S.: not significant (P>0.05).

^{a,b} Means (± SEM) having different superscripts within the same row are significantly different from each other (P<0.05).

* The number of animals considered for each parameter was 12 only; since a total of 2 does (of 1 doe from each group) showed no signs of oestrus, they were then excluded from these analyses.

** No statistical analyses could be made since the values for each group were identical.

parameters studied, such that the oestrus rates, duration of oestrus, the pregnancy/kidding and twinning rates for the groups were 85.70 % both, 28.00 vs. 29.00 h, 66.70 vs. 50.00 %, and zero % both, respectively.

DISCUSSION

In the present trials, the effects of post-mating FGA and of split eCG given at different doses were studied for oestrus synchronisation in Angora goats during the breeding season. Briefly, we found in

does that; i) the post-mating FGA had no favourable effect upon the reproduction, ii) the higher dose of split eCG itself shortened the interval of oestrus, but iii) it led to a considerably inferior fertility when used alone.

Regarding single/double FGA administration at first, the single sponge, together with PGF_{2α}-eCG, administration was quite effective in season, yielding 85-89 % oestrus rate, as in parallel well with the 81 % reported in Saanen goats (Dogan et al.,

2004). Likewise, in another study (Greyling and Van Der Nest, 2000), with the MAP-eCG, 85 and 75 % oestrus rates were observed in Boer and indigenous goats, respectively. Nevertheless, a higher (up to 100 %) oestrus rate was also reported in other breeds, e.g. Nadooshani (Bitaraf et al., 2007) and indigenous Greek goats (Amarantidis et al., 2004). The variations might be related to differences in the eCG dose, the source of P_4 , schedule/type of treatment, breed and housing-feeding used.

Additionally, the interval of oestrus (around 30 h) in does receiving the conventional programme (FGA-PGF_{2α}-eCG) used herein was less than those (36 to 41 h) in previous studies (Greyling and Van Der Nest, 2000; Kilboz and Karaca, 2010). Furthermore, the duration of oestrus (around 26 h) with this protocol used was similar to the 25 h in Alpine and Saanen breeds (Freitas et al., 1997). However, the present durations were numerically shorter than the 31 and 32 h in Boer and indigenous goats, respectively (Greyling and Van Niekerk, 1991), 34 h in indigenous Greek (Amarantidis et al., 2004) and 36 h in Damascus breeds (Zarkawi et al., 1999). Nevertheless, the present durations observed were considerably higher than the 15 h in Saanen goats reported during the transition period (Dogan et al., 2004). These variations might mainly be due to; the physiological statues/breeding season (Fonseca, 2002), breed (Baril et al., 1993), age (Leboeuf et al., 2003) and nutrition (Romano, 2004), as all would influence the plasma P_4 levels (Pierson et al., 2001). Moreover, interestingly, the 'late oestrus' related to the anti-immunogenic potency may also lower the routine success rates of synchronisation on the farm because of its recent popularity (Baril et al., 1998).

Furthermore, the fertility rate with the conventional protocol (FGA-PGF_{2α}-eCG) varies greatly, but its administration (for 9-11 days) has generally been very effective, as leading to acceptable conception rates herein. The overall pregnancy/kidding rates with the conventional

methods were acceptable, as being 82 % (single FGA) and 75 % (double FGA), and these satisfactory values agree well with those (over 60 %) of earlier reports (Baril et al., 1998; Michels et al., 1998). A relatively higher (86 %) pregnancy rate was also noted elsewhere (Amarantidis et al., 2004). In an exceptional study of Trujillo et al. (2008), an unfavourable effect of post-mating P_4 supplementation on the pregnancy rates was reported, as was the case herein. However, the present fertility rates with single or double sponge administration were considerably higher (82 vs. 75 %, resp.) as compared to those (55 vs. 44 %, resp.) reported in the latter study. Obviously, the pregnancy rates were numerically (7 %) lower with further P_4 supplementation post-mating, representing similarly a numerical reduction of fertility in both studies. In this respect, the long-term progestagen treatments (10 to 21 days) have been shown to be associated with low fertility in goats (Martemucci et al., 2011). Thereby, in one hand, it was attributed eventually to the lower P_4 concentration, persistency (senescence) of dominant follicle and impaired sperm transport *in vivo* following the insemination. On the other hand, we may further presume that other co-factors (e.g. season and breed) might also modify the sustainability of embryogenesis.

Considering the split eCG administration, we found that the higher dose (750 vs. 500 IU) of eCG was relatively markedly superior for an earlier onset of oestrus (34 h vs. 42 h, resp.) and for the fertility rate (67 vs. 50 %, resp.). In goats, it has been reported that the later the onset of oestrus initiates (following the exogenous hormone administration in synchronisation protocol) the lower the fertility rate is achieved (Baril et al., 1998). However, no difference was observed for the rate (86 % both) and duration of oestrus (around 28.5 h both) herein. These findings may indicate, for the first time, that the protocol of multiple/split eCG injections on 5 consecutive days could be used as an alternative

synchronisation method in goats during the breeding season. Furthermore, Karaca et al. (2009), conducting the only relevant study in the literature, reported that the eCG injections could also successfully stimulate the oestrus (80 %) leading to sufficient pregnancy (75 %) in Angora goats outside the breeding season. It was noteworthy that, unlike the considerable twinning rates (around 26 %) observed with conventional FGA protocols both, there was no twinning at all using the eCG only (without any P₄ pre-treatment). In theory, we may presume that the P₄ pre-treatment may well prepare the reproductive tract, as eventually leading to superior fertility outcomes (Fonseca et al., 2005). Hence, we may presume that, although using the eCG only may result in acceptable rates of oestrus synchrony of cycling Angora does, the protocol should be supported, at least with the P₄ (Baril and Saumande, 2000; Amarantidis et al., 2004; Martemucci et al., 2011) for achieving a superior reproductive outcome. This combination would allow not only for a higher fertility with some twinning but also be used outside the breeding season (Amarantidis et al., 2004).

Overall, the present findings suggest that; i) a single conventional FGA-sponge administration would be enough for the oestrus synchronisation, ii) without any FGA (or P₄) pre-treatment, multiple/split eCG injections (on five consecutive days) at a higher dose (750 IU vs. 500 IU) considerably shortened the interval of oestrus upon the sponge withdrawal, and hence iii) the protocol of multiple eCG injection itself may be an alternative method for synchronisation especially in mating season, but iv) it yields inferior outcome (lower pregnancy rate and no twinning) as compared to those with the conventional methods (single/double FGA-based) in Angora goats during the breeding season. However, our results should be confirmed by using a higher number of goats from different breeds both in- and outside the breeding season before more reliable conclusions could be drawn.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors gratefully acknowledge INTERVET Company for the provision of hormones used. We further thank Vet. Med. Taşkın DALCI of the farm and Intern Vet students of the Faculty.

REFERENCES

- Amarantidis I., Karagiannidis A., Saratsis P., Brikas P., 2004. Efficiency of methods used for estrus synchronization in Indigenous Greek goats. *Small Rumin. Res.*, 52, 247-252.
- Baril G., Saumande J., 2000. Hormonal treatments to control time of ovulation and fertility of goats. In: *Proceedings of the 7th International Conference on Goats*. Poitiers, France, 400-405.
- Baril G., Freitas VJF., Saumande J., 1998. Progestagen-treatments for the induction/synchronisation of oestrus in goats: update on recent research. *Rev. Med. Vet.*, 149, 359-366.
- Baril G., Leboeuf B., Saumande J., 1993. Synchronization of estrus in goats: relationship between time of occurrence of estrus and fertility following artificial insemination. *Theriogenology*, 40, 621-628.
- Beck NFG., Peters AR., Williams SP., 1994. The effect of GnRH agonist (buserelin) treatment on day 12 post-mating on the reproductive performance of ewes. *Anim. Prod.*, 58, 243-247.
- Bitaraf A., Zamiri MJ., Kafi M., Izadifard J., 2007. Efficacy of CIDR, Fluorogestone acetate sponges and cloprostenol for estrous synchronisation of Nadooshani goats during the breeding season. *Iranian J. Vet. Res.*, 8, 218-224.
- Cam MA., Kuran M., Yildiz S., Selcuk E., 2002. Fetal growth and reproductive performance in ewes administered GnRH agonist on day 12 post-

- mating. *Anim. Reprod. Sci.*, 72, 73-82.
- Dogan I., Nur Z., Gunay U., Soylu MK., Sonmez C., 2004. Comparison of fluorogestone and medroxyprogesterone intravaginal sponges for oestrus synchronization in Saanen does during the transition period. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 34, 18-22.
- Fonseca JF., 2002. Controle e perfil hormonal do ciclo estro e performance reprodutiva de cabras Alpinas e Saanen. PhD Thesis, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Laboratório de Reprodução Animal, Viçosa, Brasil.
- Fonseca JF., Bruschi JH., Santos ICC., Viana JHM., Magalhaes, ACM., 2005. Induction of estrus in non-lactating dairy goats with different estrous synchrony protocols. *Anim. Reprod. Sci.*, 85, 117-124.
- Freitas VJF., Baril G., Saumande J., 1997. Estrus synchronization in dairy goats: use of fluorogestone acetate vaginal sponges or norgestomet ear implants. *Anim. Reprod. Sci.*, 46, 237-244.
- Greyling JPC., Van Der Nest M., 2000. Synchronization of oestrus in goats: dose effect of progestagen. *Small Rumin. Res.*, 36, 201-207.
- Greyling JPC., Van Niekerk CH., 1991. Different synchronization techniques in Boer does outside the normal breeding season. *Small Rumin. Res.*, 5, 233-243.
- Holtz W., Sohnrey B., Gerland M., Driancourt MA., 2008. Ovsynch synchronisation and fixed-time insemination in goats. *Theriogenology*, 69, 785-792.
- Inshwar AK., Pandey JN., 1990. Estrus synchronization and fertility behaviour in black Bengal goats, following either progesterone or prostaglandin treatment. *Theriogenology*, 34, 1015-1024.
- Karaca F., Tasal I., Alan M., 2009. Preliminary report on induction of estrus with multiple eCG injections in Colored Mohair goats during the anestrus season. *Anim. Reprod. Sci.*, 114, 306-310.
- Kılboz El., Karaca F., 2010. Üreme mevsimi dışında genç keçilerde flurogeston asetat vaginal sünger ve norgestomet kulak implantı uygulamalarıyla östrusların uyarılması. *YYU. Vet. Fak. Derg.*, 21, 1-6.
- Leboeuf B., Forgerit Y., Barnelas D., Pougard JL., Senty E., Driancourt MA., 2003. Efficacy of two types of vaginal sponges to control onset of oestrus, time of preovulatory LH peak and kidding rate in goats inseminated with variable numbers of spermatozoa. *Theriogenology*, 60, 1371-1378.
- Mani AU., Mckelvey WAC., Watson ED., 1992. The effects of low level of feeding on response to synchronization of estrus, ovulation and embryo loss in goats. *Theriogenology*, 38, 1013-1022.
- Mann GE., Lamming GE., 1999. The influence of progesterone during early pregnancy in cattle. *Reprod. Domes. Anim.*, 34, 269-274.
- Martemucci G., Casamassima D., D'alessandro AG., 2011. Synchronization of oestrus in goats with Progestogen sponges and short term combined FGA, PGF_{2α} protocols. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 78, 297-299.
- Nancarrow CD., 1994. Embryonic mortality in the ewe and doe. In: "Embryonic Mortality in Domestic Species", Ed., MT. Zavy, RD. Geisart, CRC Press, London, 79-98.
- Regueiro M., Pearez Clariget R., Ganzabal A., Aba M., Forsberg M., 1999. Effect of medroxyprogesterone acetate and eCG treatment on the reproductive performance of dairy goats. *Small Rumin. Res.*, 33, 223-230.

- Romano JE., 2004. Synchronization of estrus using CIDR, FGA or MAP intravaginal pessaries during the breeding season in Nubian goats. *Small Rumin. Res.*, 55, 15-19.
- Sartori R., Sartor-Bergfelt R., Mertens SA., Guenther JN., Parrish JJ., Wiltbank MC., 2002. Fertilization and early embryonic development in heifers and lactating cows in summer and lactating and dry cows in winter. *J. Dairy. Sci.*, 85, 2803-2812.
- Silke V., Diskin MG., Kenny DA., Boland MP., Dillon P., Mee JF., Sreenan JM., 2002. Extent, pattern and factors associated with late embryonic losses in dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.*, 71, 1-12.
- Sreenan JM., Diskin MG., Dunne L., 1996. Embryonic mortality: the major cause of reproductive wastage in cattle. In: *Proceedings of the 47th Annual Meeting of the European Association of Animal Production (EAAP)*, Lillhammer, Norway, August.
- Thatcher WW., Meyer MD., Danet-Desnoyers G., 1996. Maternal recognition of pregnancy. *J. Reprod. Fertil. Suppl.*, 49, 15-28.
- Trujillo HN., Villasmil JC., Para GF., Suarez JM., Rodriguez PT., Fernandez FC., Huerta LG., Gonzalez YN., 2008. Effect of post-mating progestagen administration on pregnancy rate in crossbreed goats following an induced estrus. *Rev. Cient.*, 5, 578-581.
- Ucar O., Kaya M., Yıldız S., Onder F., Cenesiz M., Uzun M., 2005. Effect of progestagen/PMSG treatment for oestrus synchronization of Tuj ewes to be bred after the natural breeding season. *Acta Vet. Brno*, 74, 385-393.
- Ustuner B., Gunay U., Nur Z., Ustuner H., 2007. Effects of long and short-term progestagen treatments combined with PMSG on oestrus synchronization and fertility in Awassi ewes during the breeding season. *Acta Vet. Brno*, 76, 391-396.
- Zarkawi M., Al-Merestani MR., Wardeh MF., 1999. Induction of synchronized oestrus in indigenous Damascus goats outside the breeding season. *Small Rumin. Res.*, 33, 193-197.



The Effect of Nisin and Clove Essential Oil on Shelf Life of Beef*

Zeliha KOPLAY¹, Çiğdem SEZER²✉

1. Eğirdir County Food, Agriculture and Livestock Directorate, Isparta.
2. Kafkas University, Faculty of Veterinary Medicine, Food Hygiene and Technology Department, Kars.

Abstract: In this study, the effects of nisin and clove essential oil on shelf life of beef were investigated in order to evaluate their antimicrobial activities. It was determined that clove essential oil has a wide spectrum on Gram (+) and Gram (-) bacteria. While *L. monocytogenes* was the most resistant bacteria among the Gram (+) bacteria, *B. thermosphacta* was found to be the most sensitive bacteria. Out of Gram (-) bacteria, *Y. enterocolitica* was the most sensitive bacteria and *P. aeruginosa* was the most resistant one. The antimicrobial activities of clove essential oil and nisin on beef were tested both separately and in combination. Although clove essential oil was successful in vitro, its activity on prolonging shelf life of beef was found to be limited (4 days). Clove essential oil alone was more effective on the shelf life than that of combinations and nisin alone. The increase in concentrations indicates an antagonistic interaction between clove essential oil and nisin.

Key words: Antibacterial effect, Beef, Clove essential oil, Nisin, *Syzygium aromaticum*.

Sığır Eti Raf Ömrü Üzerine Karanfil Uçucu Yağı ve Nisinin Etkisi

Özet: Bu çalışmada, antimikrobiyal etkinliğini değerlendirmek üzere karanfil yağı ve nisinin kırmızı etin raf ömrüne etkisi araştırılmıştır. Karanfilin Gram (+) ve (-) bakteriler üzerinde geniş bir etki spektrumuna sahip olduğu belirlenmiştir. Gram (+) bakteriler arasında *L. monocytogenes* en dirençli bakteri iken, *B. thermosphacta* en hassas bakteri olmuştur. Gram (-) bakterilerden *Y. enterocolitica* en hassas, *P. aeruginosa* en dirençli bakteridir. Kırmızı et üzerinde karanfil yağı ve nisinin tek başlarına ve kombine edilerek antimikrobiyal etkinlikleri denenmiştir. İn vitro olarak başarılı olsa da, karanfilin kırmızı etin raf ömrünü uzatmadaki etkinliği sınırlı olmuştur (4 gün). Karanfil tek başına raf ömrü üzerine kombine kullanımlardan ve nisinden daha etkili olmuştur. Konsantrasyonların yükselmesi karanfil ile nisin arasında antagonistik bir etkileşime işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Antibakteriyel etki, Kırmızı et, Karanfil uçucu yağı, Nisin, *Syzygium aromaticum*.

✉ Çiğdem SEZER

Kafkas University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology Kars, e-mail: cigdemsezer@hotmail.com

* The study was supported by The Scientific and Technologic Research Found of Kafkas University. And, also this study is the summary of researcher's doctoral thesis with the same title.

INTRODUCTION

Foods should be preserved against the microbial spoilage throughout the storage periods. The rising demand of customers for chemical preservative-free natural products has directed researchers' interest to protective methods for reliable foods having better nutritional and organoleptic properties with high microbial quality (Goni et al., 2009). Concerns about the safety of synthetic additives have encouraged a more detailed study of plant resources. In addition to their aromatic effects, plants are known for their antioxidative, fungicidal and antibacterial effects on foods (Ova, 2006; Bilge Oral et al., 2010).

It has been reported that clove essential oil obtained by steam distillation of dried flower buds, contains as a main ingredient eugenol and other compounds like eugenol acetate, caryophyllene and α -humelene (Ayoola et al., 2008). In many in vitro studies, the antimicrobial effect of clove water infusion and that of essential oil have been studied with different methods. When the research data are analysed, it is understood that clove has an obvious bactericidal and bacteriostatic effect (Moreira et al., 2005; Ayoola et al., 2008; Gupta et al., 2008).

The other substance used in food industry as a natural antimicrobial is nisin. This peptide that belongs to antibiotics (Breukink and De Kruijff, 1999), shows its activity against most of the Gram-positive bacteria and also spore forms of *Clostridium* and *Bacillus* (Ova, 2006; Arauz et al., 2009). Further, the recognition of nisin as safe product, it is considered as the most important commercial bacteriocin (Coma, 2008). In addition to high solubility in low pH, it is resistant to heat and has high storage stability (Ova, 2006).

Although the antimicrobial activity of essential oils derived from herbs and spice has been proved by in vitro tests, many researches are required in order to investigate their activities on food. In this study, in order to prolong shelf life of beef, the

combination of clove essential oil and nisin was applied on absorbent pads to investigate the microorganisms threatening food safety and causing economic losses and the potential impact of antimicrobial capacities of them especially on pathogenic bacteria causing food poisoning.

MATERIALS and METHODS

Red Meat

In this study, *Musculus longissimus dorsi* obtained from cattle carcass stored for one day after slaughtering was used as material. The muscle sample was sliced into the portions as about 1 cm height and 100 g weight and they were treated with certain solutions to make test groups.

Reference Strains

Microorganisms used in the experiments on antibacterial effect were obtained from the isolates of a previous study (Sezer and Guven, 2009) and from Culture Collection of Refik Saydam (RSKK) Hygiene Centre. Each reference strain was inoculated into Brain Heart Infusion Broth (BHI, Oxoid CM 0225) and incubated at an appropriate temperature and atmosphere. During the experiments, the active broth cultures at 18th h of their incubation were used. They were spread onto the selective agars for counting and were diluted to adjust them to 10⁷ cfu/ml bacteria concentration.

Clove (*Syzygium aromaticum*) Essential Oil

Clove essential oil was obtained by steam distillation method in which clove was grinded and then 40 g of plant was mixed with 400 ml distilled water at Clevenger apparatus (Wisd Therm-Wise). The chemical composition of the oil was identified by GC-MS (Adams, 2004).

Nisin

Nisin (Maysa E 234[™]) used in experiments was dissolved at 0.002 N HCl according to desired

concentrations, sterilised with pore diameter of 0.22 µm micro filter and used as fresh without any delay.

The Minimum Inhibition Concentration (MIC) values of Clove Essential Oil and Nisin on Reference Strains

MIC values of clove oil and nisin against the bacterial cells were determined by the method of broth dilution (Nostro et al., 2001). For the clove oil groups, 1% of reference strain and clove oil at different concentrations were added to BHI broth containing 0.1% Tween 80. For Nisin groups, the stock solution of nisin at different concentrations and 1% of reference strain were added to BHI broth. Tubes were incubated at an appropriate temperature for each reference bacteria. At the ½, 2, 4 and 24 h of incubation, their inoculations were made in parallel in mediums specific for microorganism with the methods of spread and pour plate. The lowest essential oil or nisin concentration inhibiting the bacteria growth after 24 h incubation was identified as "Minimum Inhibition Concentration (MIC)". For that purpose, treatments were made for three times and the mean values were calculated.

The Effect of Clove Essential Oil and Nisin on Prolonging Shelf Life of Red Meat

Nine different groups as 1 control and 8 test ones were examined to determine the antimicrobial effects of clove oil and nisin. The pads in Group C (Control) had 5 ml of physiological saline (PS, 0.85 % NaCl). For the test groups, the absorbent pads were sprayed with 2 different concentrations of clove oil, 4 different combinations of clove oil and nisin and 2 different concentrations of nisin instead of PS (Table 1). Each group consisted of 9 trays for each days of experimental process.

Since the previous studies indicated that the concentrations of active agents to be applied to food should be higher than the ones identified as the MIC using the culture mediums (Burt, 2004;

Stiles, 1996), the higher concentrations of clove oil or nisin than the MIC determined during the first part of the study were tried randomly and the most effective ones were used for food treatments.

Table 1. Test groups of the study

Tablo 1. Çalışılan test grupları

Groups	Content
Group C (Control)	0.85% physiological saline solution
Group 1	7% clove essential oil
Group 2	10% clove essential oil
Group 3	3.000 IU nisin
Group 4	6.000 IU nisin
Group 5	7% clove essential oil + 3.000 IU nisin
Group 6	7% clove essential oil + 6.000 IU nisin
Group 7	10% clove essential oil + 3.000 IU nisin
Group 8	10% clove essential oil + 6.000 IU nisin

The absorbent pads (MNM Hygiene Ped-90 x 135 mm) sprayed with different concentrations of clove oil and/or nisin and PS were placed onto the foam food packaging trays. The meat slices were laid on the top of pads. The stretch food packaging films were then placed over the package to seal the trays (Oral et al., 2009).

All groups were kept at 4 °C ± 1. On the day zero, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13 and 14 of the storage period, organoleptic, physical, microbiological and chemical analyses were carried out by taking samples of meat and tests were repeated for 3 times.

Microbiological Analysis

Ten g of meat samples were homogenised with 90 ml PS and their decimal dilutions in PS were prepared. Then, their inoculations were made in parallel in mediums specific for microorganism with the methods of spread and pour plate. The incubations were performed as follows: i) for faecal coliform group of bacteria, Violet Red Bile Agar for 24 h at 44.5 °C, aerobic, ii) for coliform group of bacteria, Violet Red Bile Agar for 24 h at 37 °C, aerobic, iii) for Enterobacteriaceae, Violet Red Bile Glucose Agar (Oxoid CM0485) for 24 h at 37 °C, aerobic, iv) for Pseudomonas spp. CFC Supplement added Pseudomonas Agar Base for 48 h at 30 °C,

aerobic, v) for total mesophilic aerobe bacteria (TMAB) Plate Count Agar (Oxoid CM0325) for 24 h at 30 °C, aerobic, vi) for total psychrophilic aerobic bacteria (TPAB) Plate Count Agar for 10 days at 7 °C, aerobic, vii) for *S. aureus* Egg yolk K-Tellurite added Baird Parker Agar Base for 24 h at 37 °C, aerobic, viii) for lactic acid bacteria (LAB) MRS Agar for 72 h at 30 °C, aerobic, ix) for *Brochotrix* spp. STAA Supplement added STAA Agar Base for 48 h at 22 °C, anaerobic and x) for sulphite-reducing bacteria SPS Agar (Merck 1.10235) for 24 h at 30 °C, anaerobic. After the incubation, the counting was done by evaluating the colonies found in mediums (Harrigan, 1998; Holzapfel, 1999).

Physico-chemical Analysis

pH Value

The pHs of meat samples, nisin, clove essential oil and their combinations prepared for the tests were measured with pH meter (Hanna H1221) and recorded.

Putrefaction Test

During the duration of cold storage, Eber test was applied on samples in order to determine the putrefaction. The principal in this test is the determination of ammoniac formed during the putrefaction. For that purpose, 2-3 ml of newly prepared Eber reagent was placed into a test tube. Pea-sized meat sample was inserted into a tube with the aid of a loop and it was kept therein for a while without any contact with reagent. The smoke from the piece of meat to the edge of test tube is originated from the presence of ammonium chloride and indicates the putrefaction of test sample. The intensity of smoke changes according to the level of putrefaction (Vural, 1992).

Organoleptic Analysis

This analysis was conducted according to Ruiz et al. (2001) with some modifications. Five assessors from Department of Food Hygiene and Technology Sensorial characteristics evaluated the samples. The

same people were used for the evaluations throughout the study. Panellists were asked to evaluate the colour and odour intensities of samples, immediately after the package opening, half an hour later and after cooking.

Statistical Analysis

The data obtained from independent studies conducted in three times were analysed by one-way analysis of variance (ANOVA). TUKEY test was used for assessing differences between the groups. Statistical analyses were performed with Minitab 12 package.

RESULT

Clove Essential Oil Composition

The main component of the clove oil analysed by GC-MS was found to be 87.5% of eugenol, 8% of α -Humulene, (E, E) - 2.1% of α -farnesene, 1.4% of Δ -amorphene and 0.2% of caryophyllene oxide.

MIC Values of Clove Essential Oil and Nisin on Reference Strains

In this study, the antimicrobial effect of clove oil and/or nisin against the reference strains (except *P. aeruginosa*) was showed. The MIC values were presented in Table 2.

The Effect of Clove Oil and Nisin on Red Meat Shelf Life

In each day of experiment, the samples were analysed independently and it was found that the group (group 2) containing a high concentration of clove oil in TMAB count indicated more reduction. Other combination groups (groups 7 and 8) and test groups (3 and 4) containing two different concentration of nisin were ineffective with the results close to that of control group. No statistical difference was observed among the tests groups ($P > 0.05$). TMAB counts are given in Figure 1.

Table 2. MIC values of nisin and clove essential oil on microorganism**Tablo 2.** Nisin ve Karanfil esansiyel yağının mikroorganizmalar üzerine MIC değerleri

Bacteria	Concentration of clove essential oil (%)	Concentration of nisin (IU)
<i>B.thermosphacta</i>	0.1	50.000
<i>Y. enterocolitica O3</i>	0.14	> 500.000
<i>Y. enterocolitica O9</i>	0.14	> 500.000
<i>S. dysenteriae</i>	0.2	> 500.000
<i>S. Enteritidis</i>	0.2	> 500.000
<i>S. Typhimurium</i>	0.2	> 500.000
<i>B. subtilis</i>	0.2	50.000
<i>E. coli</i>	0.26	> 500.000
<i>Lc. Lactis</i>	0.4	3.000
<i>M. luteus</i>	0.5	5.000
<i>Leu. mesenteroides</i>	0.5	3.000
<i>Lb. casei</i>	0.5	3.000
<i>S. aureus</i>	0.5	75.000
<i>L. monocytogenes</i>	0.7	7.500
<i>P. aeruginosa</i>	> 30 ineffective	> 500.000

Group 2 has a high reduction level on Enterobacteriaceae. Out of combination groups, group 5 had more reduction than those of other combination groups. Except for day zero of analysis, control group had the highest count of microorganisms out of all test groups on the other days of analyses ($P>0.05$). The counts of Enterobacteriaceae are given in Figure 2.

As compared to controls, clove oil test groups indicated 1 logarithm reduction on the 7th and 9th days, 2.5 logarithms reduction on the 11th and 13th and 2 logarithms reduction on the 14th day to the count of lactic acid bacteria of red meat in test groups. Group 8 in which nisin groups and both of two substances were used in high rates from the 9th day had the lowest reduction level with the results close to that of controls. However, at least 1 logarithm variation was found between all experiment groups and control group in terms of their reduction levels especially in the last 3 days of analyses ($P>0.05$). The data for the count of lactic acid bacteria are shown in Figure 3.

Group 2 containing the highest concentration of clove oil on the count of *Pseudomonas spp.*

indicated 0.5 logarithms variation on the day zero and 1 logarithm variation on the 1st day as compared to that of controls. When the results for the last 3 days were analysed, the results of group 1 indicated 2-2.5 logarithms variation for reduction as compared to that of controls. Although groups 3 and 4 containing nisin indicated variations on the days of analyses, they could indicate/provide reduction of 1 logarithm as compared to that of controls ($P>0.05$). The counts of *Pseudomonas spp.* are given in Figure 4.

Although nisin groups indicated a successful reduction result for the first day of the study in which *Brochotrix spp.* was analysed, they could not give the same results for the following days, but the results were close to that of controls, like group 8. Though clove oil groups indicated variations based on the analysis days, they all reached to the highest reduction level. Thus, group 2 statistically reached a reasonable reduction level on the 13th day as compared to those of group 4 and control group ($P<0.05$). Nonetheless, statistically there was no reasonable variation between the groups during the other days of analyses ($P<0.05$). The results for *Brochotrix spp.* are given in Figure 5.

pH value

The pH of clove oil used in this study was determined as 3.00 and that of nisin solution as 2.62. For pH, there was not any notable statistical difference between the control group and test groups during the storage period ($P>0.05$). The data for pH levels of test groups are given in Figure 6.

Putrefaction Test

No putrefaction was determined for the tests groups on the first 3 days of analyses where samples having putrefaction was labelled with (+) and those not having with (-) according to the results of Eber experiment. Control groups of 5 and 6 started to indicate signs of putrefaction from the 5th day, while other samples indicated the same signs on the following days of analyses. The latest putrefaction

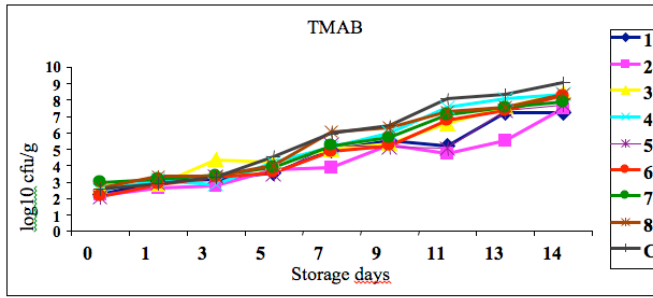


Figure 1. Total mesophilic aerobic bacteria (TMAB) counts in groups during storage (log₁₀ cfu / g).

Şekil 1. Muhafaza esnasındaki toplam mezofilik aerobik bakteri (TMAB) sayıları (log₁₀ cfu / g).

1: 7% clove essential oil, 2: 10% clove essential oil, 3: 3.000 IU Nisin, 4: 6.000 IU Nisin, 5: 7% clove essential oil+ 3.000 IU Nisin, 6: 7% clove essential oil+ 6.000 IU Nisin, 7: 10% clove essential oil+ 3.000 IU Nisin, 8: 10% clove essential oil + 6.000 IU Nisin, C: Control.

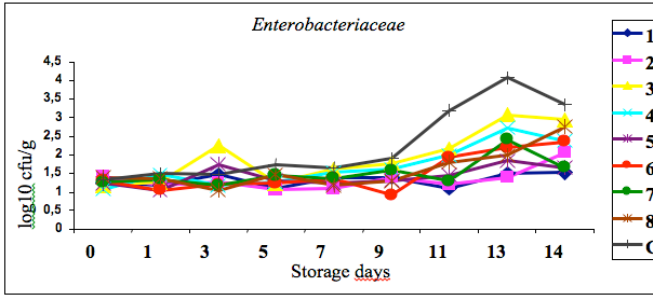


Figure 2. Enterobacteriaceae numbers in groups during the storage (log₁₀ cfu / g).

Şekil 2. Muhafaza esnasında gruptaki Enterobacteriaceae sayıları (log₁₀ cfu / g).

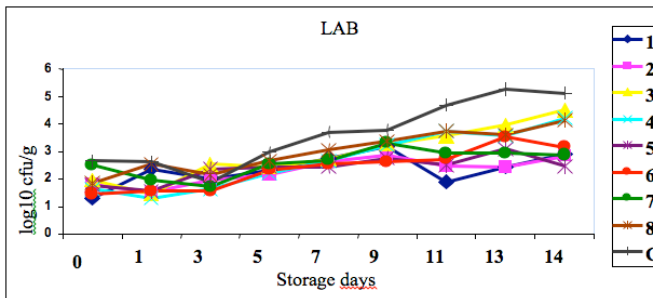


Figure 3. Lactic acid bacteria numbers in groups during the storage (log₁₀ cfu / g).

Şekil 3. Muhafaza esnasında gruptaki laktik asit sayıları (log₁₀ cfu / g).

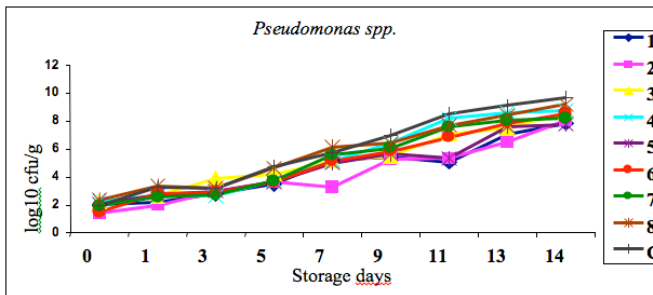


Figure 4. Pseudomonas spp. numbers in groups during the storage (log₁₀ cfu / g).

Şekil 4. Muhafaza esnasında gruptaki Pseudomonas spp. sayıları (log₁₀ cfu / g).

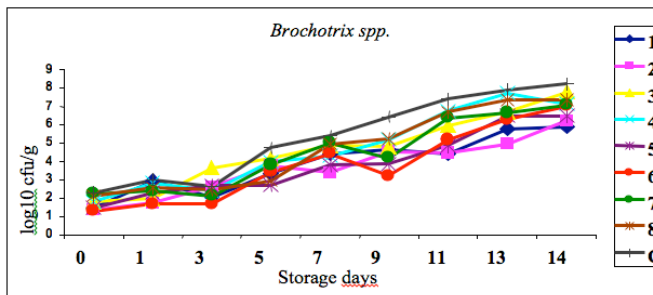


Figure 5. Brochotrix spp. numbers in groups during the storage (log₁₀ cfu / g).

Şekil 5. Muhafaza esnasında gruptaki Brochotrix spp. sayıları (log₁₀ cfu / g).

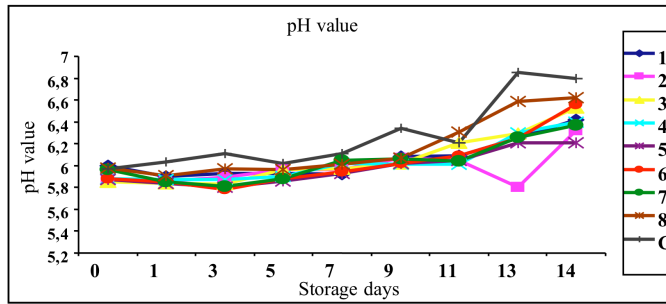


Figure 6. pH levels of test groups during storage.

Şekil 6. Muhafaza esnasında test gruplarının pH düzeyleri.

was observed in groups 1 and 5 with negative results on the 9th day of storage.

Organoleptic Analysis

For the groups of clove oil and of its combination with nisin, the surface of meat samples contacted with dry pad indicated whitening colour from the first day onwards. However, the change in colour did not make a notable difference as compared to the concentration of clove oil and it was steady for the following days. The odour of putrefaction started earlier in test groups containing nisin and high concentration of nisin and clove than that of other groups and it continued increasingly until the end of storage period. The clove is known as a spice having a strong odour and aroma. When the pockets were opened for the first time, the odour of clove oil, though being not strong but perceivable, was sensed. Panellists reported that the odour concerned was not at a disturbing level. There was not an obvious difference in terms of the level of odour in groups within which different concentrations of clove were used. After 1 h of storage, when the pockets were opened, there was no reasonable (noticable) difference between all the test groups. In general, it was reported that the odour of cloves in the fat of meat samples was clearer than that of the clove odour of meat.

For the experiments of boiling and frying samples of test groups (1, 5 and 6) containing 7% of clove oil, it was reported that when pan lid was opened, the odour of clove was more significant than that of raw meat samples. When tasted, the

odour and aroma of clove became clearer on the pharynx. The same situation was observed to be much stronger for the samples of groups (2, 7 and 8) containing 10% of clove oil.

DISCUSSION

The aim of this study was to prevent the interaction of antimicrobial agents with meat's chemical structure and chemical and organoleptic changes that likely to be seen on meat and to provide the continuity of activity from the sprayed pad during the storage period. For this reason, the substances investigated were not applied on meat directly but on the pads by spraying. In antimicrobial effect tests, it was proved that while the activities of essential oil were found higher in in vitro studies, their activities applied on food were lower (Brul and Coote, 1997). There are many factors that restrict the effect of antimicrobial substance in organic systems and it is very difficult to control these factors concurrently (Davidson and Parish, 1989). The antimicrobial activity of plant origin depends on many factors such as the extraction method of essential oils, the amount of inoculums, growth phase, culture media used, pH, packing procedure and internal characteristics of food (Brandi et al., 2006). Studies on the antimicrobial effects of plants in vitro against the pathogens have been noteworthy. It was observed that the clove performed 0.1% MIC against *E. coli* O157:H7, 0.1% MIC against *S. Typhimurium*, 0.05% MIC against *S. aureus* and 0.2% MIC against *L. monocytogenes*. While *L. monocytogenes* was observed to be the most resistant bacteria, *S. aureus* was determined

to be the most sensitive one (Oussalah et al., 2007). The activities of ten essential oils, *S. aureus*, *S. Epidermidis*, *B. subtilis*, *B. cereus*, *Bacillus spp.*, *L. monocytogenes*, *M. luteus*, *E. coli*, *P. aeruginosa* and *Klebsiella spp.* were observed and Gram (-) bacteria were found to be resistant against many of the essential oils except for cinnamon and clove. The MIC value of clove essential oil was observed between 2.5% and 5%. It was considered that the most sensitive bacterium for the clove is *B. cereus* (with 24 mm of inhibition zone), while the most resistant bacterium is *P. aeruginosa* (with 0.0 mm zone of inhibition) (Gupta et al., 2008). Among the microorganisms tested according to the MIC values, *Y. enterocolitica*, followed by *B. cereus* and *S. aureus* was identified as the most sensitive microorganism. In parallel with the studies in question, *P. aeruginosa* was found to be the most resistant bacteria against the clove oil according to the results obtained from the test bacteria.

L. monocytogenes was identified as the most resistant bacteria with the highest MIC value of 0.7% among the Gram (+) bacteria. Lactic acid bacteria were influenced moderately with 0.4 - 0.5% MIC levels. Bacterium *B. thermosphacta* was found to be the most sensitive one among the Gram (+) bacteria. In this study, it performed a high resistance more than many of the Gram (-) bacteria with the MIC level of 0.5%. *S. aureus* with the MIC level of 0.5% was found to be more resistant than the *B. cereus* (0.2%). The present results of clove evaluated *in vitro* showed that the clove was effective on Gram (-) and Gram (+) bacteria except for *P. aeruginosa* exhibiting a wide range of antibacterial activity with successful results of low concentration of oil ratios. Nisin combined with clove did not indicate any activity on the Gram (-) bacteria. Nisin though being effective on these strains required using an inhibitory concentration of minimum 500,000 IU, a very high rate that is not economical. Although nisin indicated a large reduction at the first half hour of storage at levels determined as MIC, the total inhibition was

observed at the 6th h. It was proved that the reduction level observed at the 6th h decreased to the 24th h at concentrations below the MIC levels at which nisin lost its effect. Besides, nisin was effective on the Gram (+) bacteria tested with the MIC levels; 5,000 IU for *M. luteus*, 7,500 IU for *L. monocytogenes*, 50,000 IU for *B. subtilis*, 75,000 IU for *S. aureus* and 50,000 IU for *B. thermosphacta*. Nisin was not a successful preservative alone observed herein where red meat was packed with nisin-sprayed pads.

There have been many studies on the plants and species and on their synergistic or antagonistic effects of various combinations of their active ingredients (Burt, 2004; Goni et al., 2009; Zhang et al., 2009). Herein, the combination of clove oil and nisin has been studied for the first time. The antimicrobial effect determined in low concentration groups of nisin and clove was not observed in high concentration test groups of nisin and clove oil. Although it was known that nisin and clove had a synergistic effect on different substances within which they were combined, their combination did not yield a high antimicrobial effect herein. Furthermore, nisin and clove reduced the effect of each others at the test groups where they were used in high concentrations with the results close to those of test groups. However, the mechanism to be interpreted as an antagonistic effect for this conclusion is yet unknown. The reasons that nisin is reported to be more active at lower pH (Sezer and Guven, 2009) and that the activity of clove rises at the environments with higher pH (Devi et al., 2010) were considered as one of the probable factors which cause reduction in the antimicrobial activity of these two substances' combinations.

The use of essential oils at effective concentrations may raise concerns about the changes in the organoleptic characteristics of food. It is necessary to know the lowest concentrations having efficient antimicrobial effects, the levels of

safety and toxicity for a practical addition of essential oils without affecting sensory quality (Oussalah et al., 2006). When the pockets were opened for the first time during the storage period, the odour of clove oil, though being not strong but perceivable, was sensed. There was not an obvious difference in terms of the odour at the groups for which different concentrations of clove were used. It was reported that the odour of cloves that was not at a disturbing level was a good one. Nevertheless, at the beginning test groups containing the clove oil received a lower score of acceptability as compared to those of control and nisin groups. Instead of chemical additives of antibacterial effective herbs and spices in the food industry, many studies have been required to use them technologically. The fact that there are still many unexplained interactions to be studied and combinations emphasize ongoing studies and more extensive others to be conducted on the subject in future (Rios and Recio, 2005).

Overall, it was determined that the strong antimicrobial effect of a broad-spectrum of clove occurred suddenly *in vitro*. In terms of the antimicrobial activity, it was observed that the clove oil was more successful than nisin and clove oil + nisin combination and that it had an effect on microflora of red meat. Nisin alone decreased the microbial count of the samples at about 1 logarithm rate at the beginning; however this difference between test and control groups disappeared at the end of storage period. Generally, in test groups where nisin and clove oil was combined; the group (group 5) where low amounts were used was more successful than the other combinations but it provided lesser reduction than the samples where only the clove oil was used. Antibacterial activity of the groups (group 7 and 8) where the highest amounts were used was low and they were ineffective in general with the results close to control group. Considering the undesired findings of present trials in which high concentrations of clove oil and nisin were combined together, it was

concluded that there might be an antagonistic interaction between these agents. However, when their lower concentrations were combined they worked well. Therefore, the antimicrobial effect of the combination did not improve by increasing their levels used. Hence, in future studies, the reasons of that inferior results could be investigated to elucidate the underlying mechanisms that may exist.

Although the clove yielded successful results *in vitro*, its activity on prolonging the shelf life of beef was found to be limited. Though many substances or essential oil were studied in combination with the clove, no study on its combination with nisin has been found yet. But, the results concerning the reduced activity by raising concentrations in the combined groups was considered interesting. The clove considered yielding more effective results when it was applied on the surface, performed an immediate effective antimicrobial activity with quite effective results in the first half hour of *in vitro* MIC test period. The clove oil is a potential natural antimicrobial with its immediate effect in food industry. Therefore, the clove and its different concentrations should be studied further with various methods so that unknown facts on the subject could become clearer.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to express our gratitude and thanks to the late Prof. Dr. Abamüslüm GÜVEN for his contributions.

REFERENCES

- Adams RP., 2004. Identification of essential oil components by Gas Chromatography / Quadrupole Mass Spectroscopy. Allured, Carol Stream, IL, USA.
- Arauz LJ., Jozala AF., Mazzola PG., Pena TCV., 2009. Nisin biotechnological production and application: A review. Trends Food Sci. Tech., 20, 146-154.
- Ayoola GA., Lawore FM., Adelowotan T., Aibinu IE.,

- Adenipekun E., Coker HAB., Odugbemi TO., 2008. Chemical analysis and antimicrobial activity of the essential oil of *Syzygium aromaticum* (clove). *Afr. J. Microbiol. Res.*, 2, 162-166.
- Bilge Oral N., Vatansever L., Duman Aydın B., Sezer C., Guven A., Gulmez M., Baser KHC., Kurkcuoğlu M., 2010. Effect of oregano essential oil on biofilms formed by *Staphylococcus* and *Escherichia coli*. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 16 (Suppl-A): 23-29.
- Brandi G., Amagliani G., Schiavano GF., De Santi M., Sisti M., 2006. Activity of *Brassica oleracea* leaf juice on food borne pathogenic bacteria. *J. Food Protect.*, 69, 2274-2279.
- Breukink E., De Kruijff B., 1999. The antibiotic nisin, a special case or not?, *Biochim. Biophys. Acta.*, 1462, 223-234.
- Brul S., Coote P., 1999. Preservative agents in foods mode of action and microbial resistance mechanisms. *Int. J. Food Microbiol.*, 50, 1-17.
- Burt S., 2004. Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in foods - a review. *Int. J. Food Microbiol.*, 94, 223-253.
- Coma V., 2008. Bioactive packaging technologies for extended shelf life of meat-based products. *Meat Sci.*, 78, 90-103.
- Davidson PM., Parish ME., 1989. Methods for testing the efficacy of food antimicrobials. *Food Technol.*, 1, 148-155.
- Devi KP., Nisha SA., Sakthivel R., Pandian SK., 2010. Eugenol (an essential oil of clove) acts as an antibacterial agent against *Salmonella typhi* by disrupting the cellular membrane. *J. Ethnopharmacol.*, 130, 107-115.
- Goni P., Lopez P., Sanchez C., Gomez-Lus R., Becerril R., Nerin C., 2009. Antimicrobial activity in the vapour phase of a combination of cinnamon and clove essential oils. *Food Chem.*, 116, 982-989.
- Gupta C., Garg AP., Uniyal RC., Kumari A., 2008. Antimicrobial activity of some herbal oils against common food-borne pathogens. *Afr. J. Microbiol. Res.*, 2, 258-261.
- Harrigan WF., 1998. Laboratory methods in food microbiology. 4th ed. Academic press. California, USA.
- Holzappel WH., 1999. Culture media for non-sporulating Gram-positive food spoilage bacteria. In "Culture media for food microbiology, progress in industrial microbiology" Ed., JEL Corry, GDW Curtis, RM Baird, 34, 89-94, Amsterdam.
- Moreira MR, Ponce AG., Del Valle CE., Roura SI., 2005. Inhibitory parameters of essential oils to reduce a foodborne pathogen. *LWT-Food Sci. Technol.*, 38, 565-570.
- Nostro A., Bisignano G., Cannatelli MA., Crisafi G., Germano MP., Alonzo V., 2001. Effects of *Helichrysum italicum* extract on growth and enzymatic activity of *Staphylococcus aureus*. *Int. J. Antimicrob. Ag.*, 17, 517-520.
- Oral N., Vatansever L., Sezer Ç., Aydın B., Güven A., Gülmez M., Başer KHC., Kürkcüoğlu M., 2009. Effect of absorbent pads containing oregano essential oil on the shelf life extension of overwrap packed chicken drumsticks stored at four degrees celsius. *Poultry Sci.*, 85, 1466-1471.
- Oussalah M., Caillet S., Saucier L., Lacroix M., 2006. Antimicrobial effects of selected plant essential oils on the growth of a *Pseudomonas putida* strain isolated from meat. *Meat Sci.*, 73, 236-244.
- Oussalah M., Caillet S., Saucier L., Lacroix M., 2007. Inhibitory effects of selected plant essential oils on the growth of four pathogenic bacteria: *E. coli* O157:H7, *Salmonella Typhimurium*, *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes*. *Food Control*, 18, 414-420.

- Ova G. 2006. Koruyucular. In "Gıda Katkı Maddeleri", Ed., T. Altuğ Meta Basım Matbaacılık, İzmir, 105-134.
- Rios JL., Recio MC., 2005. Medicinal plants and antimicrobial activity. *J. Ethnopharmacol.*, 100, 80-84.
- Ruiz JA., Guerreo L., Arnau J., Guardia MD., Esteve-Garcia E., 2001. Descriptive sensory analysis of meat from broilers fed diets containing vitamin E or β - carotene as antioxidants and different supplemental fats. *Poultry Sci.*, 80, 976-982.
- Sezer C., Güven A., 2009. Investigation of bacteriocin production capability of lactic acid bacteria isolated from foods. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 15, 45-50.
- Stiles ME., 1996. Biopreservation by lactic acid bacteria. *Review. Anton. Leeuw.*, 70, 331-345.
- Vural N., 1992. Besin Analizleri. Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Yayın no: 69, Ankara.
- Zhang H., Kong B., Xiong YL., Sun X. 2009. Antimicrobial activities of spice extract against pathogenic and spoilage bacteria in modified atmosphere packaged fresh pork and vacuum packaged ham slices stored at 4 °C. *Meat Sci.*, 81, 686-692.



Güvercin (*Columba livia*) Plexus Lumbosacralisi ve Dalları Üzerinde Makroanatomik ve Subgros Bir Çalışma*

Hülya BALKAYA^{1✉}, Zekeriya ÖZÜDOĞRU¹

1. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Erzurum.

Özet: Çalışma, güvercinin (*Columba livia*) plexus lumbosacralis'inin oluşumu ve plexus'tan ayrılan sinir dallarının belirlenmesi amacıyla yapıldı. Araştırmada materyal olarak Erzurum ve yöresinden toplanan 15 adet güvercin kullanıldı. Materyallere, anestezi için önce 5 mg/kg xylazine, sonra 30 mg/kg ketalar kas içine enjekte edildi. Anesteziyi takiben hayvanların vücut boşluğu açılarak kanı boşaltıldı ve formaldehit ile tespit edildi. Plexus lumbosacralis'i oluşturan ve plexustan ayrılan sinirler ayrı ayrı diseke edilerek fotoğrafları çekildi. Os lumbosacrale'nin ventrolateral'inden çıkan synsacral spinal sinirlerin, r. ventralis'lerinin kendi aralarında birleşerek synsacrum'un ventrolateral'inde plexus lumbosacralis'i oluşturdukları tespit edildi. Plexus'un, güvercinde yedi (2-8.) adet sinirden meydana geldiği görüldü. Plexus lumbalis'ten köken alan sinirlerin cranial'den caudal'e doğru sırasıyla n. ilioinguinalis, n. cutaneus femoris, n. coxalis cranialis, n. femoralis, n. saphenus ve n. obturatorius olduğu, plexus sacralis'ten ise n. coxalis caudalis, n. peroneus ve n. tibialis'in ortak kökü, n. cutaneus femoris caudalis ve rr. musculares'in ortak dalının köken aldığı belirlendi. Yabani kuş türlerinden güvercinin plexus lumbosacralis'inin oluşumu ve plexus'tan ayrılan sinirlerin dağılımlarının genel makroanatomik yapısının diğer kanatlılarla büyük oranda benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Columba livia*, Güvercin, Plexus lumbosacralis.

Macroanatomic and Subgros Study on the Plexus lumbosacralis and its Branches of Pigeon (*Columba livia*)

Abstract: The present study was carried out to determine the plexus lumbosacralis and its branches in pigeon (*Columba livia*). In this study, 15 doves that were collected from Erzurum and its vicinity were used. First, 5 mg/kg xylazine and then 30 mg/kg ketalar were injected into the muscle of all materials for anesthesia. Then, blood was drained by opening the body cavity and the animals were fixed with formaldehyde. The nerves of plexus lumbosacralis were dissected separately and photographed. Plexus lumbosacralis was formed by the union of the branches of the synsacral spinal nerves leaving from the ventrolaterale of os lumbosacrale. The plexus consisted of seven (2-8.) nerves in pigeon (*Columba livia*). The nerves originating from the plexus lumbalis from the cranial to caudal were n. ilioinguinalis, n. cutaneus femoris, n. coxalis cranialis, n. femoralis, n. saphenus and n. obturatorius. Nervus coxalis caudalis, the common root of n. peroneus and n. tibialis, n. cutaneus femoris caudalis and the common branches of rr. musculares originated from the plexus sacralis. It was determined that general macroanatomical shapes of plexus lumbosacralis and the distribution of nerves originating from this plexus were found to be similar with a large extent in dove, as one of the wild bird species.

Key words: *Columba livia*, Pigeon, Plexus lumbosacralis.

✉Hülya BALKAYA

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Erzurum, e-posta: balkaya25@yahoo.com

*Bu çalışma, Hülya BALKAYA'nın "Atmaca (*Accipiter nisus*) ve Güvercinin (*Columba livia*) Plexus Lumbosacralis ve Dalları Üzerinde Karşılaştırmalı Makroanatomik ve Subgros Bir Çalışma" başlıklı Doktora Tezinin bir kısmından özetlenmiştir.

GİRİŞ

Güvercin (*Columba livia*), Columbiformes (güvercinler) takımı, Columbidae (güvercingiller) familyasının bir üyesidir. Evcil güvercin de dahil olmak üzere bütün güvercin türleri Avrupa ve Asya'da yaşayan Kaya güvercininden (*Columba livia*) köken almıştır (Petek, 2004; Göktürk ve ark., 2008; Anonim, 2012).

Kanatlı hayvanlarda plexus lumbalis, plexus sacralis ve plexus pudendus miks sinirlerden ibaret olup; pelvis bölgesi, bacak ve kuyruğun innervasyonundan sorumludur (Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002).

Synsacral sinirler olarak da adlandırılan lumbosacral sinirler, en arkadaki thoracic sinirleri, lumbal, sacral ve birkaç caudal siniri kapsayan synsacrum'la ilişkili kombine bir ağ oluştururlar. Bu nedenle plexus synsacralis diye de isimlendirilen bu ağ, pelvis ve bacağına dağılırarak geniş bir anastomotik kompleks meydana getirir (Baumel ve ark., 1993).

Kuşlarda plexus lumbalis, üç lumbal spinal sinirin ventral kolları tarafından oluşturulur. Plexus'un üçüncü siniri olan n. furcalis, plexus sacralis ile bağlantı halindedir (Nickel ve ark., 1977). Plexus lumbalis'ten ayrılan dallar pelvis'e ve kalça eklemine cranial'ine doğru yayılırlar (Baumel ve ark., 1993). Kanatlılarda plexus lumbalis'ten; n. iliohypogastricus ve n. ilioinguinalis, n. obturatorius, n. cutaneus femoris, n. femoralis, n. gluteus cranialis ve n. saphenus çıkar (Baumel ve ark., 1993; Dursun, 2002). Nervus femoralis evcil kuşlarda plexus lumbalis'in en kalın siniridir ve kısa bir seyirden sonra rr. lateralis ve rr. medialis'e ayrılır. Bu kollar birlikte m. iliacus, m. quadriceps femoris, m. gracilis ve m. tensor fasciae latae kaslarını innerve eder (Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002).

Plexus sacralis, sacral spinal sinirlerin r. dorsalis'lerine nazaran daha kalın olan r. ventralis'lerinin kendi aralarında birleşerek oluşturdukları bir sinir anastomozudur (Dursun, 2000). Evcil kuşlarda plexus sacralis genellikle altı

sacral spinal sinirin ventral dalları tarafından oluşturulur. Bazen güvercin ve tavukta olduğu gibi beş veya devekuşunda olduğu gibi yedi daldan da oluşabilir. Bu dalların sonuncusu n. bigeminus olarak bilinir ve bu sinir, caudal kolu vasıtasıyla plexus pudendus ile bağlantıyı sağlar. Plexus sacralis'in ilk kökü n. furcalis olarak isimlendirilir ve bu dal vasıtasıyla plexus lumbalis'e bağlanır. Ancak her zaman n. bigeminus ve n. furcalis görülmeyebilir (Nickel ve ark., 1977; Baumel ve ark., 1993; Serbest ve ark., 1993; Dursun, 2002; El-Mahdy ve ark., 2010).

Plexus sacralis'in oluşumuna katılan kökler genellikle üç gövde oluşturacak biçimde birleşir. İlk üç kök kuvvetli bir şekilde birleşerek ilk gövde olan truncus cranialis'i oluşturur. Dördüncü kök, truncus medianus olarak ayrı kalırken, beşinci ve altıncı köklerin birleşmesiyle de truncus caudalis oluşur (Baumel, 1975; Schwarze ve Schröder, 1979). Truncus cranialis'ten n. tibialis, truncus medianus'tan n. fibularis, truncus caudalis'ten de uyluk bölgesinin caudal'ini innerve eden sinirler çıkar (Schwarze ve Schröder, 1979).

Plexus sacralis evcil kuşlarda bacak sinirlerini verir. Plexus sacralis'in dalları for. ischiadicum yoluyla kalça eklemine caudal'inden pelvis'i terk eder (Doğuer ve Erençin, 1964; Baumel ve ark., 1993). Evcil kuşlarda plexus sacralis'ten; n. gluteus caudalis, n. cutaneus femoris caudalis, rr. musculares, n. ischiadicus, n. tibialis ve n. peroneus sinirleri çıkar (Dursun, 2002). Nervus ischiadicus, plexus sacralis'in en kalın siniridir ve plexus'un ilk dört kökünün birleşmesiyle oluşur. Pelvis boşluğunda seyrederken, baldırın plantar yüzü üzerindeki deriye n. cutaneus suralis'i, m. semitendinosus'a da musculus bir dal verir (Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002).

Yapılan çalışmayla, güvercinin (*Columba livia*) plexus lumbosacralis'inin oluşumu, plexus'tan

ayrılan sinirler, bunların seyri ve innervasyon bölgelerinin tespiti amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Çalışmada, Erzurum ve yöresinden elde edilen 15 adet güvercin kullanılmıştır. Güvercinlere, kas içine anestezi amaçlı önce 5 mg/kg xylazine, sonra 30 mg/kg ketalar enjekte edildi. Anestezi altındaki materyallerin boyun bölgesi diseke edilerek a. carotis communis'leri kesildi ve kanın boşaltılması sağlandı. Daha sonra materyallere median hat boyunca, cloaca'dan başlayıp sternum'un processus xiphoideus'una kadar devam eden bir ensizyon yapılarak vücut boşluğu açıldı (Minbay ve ark., 1994; Berkin ve Alçığır, 1999). Buradaki iç organlar, plexus lumbosacralis'i oluşturan sinirlere zarar vermeden çıkartıldıktan sonra materyallerin %10'luk formaldehit solusyonunda tespit işlemi gerçekleştirildi (Belge ve Bakır, 1999). Çalışma takvimi boyunca tespit edilen güvercinlerin lumbosacral sinirleri ayrı ayrı diseke edildi. Diseksiyon sonucu ortaya çıkan her bir sinirin fotoğrafı çekildi. Sinirlerin isimlendirilmesinde bir örneklilik sağlanması amacıyla Nomina Anatomica Avium (Baumel ve ark., 1993) (NAA)'daki terimler kullanıldı.

BULGULAR

Plexus lumbosacralis

Os lumbosacrale'nin ventrolateral'inden çıkan synsacral spinal sinirlerin r. ventralis'lerinin, kendi aralarında birleşmesiyle oluşturdukları plexus lumbosacralis'in, güvercinde (*Columba livia*) 7 adet (2 - 8.) sinir kökünden meydana geldiği tespit edildi (Şekil 1).

Plexus lumbalis

İkinci, üçüncü ve dördüncü synsacral spinal sinirlerin r. ventralis'lerinin m. iliotrochantericus cranialis kasının ventral yüzü ile cranial böbrek lobunun dorsocranial'inde ve os ilium'un cranioventral sınırında birleşerek plexus lumbalis'i oluşturdukları tespit edildi (Şekil 2).

Plexus lumbalis'ten köken alan sinirlerin cranial'den caudal'e doğru sırasıyla n. ilioinguinalis, n. cutaneus femoris, n. coxalis cranialis, n. femoralis, n. saphenus ve n. obturatorius olduğu tespit edildi.

Nervus ilioinguinalis (Nervus pubicus)

Nervus ilioinguinalis'in, 2. synsacral spinal sinirin r. ventralis'inin cranial'e verdiği çok ince bir dal olduğu ve craniolateral'e yönelerek karın kaslarının caudal'ine dağıldığı görüldü (Şekil 2).

Nervus cutaneus femoris

Plexus lumbalis'in cranial'inden çıkan ve plexus'tan ayrılan ilk sinir olan n. cutaneus femoris'in, orijinini takiben cranioventral'e yönelip, m. iliotibialis cranialis'e ince bir dal verdikten sonra m. iliotibialis cranialis ve m. iliotibialis lateralis arasından geçerek uyluğun craniolateral'indeki deriye dağıldığı görüldü. (Şekil 2).

Nervus coxalis cranialis

Nervus cutaneus femoris'ten sonra plexus lumbalis'ten çıkan n. coxalis cranialis'in craniolateral ve caudolateral olmak üzere iki dal halinde plexus'tan orijin aldığı görüldü. Craniolateral'e seyreden ilk dalın m. iliotibialis lateralis'in dorsomedial'ini, caudolateral'e yönelen diğer dalın ise aynı kasın caudodorsal'ini, ayrıca ince bir uzantıyla da m. femorotibialis medialis'i innerve ettiği tespit edildi (Şekil 3).

Nervus femoralis

Nervus coxalis cranialis'in caudal'inden çıkan n. femoralis'in orijininden hemen sonra cranial ve caudal iki dal verdiği belirlendi. Cranial dalın, m. femorotibialis medialis'in cranial'ini innerve ettiği görüldü. Caudal dalın ise m. femorotibialis medialis'in caudal yüzünde seyrederek m. ambiens ile m. femorotibialis medialis arasında ikiye ayrıldığı gözlemlendi. Bu dalların m. femorotibialis internus'un dorsal'ini ve m. femorotibialis medialis'in caudal'ini innerve ettiği belirlendi (Şekil 4).

Nervus saphenus (Nervus cutaneus femoris medialis)

İncelenen sinirin, n. obturatorius'tan önce plexus lumbalis'in caudal'inden çıktığı, m. iliacus'un ventral yüzünün caudal'inden geçerek, os ilium'a paralel bir seyirle karın duvarının proximal'inde caudal'e doğru ilerlediği tespit edildi. Daha sonra ventrolateral'e yönelen n. saphenus'un, m. ambiens'in caput dorsale'sinin üzerinden geçerek ventral'e doğru ilerlediği, m. femorotibialis medialis ve m. femorotibialis internus'un caudal kenarlarına paralel olarak bu kaslar ile m. puboischiofemoralis medialis (adductor) kasının cranial kenarı arasındaki kas oluşunda seyrettiği görüldü. Bu kas oluşundaki seyri esnasında art. genu'nun medial yüzü proximal'ine n. cutaneus cruralis cranialis'i verdiği tespit edildi. N. cutaneus cruralis cranialis'in bölge derisini innerve ettiği, daha sonra ise n. saphenus'un os tibiotarsale'nin cranial yüzündeki deride subcutan olarak sonlandığı görüldü (Şekil 4, 5).

Nervus obturatorius

Plexus lumbalis'in en caudal'inden çıkan son sinir olan n. obturatorius'un, 3. synsacral spinal sinirin plexus'a iştirakinden hemen önce caudal'e verdiği dal ile plexus lumbalis'in caudal'inden çıkan dalın birleşmesiyle oluştuğu görüldü. Orijinini takiben caudal'e yönelen n. obturatorius'un crista iliaca obliqua ve os pubis'e paralel bir seyirle for. obturatum'dan geçtiği gözlemlendi. Sinirin for. obturatum'a girmeden önce, foramen girişinde bulunan m. obturatorius internus'u innerve eden r. medialis'i verdiği görüldü. Nervus obturatorius'un for. obturatum'dan geçtikten sonra, m. obturatorius externus'u innerve eden r. lateralis'i verdiği tespit edildi (Şekil 6).

Plexus sacralis

Plexus sacralis'in 5 adet (4-8.) synsacral spinal sinirin ventral dalı tarafından meydana geldiği görüldü. Plexus'u oluşturan ilk sinirin 4. synsacral spinal sinirin r. ventralis (n. furcalis)'inin caudal'e

yönelen kolu olduğu belirlendi. Nervus furcalis'in caudal dalının synsacrum'dan çıkar çıkmaz caudal'e yönelerek plexus'a iştirak ettiği tespit edildi. Cranial dalın ise cranioventral'e yönelerek plexus lumbalis'e katıldığı gözlemlendi.

Plexus'un oluşumuna katılan ikinci sinirin 5. synsacral spinal sinirin r. ventralis'i olduğu, n. furcalis'in caudal dalı ile birleşip kalın bir kök olan truncus cranialis'i oluşturduğu tespit edildi.

Plexus sacralis'i oluşturan üçüncü sinirin 6. synsacral spinal sinirin r. ventralis'i olduğu belirlendi. Synsacrum'dan ayrılır ayrılmaz caudoventral'e yönelen sinirin tek başına seyrederek truncus medianus'u oluşturduğu ve sonrasında truncus cranialis ile birleşerek kalın bir kök oluşturduğu saptandı.

Yedinci synsacral spinal sinirin r. ventralis'inin canalis vertebralis'i terk ettikten sonra caudal'e yönelip kısa bir seyirden sonra, 8. synsacral spinal sinirin r. ventralis'i ile birleşerek truncus caudalis'i oluşturdukları ve truncus caudalis'in caudoventral doğrultuda seyrederek caudal fossa renalis'in cranial sınırında uzandığı tespit edildi. Foramen ischiadicum'un girişinde cranial ve median truncus'un oluşturduğu ortak kökle birleşen truncus caudalis'in plexus sacralis'e katıldığı görüldü (Şekil 6).

Truncus cranialis ve truncus medianus'un oluşturduğu ortak kök ile truncus caudalis'in, caudal fossa renalis'te, for. ischiadicum girişinde birleşerek n. ischiadicus'u oluşturduğu belirlendi. Nervus ischiadicus'u oluşturan kalın kökün oluşumunu takiben for. ischiadicum'a yönelerek buradan geçtiği saptandı (Şekil 6). Truncus caudalis'den rr. musculares'i oluşturan dalın köken aldığı görüldü. Truncus cranialis ve truncus medianus'tan; n. peroneus ve tibialis'in ortak kökü ile n. cutaneus femoris caudalis ve n. coxalis caudalis'in köken aldığı belirlendi.

Nervus ischiadicus

Nervus ischiadicus'un; caudal fossa renalis'in craniodorsal'inde böbreğin caudal lobu üzerinde 5 adet (4-8.) synsacral spinal sinirin r. ventralis'leri tarafından oluşturulan truncus cranialis, truncus medianus ve truncus caudalis'in birleşmesiyle meydana geldiği tespit edildi. Nervus ischiadicus'un pelvis boşluğundaki bu oluşumun hemen ardından caudolateral'e yönelerek for. ischiadicum'dan geçtiği gözlemlendi (Şekil 6). Foramen ischiadicum'u geçtikten hemen sonra, coxal bölgenin, pars postacetabularis ossis ili kısmında sinirin 4 dala ayrıldığı tespit edildi. Nervus ischiadicus'un verdiği bu dalların cranial'den caudal'e doğru sırasıyla n. coxalis caudalis, n. peroneus ve n. tibialis'in ortak kökü, n. cutaneus femoris caudalis ve rr. musculares olduğu saptandı (Şekil 7).

Nervus coxalis caudalis

Nervus ischiadicus'un en cranial'inden çıkan n. coxalis caudalis'in cranioventral'e yönelerek iki dal halinde m. biceps femoris'in cranial'ini innerve ettiği tespit edildi (Şekil 7).

Nervus peroneus ve Nervus tibialis'in ortak kökü

Foramen ischiadicum seviyesinden çıkan 2. sinir olan n. peroneus ve n. tibialis'in ortak kökünü oluşturan sinirlerin, ince bir perineal kılıfla sarılı olduğu ve birbirinden kolaylıkla ayırt edilebildiği görüldü. Uyluğun orta kısmında n. peroneus ve n. tibialis'in birbirinden ayrıldığı, uyluğun distal 1/3'ünde ise n. tibialis'den gelen ince bir dal olan n. paraperoneus ile n. peroneus'un birleştiği tespit edildi. Uyluğun distal 1/3'ünde birbirinden ayrılan sinirlerden cranial'de olanın ince bir kılıfla sarılı n. peroneus ve n. paraperoneus, caudal'de olanın ise n. tibialis olduğu görüldü (Şekil 7, 8).

Nervus peroneus

Nervus peroneus ve n. tibialis'in ortak kökünden uyluğun orta kısmı seviyesinde ayrılan n. peroneus'un cranial'deki sinir olduğu belirlendi. Nervus paraperoneus'la, aynı ince kılıf içinde seyreden n. peroneus'un diz eklemine doğru distal bir seyirle m. iliotibialis lateralis'in caudal kenarına paralel devam ettiği ve diz eklemine caudolateral'inde m. biceps femoris'in tendosuyla birlikte ansa mm. iliofibularis'ten geçtiği gözlemlendi. Ansa içinde n. paraperoneus'tan ayrılarak ossa cruris'in proximal'inde cranial'e sayıları 2 ile 3 arasında değişen musculus dallar verdikten sonra bacağıın proximal kısmı lateral'inde n. peroneus profundus ve n. peroneus superficialis'e ayrıldığı gözlemlendi. Musculus dalların ossa cruris'in cranial'indeki m. tibialis cranialis ve m. extensor digitorum longus'u innerve ettiği tespit edildi (Şekil 8, 9).

Nervus peroneus superficialis

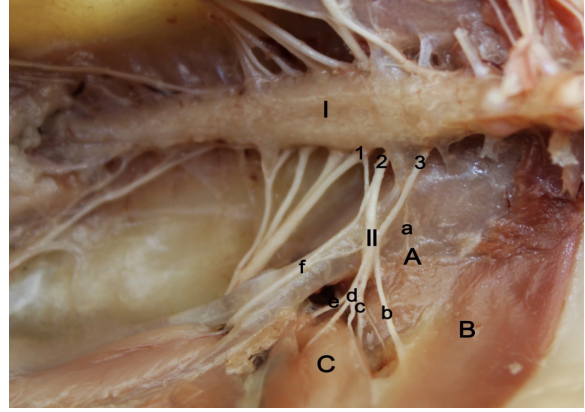
Bacağıın proximal kısmı lateral'inde n. peroneus'un musculus dalları verdikten sonra distal'e verdiği iki kalın daldan caudal'dekinin n. peroneus superficialis olduğu, ossa cruris'in lateral'inden os tibia'ya paralel seyirle n. peroneus profundus'la beraber distal'e doğru seyrettiği görüldü. Musculus tibialis cranialis ve m. peroneus longus'un altında seyreden n. peroneus superficialis'in, bacağıın alt 1/3'lük kısmında, m. tibialis cranialis ile m. peroneus brevis arasından geçerek retinaculum extensorium tibiotarsi'nin üzerinde seyrettiği tespit edildi. İntertarsal eklem dorsal yüzü üzerinde ilerleyen sinirin ayağın dorsal'inde n. metatarsalis dorsalis lateralis olarak bulunduğu, ardından üçüncü ve dördüncü digiti'lere dağıldığı gözlemlendi (Şekil 9, 10).



Şekil 1. Plexus lumbosacralis (sol ventral).

Figure 1. Plexus lumbosacrales (left ventral).

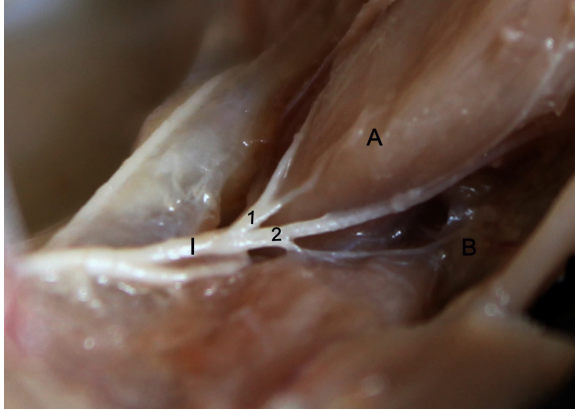
I. Plexus lumbalis, II. Synsacrum, III. Plexus sacralis, 1-7. 2-8. synsacral spinal sinirlerin r. ventralis'leri



Şekil 2. Plexus lumbalis, n. ilioinguinalis ve n. cutaneus femoris (sol ventromedial)

Figure 2. Plexus lumbalis, n. ilioinguinalis and n. cutaneus femoris (left ventromedial)

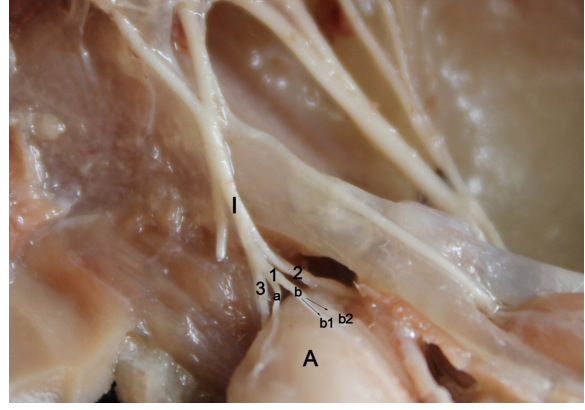
I. Synsacrum, II. Plexus lumbalis, 1-3. 4., 3. ve 2. synsacral spinal sinirlerin r. ventralis'leri, a. N. ilioinguinalis, b. N. cutaneus femoris, c. N. coxalis cranialis, d. N. femoralis, e. N. saphenus, f. N. obturatorius, A. Karın kasları, B. M. iliobtibialis cranialis, C. M. femorotibialis medialis



Şekil 3. Nervus coxalis cranialis (sağ ventromedial)

Figure 3. Nervus coxalis cranialis (right ventromedial)

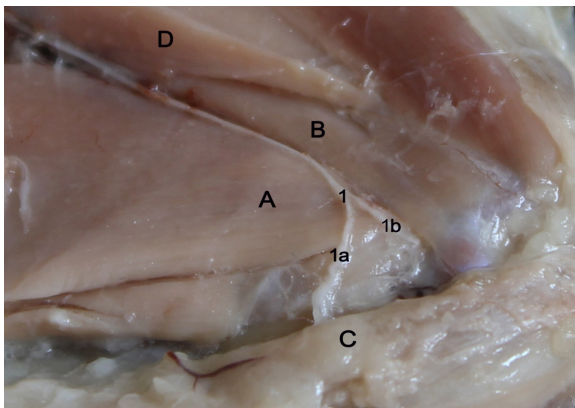
I. N. coxalis cranialis, 1, 2. N. coxalis cranialis'in dalları, A. M. femorotibialis medialis, B. M. iliobtibialis lateralis



Şekil 4. Nervus femoralis ve dallanması (sağ ventromedial)

Figure 4. Nervus femoralis and its branches (right ventromedial)

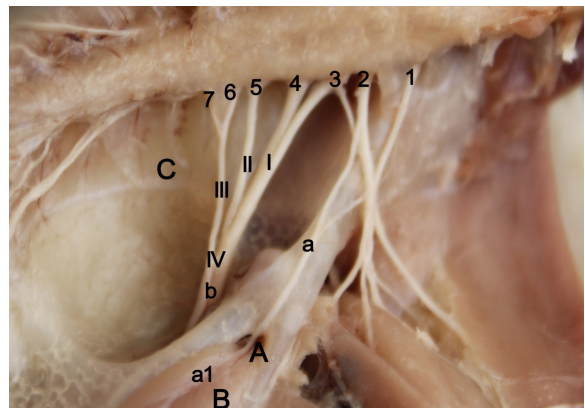
I. Plexus lumbalis, 1. N. femoralis, a, b. N. femoralis'in dalları, b1, b2. N. femoralis'in caudal dalları, 2. N. saphenus, 3. N. coxalis cranialis, A. M. femorotibialis medialis



Şekil 5. Nervus saphenus ve n. cutaneus cruralis cranialis (sol medial)

Figure 5. Nervus saphenus and n. cutaneus cruralis cranialis (left medial)

1. N. saphenus, 1a. N. saphenus, 1b. N. cutaneus cruralis cranialis, A. M. puboischiofemoralis medialis, B. M. femorotibialis internus, C. Subcutis, D. M. ambiens



Şekil 6. Nervus obturatorius, plexus sacralis ve n. ischiadicus'un oluşumu (sol ventromedial)

Figure 6. Nervus obturatorius, plexus sacralis and the formation of n. ischiadicus (left ventromedial)

I. Truncus cranialis, II. Truncus medianus, III. Truncus caudalis, IV. Plexus sacralis, 1-7. 2-8. synsacral spinal sinirlerin r. ventralis'leri, a. N. obturatorius, a1. N. obturatorius'un r. medialis'i, b. N. ischiadicus, A. For. obturatum, B. M. obturatorius internus, C. Caudal fossa renalis

Nervus peroneus profundus

Nervus peroneus'un musculus dallarından sonra verdiği en son dallardan biri olan n. peroneus profundus'un orijinini takiben n. peroneus superficialis'e paralel ve onun cranial'inde bir seyir izlediği görüldü. Bacağın distal 1/3'lük kısmında m. tibialis cranialis'in tendosuyla beraber ilerlediği, m. peroneus brevis'in cranial kenarı boyunca devam ederek intertarsal eklemdede retinaculum extensorium tibiotarsi'den geçtiği tespit edildi (Şekil 9, 10). Sinirin tarsometatarsus'un dorsomedial'inde n. metatarsalis dorsalis medialis et intermedius olarak distal'e doğru seyrettiği görüldü.

Nervus tibialis

Uyuluğun orta kesiminde ortak kökten ayrılan caudal'deki sinir olan n. tibialis'in, ayrıldıktan hemen sonra caudal'e n. cutaneus suralis'i, cranial'e n. paraperoneus'u vererek diz ekleminin caudal'ine doğru ilerlediği görüldü (Şekil 8). Nervus tibialis'in uyuluğun distal 1/3'ünde n. tibialis lateralis (n. suralis lateralis) ve n. tibialis medialis'e (n. suralis medialis) ayrıldığı belirlendi (Şekil 11).

Nervus cutaneus suralis

Nervus cutaneus suralis'in uyuluğun orta kesiminde, n. tibialis'in caudal'inden ayrılan ince bir dal olduğu, m. biceps femoris ile m. semitendinosus arasından geçerek bölge derisini subcutan olarak innerve ettiği belirlendi (Şekil 8).

Nervus paraperoneus

Nervus paraperoneus'un, n. tibialis'ten uyuluğun orta kesiminde cranial'e doğru çıkan ilk dal olduğu görüldü. Sinirin orijininin hemen sonra n. peroneus'a iştirak ederek aynı epineural ince bir kılıfla sarılı şekilde, m. iliotibialis lateralis'in caudal kenarına paralel bir seyirle distal'e doğru ilerlediği gözlemlendi (Şekil 8). Nervus peroneus'la birlikte ansa mm. iliofibularis'ten m. biceps femoris'in tendosu eşliğinde geçerken, sinirin n. peroneus'dan ayrıldığı

ve bacağın caudolateral'inde m. flexor perforans et perforatus digiti II ve m. flexor perforans et perforatus digiti III kaslarının altında distal'e doğru ilerlediği tespit edildi (Şekil 9).

Nervus tibialis lateralis (Nervus suralis lateralis)

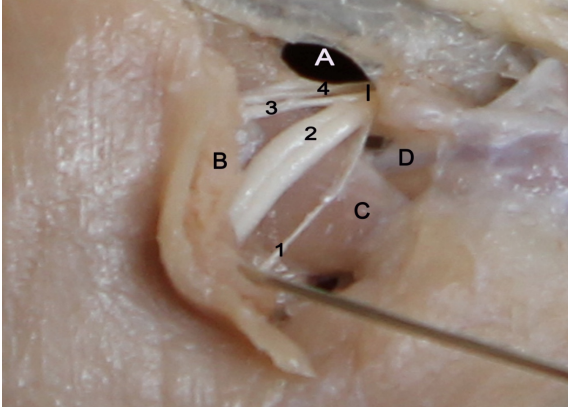
Uyuluğun distal 1/3'ü seviyesinde n. tibialis'in bacağın lateral'ine verdiği dalın n. tibialis lateralis olduğu tespit edildi. Genu ekleminin caudal'inde üç dala ayrılan sinirin, m. gastrocnemius pars lateralis, m. flexor perforatus digiti IV, m. flexor perforans et perforatus digiti II ve m. flexor perforans et perforatus digiti III kaslarını innerve ettiği saptandı (Şekil 11).

Nervus tibialis medialis (Nervus suralis medialis)

Nervus tibialis medialis'in, n. tibialis'in bacağın medial'ine verdiği dal olduğu ve m. gastrocnemius'un pars intermedia'sı arasında iki dala ayrıldığı, bu iki dala ayrılmadan önce ince bir musculus dalla m. gastrocnemius pars intermedia'yı innerve ettiği saptandı. Sinirin iki dalının ise m. gastrocnemius pars medialis, m. flexor perforatus digiti III ve m. gastrocnemius pars lateralis kaslarını innerve ettiği belirlendi (Şekil 12).

Nervus cutaneus femoris caudalis

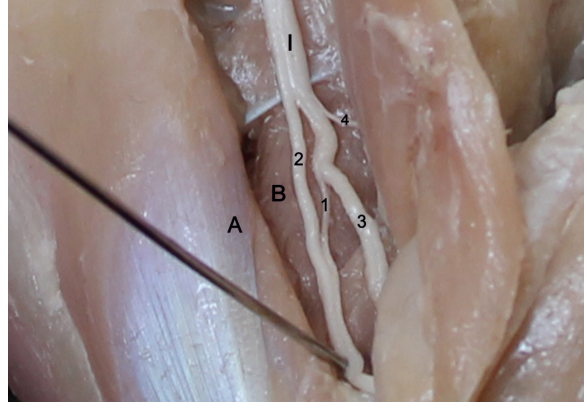
Foramen ischiadicum'un çıkışında, cranial'den caudal'e doğru n. ischiadicus'tan köken alan üçüncü sinirin, n. cutaneus femoris caudalis olduğu tespit edildi. Nervus peroneus ve n. tibialis'in ortak kökünün caudal'inden iki dal halinde ayrılan n. cutaneus femoris caudalis'in, cranial'e yönelen ilk dalının m. biceps femoris'i, caudal'e yönelen ikinci dalının ise rr. musculares'in ilk dalı ile beraber m. semitendinosus ile m. biceps femoris arasından geçerek uyuluğun caudal kısmındaki deriyi subcutan innerve ettiği tespit edildi (Şekil 7).



Şekil 7. Nervus ishiadicus ve dalları (sağ lateral)

Figure 7. Nervus ishiadicus and its branches (right lateral)

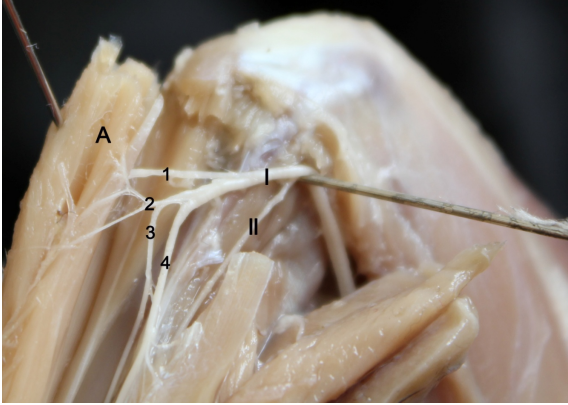
I. N. ischiadicus, 1. N. coxalis caudalis, 2. N. peroneus ve n. tibialis'in ortak kökü, 3. N. cutaneus femoris caudalis, 4. Rr. musculares, A. For. obturatum, B. M. biceps femoris, C. M. ischiofemoralis, D. M. caudofemoralis



Şekil 8. Nervus peroneus ve n. tibialis'in ortak kökü, n. cutaneus suralis, n. paraperoneus'un orijini (sol lateral)

Figure 8. Trunk of n. tibialis and n. peroneus, n. cutaneus suralis, the origin of n. paraperoneus (left lateral)

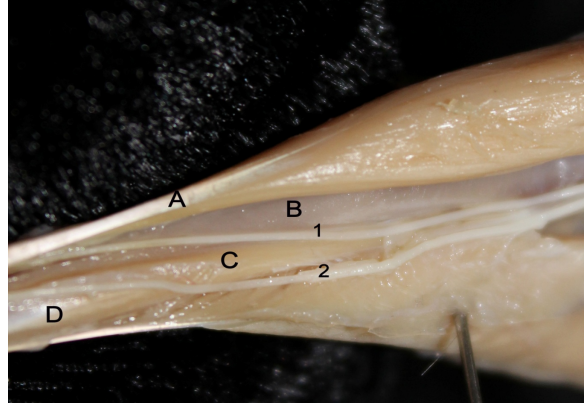
I. N. peroneus ve n. tibialis'in ortak kökü, 1. N. paraperoneus, 2. N. peroneus, 3. N. tibialis, 4. N. cutaneus suralis, A. M. iliotibialis lateralis, B. M. puboischiofemoralis lateralis



Şekil 9. Nervus peroneus ve dallanması (sol lateral)

Figure 9. Nervus peroneus and its branches (left lateral)

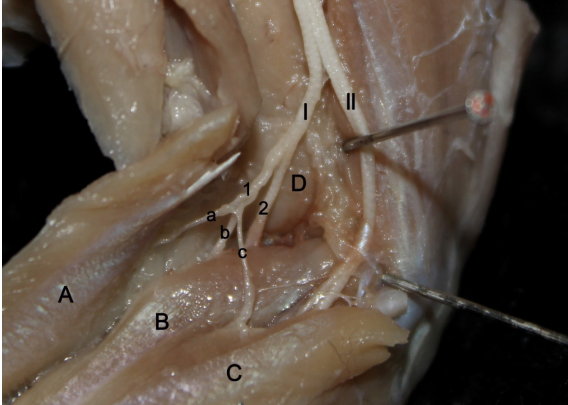
I. N. peroneus, II. N. paraperoneus, 1, 2. N. peroneus'un muscüler dalları, 3. N. peroneus profundus, 4. N. peroneus superficialis, A. M. tibialis cranialis



Şekil 10. Nervus peroneus superficialis et profundus (sol lateral)

Figure 10. Nervus peroneus superficialis et profundus (left lateral)

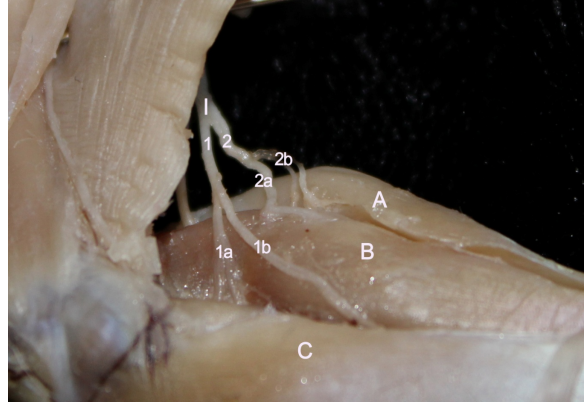
1. N. peroneus profundus, 2. N. peroneus superficialis, A. M. tibialis cranialis, B. Os tibia, C. M. peroneus brevis, D. M. peroneus longus



Şekil 11. Nervus tibialis ve n. tibialis lateralis (sağ caudolateral)

Figure 11. Nervus tibialis and n. tibialis lateralis (right caudolateral)

I. N. tibialis, II. N. tibialis ve n. paraperoneus'un ortak dalı, 1. N. tibialis lateralis, a-c. N. tibialis lateralis'in muscüler dalları, 2. N. tibialis medialis, A. M. gastrocnemius pars lateralis, B. M. flexor perforatus digiti IV, C. M. flexor perforans et perforatus digiti II, D. M. semitendinosus



Şekil 12. Nervus tibialis medialis (sağ medial)

Figure 12. Nervus tibialis medialis (right medial)

I. N. tibialis medialis, 1. N. tibialis medialis'in proximal dalı, 1a, 1b. Muscüler dallar, 2. N. tibialis medialis'in caudodistal dalı, 2a, 2b. Muscüler dallar, A. M. gastrocnemius pars lateralis, B. M. flexor perforatus digiti III, C. M. gastrocnemius pars medialis

Rami musculares

Nervus ischiadicus'un for. ischiadicum'dan çıktıktan hemen sonra en caudal'inden tek bir sinir demeti olarak, truncus caudalis'ten köken alan rr. musculares'in ayrıldığı görüldü. Orijinini takiben caudoventral'e yönelen sinir demetinin, 4 dala ayrılarak yayıldığı tespit edildi. Cranial'deki ilk dalın lateral bir seyirle, n. cutaneus femoris caudalis'le beraber m. biceps femoris'in dorsal'inden girerek m. biceps femoris ve m. semitendinosus arasından geçip uyluğun caudal'indeki bölge derisine dağıldığı gözlemlendi. Diğer dalların uyluğun caudal'inde bulunan kaslardan m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. piriformis ve m. ischiofemoralis'i innerve ettiği saptandı (Şekil 7).

TARTIŞMA

Plexus lumbosacralis'in literatür bilgilerine (Fitzgerald, 1969; Can, 2011) uygun olarak os lumbosacrale'nin ventrolateral'inde, os ilium'un ventral sınırı cranial'inde plexus lumbalis ve plexus sacralis olarak adlandırılan birbiriyle bağlantılı iki sinir ağı tarafından oluşturulduğu tespit edildi.

Plexus lumbosacralis'in; tavukta sekiz (Landmesser ve Morris, 1975; Lance-Jones ve Landmesser, 1980) bazen yedi (Yasuda, 1961), bildircında yedi (Fitzgerald, 1969; Tanaka, 1986a, Tyrell ve ark., 1990), kaya kekliğinde sekiz (Can, 2011), devekuşunda oniki (Streeter, 2005) veya on (El-Mahdy ve ark., 2010), kümes hayvanlarında dokuz (Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002), Japon bildircında yedi (Can, 2011) bazen sekiz (Bentley ve Poole, 2009) adet sinirden meydana geldiği bildirilmiştir. Yapılan çalışmada plexus lumbosacralis'in yedi adet sinir kökünden meydana geldiği belirlenmiştir.

Literatür bildirimleriyle (Nickel ve ark., 1977; Baumel ve ark., 1993; Dursun, 2002; Can, 2011) uyumlu olarak güvercinde plexus lumbalis ve plexus sacralis'in n. furcalis ile plexus sacralis ve plexus pudendus'un n. bigeminus ile birbirine bağlandığı tespit edilmiştir. Ancak İstanbullugil (2008), beyaz

hindide plexus lumbalis ve plexus sacralis'in n. bigeminus ile plexus sacralis ve plexus pudendus'un n. furcalis ile birbirine bağlandığını bildirmiştir.

El-Mahdy ve ark. (2010) devekuşunda, Bentley ve Pool (2009) Japon bildircında, plexus lumbalis'in dört adet spinal sinirin ventral dalı tarafından oluştuğunu belirtmiş olup, elde edilen bulguların bu tespitlerle uyuşmadığı ancak güvercinin plexus lumbalis'inin bazı literatür bildirimleriyle (Fitzgerald, 1969; Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002; Can, 2011) uyumlu olarak üç adet sinirden meydana geldiği tespit edilmiştir.

Dursun (2002), Can (2011), Nickel ve ark. (1977)'nin bildirimleriyle uyumlu olarak plexus lumbalis'ten n. ilioinguinalis, n. cutaneus femoris, n. coxalis cranialis, n. femoralis, n. saphenus ve n. obturatorius'un ayrıldığı tespit edilmiş ancak bu durumun El-Mahdy ve ark. (2010) ile Fitzgerald (1969)'in bildirimleriyle örtüşmediği görülmüştür.

Dursun (2002), Nickel ve ark. (1977) ile Can (2011), n. ilioinguinalis'in plexus lumbalis'ten ayrılarak karın kaslarının caudal'ini innerve ettiğini, Baumel ve ark. (1993) ise n. ilioinguinalis'in plexus lumbalis'ten ayrıldığını veya n. cutaneus femoris medialis (n. saphenus)'in intrapelvic parçası olarak os pubis'e paralel seyredip abdominal kaslara dallar gönderdiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada n. ilioinguinalis'in, 2. synsacral spinal sinirin r. ventralis'inin, cranial'e verdiği çok ince bir dal olduğu ve karın kaslarının caudal'ini innerve ettiği tespit edilmiştir.

Güvercinde n. cutaneus femoris'in literatür verileriyle (Berge, 1976; Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002; El-Mahdy ve ark., 2010; Can, 2011) paralel olarak plexus lumbalis'ten çıktığı ve uyluğun craniolateral'indeki deriyi innerve ettiği belirlenmiştir.

Nervus gluteus cranialis'in plexus lumbalis'ten çıktığı, m. gluteus medius ve m. gluteus profundus'u innerve ettiği bildirilmiştir (Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002). Fitzgerald (1969)'in n. lumbalis,

Baumel ve ark.'nın (1993) n. coxalis cranialis olarak adlandırdıkları sinirin, devekuşu (El-Mahdy ve ark., 2010) ve bildircında (Fitzgerald, 1969), 2. ve 3. synsacral spinal sinirlerin plexus lumbalis'e katılarak verdikleri ortak kökten orijin aldığı belirtilmiştir. Literatür bildirimleriyle uyumlu olarak, n. coxalis cranialis'in plexus lumbalis'ten iki dal halinde köken alarak m. ilirotibialis lateralis ve m. femorotibialis medialis'e dağıldığı tespit edilmiştir.

Evci kanatlılarda (Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002) ve devekuşunda (El-Mahdy ve ark., 2010) bildirildiği gibi, yapılan çalışmada n. femoralis'in plexus lumbalis'ten çıkan en kalın sinir olduğu gözlenmiştir. Fitzgerald (1969) bildircında, Can (2011) Japon bildircında, n. femoralis'in gövde ile uyluk arasında üçe ayrıldığını bildirmiş, yapılan çalışmada bu dallanmanın iki dal halinde olduğu görülmüştür. Bu tespitlerin aksine, Can (2011) Kaya keklığında sinirin beş dala ayrıldığını, El-Mahdy ve ark. (2010) devekuşunda adı geçen sinirin orijinini takiben altı dal verdiğini ifade etmişlerdir. Sunulan bu çalışmada cranial'deki ilk dalın, Can (2011)'in bildirdiği gibi m. sartorius ve m. tensor fascia latae kaslarını değil, m. femorotibialis medialis kasını innerve ettiği tespit edilmiştir. Diğer dalın ise, m. femorotibialis internus kasında sonlandığı görülmüştür.

Baumel ve ark. (1993) n. saphenus'un plexus lumbalis'in caudal kısmından, El-Mahdy ve ark. (2010) n. femoralis'ten, Dursun (2002), Nickel ve ark. (1977) plexus lumbalis'ten, Can (2011) ise plexus lumbalis'in caudal'inden çıktığını bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada n. saphenus'un plexus lumbalis'in caudal'inden çıkarak m. femorotibialis medialis, m. puboischiofemoralis medialis ve m. femorotibialis internus arasındaki kas oluğunda seyrederek art. genu'nun medial yüzünde n. cutaneus cruralis cranialis'i verdiği daha sonra os tibiotarsale'nin cranial yüzünün orta kısma kadar dağılarak bölge derisinde subcutan olarak sonlandığı görülmüştür.

Nervus obturatorius'un, devekuşunda (El-Mahdy ve ark., 2010) 3. ve 5. synsacral sinirlerin, Kaya keklığı ve Japon bildircında (Can, 2011) 3. synsacral sinirin r. ventralis'inin verdiği dalın, plexus lumbalis'ten çıkan dal ile birleşerek oluştuğu, Baumel (1975), plexus lumbalis'in 2. ve 3. köklerinin katılımıyla oluştuğunu bildirmişlerdir. Güvercinde de adı geçen sinirin iki kökten oluştuğu, ancak bu iki kökün 3. synsacral sinirin r. ventralis'inden çıkan dal ile plexus'un caudal'inden çıkan dal olduğu tespit edilmiştir.

Plexus sacralis'in Kaya keklığı (Can, 2011), sülün (İstanbullugil, 2010), tavuk (Serbest ve ark., 1993) ve kaz (Serbest, 2000)'daki bildirimlere benzer şekilde beş adet sinir kökünden oluştuğu görülmüştür.

Bazı araştırmacıların synsacrum'u terk eden sacral spinal sinirlerin r. ventralis'lerinin plexus sacralis'i oluştururken üç truncus halinde plexus'a iştirak ettikleri bildirimlerinin (Serbest ve ark., 1993; İstanbullugil, 2008; İstanbullugil, 2010; Can, 2011) aksine, El-Mahdy ve ark. (2010) devekuşunda iki adet truncus'un plexus'u oluşturduğunu belirtmişlerdir. Sunulan bu çalışmada, plexus sacralis'in üç adet truncus'tan oluştuğu görülmüştür.

Plexus sacralis'i oluşturan truncus'ların oluşumları, Can (2011)'in Kaya keklığında, Serbest ve ark.(1993)'nın tavukta bildirdikleri gibi, cranial'deki ilk iki dalın truncus cranialis'i, üçüncü dalın tek başına truncus medianus'u, dördüncü ve beşinci dalların ise birleşerek truncus caudalis'i oluşturduğu şeklinde tespit edilmiştir. Ancak beyaz hindide (İstanbullugil, 2008) truncus cranialis'in cranial'deki ilk üç daldan, truncus medianus'un sadece 4. daldan, truncus caudalis'in ise 5. ve 6. daldan oluştuğu, Japon bildircında (Can, 2011) cranial'deki ilk iki dalın truncus cranialis'i, 3. dalın truncus medianus'u ve 4. dalın truncus caudalis'i oluşturduğu belirtilmiştir. Devekuşunda (El-Mahdy ve ark., 2010) ise cranial'deki ilk beş kökün truncus cranialis'i, diğer iki kökün ise truncus caudalis'i şekillendirdiği bildirilmiştir.

Evcil kuşlarda (Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002) n. ischiadicus'un plexus sacralis'in ilk dört kökünden orijin aldığı bildirilmiştir. Jungherr ve ark. (1969) tarafından plexus sacralis'in caudal parçasından kaynaklandığı belirtilen sinirin, Can (2011) Japon bildircını ve Kaya keklığında, Serbest ve ark. (1993) tavukta, İstanbullugil (2008) beyaz hindide, üç truncus'un birleşimiyle oluştuğunu bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada n. ischiadicus'un truncus cranialis, truncus medianus ve truncus caudalis'in birleşmesiyle oluştuğu tespit edilmiştir. Bazı kaynaklarda (İstanbullugil, 2008; İstanbullugil, 2010) n. ischiadicus'un for. ischiadicum'dan geçtikten sonra beş dala ayrıldığı belirtilmiştir. Can (2011) n. ischiadicus'un, for. ischiadicum'dan çıkarken dört dala ayrıldığı bildiriyle benzer şekilde güvercinde n. ischiadicus'un foramen'den çıkarken dört dala ayrıldığı tespit edilmiştir.

Nervus coxalis caudalis'in, Japon bildircını ve Kaya keklığında (Can, 2011) n. ischiadicus'un, for. ischiadicum'dan geçtikten hemen sonra verdiği ikinci dal olduğu ve m. quadriceps femoris, m. gluteus superficialis ve m. biceps femoris'i innerve ettiği bildirilmiştir. Hummel (2000) ise Çakır kuşunda, m. flexor cruris lateralis et medialis'i innerve ettiğini belirtmiştir. Ancak, yapılan çalışmada n. coxalis caudalis'in yukarıdaki literatür verilerinden farklı olarak, iki dal halinde sadece m. biceps femoris'in cranial'ini innerve ettiği görülmüştür. Ayrıca; bazı araştırmacıların (İstanbullugil, 2008; Can, 2011) n. coxalis caudalis'in, n. ischiadicus'tan cranial'den caudal'e doğru ayrılan 2. sinir olduğu bildirimlerinin aksine, yapılan çalışmada adı geçen sinirin n. ischiadicus'tan ayrılan ilk sinir olduğu tespit edilmiştir.

Bazı kaynaklarda (Baumel ve ark., 1993; İstanbullugil, 2008; Can, 2011), n. peroneus ve n. tibialis'in aynı epineural kılıf içinde kolayca ayrılabilir şekilde buldukları ve bu ortak kökün sinirlerinin uyluğun distal 1/3'ünde birbirinden ayrıldıkları belirtilmiştir. Güvercinde literatür bilgileriyle uyumlu olarak ortak kökün aynı şekilde ince bir kılıfla sarılı

olduğu ancak n. peroneus ve n. tibialis'in uyluğun orta kısmı seviyesinde birbirinden ayrıldığı tespit edilmiştir.

Jungherr ve ark. (1969) n. peroneus'un, plexus lumbosacralis'in caudal kısmından, Dursun (2002), Nickel ve ark. (1977) plexus sacralis'ten, El-Mahdy ve ark. (2010) n. paraperoneus'la aynı epineural kılıf içinde, n. tibialis ve peroneus'un ortak kökünden ayrıldığını bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada adı geçen sinirin, n. peroneus ve n. tibialis'in ortak kökünden uyluğun orta kısmı düzeyinde ayrıldığı tespit edilmiştir. El-Mahdy ve ark. (2010) n. peroneus profundus ve n. peroneus superficialis'in beraber ince bir kılıfla bacağına orta kısmına kadar seyrini sürdürüp ardından superficial ve profund peroneal sinire ayrıldığını bildirmişlerdir. Araştırmada, n. peroneus'un, bacağına proximal'inde musculus dalları verdikten sonra n. peroneus superficialis et profundus'a ayrıldığı tespit edilmiştir.

Fitzgerald (1969) n. peroneus superficialis'in, m. peroneus longus'un lateral'indeki, Dursun (2002), Nickel ve ark. (1977) bacağına lateral'indeki bölge derisine dal verdiğini belirtmişler, ancak incelenen türde sinirin bölge derisini innervasyonuna rastlanılmamıştır.

Sunulan çalışmada, n. peroneus profundus'un n. peroneus'un verdiği son iki dalından biri olduğu ve bacağına lateral'inde tek dal olarak bulunduğu tespiti, Can (2011)'in adı geçen sinirin Japon bildircınına dört, Kaya keklığında beş, İstanbullugil (2008)'in beyaz hindide altı dala ayrıldığı bildirimleriyle uyumsuzdur.

Güvercinde n. tibialis'in literatür bildirimleriyle (Nickel ve ark., 1977; Baumel ve ark., 1993; Hummel, 2000; Dursun, 2002) uyumlu olarak uyluğun orta kısmında, n. peroneus et tibialis'in ortak kökünden orijin aldığı, diz ekleminin caudodorsal'inde, n. tibialis lateralis ve n. tibialis medialis'e ayrıldığı görülmüştür. Ayrıca, Hummel (2000), Can (2011) ile El-Mahdy ve ark. (2010)'nın bildirimleriyle uyumlu olarak, güvercinde n. tibialis'in n. tibialis lateralis et medialis'e ayrılmadan

önce cranial'e verdiği ilk dalın n. paraperoneus olduğu görölmüştür.

Bacağın proximal kısmının caudolateral'inde n. peroneus'tan ayrılan n. paraperoneus'un m. flexor perforans et perforatus digiti II ve m. flexor perforans et perforatus digiti III kaslarının altında ve bu iki kas arasında dallanma göstermeden tek sinir halinde distal'e seyrettiği tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen bu bulguların Hummel (2000), El-Mahdy ve ark. (2010)'nın bildirimleriyle benzerlik gösterdiği, Can (2011)'in, n. paraperoneus'un art. genu'nun caudal'inde Japon bildircininde dört, Kaya kekliliğinde beş dala ayrılarak bu kanatlılarda m. flexor digitorum superficialis, m. flexor digitorum profundus ve m. flexor perforatus digiti II kaslarını innerve ettiği bildirimleriyle uyuşmadığı belirlenmiştir.

Nervus cutaneus femoris caudalis'in, literatür verileriyle (Doğuer ve Erençin, 1964; Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002; Can, 2011) benzer şekilde n. ischiadicus'tan ayrılarak bir dalıyla m. biceps femoris'i innerve ettiği, diğer dalının ise m. biceps femoris ve m. semitendinosus arasından geçerek uyluğun caudal'indeki deriye yayıldığı tespit edilmiştir. Nervus ischiadicus'tan, cranial'den caudal'e doğru üçüncü sinir olarak çıkan n. cutaneus femoris caudalis'in, İstanbullugil (2008)'in beyaz hindide adı geçen sinirin, n. ischiadicus'tan ayrılan dördüncü sinir olduğu bildiriyle uyuşmadığı gözlenmiştir.

Nervus ischiadicus'un en caudal'inden, tek bir sinir demeti halinde truncus caudalis kökenli olarak ayrılan rr. musculares'in dört dala ayrıldığı, bu dalların uyluğun caudal'indeki bölge derisini, m. caudoiliofemoralis, m. semimembranosus, m. ischiofemoralis ve m. semitendinosus'u innerve ettiği tespit edilmiştir.

Güvercinin (*Columba livia*) plexus lumbosacralis'inin yedi adet symsacral spinal sinirin r. ventralis'lerinin katılımıyla olduğu ve plexus lumbalis ile plexus sacralis'in n. furcalis ile birbirine bağlandığı tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2012. Güvercin, <http://www.mavirize.com/genel/guvercin.html>. [Erişim: 24.05.2012].
- Baumel JJ., 1975. Aves nervous system. In: Sisson and Grossman's the anatomy of the domestic animals. 5th ed., W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto, 2, 2019-2062.
- Baumel JJ., King SA., Breazile JE., Evans HE., Vanden Berge JC., 1993. Handbook of avian anatomy. Nomina Anatomica Avium, Cambridge, Massachusetts. 2nd ed., Published By the Club.
- Belge A., Bakır B., 1999. Veteriner anestezioloji ve reanimasyon (Ders notları). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, No: 2, Van.
- Bentley MT., Poole TJ., 2009. Neurovascular anatomy of the embryonic quail hindlimb. Anat Rec (Hoboken), 292, 1559-1568.
- Berge JCV., 1976. M. iliotibialis medialis and a review of the m. iliotibialis complex in flamingos. The Auk, 93, 429-433.
- Berkin Ş., Alçığır G., 1999. Nekropsi. Medisan Yayın Serisi, 34, Ankara.
- Can M., 2011. Bildircin (*Coturnix coturnix japonica*) ve Kaya keklili'nin (*Alectoris graeca*) plexus lumbosacralis'i üzerinde karşılaştırmalı, makroskopik ve subgros çalışmaları. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi (Veteriner) Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Doğuer S., Erençin Z., 1964. Evcil kuşların komparatif anatomisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Ders Kitapları, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Dursun N., 2000. Veteriner anatomi III. Medisan Yayın Serisi: 47 (I. Baskı), Ankara.

- Dursun N., 2002. Evcil kuşların anatomisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Ders Kitapları, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- El-Mahdy T., El-Nahla SM., Abbott LC., Hassan SA., 2010. Innervation of the pelvic limb of the adult ostrich (*Struthio camelus*). *Anat. Histol. Embryol.*, 39, 411-425.
- Fitzgerald TC., 1969. The coturnix quail, anatomy and histology. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, 195-200.
- Göktürk T., Artvinli T., Bucak F., 2008. Artvin kuş faunası. *ACU. Orman Fak. Derg.*, 9, 33-43.
- Hummel G., 2000. Topographische Anatomie der Hintergliedmaße beim Habicht (*Accipiter gentilis* Linne, 1758). [http:// bibd.uni-giessen.de /gdoc/ 2000/uni/ d000038.pdf](http://bibd.uni-giessen.de/gdoc/2000/uni/d000038.pdf) [Erişim: 11.06.2012].
- İstanbullugil FR., 2008. Beyaz Hindi'de plexus sacralis oluşumu ve plexus sacralis'ten çıkan sinirlerin makroanatomik ve subgros incelenmesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van, Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- İstanbullugil FR., Karadağ H., Sefergil Ş., Alpak H., 2010. Sülünde (*Phasianus mongolicus*) plexus sacralis'in oluşumu ve plexus sacralis'ten köken alan sinirlerin makroanatomik incelenmesi. VI. Veteriner Anatomi Kongresi, Afyon, 59-60.
- Jungherr EG., Helmboldt CF., Timmins P., 1969. The neuroanatomy of the domestic fowl (*Gallus domesticus*). *Connecticut. AAAP*, 1-126.
- Lance-Jones C., Landmesser L., 1980. Motoneurone projection patterns in the chick hind limb following early partial reversals of the spinal cord. *J. Physiol.*, 302, 581-602.
- Landmesser L., Morris DG., 1975. The development of functional innervation in the hind limb of the chick embryo. *J. Physiol.*, 249, 301-326.
- Minbay A., Aydın N., Akay Ö., İzgür M., 1994. Kanatlı hayvan hastalıkları (I. Baskı). Medisan Yayınevi, Ankara.
- Nickel R., Schummer A., Seifirle E., 1977. Anatomy of the domestic birds. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, 131-139.
- Petek M., 2004. Kafes kuşları. *Uludag Univ. Vet. Fak. Derg.*, 23, 131-136.
- Schwarze E., Schröder L., 1979. Kompendium der geflügelanatomie. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, New York.
- Serbest A., 2000. Kaz ve hindilerde plexus brachialis'in oluşumuna katılan ramus ventralislerdeki sinir demetlerinin morfolojik ve morfometrik incelenmesi. *Uludag Univ. Vet. Fak. Derg.*, 19, 65-73.
- Serbest A., Bahadır A., Bahri Y., Yılmaz O., 1993. Tavuklarda plexus sacralis ile bunu oluşturan ramus ventralis'lerin makro-anatomik ve subgros incelenmesi. *Uludag Univ. Vet. Fak. Derg.*, 2, 46-54.
- Streeter GL., 2005. The structure of the spinal cord of the ostrich. *Am. J. Anat.*, 3, 1-27.
- Tanaka H., 1986a. Landmesser LT. cell death of lumbosacral motoneurons in chick, quail and chick-quail chimera embriyos; a test of the quantitative matching hypothesis of neuronal cell death. *J. Neurosci.*, 6, 2889-2899.
- Tyrell S., Schroeter S., Coulter L., Tosney KW., 1990. Distribution and projection pattern of motoneurons that innervate hindlimb muscles in the quail. *J. Comp. Neurol.*, 298, 413-430.
- Yasuda M., 1961. Comparative and topographical anatomy of the fowl. XI. On the nervous supply of the hindlimb. *Jap. J. Vet. Sci.*, 23, 145-155.



Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi

<http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/VBD>

Cirit Atları: Anket Çalışması*

Fatih YILDIRIM^{1✉}, Ahmet YILDIZ¹

1. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Erzurum.

Özet: Bu çalışmada, Erzurum bölgesi Cirit atları hakkında bilgi edinmek amacıyla 100 adet cirit atı sahibine uygulanan anket sonuçları değerlendirilmiştir. Anket sonuçlarına göre; Cirit oyunlarında erkek Arap atları (%94.5) tercih edilmektedir. Cirit oyunlarında, zeka ve eğitilebilirlik yönünden Arap atı, dayanıklılık ve cesaret yönünden ise yerli atlar daha üstündür. Cirit atları yalnız cirit oyunlarında kullanılmaktadır. Cirit atı sahipleri, atlarını kendileri yetiştirmek yerine daha ekonomik olduğu için at yarışlarında başarılı olamayan 3 yaşlı Arap atlarını satın almaktadır. Cirit oyunlarında yer alan bir cirit atının fiyatı 5-10 bin lira (2.750-5.500 \$) arasında değişmektedir. Cirit atları 6-12 aylık eğitimden sonra müsabakalara katılmaktadır. Cirit atları en yüksek performansı 8 yaşında göstermektedir. Cirit atlarında vücut kondisyon skoru dört olan, kır donlu ve nişaneli sakin-iyi huylu atlar tercih edilmektedir. Anket sonuçlarına göre; cirit atlarının farklı özelliklerinin olduğu ve her atın cirit oyunlarında başarılı olamayacağı belirtilmiştir (%79.16). Cirit atı seçiminde, yüksek yapılı, geniş sağırlı, beden uzunluğu fazla olmayan, ayak eklemleri sağlam, tırnak tabanı geniş, burun delikleri açık ve iri, küçük kulaklı atlar tercih edilmektedir. Cirit atlarının cirit oyunlarının olduğu ve olmadığı dönemde farklı şekilde beslendiği belirlenmiştir. Cirit oyunları sırasında atlarda en fazla sakatlık görülen vücut bölgesi articulatio metacarpophalangea bölgesidir.

Anahtar kelimeler: Anket, At, Cirit.

Javelin (Jereed) Horses: A Questionnaire Study

Abstract: In this study, the results of the questionnaire, applied to 100 javelin horse owners, were evaluated in order to obtain information on the Javelin Horses of Erzurum region. According to the questionnaire results; male Arabian horses were preferred (94.5%) in javelin games. In javelin games, Arabian horses were superior for intellectuality and trainability, while local breeds were superior for durability and courage. Javelin horses were used in javelin games only. The javelin horse owners did not raise their own animals, but rather purchased 3 year-old Arabian horses that have been left out of races and being more affordable. The price of one javelin horse in the games was around 5-10 thousand Turkish Liras (2,750-5,500 \$). The javelin horses joined into the races after a training of 6-12 months. Javelin horses demonstrated their highest performance at the age of 8. The gray, marked and good-tempered horses having a body condition score of four were preferred for the javelin horses. It could be stated that the properties of each javelin horse were different and every horse might not be successful in the games (79.16%). The high structured, broad ridged horses with a lesser body length, whose foot joints were strong, nail base was wide, nostrils were open, together with large with small ears were preferred for the games. It may be stated that the javelin horses were fed differently according to the existence of games. The most injured body part of the horses during the javelin games were articulatio metacarpophalangea.

Key words: Horse, Javelin, Questionnaire.

✉ Fatih YILDIRIM

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Erzurum, e-posta: fatihyildirim@atauni.edu.tr

¹Bu araştırma Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından (Proje No:2009/135) desteklenmiştir.

"Cirit atlarının bazı performans ve vücut ölçüleri" isimli doktora tezinin bir kısmından özetlenmiştir.

GİRİŞ

Cirit, Türklerin en eski oyunlarından (Tutel, 1998). Türk toplumu cirit sporunu; moral yükseltmek, binicilik kabiliyetlerini artırmak, kahramanlık, savaşçılık ve sporculuk vasıflarını göstermek için yapmıştır (Güven, 1999). Cirit sporu milli kültürümüzün bir parçası olan çeviklik, ustalık, beceri, zekâ, yiğitlik, bağışlama gibi erdemleri yansıtır (Karaca, 1998). Cirit, kültürümüze ve kimliğimize dair özellikleriyle, uluslararası düzeyde fark edilebileceğimiz, yapılması için herhangi bir mevsim veya zaman kısıtlaması olmayan bir spordur (Koçan, 2007).

Cirit yakın zamana kadar Anadolu'nun birçok yerinde oynanmaktayken günümüzde sadece belli başlı illerde oynanmaktadır. Bu iller Erzurum, Uşak, Manisa, Sivas, Bayburt, Erzincan, Kars ve Malatya'dır. 2009 yılı itibarı ile Erzurum'da resmi olarak 25 cirit kulübü mevcut olup kulüplere kayıtlı cirit atı sayısı yaklaşık 138'dir. Erzurum ilinde, çeşitli festival ile törenlerde köylerde ve resmi müsabakalarda cirit oynanmaktadır. Resmi cirit müsabakaları Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü'nün (GSİM) kontrolünde Türkiye Geleneksel Spor Dalları Federasyonu'na (TGSDF) bağlı olarak yürütülmektedir. Cirit oyununun kuralları TGSDF tarafından yayınlanan Atlı Cirit Müsabaka Talimatında belirlenmiştir (Anonim, 2010). Cirit müsabakaları karşılıklı 2 takım halinde oynanır, her takımda 7 asıl 3 yedek oyuncu vardır. Cirit sahası, 40 m x 130 m boyutlarında taşsız kabartılmış toprak veya 5-6 cm kalınlığında kumlanmış alan olup, alay durağı, yasak alan, atış sahası ve orta saha çizgisi ile bölünmüştür. Atlı cirit müsabakaları, 40 dakikadan iki devre halinde, toplam 80 dakika oynanır ve devre arası 10 dakikadır. Hakemin başlama işareti ile ilk at çıkarma hakkına sahip takımın bir oyuncusu karşı takımın atış sahasına kadar gider. Hamle süresinde (35 sn) ciritini atarak yarım veya tam çark halinde kaçar, hamle hakkını kullanan bu oyuncuyu, diğer takımdan bir atlı kovalayarak kurallar ile belirlenen puanları almaya gayret eder. Oyun esnasında ve

alayda ciritçinin elindeki ciriti atarak rakip takım ciritçisinin diz üstü vücut bölgesine isabette puan verilir, baş bölgesine cirit atmak yasaktır. Atış mesafesi en az 5 m'dir. Beş metreden yakın cirit atan takım ceza puanı alır. Oyun süresince kurallara göre artı veya eksi (ceza puanı) puanlar alınarak galip takım belirlenir. Cirit oyunlarında ciritçinin at ile uyumlu olması, verdiği komutları atın yerine getirmesi, atın aniden çıkışı yapabilmesi, hızlı koşması, ani dönüş ve duruşlara alışkın olması gerekmektedir.

Bu çalışmada, cirit atı sahipleri ile yapılan anket sonuçlarına göre cirit atının özellikleri hakkındaki bilgilerin, derlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırmaya ait veriler Erzurum ilinde Atlı Cirit sporu yapan, 100 cirit atı sahibi ile yapılan anket çalışmalarından elde edilmiştir. Derecelendirilme ölçeklerine pek alışkın olmayan kesimlere, özellikle eğitim düzeyleri de düşükse 3'lü cevap örnekleri daha uygun olmaktadır (Ünsal, 2003). Anket sorularında bu durum göz önünde bulundurulmuştur. Sorular kapalı uçlu yani evet-hayır cevaplı, seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Açık uçlu sorularda ankete cevap veren kişinin düşüncelerini öğrenmek hedeflenmiştir. Anket içinde Vücut Kondisyon Skoru (VKS) tablosu (Carroll ve Huntington, 1988) ve atın vücut bölgelerini gösteren şekiller üzerinde işaretlemeler yapılarak VKS tercihi, en çok sakatlık olan bölgeler tespit edilmiştir.

Araştırmaya ilişkin verilerin değerlendirilmesi ve grafikler yardımıyla sunumunda Microsoft Office, Excel 2010 programlarından yararlanılmıştır.

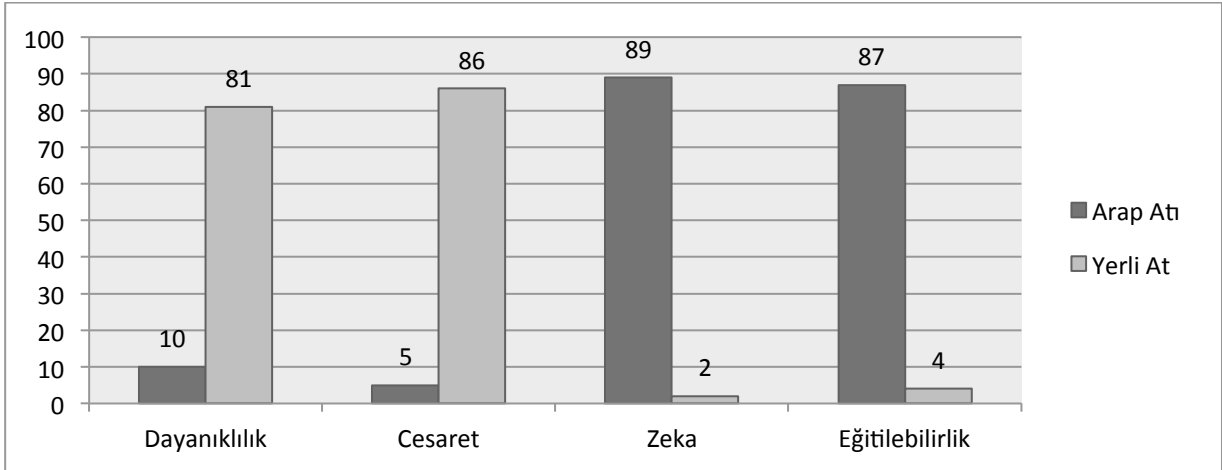
BULGULAR

Cirit atı sahiplerine göre, Erzurum ili %20.6'lık oran ile Türkiye'de en iyi cirit atlarının bulunduğu iller arasında ilk sırada yer almaktadır. Erzurum ilini

Uşak (%19.6), Manisa (%17.7) ve Erzincan (%16.1) illeri takip etmektedir.

Cirit oyunlarında %94.5 oranında Arap atının tercih edildiği belirlenmiştir. Yerli atlar %4.40 oranında ve diğer at ırkları %1.1 oranında tercih edilmekte iken İngiliz atları ise cirit oyunlarında

tercih edilmemektedir. Cirit oyunlarında kullanılan atların tümü erkek atlardır. Arap atı ile yerli at arasında, zekâ ve eğitilebilirlik yönünden Arap atının yerli atlardan üstün olduğu, cesaret ve vücudun dayanıklılığı yönünden ise yerli atların diğer ırklardan daha üstün olduğu belirlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Arap ve yerli atların üstünlükleri.

Figure 1. The advantages of Arab and local horse.

Cirit oyunlarındaki atların diğer atlara göre farklı özelliklerinin olduğu, her atın cirit oyunlarında başarılı olamayacağı %76.19'luk oranla belirtilmiştir. Cirit atı sahipleri, cirit atlarını sadece cirit oyunların da kullandığını, başka bir amaç (binek, koşum) için kullanmadığını belirtmiştir.

Ankete katılanların %93.1'inin cirit atlarını kendisi yetiştirmek yerine satın almayı tercih ederken, cirit atı sahiplerinden %64.37'si, atlarını şehir dışından satın aldıklarını belirtmişlerdir.

Erzurum ilindeki cirit atı sahiplerine göre 2009 yılında iyi bir cirit atının fiyatının %92.1'lik oranla 5-10 bin lira (2750-5500 \$) arasında değiştiği belirtilmiştir. Daha önce herhangi bir cirit oyunu eğitimi almamış, Türkiye Jokey Kulübü yarışlarında yer almış ancak artık yarışlarda başarılı olamamış atlara 1.5-3 bin lira arasında paralar ödenerek satın alınmaktadır.

Anket sonuçlarına göre kır donun %90.32'lik bir oranla en çok tercih edilen don olduğu tespit

edilirken, sekili atları tercih edenlerin oranı %65.4, alında nişaneli atları tercih edenlerin oranı ise %92.69 olarak saptanmıştır.

Cirit atı sahiplerinin %77.17'si sakin-iyi huylu atları tercih ederken, %16.3'ü ise canlı-iyi huylu atları tercih etmektedir.

Vücut kondisyon skoru ile alakalı soruda, ankete katılanlara atların 5'li puantajlı VKS'lerini gösteren bir tablo sunulmuş cirit atı sahiplerinin %88.2' lik oranla, cirit atında en uygun VKS'nin 4 olduğunu belirtmişlerdir.

Atın vücut bölgelerini gösteren şekil üzerinde en çok sakatlık görülen bölgenin işaretlenmesi istenmiş ve articulatio metacarpophalangea bölgesi %39.2'lik oranla en çok sakatlık olan bölge olarak tespit edilmiştir. Sakatlık görülen diğer bölgeler sırasıyla articulatio tarsi %15.8, metacarpus %13.9, sırt %10.5, articulatio metatarsophalangea %8.6 ve femur %5.3 olarak belirtilmiştir.

“Sizce iyi bir cirit atında en önemli özellik nedir?” açık uçlu sorusuna cirit atı sahipleri, sırasıyla %66.7’si ayak eklemleri, %13.1’i sürat, %5’i yaş, %4.8’i görüntü güzelliği ve %3.6’sı ise bacak uzunluğu olarak cevap vermişlerdir.

Diğer bir soru da ise cirit atı sahipleri ile ön görüşme yapılarak cirit atlarında önemli vücut bölgeleri belirlenmiş ve ankete katılanların tümüne “önemli”, “önemli değil” ve “fikrim yok” şeklinde 3’lü cevap seçeneği sunulmuştur. Sonuçta ankete katılan cirit atı sahipleri cirit atlarının, geniş ve uzun sağırlı (%100), beden uzunluğu fazla olmayan (%96.59), yüksek yapılı (%95.45), uzun bacaklı (%94.32), ayak eklemleri sağlam (%95.45) ve tırnak tabanı geniş (%95.45), başını dik tutan (%98.86), geniş burunlu (%98.86), iri ve canlı gözlü (%98.83), küçük kulaklı (%95.45), uzun kuyruklu (%98.86) olmasının önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Cirit atlarının beslenmesinde, müsabakaların olmadığı dönemde günlük 4-5 kg kaba yem (kuru ot) ve 6 kg konsantre yem (tahıl karması) verildiği belirlenmiştir. Cirit atlarının yoğun çalıştığı müsabaka dönemlerinde ise bir ata günlük 4-5 kg kuru ot ve 7-8 kg tahıl karması verildiği belirlenmiştir. Cirit atı sahipleri, müsabaka dönemlerinde, atların daha fazla enerji gereksinimi olması nedeniyle ilave yemlemeye gerek duyulduğunu, bu amaçla müsabaka dönemlerinde normal yemlemeye ilave olarak 1-2 kg arpa yedirdiklerini belirtmişlerdir. Müsabaka öncesi 5-6 saatlik dönemde yemleme yapılmamaktadır.

Cirit atının eğitime başlama yaşı için, 3 yaşının %92.47’lik oranla en uygun olduğu ve atın en iyi performans gösterdiği yaşı %84.95’lik oranla 8 yaş olduğu belirtilmiştir.

Erzurum’da cirit atlarının eğitim süresinin 6-12 ay arasında olduğu kabul edilmektedir. Haftada 3 gün eğitim yaptırılmaktadır. Cirit atı sahipleri ile yapılan görüşmelerde, cirit atına 1 ay cirit oynatılmadığında, atın sonraki dönemde oyun oynamakta güçlük çektiği ancak asıl eğitime göre

daha kısa süreli eğitimle tekrar eski performansına geldiği belirtilmiştir.

TARTIŞMA

TGSDF tarafından 2009 ve 2010 yıllarında düzenlenen müsabakalarda Türkiye birinciliğini Erzurum’dan çıkan kulüplerin kazanması da anket sonucunu desteklemektedir. Geçmişten bu güne Türkiye’de cirit sporunun yaşatılması ve geliştirilmesi konusunda Erzurum ve çevresi etkili olmuştur (Öztürk, 1993).

Cirit oyunlarında, anket sonuçlarına göre en çok tercih edilen at ırkı Arap’tır. Arap atlarının mizacının ve vücut yapılarının cirit sporuna daha uyumlu olduğu görüşü, tercihin bu ırktan yana olmasını sağlamıştır. Emiroğlu ve Yüksel (2003), Arap atının sahibine göstermiş olduğu bağlılık, anlayış ve uyumun çok yüksek olduğunu, Arap atının satılırken uysallaştığını ve yeni sahibine uyum gösterdiğini belirtmişlerdir. Arap atlarının, öğretilen cirit oyunu hareketlerini, tekrar istenilmesi durumunda yapabildiği ancak İngiliz atlarının hareketleri tekrar yapmakta güçlük çektikleri belirtilmiştir.

Eski yıllarda daha çok yerli atlar ciritte kullanılırken son yıllarda Arap atları tercih edilmektedir. Anket bulgularında, Arap atlarının zeka ve eğitime yatkınlığının, yerli atlardan daha üstün olduğu saptanmıştır. Arap atlarının eğitiminin daha kısa sürdüğü belirtilmiştir. Müsabakalarda yerli atlarda cesaret ve vücut dayanıklılığının Arap atlarından üstün olduğu ifade edilmiştir. Yerli atlarda, koşu hızının düşük ve yetiştirme maliyetinin yüksek olması nedeniyle çoğunlukla Arap atları tercih edilmiştir.

Cirit atlarının tamamı erkeklerden oluşmaktadır. Dişi atların tercih edilmemesinin nedeni olarak; dişilerin erkek atlarla aynı yerde barındırılma esnasında kızgınlıkta olan dişi atın idare edilmesinde karşılaşılabilecek zorluklar ve bölgedeki örf ve adetler sayılabilir.

Anket sonuçlarına göre her atın cirit oynayamayacağını belirtilmektedir. Atın cirit

oynama kabiliyeti üzerine, mizacı, eğiticinin kabiliyeti, eğitim süresi, atın yaşı ve vücut yapısı etkili olmaktadır. Cirit eğitimi tamamlamamış bir atın cirit oyunu oynayıp oynamayacağını önceden tahmin etmek oldukça zordur. Cirit atı eğitimcisinin eğitim konusundaki tecrübesi bu bakımdan önemlidir. Atın iyi bir eğitici tarafından yetiştirilmesi, müsabakalara hazırlanması için gereklidir (Türkmen, 1993).

Atların bakım beslemesinin zor ve yüksek maliyetli olması, ayrıca uzun bir yetiştirme dönemi gerektirmesi nedeniyle cirit atı sahipleri atları yetiştirmek yerine dışarıdan satın almayı tercih etmektedirler. Cirit atları genellikle, Türkiye Jokey Kulüplerinin düzenlemiş olduğu yarışlarda başarı gösteremeyen Arap atlardan oluşmaktadır (Aka, 2010). Bu amaçla cirit atı sahipleri yarış atlarının yetiştirildiği bölgelere gidip atlarını temin etmektedir. Yerli atlar, kötü bakım, beslenme ve yetiştirme şartlarında, zaman içinde dejenere olmuştur.

Erzurum ve bölgesinde yerli atlar ile bir taraftan evin binek ihtiyacı karşılanır diğer taraftan cirit oyunlarında da kullanılırdı. Günümüzde ise cirit atı sahipleri, atlarının hepsini sadece cirit oyunlarında kullandıklarını, farklı amaçlarla (binek ve çekim) kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Cirit oyunu için elverişli olmayan atların başka amaçla kullanacak kişilere satıldığı belirlenmiştir. Cirit atı satın almak için çevre illerden taleplerin olduğu ifade edilmiştir. Bu iller daha çok Erzincan ve Bayburt illeridir. Ayrıca yurt dışından, özellikle İran'dan son yıllarda atları almak için talep bulunmaktadır.

Cirit atlarında kır donun en çok tercih edilen don olduğu belirlenmiş olup, kır donlu atların mizacının diğer dondaki atlara göre daha sakin olması nedeniyle tercih edildiği belirtilmiştir. Anketlerde sekili atları tercih edenlerin oranı %65.44 olarak bulunurken, alında nişaneli atların tercih edilme oranı %92.69 olarak belirlenmiş ve alındaki nişaneye daha fazla önem verildiği saptanmıştır.

Eskiden at yetiştiricileri ayaklardan en az birinin sekisiz olmasını tercih ederlerdi (Çınar, 1993). Cirit atı sahipleri de dört ayakta birden seki olan atı tercih etmediklerini belirtmişlerdir.

Cirit atlarında sakin-iyi huylu (mizaçlı) olması tercih edilmektedir. Mizacın atın eğitimi açısından önemli olduğu, mizacı kötü atın eğitiminin ve idaresinin zor olduğunu belirtilmiştir. Cirit sporunda at sahibinin verdiği komutları zamanında yerine getirmese başarılı olamaz. Arap atlarının İngiliz atına göre huyunun sakin olması tercih edilmesinde önemli bir faktördür (Emiroğlu ve Yüksel, 2003).

Cirit oyunu yapısı itibarıyla, atlarda güç ve kondisyon gerektiren bir spordur. Carroll ve Huntington (1988), tarafından bildirilen Avustralya sistemine göre sağlıklı bir atta istenilen VKS 3 olarak belirtilmiştir. Anket sonuçlarına göre daha çok VKS 4'ü tercih edilmiştir. Müsabakalar sırasında yoğun enerji sarf eden atların VKS sinin 3 ün altına düşmesi endişesi ile VKS 4 tercih edildiği düşünülebilir. Atların VKS' sini dengeli bir besleme ile müsabaka öncesi ve sonrası 3 olması atların daha üstün performans göstermesini sağlayacaktır.

Cirit atlarında en çok sakatlık görülen bölgenin Articulatio metacarpophalangea bölgesi olduğunu belirlenmiştir. Articulatio metacarpophalangea bölgesi sakatlığının diğer bölgelere göre fazla olmasının nedeni; cirit oyunundaki ani ters hareketlerin bu eklemi daha fazla etkilemesinden kaynaklanabilir. İyi cirit oynayan bir atın vücut bölgeleri arasında ayak eklemlerinin en önemli bölge olduğunu belirtilmiştir. Atların vücudunda hareket ve manevralarından sorumlu bölgeler, cirit oyunlarında da önem arz etmektedir. İyi bir cirit atının müsabakalarda ani hareketler yapması, atın oyun içinde üstünlüğünü artırmaktadır. Cirit müsabakalarında en fazla sakatlık görülen bölgenin ayak eklemleri olması nedeniyle, sağlam eklem yapısına sahip atlar tercih edilmektedir. Cirit atında sürat rakip oyuncuyu yakalama ve rakip oyuncudan uzaklaşma açısından oldukça önemlidir. Yerli atlara

göre dayanıklı olmamasına rağmen süratli olması nedeniyle Arap atları daha çok tercih edilmektedir.

Cirit atı sahipleri bilimsel verilere dayanmasa da pratikteki tecrübelerine göre cirit atı seçiminde bazı eşkal ile ilgili özelliklere göre seçim yaparak at satın almaktadır. Düz koşu yapan yarıştan çıkma Arap atlarının yeterli eğitim almadan cirit oyunlarında kullanılması sakatlıklara sebep olmaktadır. Bu nedenle cirit atı sahipleri özellikle ayak eklemlerinin ve tırnak yapısının önemli olduğunu belirtmişlerdir. Atın dış görünüşü ve güzelliği de at sahipleri tarafından önemsenmektedir.

Küçükersan (2006), ergin yaşta hafif işte çalışan bir ata 100 kg canlı ağırlık için; 1-2 kg kaba yem (ot) ve 0.5-1 kg konsantre yem (tahıl karması) verilmesinin uygun olduğunu bildirmiştir. Cirit atlarına 4-5 kg kaba yem ve 6 kg tahıl karması verilmesinin yeterli olduğu düşünülebilir. Warren (2010), 500 kg ağırlığında yoğun çalışan bir ata günlük 7-8 kg ot ve 5 kg tane yem, Küçükersan (2006) ve N.R.C. (2007), bildirişlerine göre ise ergin yaşta yoğun çalışan bir ata 100 kg canlı ağırlık için; 0.75-1.5 kg kaba yem (ot) ve 1-2 kg konsantre yem (tahıl karması) verilmesinin gerektiği bildirilmiştir. Cirit atlarının yoğun çalıştığı, müsabakaların olduğu dönemde ise günlük olarak verilen 4-5 kg kaba yemin yeterli, 7-8 kg konsantre yemin ise fazla olduğu tespit edilmiştir. Cirit atlarında VKS' si 4 olan atların tercih edilmesi de bu durumu desteklemektedir. Yoğun çalışma-koşu atlarında kaba yem (ot) ile konsantre yem (tahıl karması) beslemesine, yarıştan 4 saat önce son verilir (Warren, 2010). Cirit atlarına da benzer şekilde müsabaka öncesi 5-6 saat önce yemleme yapılmaktadır.

Sonuç olarak; Cirit atının cirit oyununu oynama kabiliyeti üzerine; atın ırkı, yaşı, vücut yapısı, eğitim süresi, atın mizacı ve eğitimcinin başarısı etkili olmaktadır. Cirit oyunlarında, koşu yarışlardan çıkma erkek Arap atları tercih edilmektedir. Bu atlar, fiyat açısından yerli atlara göre avantajlı olması, kolayca

eğitilebilmesi, zeki, sakin ve iyi huylu olması, iri yapılı ve gösterişli olması nedeniyle tercih edilmektedir. Arap atlarının dayanıklılığının az olması, daha kolay sakatlanması ve yerli atlara göre cesaretinin az olması dezavantajlarıdır. Cirit oyunlarında başarılı olan Arap atları ile yerli atların melezlenmesi ile cirit oyunlarında daha yüksek performans gösterecek atlar yetiştirilebilir. Cirit atı sahipleri yarış atı sahipleri gibi yüksek gelirli değildir. Cirit atı yetiştiriciliğinin yapılabilmesi için damızlık at yetiştiriciliğinin desteklenmesi gerekmektedir. Cirit atlarında performans açısından önemli olan morfolojik özelliklerin, bilimsel olarak tespit edilmesi ile cirit atı seçiminde daha isabetli sonuçlar alınabilir. At sahiplerinin cirit atlarının bakımı ve özellikle beslenmesi konularından bilgilendirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Aka ST., 2010. Atlı cirit sporcularının sosyal beceri düzeylerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniv. Sosyal Bil. Enst., Trabzon.
- Anonim, 2010. <http://www.gelenekselfed.gov.tr/>, [Erişim tarihi: 08.01.2010].
- Carroll C., Huntington P., 1988. Body condition scoring and weight estimation of horses. Equine Vet. J., 20, 41-45.
- Çınar AA., 1993. Türklerde at ve ondokuzuncu yüzyıla ait bir baytarnamede at kültürü. Kültür Bakanlığı Yayınevi, Ankara.
- Emiroğlu K., Yüksel A., 2003. Yoldaşımız at: Yapı Kredi Yayınları. Yay. No:1871, İstanbul.
- Güven Ö., 1999. Türklerde spor kültürü, geliştirilmiş 2. baskı, Atatürk Kültür Merkezi Yayınları, Alp Ofset, 58-59.
- Karaca Ş., 1998. Türk ve islam aleminde at ve ata binicilik. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniv. Sosyal Bil. Enst., Konya.
- Koçan N., 2007. Geleneksel sporlarımızdan ciritin rekresyon amacı ile günümüze uyarlanması.

- SYBTD.,1, 31-39.
- Küçükersan MK., 2006. Hayvan besleme ve beslenme hastalıkları. Pozitif Baskı, Ankara.
- NRC, 2007. Nutrient requirements of horses. 6th revised ed., National Academies Press, Washington, USA.
- Öztürk H., 1993. Geleneksel Türk sporları üzerinde bir araştırma Erzurum yöresi örneği. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniv. Sağlık Bil. Enst., Ankara.
- Tutel E., 1998. At yarışları ve atlı sporlar. İletişim Yayınları, İstanbul.
- Türkmen M., 1993. Türk kültür tarihinde atlı spor üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniv. Sağlık Bil. Enst., Ankara.
- Ünsal P., 2003. Örgütsel araştırmalarda anket yöntemi. Çantay Kitabevi, İstanbul.
- Warren L., 2010. Feeding working and performance horses alberta agricultural food an rural development. Agri-Facts, [http:// www1.agric.gov.ab.ca/ \\$department/ deptdocs.nsf/ all/ agdex9622 /\\$FILE/ feeding- working-and- performance- horses.pdf](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex9622/$FILE/feeding-working-and-performance-horses.pdf). [Erişim tarihi: 08.01.2010].



Geleneksel Olarak Üretilen Yoğurtların Bazı Kimyasal Özellikleri*

Özmen BİBEROĞLU¹, Ziya Gökalp CEYLAN²✉

1. Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Erzurum.
2. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Erzurum.

Özet: Bu çalışmada, Erzurum ve Kars illerinde geleneksel yöntemlerle üretilmiş 25 adet yoğurt örneğinin bazı kimyasal özellikleri araştırılmıştır. Örneklerde ortalama olarak; kuru madde oranı %13,02±2,22, yağ oranı %3,88±1,95, protein oranı %3,87±0,79, titrasyon asitliği %3,65±4,19, asetaldehit miktarı 16,07±12,18 ppm, pH değeri 3,81±0,19 ve lipoliz derecesi 4,14±3,34 meq KOH/100 g yağ olarak saptanmıştır. Örneklerin %88'inin yağsız kuru madde oranının %12'den düşük olduğu, %92'sinin protein oranının %3'den fazla olduğu, örneklerin %40'ının tam yağlı, %60'ının ise yağlı yoğurt sınıfında olduğu belirlenmiştir. Yoğurtların %68'inin laktik asit cinsinden titrasyon asitliğinin %1,5'den fazla, %88'inin pH değerinin pH 4'den düşük, %64'ünün asetaldehit miktarının 10 ppm ve üzeri, %60'ının ise lipoliz derecesinin 3 meq KOH/100 g yağ ve üzeri olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Geleneksel yoğurt, Kimyasal özellikler.

Some Chemical Properties of Traditionally Produced Yoghurt

Abstract: Some chemical properties of 25 yoghurt samples produced traditionally in Erzurum and Kars provinces were investigated in this study. Dry matter, fat and protein contents of the samples were found to be 13.02±2.22%, 3.88±1.95% and 3.87±0.79% in average, while titratable acidity, acetaldehyde amount, pH value and lipolysis degree were determined as 3.65±4.19%, 16.07±12.18 ppm, 3.81±0.19 and 4.14±3.34 meq KOH/100 g fat, respectively. It was further determined that 88% of the samples had non-fat dry matter content less than 12% and 92% of them had protein content more than 3%. On the other hand, 40% and 60% of the samples were in full fat and fat yoghurt classes. Also, of all samples 68% had titratable acidity more than 1.5% and 88% of them had pH value lower than 4, 64% had acetaldehyde amount 10 ppm or more and finally 60% had lipolysis degree 3 meq KOH/100g fat or more.

Key words: Chemical Properties, Traditional yogurt.

✉ Ziya Gökalp CEYLAN

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Erzurum, e-posta: zgceylan@yahoo.com

* Bu çalışma Özmen Biberöğlü'nün Doktora Tezi'nin bir kısmından özetlenmiştir.

GİRİŞ

Bir Türk buluşu olan yoğurdun Türk kültürünün etkisi altında kalmış coğrafyalarda üretildiği ve zamanla dünyanın her tarafına yayıldığı kuvvetle muhtemeldir (Kurt, 1995; Özden, 2008). Yoğurt binlerce yıl geleneksel yöntemlerle üretilmiş (Omurtag ve Omurtag, 1958; Yöney, 1979; Ünsal, 2007), daha sonra bilimsel ve teknolojik gelişmelere paralel olarak, üretimde standardizasyonun sağlanması ile birlikte endüstriyel olarak modern yöntemler kullanılarak üretilmeye başlanmıştır (Özer, 2006).

Türkiye’de ev koşullarında yoğurt üretimi son derece yaygın bir alışkanlık olduğu için istatistiksel olarak sağlıklı yoğurt tüketimi verilerine ulaşmak mümkün olmamaktadır (Özer, 2006). Geleneksel yoğurt üretiminin; yoğurda işlenecek sütün orijinal hacminin yaklaşık 1/3’ünü kaybedinceye kadar kaynatılması, vücut sıcaklığına kadar soğutulması, bir önceki günden kalan bir parça yoğurtla veya bu yoğurdun sulandırılmış şekli ile mayalanması ve bu sıcaklıkta bekletilmesinin ardından soğutulması işlemlerinden oluştuğu bildirilmektedir (Yöney, 1979; Omurtag ve Omurtag, 1958; Özer, 2006; Ünsal, 2007).

Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği’nde (Anonim, 2009a) yoğurt; fermentasyonda spesifik olarak *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*’un simbiyotik kültürlerinin kullanıldığı fermente bir süt ürünü olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2009a). Tebliğ’de tüm yoğurt sınıfları için protein oranının, en az %3 olması gerektiği, süt yağı oranının ise tam yağlı yoğurtta %3,80 veya daha fazla, yarım yağlı yoğurtta %1,50 veya daha fazla, yağsız yoğurtta %0,50 veya daha az olması gerektiği ifade edilmekte, yağlı yoğurdun yağ oranının ise tam yağlı, yarım yağlı ve yağsız yoğurt sınıfları için belirlenen oranının dışında yağ oranına sahip olması istenmektedir. Titre edilebilir asitlik oranının ise yüzde laktik asit cinsinden (%L.A.) tüm yoğurt sınıfları için en az

%0,60, en çok %1,50 olması gerektiği şeklinde belirlenmiştir.

Türk Standartlar Enstitüsü’nün (TSE) 1330 sayılı Yoğurt Standardı’nda (Anonim, 2006) ise "inek sütü, koyun sütü, manda sütü, keçi sütü veya karışımlarının pastörize edilmesi veya pastörize sütün, gerektiğinde süt tozu ilâvesiyle homojenize edilerek veya edilmeden *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus*’dan oluşan yoğurt kültürünün ilâve edilmesi ve Yoğurt Yapım Kuralları’na (TS 10935) uygun işlemlerden geçirilmesinden sonra elde edilen mamül" şeklinde tanımlanmaktadır (Anonim, 2006). Yoğurt Standardı’nda (Anonim, 2006), tüm yoğurt sınıfları için protein oranı Tebliğ’de (Anonim, 2009a) düzenlendiği şekliyle verilmektedir. Yağ oranının ise tam yağlı yoğurtta en az %3,80, yağlı yoğurtta en az %3, yarım yağlı yoğurtta en az %1,50, az yağlı yoğurtta en çok %1,50 ve yağsız yoğurtta en çok %0,15, yağsız kuru madde oranının en az %12, asitlik oranının ise en az %0,60 L.A., en çok %1,60 L.A. olması gerektiği bildirilmiştir (Anonim, 2006).

Yoğurdun temel aroma bileşeninin asetaldehit olduğu bildirilmektedir (Zourari ve ark., 1992). Yoğurtta karakteristik tat ve aromanın oluşması için ideal asetaldehit konsantrasyonunun 10-25 ppm arasında değiştiği, 4 ppm’in altındaki konsantrasyonlarda ise klasik tat ve aromanın oluşmadığı belirtilmektedir (Özer, 2006). Yoğurdun bileşiminde bulunan süt yağının lipaz enzimi yardımıyla hidrolizasyonu lipoliz olarak adlandırılmaktadır (Atamer ve ark., 1992; Chandan ve ark., 1993). Yoğurt üretimi sırasında starter bakteri suşu, mikrobiyal kontaminasyon, süt türü, depolama şartları gibi birçok faktöre bağlı olarak lipoliz sonucu oluşan serbest yağ asidi miktarı değişmektedir (Özer, 2006).

Yapılan araştırmalar Türkiye piyasasına arz edilen yoğurtların fizikokimyasal özellikler yönünden büyük farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır

(Koçhisarlı ve Ergül, 1987; Tayar ve ark., 1993; Türkoğlu ve ark., 2003). Şanlıurfa ilinde üretilen yoğurtlarda ortalama kuru madde oranı %10,86, yağ oranı %2,93, protein oranı %3,38, asitlik derecesi %1,25 L.A. ve pH değeri 3,68 olarak belirlenmiştir (Türkoğlu ve ark., 2003). Ankara piyasasından toplanan yoğurt örneklerinde ise ortalama kuru madde oranı %12,03, yağ oranı %2,60, titrasyon asitliği ise %1,17 L.A. olarak saptanmıştır (Koçhisarlı ve Ergül, 1987). Bursa ilinde tüketilen yoğurtların toplam kuru madde oranının ortalama %16,46, yağ oranının ortalama %3,28, titrasyon asitliğinin ise ortalama %1,39 L.A. olduğu bildirilmiştir (Tayar ve ark., 1993). Antalya, Iğdır, Isparta, Konya, Mersin, Urfa ve Sivas'ın farklı dağ köylerinden toplanan yoğurt örnekleri üzerinde yapılan bir araştırmada, illere ait ortalama yağ oranlarının %1,94-5, protein oranlarının %3,11-4,36, asitlik derecelerinin %0,96-1,73 L.A. ve pH değerlerinin ise 3,40-4,77 değerleri arasında değiştiği saptanmıştır (Herdem, 2006). Dayanıklı yoğurt üretiminde, bazı faktörlerin kaliteye etkisinin incelendiği bir araştırmada, pastörizasyon öncesi deneme yoğurtlarının asetaldehit içeriği 16,54 ppm, lipoliz derecesi 11,70 mg KOH/g yağ seviyesinde belirlenmiştir (Gültaş ve Atamer, 1995). Kaymaklı ve homojenize yoğurtlar üzerinde yapılan bir araştırmada, kaymaklı yoğurtların başlangıç asetaldehit değerleri yaz üretimi yoğurtlarda $1,7 \pm 0,1$ mg/kg, kış üretimi yoğurtlarda $2,8 \pm 0,2$ mg/kg olarak bulunmuştur. Aynı değerler yaz üretimi homojenize yoğurtlarda $3,2 \pm 0,5$ mg/kg, kış üretimi yoğurtlarda ise $7,7 \pm 0,1$ mg/kg olarak belirlenmiştir (Oymael, 2008). İki farklı aromatik yoğurt kültürü ilave edilerek üretilen yoğurtlarda, bir kültürün ortalama 39,12 mg/kg, diğer kültürün ise ortalama 57,5 mg/kg asetaldehit ürettiği saptanmıştır (Güler ve ark., 2009). İnkübasyon sonu asitliğin yoğurt kalitesine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada üretimin 1 ve 14. günlerinde tespit edilen asetaldehit miktarlarının 22,10-37,04 ppm değerleri arasında değiştiği bulunmuştur (Atamer ve Sezgin, 1987). Homojenizasyon işleminin serbest yağ içeriğine etkisinin incelendiği bir diğer araştırmada, lipoliz

derecesi 8,11-15,88 mg/g yağ olarak bulunmuştur. Bu değer, homojenizasyon işlemi uygulanmayan kontrol örneğinde, üretiminin ilk gününde 4,56 mg/g yağ, 14. gününde ise 7,22 mg/g yağ olarak saptanmıştır (Atamer ve ark., 1992). Koyun, keçi sütleri ve bunların karışımından üretilen yoğurtlarda depolanma esnasında serbest yağ asitlerinde meydana gelen değişimlerin incelendiği bir araştırmada, ortalama lipoliz derecesinin koyun sütünden üretilen yoğurtlarda $36,11 \pm 7,28$ µg/g, keçi sütünden üretilenlerde $42,99 \pm 8,88$ µg/g, bu hayvanlara ait sütlerin karışımından üretilen yoğurtlarda ise $41,43 \pm 7,97$ µg/g olduğu belirlenmiştir (Gürsoy Balcı, 2008).

Bu çalışmada, bölgemizde geleneksel olarak üretilen yoğurtların bazı fizikokimyasal özelliklerinin belirlenerek Türk Gıda Kodeksi (Anonim, 2009a) ve Türk Standartları Enstitüsü (TSE) standartlarına (Anonim, 2006) uygunluk düzeylerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırmada Erzurum ve Kars illerinde geleneksel yöntemlerle evde üretilmiş sade yoğurtlardan aseptik koşullarda alınan 500'er gramlık yoğurt örnekleri (25 adet) steril cam kavanozlara konarak soğuk zincir altında Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Laboratuvarına getirilerek analize alınmıştır. Örnekler analizler tamamlanincaya kadar buzdolabı ısısında ($4 \pm 1^\circ\text{C}$) muhafaza edilmiştir.

Örneklerde Kurumadde, Yağ, Yağsız Kurumadde ve Protein Oranlarının Belirlenmesi

Kuru madde oranı gravimetrik yöntemle, yağ oranı Gerber metodu ile protein oranı ise Kjeldahl yöntemiyle tespit edilen azot miktarının 6,37 faktörü ile çarpımı sonucunda saptanmıştır (Tekinşen ve ark., 2002). Yağsız kuru madde oranı ise Yoğurt

Standardı'nda (TS 1330) (Anonim, 2006) belirtilen formül kullanılarak bulunmuştur.

Örneklerde Titrasyon Asitliği ve pH Değerinin Belirlenmesi

Titrasyon asitliği; Tekinşen ve ark. (2002) tarafından belirtilen titrasyon yöntemi kullanılarak yüzde laktik asit cinsinden belirlenmiştir. Örneklerin pH değerleri ise, 1/10 oranında steril saf su karıştırılarak homojenize edilmiş yoğurt örneklerine pH metrenin (WTW InoLab) probu daldırılarak $20\pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklıkta saptanmıştır.

Örneklerde Asetaldehit Miktarının Belirlenmesi

Örneklerde asetaldehit miktarı iyodimetrik olarak Lees ve Jago (1969)'nun bildirdiği yöntemle saptanmıştır. Bu amaçla 10 g yoğurt örneği 30 ml saf su ile mikro kjeldahl düzeneğine verilmiş ve düzeneğinden 10 ml destilat toplanmıştır. Destilattaki asetaldehiti bağlamak için ortama 1 ml 0,25 M sodyumbisülfid çözeltisi ilave edilmiştir. Sodyumbisülfid ve asetaldehit arasında meydana gelen reaksiyonu geri dönüşümsüz hale getirmek amacıyla karışımın pH'sı 0,1 N NaOH çözeltisiyle 9'a ayarlandıktan sonra örnek kabının ağzı kapatılarak karanlık bir yerde 15 dakika bekletilmiştir. İndikatör olarak %1'lik nişasta çözeltisinden 1 ml katılarak, mor renk elde edilinceye kadar önce 0,1 N iyot çözeltisi ile titre edilmiştir. Ardından 1 g NaHCO₃ ilave edilerek 0,005 N iyot çözeltisi ile yeniden mor renk elde edilinceye kadar titre edilmiştir. 0,005 N iyot çözeltisinden harcanan miktar aşağıda verilen formülde yerine konularak ppm olarak asetaldehit miktarı hesaplanmıştır.

Asetaldehit (ppm) = $[44 \times \text{Harcanan iyot (ml)} \times N \times 100] / \text{Örnek Miktarı (g)} \times 2$
N: Harcanan iyot çözeltisinin normalitesi.

Örneklerde Lipoliz Derecesinin Belirlenmesi

Case ve ark. (1985)'nin belirttiği ADV (Acid Degree Value) metoduna göre saptanmıştır. Örnekten 10 g tartılıp, özel bütirometre içine yerleştirilerek üzerine 20 ml BDI reagent (30 g Triton X-100 ve 70 g sodyum polifosfatın 1 litre distile sudaki çözeltisi) ilave edilmiş ve 80°C sıcaklıktaki su banyosuna yerleştirilmiştir. Yağ fazının ayrılması için 20 dakika beklendikten sonra Gerber santrifüjünde santrifüje edilmiştir. Bütirometrenin boğaz kısmına kadar sulu metanol (metanol+su, 1/1, v/v) ilave edilerek tekrar santrifüje edilmiştir. Ayrılan yağ tabakası 2 ml'lik bir şırınga ile bir behere aktararak tartılmış ve sonuç gram olarak kaydedilmiştir. Sonra 5 ml yağ solventi (petrol eter+n-propanol, 4/1, v/v) ile yağın donmaması sağlanarak, 5 damla %1'lik fenol fitaleyn ilave edilip, saf metanol içerisinde hazırlanmış 0,02 N KOH ile titre edilmiştir. Aynı işlem kör örnek kullanılarak da yapılmıştır. Harcanan miktar aşağıdaki formülde yerine konarak lipoliz derecesi hesaplanmıştır. Sonuç; yağın her 100 gramı için, serbest yağ asitlerinin miliekivalent cinsinden değeri olarak aşağıdaki formül kullanılarak ifade edilmiştir.

ADV = $[(V1-V2) \times N \times 100] / \text{Yağın ağırlığı}$
V1: Harcanan KOH (ml)
V2: Kör örnek için harcanan KOH (ml)
N: KOH'in normalitesi

İstatistiksel Analiz

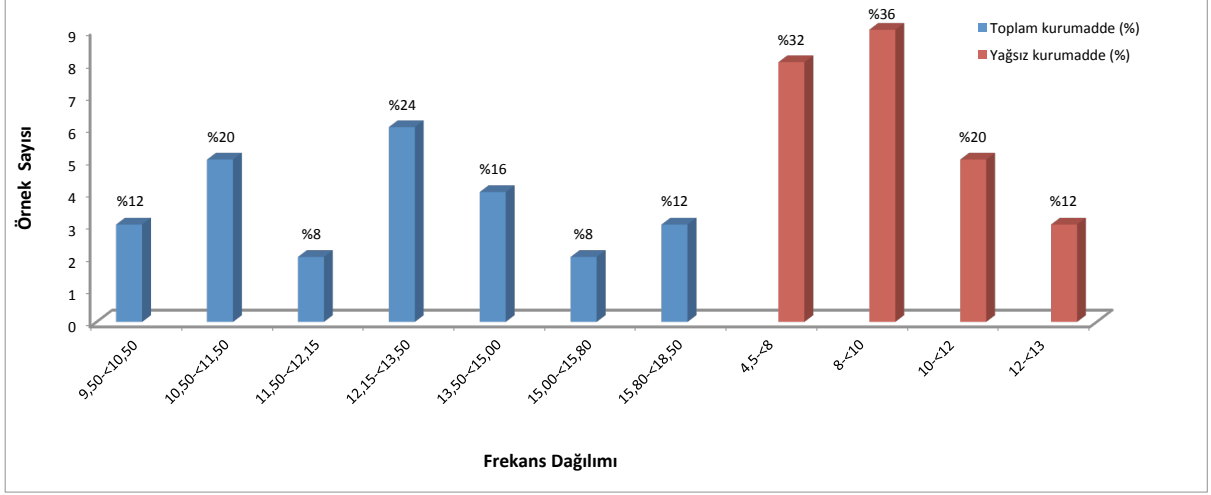
Fizikokimyasal analiz sonuçlarının frekans dağılım tabloları yapıldı. Bütün analiz sonuçlarına ait ortalama değerin standart sapma değeri Excel 2003 (Microsoft) kullanılarak hesaplandı.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Yoğurt örneklerinin toplam kuru madde oranı %9,98 ile %18,46 arasında değişmiş ve ortalama %13,02 \pm 2,22 olarak; yağsız kuru madde oranı %4,83 ile %13,21 arasında değişmiş ve ortalama %9,13 \pm 2,18; yağ oranı %0,90 ile %7,50 arasında değişmiş ve ortalama %3,88 \pm 1,95 olarak; protein oranı %2,91 ile %6,22 arasında değişmiş ve ortalama %3,87 \pm 0,79 olarak tespit edilmiştir. Toplam kuru

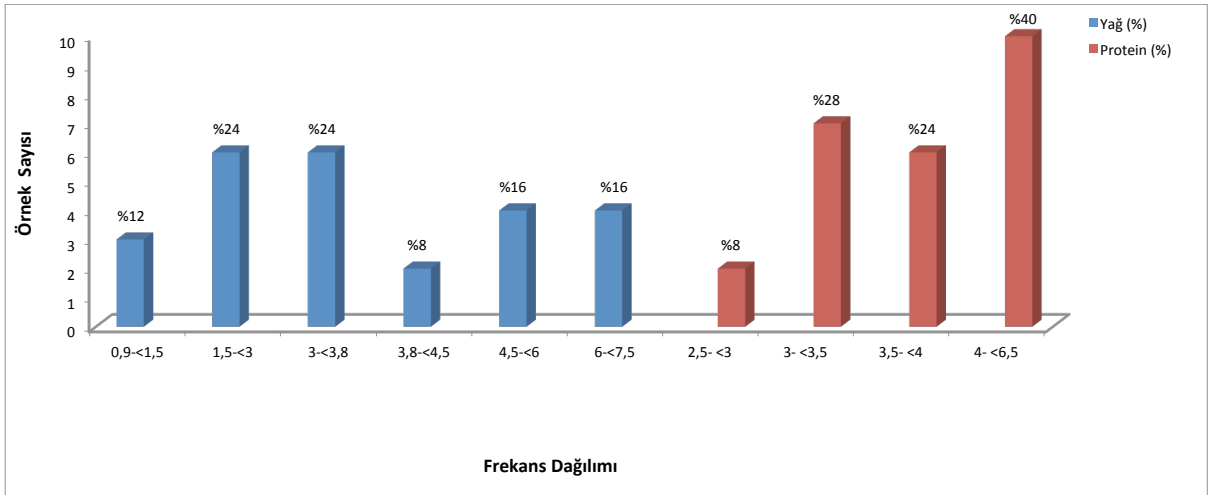
madde ve yağsız kuru madde oranlarına ait frekans dağılımları Şekil 1'de, yağ ve protein oranlarına ait

frekans dağılımları Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Toplam kuru madde (%) ve yağsız kuru madde (%) oranlarına ait frekans dağılımı.

Figure 1. Frequency distribution of total dry matter (%) and non-fat dry matter (%) proportions.



Şekil 2. Yağ (%) ve protein (%) oranlarına ait frekans dağılımı.

Figure 2. Frequency distribution of fat (%) and protein (%) proportions.

Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde (Anonim, 2009a), kuru madde oranı ile ilgili bir düzenleme bulunmamaktadır. Yoğurt Standardı'nda (Anonim, 2006) ise yoğurt için belirtilen yağsız kuru madde oranına göre, örneklerin %12'si standarda uygundur. Bu araştırmada örneklerde tespit edilen ortalama kuru madde oranı, Koçhisarlı ve Ergül (1987)'ün Ankara, Türkoğlu ve ark. (2003)'ünün Şanlıurfa piyasasından topladıkları yoğurt örneklerinde saptadıkları ortalama kuru madde oranlarından

yüksek, Tayar ve ark. (1993)'ünün Bursa ilinde tüketilen yoğurtlarda tespit ettikleri ortalama değerden ise düşüktür.

Tebliğ'de (Anonim, 2009a) belirtilen yüzde yağ oranları dikkate alındığında örneklerin %40'ının tam yağlı, %60'ının ise yağlı yoğurt sınıfında olduğu, yarım yağlı ve yağsız yoğurt sınıfına dahil örneğin ise olmadığı saptanmıştır. Yoğurt Standardı'nda (Anonim, 2006) yoğurt sınıfları için belirtilen yüzde yağ oranlarına göre ise örneklerin %40'ı tam yağlı,

%24'ü yağlı, %24'ü yarım yağlı, %12'si az yağlı yoğurt olarak sınıflandırılabilir. Çalışmada örneklerde belirlenen ortalama yağ oranı, Koçhisarlı ve Ergül (1987), Tayar ve ark. (1993) ve Türkoğlu ve ark. (2003)'nin saptadıkları değerlerden yüksek, Herdem (2006)'in Antalya, Iğdır, Isparta ve Sivas illerine ait yoğurtlarda belirlediği yağ oranlarından ise düşük bulunmuştur.

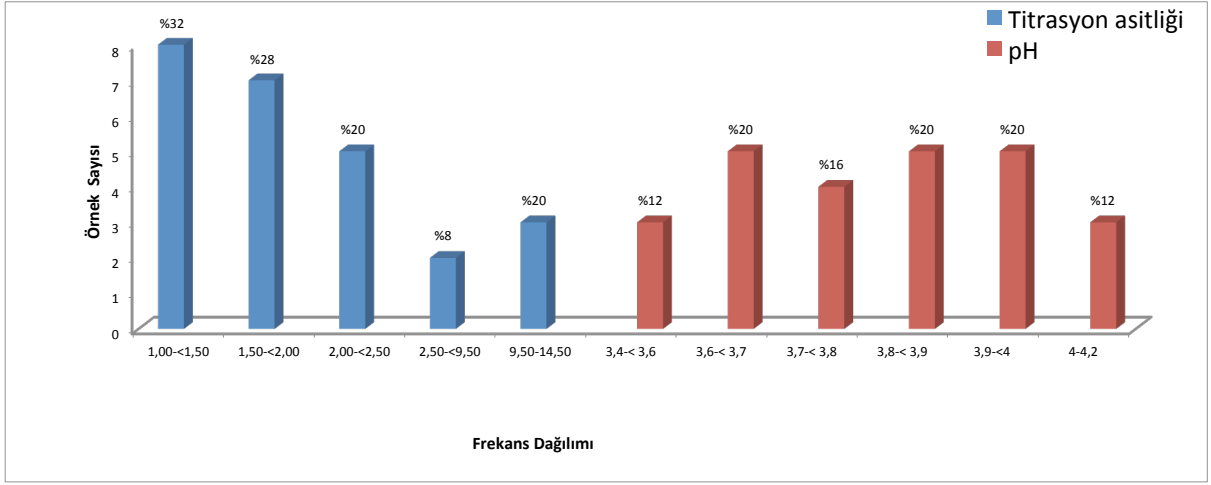
Tebliğ'de (Anonim, 2009a) ve Yoğurt Standardı'nda (Anonim, 2006) yoğurt için belirtilen yüzde protein değerlerine göre, analizi yapılan yoğurtların %92'sinin standarda uygun olduğu, %8'inin ise uygun olmadığı belirlenmiştir. Araştırmada tespit edilen ortalama protein oranı, Şanlıurfa ilinde üretilen yoğurtlarda (Türkoğlu ve ark., 2003) tespit edilen ortalama değerden yüksek, Iğdır, Isparta ve Konya illerine ait yoğurtlarda saptanan ortalama değerlerden (Herdem, 2006) ise düşüktür.

Toplam kuru madde, yağ, yağsız kuru madde ve protein oranlarında belirlenen farklılıkların yoğurda işlenen sütün bileşiminin ve yoğurt üretiminde kullanılan tekniklerin farklılıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yoğurt örneklerinin laktik asit cinsinden titrasyon asitliği oranlarının 1,04 ile 14,49 arasında değiştiği ve ortalama $3,65 \pm 4,19$ olduğu; pH değerinin ise 3,43 ile 4,19 arasında değiştiği ve ortalama $3,81 \pm 0,19$ olduğu tespit edilmiştir. Örnekler için laktik asitlik oranları ve pH değerlerine ait frekans dağılımları Şekil 3'te verilmiştir. Tebliğ'de (Anonim, 2009a) ve Yoğurt Standardı'nda (Anonim, 2006) belirtilen yüzde laktik asit cinsinden asitlik değerlerine göre, örneklerin %32'sinin standart değerler içerisinde, %68'inin ise belirtilen değerlerden daha yüksek asitliğe sahip olduğu saptanmıştır. Araştırmada saptanan ortalama asitlik değeri, Türkoğlu ve ark. (2003), Tayar ve ark. (1993), Koçhisarlı ve Ergül (1987) ve Herdem (2006)'in belirledikleri ortalama değerlerden yüksek bulunmuştur. Çalışmada saptanan ortalama pH değeri ise, Antalya, Iğdır ve

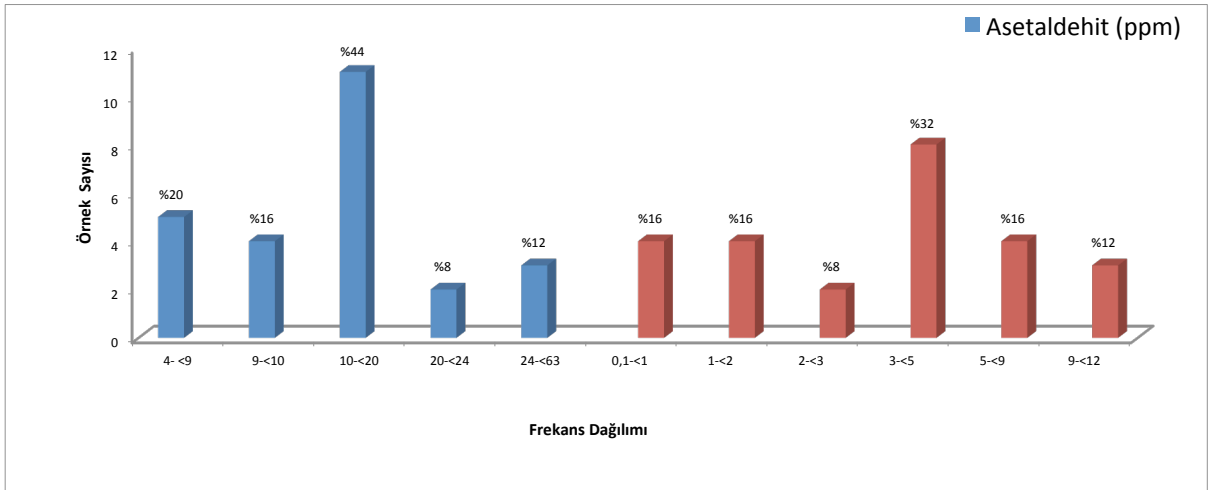
Isparta illerine ait yoğurtlarda saptanan ortalama değerlerden (Herdem, 2006) düşük, Şanlıurfa'da üretilen yoğurtlarda saptanan ortalama değerden (Türkoğlu ve ark., 2003) ise yüksek bulunmuştur. Titrasyon asitliği ve pH değerindeki farklılıkların üretimde kullanılan materyallerin farklı olmalarının yanı sıra yoğurt üretiminde kullanılan starter kültürlerin suş farklılığına, üretimde uygulanan inkübasyon sıcaklığı ve süresine, ürünün rafta kalma süresine ve depolanma koşullarına bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Yoğurt örneklerinin asetaldehit miktarının 4,95-62,15 ppm arasında değiştiği ve ortalama $16,07 \pm 12,18$ ppm olduğu, lipoliz derecesinin ise 0,15-11,39 arasında değiştiği ve ortalama $4,14 \pm 3,34$ olduğu belirlenmiştir. Örneklerin asetaldehit miktarı ve lipoliz derecesine ait frekans dağılımları Şekil 4'te verilmiştir. Çalışmada belirlenen ortalama asetaldehit miktarı, Gültaş ve Atamer (1995)'in pastörizasyon öncesi deneme yoğurtlarında tespit ettikleri değere benzer, Oymael (2008)'in depolama başlangıcında yaz/kış üretimi homojenize ve kaymaklı yoğurtlarda belirlediği değerlerden yüksek, Güler ve ark. (2009)'nin aromatik yoğurt kültürleri ilave ederek ürettikleri yoğurtlardaki değerler ile Atamer ve Sezgin (1987)'in inkübasyon sonu asitliğinin yoğurt kalitesine etkisini araştırdıkları çalışmalarında buldukları değerlerden ise düşük bulunmuştur. Araştırmada tespit edilen ortalama lipoliz derecesinin, Atamer ve ark. (1992)'nin set tipi yoğurtlarda, Gürsoy Balcı (2008)'nin koyun ve keçi sütü ile bu sütlerin karışımından ürettikleri yoğurtlarda belirlediği değerlerden ve Gültaş ve Atamer (1995)'in dayanıklı yoğurt üretimi ile ilgili araştırmalarında elde ettikleri değerlerden yüksek bir seviyede olduğu belirlenmiştir. İncelenen örneklerdeki asetaldehit miktarı ve lipoliz derecesinde görülen farklılıkların; üretim metodu ve hammadde farklılığının yanısıra yoğurt üretiminde kullanılan bakterilerin suşları ile ürünlerin farklı mikroorganizmalarla kontaminasyonu ve depolanma şartları ve sürelerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 3. Titrasyon asitliklerine (%) ve pH değerlerine ait frekans dağılımı.

Figure 3. Frequency distribution of titration acidities (%) and pH values.



Şekil 4. Asetaldehit miktarına (ppm) ve lipoliz derecesine (ADV) ait frekans dağılımı.

Figure 4. Frequency distribution of acetaldehyde amounts (ppm) and lipolysis degrees (ADV).

SONUÇ

Bu çalışmada incelenen örneklerin büyük bir kısmının yağsız kuru madde oranı yönünden Yoğurt Standardı'na (Anonim, 2006) uymadığı belirlenmiştir. Fakat yasal düzenleme ile (Anonim, 2009a) yoğurtlarda kuru madde oranındaki asgari limitlerin kaldırılması ve sadece protein oranının esas alınması sonucu Yoğurt Standardı'na (Anonim, 2006) uymayan bu yoğurtlar mevzuata (Anonim, 2009a) uygun hale gelmiştir.

Örneklerde genel olarak titrasyon asitliğinin yüksek olması, bölge insanının tüketim alışkanlıklarıyla ilgili olarak daha asidik yoğurtları tercih etmesine bağlanabileceği gibi, incelenen yoğurtların uygun olmayan depolama şartlarında muhafaza edildiğinin göstergesi olarak ta kabul edilebilir.

Sonuç olarak, Türkiye'de daha önceki yıllarda yapılan araştırmalarda olduğu gibi bu çalışmada da; bölgede üretilen yoğurtların fizikokimyasal parametreler yönünden büyük değişkenlikler gösterdiği, incelenen örneklerin büyük

çoğunluğunun yasal düzenlemelere (Anonim, 2009a) uygun olmasına rağmen Yoğurt Standardı'na (Anonim, 2006) uygun olmadıkları belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2005. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği. 16.11.1997 tarih ve 23172 sayılı Resmî Gazete, son değişiklik 30.06.2005 tarih ve 25861 sayılı Resmi Gazete, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2006. Yoğurt Standardı. Türk Standartlar Enstitüsü TS 1330, Ankara.
- Anonim, 2009a. Türk Gıda Kodeksi Fermente Sütler Tebliği. 16.02.2009 tarih ve 27143 sayılı Resmi Gazete Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2009b. Yoğurt. Türk Standartlar Enstitüsü TS 1330/T1, Ankara.
- Atamer M., Sezgin E., 1987. İnkübasyon sonu asitliğin yoğurt kalitesine etkisi. *Gıda*, 4, 213-220.
- Atamer M., Yıldırım M., Yıldırım Z., 1992. Farklı basınçlarda uygulanan homojenizasyon işleminin set yoğurtların bazı nitelikleri üzerine etkisi II. Serbest yağ asitleri içeriğine etkisi. *Gıda*, 17(5), 315-318.
- Case RA., Bradley JRL., Williams RR., 1985. Chemical and physical methods. In: "Standard Methods for the Examination of Dairy Products", Ed., GH. Richards, APHA, Washington.
- Chandan RC., Shahani KM., 1993. Yogurt. In: "Dairy Science and Technology Handbook II", Ed., YH., Hui, Wiley-VCH, America.
- Güldaş M., Atamer M., 1995. Dayanıklı yoğurt üretiminde, yoğurdun pastörizasyon normu ve depolama sıcaklığının kalite üzerine etkisi. *Gıda*, 20, 313-319.
- Güler Z., Taşdelen A., Şenol H., Kerimoğlu N., Temel U., 2009. Statik tepe boşluğu-gaz kromatografik metot kullanılarak set-tip yoğurtlarda uçucu bileşenlerin belirlenmesi. *Gıda*, 34, 137-142.
- Gürsoy Balcı AC., 2008. Farklı kültür kullanılarak koyun, keçi sütleri ve bunların karışımından üretilen yoğurtların depolama sırasında uçucu bileşenler ve serbest yağ asitlerinde meydana gelen değişimler. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.
- Herdem A., 2006. Farklı yörelerden toplanan geleneksel yöntemle üretilen yoğurt örneklerinin bazı niteliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Koçhisarlı İ., Ergül E., 1987. Ankara piyasasında satılan yoğurt örneklerinin kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. *Gıda*, 3, 175-177.
- Kurt A., 1995. Yoğurdun tarihçesi ve yeryüzüne yayılışı. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Yoğurt. Milli Produktivite Merkezi Yayınları, 23-25.
- Lees GJ., Jago GR., 1969. Methods for the estimation of acetaldehyde in cultured dairy products. *Aust. J. Dairy. Technol.*, 24, 181-185.
- Omurtag AC., Omurtag EH., 1958. The study of fat content of Turkish yogurt. VII. The Turkish Congress of Microbiology, 145-153, İstanbul.
- Oymael B., 2008. Kaymaklı ve homojenize yoğurtlarda bazı teknolojik özellikler ile tat-koku ve aroma bileşenlerinin raf ömründe gösterdiği değişimin incelenmesi. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Özden A., 2008. Yoğurdun tarihi. *Güncel Gastroenteroloji Dergisi*, 12, 128-133.
- Özer B., 2006. Yoğurt Bilimi ve Teknolojisi. Sidas Medya Ltd. Şti., Şanlıurfa.
- Tayar M., Anar Ş., Şen C., 1993. Bursa'da tüketilen yoğurtların kalitesi. *Gıda*, 18, 203-205.
- Tekinşen C., Atasever M., Keleş A., Tekinşen KK.,

2002. Süt, yoğurt, tereyağı, peynir: üretim ve kontrol. Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.

Türkoğlu H., Atasoy F., Özer B., 2003. Şanlıurfa ilinde üretilen ve satışa sunulan süt, yoğurt ve Urfa peynirlerinin bazı kimyasal özellikleri. HR. Ü. Zir. Fak. Dergisi, 7, 69-76.

Ünsal A., 2007. Silivri'm kaymak! Türkiye'nin yoğurtları. Yapı Kredi Kültür Sanat Yayıncılık ve Ticaret A.Ş., Mas Matbaacılık A.Ş., İstanbul.

Yöneş Z., 1979. Yoğurt teknolojisi. Ankara Üniv. Basımevi, Ankara.

Zourari A., Accolas JP., Desmazeaud MJ., 1992. Metabolism and biochemical characteristics of yogurt bacteria. A review., Elsevier/INR, 72, 1-34.



İnorganik ve Organik Bakır, Çinko ve Mangan Eklenen Diyetlerle Beslenen Yumurta Tavuklarının İnce Bağırsak Morfolojisi Üzerine Histokimyasal ve Histometrik Bir Çalışma

Adem KARA^{1✉}, Feryoz HİRA², Nejdet ŞİMŞEK³, Mehmet Akif YÖRÜK²,
Recep GÜMÜŞ²

1. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Histoloji Embriyoloji Anabilim Dalı, Erzurum.
2. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Erzurum.
3. Balıkesir Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji Embriyoloji Anabilim Dalı, Balıkesir.

Özet: Araştırmada, yumurta tavuğu rasyonlarında NRC (National Research Council) (1994) tarafından yumurta tavukları için önerilen düzeyde ve bu düzeyin %66'sı ile %33'ü oranlarında inorganik ve organik bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) kullanılmasının, intestinal sistem morfolojisi üzerine etkileri ve tavukların intestinal sistem morfolojisi ile biyoyararlanılabilirlik arasındaki muhtemel ilişki değerlendirilmiştir. Çalışmada, yetiştirme 45 haftalık yaşta toplam 336 adet kahverengi yumurtacı (Lohmann kahverengi) ticari tavuklar, her grupta 56 adet olacak şekilde, 6 gruba ayrıldı. Birinci grup %100 organik rasyon, 2. grup %100 inorganik rasyon, 3. grup %66 organik rasyon, 4. grup %66 inorganik rasyon, 5. grup %33 organik rasyon, 6. grup ise %33 inorganik rasyon içeren yemlerle 5 hafta süresince beslendi. Çalışma sonunda, her gruptan rastgele 6 hayvan kesilerek histokimyasal ve histometrik olarak incelendi. Çalışma sonuçları, organik ve inorganik besleme intestinal sistem kadeh (goblet) hücresi sayısını ve kript derinliğini artırırken bu beslemenin ince bağırsaklarda villus uzunluğunu azalttığını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Histomorfoloji, İnorganik, Organik, Yumurtacı tavuk.

A Histochemical and Histometric Study on Small Intestine Morphology by Feeding Organic and Inorganic Copper, Zinc and Manganese Sources in Laying Hens

Abstract: In the present study, hens were fed with recommended ratio by NCR (National Research Council) and 66% and 33% ratio of organic and inorganic copper (Cu), zinc (Zn) and manganese (Mn) sources, to evaluate the effect on small intestinal system morphology and possible relationship between the small intestine and bioavailability in the laying hens feeding. We used the 45 weeks old 336 brown (Lohmann Brown) laying hens and the hens were divided into six groups, each organic and inorganic three replicates groups of 56 chicks; 1st group fed with 100% organic dietary supplement, 2nd group fed with 100% inorganic dietary supplement, 3rd group fed with 66% organic dietary supplement, 4th group fed with 66% inorganic dietary supplement, 5th group fed with 33% organic dietary supplement and 6th group fed with 33% inorganic dietary supplement for five weeks. The results suggest that both the organic and inorganic sources increased the intestinal system goblet cells number and crypt depth, whereas these feeding decreased the villus height in chicken small intestinal system.

Key words: Histomorphology, Inorganic, Organic, Laying hens.

GİRİŞ

Endojen ve ekzojen kaynaklardan elde edilen Cu, Zn, Ca, Mn gibi iz elementler, canlılar için hayati öneme sahip mineral maddeler olup hücre içi enzim reaksiyonlarında, hormonların sentezlenmesinde, sinirsel ve kassal uyarılarda, büyümede ve immun sistemin fonksiyonlarında önemli rolleri bulunmaktadır (Nollet ve ark., 2007). Bu mineral maddelerin vücutta biyokimyasal ve fizyolojik fonksiyonların gerçekleşmesinde vazgeçilmez olmaları nedeniyle beslenme programlarında özellikle Ca, Cu ve Zn miktarına dikkat edilmektedir (Peters ve Mahan, 2008). Kanatlı yetiştiriciliğinde de rasyonlara katılan bu iz elementlerin organik ve inorganik formları kullanılmaktadır. Bu iz elementlerin biyoyararlılık bakımından farklılıklar gösterdiği ve organik formun biyoyararlılığının daha fazla olduğu yapılan çalışmalar ile belirlenmiştir (Nollet ve ark., 2007; Saripinar Aksu ve ark., 2010a ve 2010b). Oysa bu iz elementlerin organik formlarının broiler rasyonlarına düşük düzeyde eklenmesinin ise immun sistem ve kan parametrelerinde önemli bir değişikliğe sebep olmadığını bildirmişlerdir (Saripinar Aksu ve ark., 2010a ve 2010b). Rasyonlara katılan bu mineral maddelerin faydalı etkilerinin yanı sıra gereğinden fazla iz element kullanımının organ fonksiyonlarını etkileyebileceği ve özellikle kemiklerde birikerek toksikasyonlara sebep olacağı bildirilmektedir (Aksu ve ark., 2011). Yapılan bazı çalışmalarda inorganik madde katkılarının yüksek dozlarının toksik etki oluşturduğu belirtilmiştir (Kim ve Mahan, 2001).

Vücutta besin maddelerinden karbonhidrat, protein ve yağların emilimi ince bağırsaklarda gerçekleşmektedir. İnce bağırsak morfolojik yapısı emilim yüzeyinin ve emilimin artması sebebi ile besinden yararlanma açısından önemlidir. Bağırsak villuslarının kısa ya da uzun olması, mukozayı ve kripleri oluşturan hücrelerdeki farklılıklar, bağırsak florasını oluşturan mikroorganizma yoğunluğu, beslenme şekilleri ve çevresel koşullar, alınan gıdaların sindiriminde ve metabolizma aktivitesinde

değişikliklere neden olmaktadır (Simon, 1989). Son yıllarda yapılan çalışmalarda, yemden yararlanmanın artırılması, patojen toksinlerinin engellenmesi, vitamin sentezinin düzenlenmesi, hücre proliferasyonunun artırılması ve bağırsak gelişiminin hızlandırabilmesi için yem katkı maddesi olarak organik asitler, probiyotikler ve enzimler kullanılmaktadır (De los ve ark., 2005; Çakır ve ark., 2008; Karaca ve ark. 2011; Şimşek ve ark., 2012). Besinlerin büyük çoğunluğu sindirim sisteminde bağırsak yüzey epitellerince emilirken alınan besin bileşiminin farklılığı, bağırsak epitellerinde ya da villuslarda bir takım değişikliklere neden olmaktadır (Ruttanavut ve Yamauchi, 2010). Yapılan çalışmalarda çevresel şartlara ve alınan besine bağlı olarak villus uzunluğunun ve duodenum kadeh hücre sayısının değiştiği rapor edilmiştir (Sunar ve Özudoğru, 2009; Karaca ve ark., 2011).

Bu çalışmada, inorganik ve organik besleme yapılan yumurtacı tavukların ince bağırsak mukozasında oluşabilecek histomorfolojik değişikliklerin histometrik ve histokimyasal yöntemlerle belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Çalışma, her birinde 56 hayvan bulunan 6 grupta toplam 336 adet tavukla yürütüldü. Her grup kendi içerisinde her birinde 7 tavuk bulunan 8 alt gruba ayrıldı. Tavuklar kümeste dört katlı batarya tipi kafeslere rastgele dağıtıldı.

Araştırmada, National Research Center (NRC)'nin (1994) bildirdiği besin madde ihtiyaçları dikkate alınarak hazırlanan ve yem ham maddeleri, katılım oranları ve rasyonların hesaplanmış besin madde içerikleri Tablo 1'de verilen yumurtacı tavuk karma yemi (2. dönem kafes yumurtacı tavuk yemi) bazal rasyon olarak kullanıldı. Bazal rasyona Tablo 2'de gösterilen oranlarda inorganik ve organik Bakır (Cu), Çinko (Zn), Mangan (Mn) içeren mineral premiksler ilave edildi. Tavuklara yedirilen ticari yumurtacı tavuk rasyonunun hazırlanmasında, yeme

katılan mineral premiksini, İnterkim Nutrition firmasından temin edilen ve Cu, Mn ve Zn iz minerallerini içermeyen VM 25/5 adlı premikse Cu, Mn ve Zn iz minerallerinin inorganik ve ALLTECH firmasından temin edilen ticari ürünün (Bioplex™) organik formları NRC'nin yumurta tavukları için bildirdiği ihtiyaç düzeylerinin %100, %66 ve %33'ü düzeyinde katılarak oluşturuldu. Hazırlanan mineral premikslerin katılmasıyla 3'ü inorganik, 3'ü organik grubu olmak üzere toplam 6 rasyon oluşturuldu.

Çalışmanın sonunda gruplardaki hayvanlar, jugular venleri kesilerek öldürüldü. Histolojik incelemeler için; duodenum, jejunum ve ileum dokularının orta bölgelerinden (her gruptan rastgele 6 hayvandan) doku parçaları alınarak % 10'luk tamponlu formol solüsyonunda 48 saat süreyle tespit edildi. Daha sonra, doku örnekleri bilinen

histolojik yöntemlerle alkol ve ksilol serilerinden geçirilerek parafin bloklara gömüldü. Kadeh hücrelerinin dağılımını ve histokimyasal yapısını belirlemek için her bir bloktan alınan 5 adet (50 µm aralıklarla) 5-7 µm'lik transversal seri kesitlere periyodik asit Shift (PAS), alcian blue (AB) (pH: 2,5) ve PAS/AB kombinasyonu boyamaları uygulandı. Bu amaçla her bir bloktan alınan seri kesitlerdeki villuslarda ve kriptlerde 30000 µm (20'lik objektif) uzunluktaki bölgenin villus ve kript epitelindeki kadeh hücreleri sayılarak 1 mm'ye düşen kadeh hücre ortalamaları (KHO), kript derinliği, villus uzunluğu, epitel hücre yüksekliği *Kameram SLR 6.1* image analiz programı (Mikro Sistem Ltd. Şti., Türkiye) aracılığıyla manuel olarak ölçüldü ve aritmetik ortalamaları hesaplandı.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan yem ham maddeleri, katılım oranları ve besin madde içerikleri (%).
Table 1. Raw feed elements, addition rates and nutritioanal contents (%) used in the study.

Yem Ham Maddeleri	Miktarı (%)	Hesaplanan Besin Maddeleri	Miktarları
Mısır	10,00	Kuru Madde, %	88,5
Soya Küspesi	10,00	Ham Yağ, %	3,99
Buğday	56,60	Ham Selüloz, %	4,09
ATK	8,40	Ham Protein,%	15,7
Et Kemik Unu	3,00	Ham Kül,%	12,2
Mermer Tozu	8,53	ME, Kcal/kg	2650
Soya Yağı	2,20		
DCP	0,24		
Tuz	0,35		
Vitamin Karması*	0,15		
Mineral Karması**	0,10		
L-Lisin	0,12		
D-L-Metiyonin	0,11		
Toksin Bağlayıcı	0,10		
Multienzim	0,10		
TOPLAM	100,00		

* Her kg'da 12.000.000 IU Vitamin A, 2.500.000 IU Vitamin D3, 30.000 mg Vitamin E, 34.000 mg Vitamin K, 3.000 mg Vitamin B1, 6.000 mg Vitamin B2, 30.000 mg Nicotin Amid, 10.000 mg Cal.-D-Paln, 5.000 mg Vitamin B6, 15 mg Vitamin B12, 1.000 mg Folik Asit, 50 mg D-Biotin, 300.000 mg Cholin, 50.000 mg Vitamin C.

** Her kg'da 60.000 mg Fe (Fe), 2.000 mg İyot (I), 500 mg Co (Co), 150 mg Se (Se), 10000 mg Antioksidan, 2500 mg Kontakstantin, 500 mg Apoester.

Tablo 2. Organik ve inorganik premikslerin Cu, Zn ve Mn içerikleri.
Table 2. The Cu, Zn and Mn contents of organic and inorganic premixes.

	Cu/mg	Mn/mg	Zn/mg
%100 inorganik form	4,00	17,00	29,00
%100 organik form	4,00	17,00	29,00
%66 inorganik form	2,65	11,22	19,15
%66 organik form	2,65	11,22	19,15
%33 inorganik form	1,32	5,61	9,57
%33 organik form	1,32	5,61	9,57

İstatistiksel Analiz

Gruplar arasındaki istatistiksel önemi belirlemek için her grubun aritmetik ortalaması belirlendi. Her parametreye SPSS 17.00 paket programı (IBM inc, NY, USA) aracılığıyla varyans analizi (ANOVA) yapılarak gruplar arasındaki istatistiksel farklılık ($P<0,05$), Duncan Post Hoc testine göre belirlendi.

BULGULAR

Histokimyasal bulgular

Işık mikroskopik olarak bütün grupların bağırsak villus yüzey epitellerinde belirgin bir değişiklik görülmedi. Histolojik boyamalarda duodenum, jejunum ve ileumların villus ve kriptlerinde bulunan kadeh hücrelerinin PAS, AB ve PAS/AB boyamalarında pozitif reaksiyon verdiği saptandı. PAS/AB kombinasyonu yapılan boyamada villus ve kriptlerde çoğunluğunu miks mukopolisakkarit (mor reaksiyon, Şekil 2A) içeren kadeh hücrelerinin bulunduğu saptanırken nadiren de olsa nötral mukopolisakkarit (kırmızı reaksiyon, Şekil 2B) içeren hücrelere rastlandı. Bu hücrelerin ileuma göre duodenum ve jejunumda daha az olduğu saptandı.

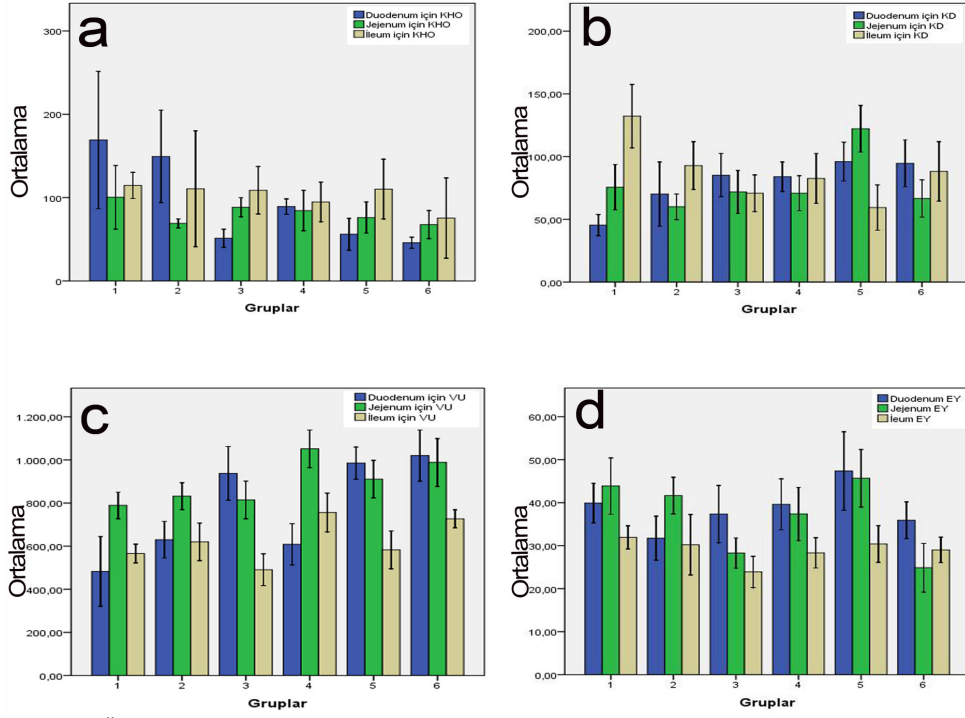
Histometrik bulgular

Yapılan incelemeler sonucunda, ince bağırsak bölümlerindeki kadeh hücre sayısı (KHS), kript derinliği (KD), villus uzunluğu (VU) ve epitel

yüksekliği (EY) histometrik analizlerle belirlenerek Tablo 3'de gösterilmiştir.

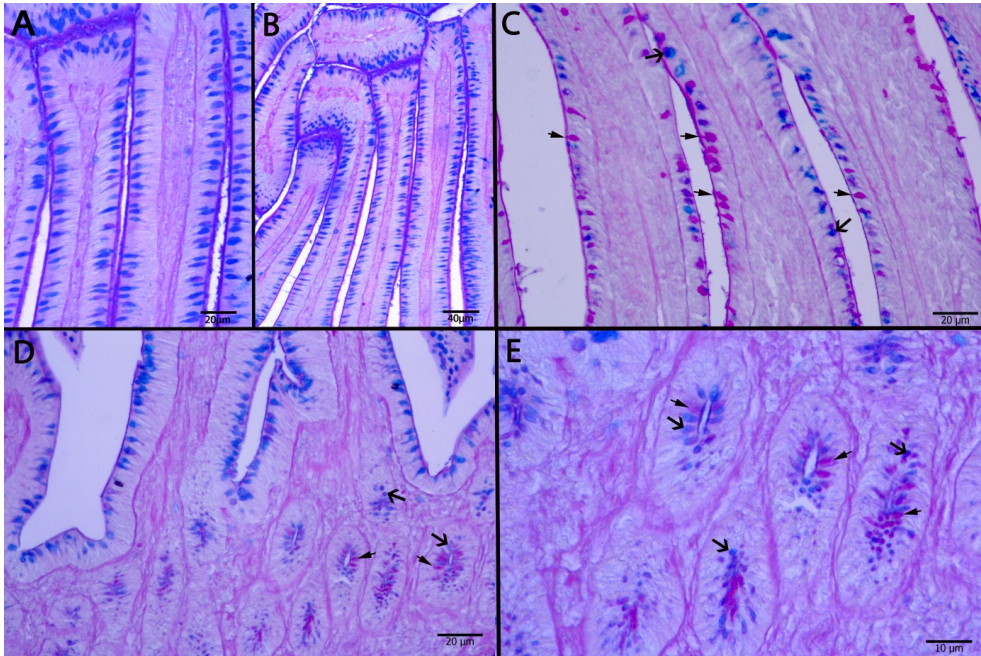
Organik premiks karışımı ile beslenen grup 1, 3 ve 5 karşılaştırıldığında, grup 1'de, duodenum KHS, kript derinliği ve villus uzunluğunun arttığı, jejunum ve ileum KHS'da gruplar arasında istatistiksel farklılığın olmadığı ($P>0,05$), epitel yüksekliğinin ise grup 5'te arttığı saptandı ($P<0,05$). Jejunum kript derinlikleri ve villus uzunlukları 1. ve 3. gruba göre 5. grupta artarken, ileumunda 1. grupta kript derinliklerinin arttığı, 3. grupta villus uzunluğu azaldığı belirlendi ($P<0,05$). Ayrıca, jejunum ve ileum epitel yüksekliğinin 3. grupta azalmış olduğu da gözlemlendi.

İnorganik premiks karışımı ile beslenen grup 2, 4 ve 6 karşılaştırıldığında; grup 2'de duodenum ve ileumda KHS'nın arttığı, jejunumda ise gruplar arasında istatistiksel farklılığın olmadığı belirlendi. İnorganik beslenmelerdeki duodenum kript derinliği ve villus uzunluğunun grup 6'ya göre grup 2'de azaldığı ($P<0,05$), jejunum ve ileumda kript derinliklerinin gruplar arasında istatistiksel farklılık içermediği ($P>0,05$), villus uzunluklarının grup 4'ün jejunumunda arttığı, ileumda ise grup 2'de azalmanın olduğu tespit edildi ($P<0,05$). Duodenum ve ileum epitel yükseklikleri gruplar arasında istatistiksel farklılık içermezken, grup 6 jejunumunda ve grup 3 ileumunda istatistiksel bir azalmanın olduğu belirlendi ($P<0,05$) (Tablo 3).



Şekil 1. Bağırsak segmenti ve gruplara göre A: KHO, B: kript derinlikleri, C: villus uzunlukları, D: epitel yüksekliğini gösteren grafikler.

Figure 1. Graphs illustrating A: KHO, B: crypt depths, C: villus lengths, D: epithelial heights of intestinal segments by groups.



Şekil 2. A, B: Jejunum villuslarında goblet hücreleri, C: İleum villuslarında nötral (kırmızı reaksiyon) ve miks mukopolisakkaritler (mor reaksiyon), D, E: İleum kriptlerinde nötral (kırmızı reaksiyon) ve miks mukopolisakkaritler (mor reaksiyon).

Figure 2. A, B: Goblet cells of jejunal villi, C: Neutral (red reaction) and mixed mucopolysaccharides (purple reaction) in ileal villi, D, E: Neutral (red reaction) and mixed mucopolysaccharides (purple reaction) in ileum crypts.

Tablo 3. Tüm grupların bağırsak bölümleri histomorfometrik ölçümleri; **KHO:** kadeh hücresinin 1000 µm lik alandaki sayısı, **KD:** kript derinliğinin ortalaması, **VU:** villus uzunluğu ortalaması, **EY:** epitel yüksekliği.

Table 3. Histometric measurements of intestinal sections in all groups; **KHO:** the number of goblet cells per 1000 µm area, **KD:** the average of crypt depths, **VU:** the average of villi lengths, **EY:** epithelial heights.

		Organik Besleme			İnorganik Besleme		
		Grup 1 %100	Grup 3 %66	Grup 5 %33	Grup 2 %100	Grup 4 %66	Grup 6 %33
Duodenum	KHO(sayı/1000 µm)	149,00 ^a	58,00 ^b	56,00 ^{b±}	139,00 ^x	89,00 ^y	49,00 ^z
	KD (µm)	46,80 ^c	86,70 ^b	96,40 ^a	70,70 ^y	85,50 ^{xy}	94,20 ^x
	VU (µm)	483,70 ^b	937,80 ^a	993,40 ^a	630,00 ^y	609,60 ^y	1020,40 ^x
	EY (µm)	39,90 ^b	37,35 ^b	47,36 ^a	31,28 ^x	38,61 ^x	36,91 ^x
Jejunum	KHO(sayı/1000 µm)	100,00 ^a	88,00 ^a	76,00 ^a	69,00 ^x	84,00 ^x	68,00 ^x
	KD (µm)	75,00 ^b	71,00 ^b	122,00 ^a	62,70 ^x	64,10 ^x	66,30 ^x
	VU (µm)	789,00 ^b	814,40 ^b	910,80 ^a	832,00 ^y	1051,80 ^x	996,80 ^{xy}
	EY (µm)	41,86 ^a	28,29 ^b	43,90 ^a	41,65 ^x	39,38 ^x	26,88 ^y
İleum	KHO(sayı/1000 µm)	115,00 ^a	109,00 ^a	110,00 ^a	111,00 ^y	95,00 ^{xy}	75,00 ^x
	KD (µm)	138,20 ^a	70,00 ^b	60,00 ^b	92,00 ^x	82,00 ^x	88,80 ^x
	VU (µm)	565,60 ^a	490,80 ^b	582,60 ^a	620,00 ^y	756,00 ^x	726,60 ^x
	EY (µm)	31,92 ^a	23,90 ^b	30,41 ^a	30,22 ^x	29,93 ^x	29,81 ^x

^{a,b,c} aynı satırda bulunan grup 1,3,5 arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir.

^{x,y,z} aynı satırda bulunan grup 2,4,6 arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir.

İstatistiksel analizler SPSS for Windows 17.0 programı One-way Anova (Duncan Post-Hoc Test) metoduyla yapılmıştır. P<0,05 olarak kabul edilmiştir.

TARTIŞMA

Canlılarda sindirim ve emilim gibi önemli fonksiyonların kısımlarından olan duodenum, jejunum ve ileumda hücre bütünlüğü, kompozisyonu, proliferasyonu ve fonksiyonları yemden yararlanmayı ve büyümeyi etkileyen önemli faktörler arasında sayılmaktadır. İntestinal sistem morfolojisi ile tüketilen besin bileşimi arasında önemli bir ilişkinin olduğu yapılan birçok çalışmada gösterilmiştir (Li ve ark., 2004; Sandıkcı ve ark., 2004). Sunulan bu çalışmada, yumurtacı tavukların yem konsantrasyonlarının %100, %66 ve %33 oranlarında organik ve inorganik olmalarına bağlı olarak, ince bağırsak mukozasındaki histomorfolojik değişimler ve kadeh hücre sayısındaki etkilenmelerin araştırılması amaçlanmıştır.

Yapılan çalışmalarda, organik minerallerin inorganik minerallere göre daha fazla biyoyararlılığa sahip oldukları bildirilmektedir (Nollet ve ark., 2007; Aksu ve ark., 2011). Bao ve ark. (2010), organik katkıli diyetle beslenen tavuklarda vücut ağırlığı artışının hızlandığını rapor etmiştir. Diğer yandan Kim ve Mahan (2001), organik ve inorganik katkıli

beslemenin reproduktif verimliliği arttırabileceğini, yüksek dozda inorganik katkıli beslenmenin ise toksik bir etki oluşturacağını bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada, %100 inorganik ve organik diyetle beslenen yumurtacı tavukların duodenum KHS'nin diğer gruplara göre arttığı belirlenirken, jejunum ve ileum KHS'nin önemli derecede değişmediği saptanmıştır.

Organik premiks katkıli diyetlerle beslenen gruplardan %100 organik katkıli gruba göre %66 ve %33 organik diyet katkıli gruplarda duodenum ve jejunum kript derinliğinin arttığı, ileumda ise bir azalmanın olduğu belirlendi. İnorganik diyet katkıli gruplarda ise sadece %33'lük grubun duodenumunda bir artışın olduğu jejunum ve ileumda ise gruplar arasında önemli bir değişikliğin olmadığı saptandı. Organik protein katkıli yem tüketiminin büyüme hızını pozitif yönde etkilediği (Dupont, 2003), mukozal büyümeyi arttırabileceği bildirilmektedir (Burrin ve ark., 2000). Bizim çalışmamızda da %100 ve %66 protein katkıli yemlerle beslenen tavuklarda bağırsak mukozasında

mitotik figürlerin fazla olduğu gözlenmiştir. Kelly ve ark. (1997), kript derinliği, lamina propriyadaki plazma hücresi yoğunluğu ve intestinal sistem enfeksiyonları gibi faktörlerin bağırsak florasını etkileyerek bağırsak morfolojisini değiştirebileceğini bildirmiştir. Çalışmadaki %33'lük organik ve inorganik katkılı yemlerle beslenen gruplara göre %100'lük grupların özellikle duodenum kript derinliklerinde önemli derecede azalmanın olması, yüksek protein düzeylerinin kript derinliklerini olumsuz etkileyebileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, emilimin daha fazla olduğu ileum mukozasında ise %100 organik katkılı diyetlerin kript derinliğini artırmış olması da dikkat çeken bir bulgudur.

Yapılan bazı çalışmalarda, ince bağırsak morfolojisinde oluşan değişiklikler ile kilo artışı arasındaki ilişki belirlenirken villus uzunluğunun/villus genişliğine oranı önemli bir parametre olarak değerlendirilmektedir (Lenhardt ve Mozes, 2003; Şimşek ve ark., 2012). Dereceli olarak organik ve inorganik protein katkılı diyet uygulanan gruplar karşılaştırıldığında (grup 1 - 2, grup 3 - 4, grup 5 - 6); özellikle inorganik beslemenin villus uzunluklarını istatistiksel olarak önemli derecede artırdığı belirlenmiştir. Ayrıca, organik beslemeleri kendi arasında inorganik grupları kendi arasında karşılaştırılınca özellikle %33'lük grupların %100'lük gruplara göre villus uzunluklarını artırabileceği gözlemlenmiştir. Bağırsak villus uzunluklarında meydana gelebilecek birçok değişikliğin, besin türü, bağırsak mikroflorası ve pH'sı ile ilgili olduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (Incharoen ve ark., 2010; Kum ve ark., 2010). Bu değişiklikler ya da kısalmaların emilim yüzey alanını azaltabileceği, villus yenilenmesinin, hücre göçünün ve hücre yüzeyini koruyan KHS'nı artırabileceği bildirilmektedir (Yason ve ark., 1987). Protein ve enerji miktarındaki artış villus yüzeyinde bulunan bu hücrelerin proliferasyonunu artırarak elde edilen besinlerin bu yolla kullanılmasını sağlayacaktır (Simon, 1989). Nan ve ark. (2004) yapmış oldukları çalışmada, villus yüksekliğindeki

artışı protein miktarının yanı sıra alınan proteinin türüne de bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Ferri ve ark. (1983)'nin yaptıkları çalışmaya göre, epitel proliferasyonunun mukozal kriptlerde bulunan enteroendokrin hücreler tarafından sentezlenen peptid hormonların etkisinde gerçekleştiğini bildirmektedir. Bu çalışmadaki bulgularımıza göre yüksek oranda organik ve inorganik yemlerle beslenen tavukların özellikle duodenum ve jejunumlarında hem kript derinliklerinin hem de villus uzunluklarının azalmasının verimliliği olumsuz etkileyebileceğini düşündürmektedir.

Çalışma grupları EY karşılaştırmalarımızda; %66 organik jejenum ve %33 inorganik ileum segmentlerinde EY önemli derecede azaldığı görülürken diğer besleme oranı ve bağırsak segmentlerinde önemli bir değişiklik görülmemiştir. Sakata (1987)'nin yaptığı çalışmada, bağırsak epitel hücrelerinin yükseklikleri ile proliferasyonu arasında doğrusal bir ilişkinin bulunduğu belirlenmiştir. Oysa sindirim sisteminde sürekli bölünüp çoğalan hücrelerin epitel hacmi ve epitel yüksekliği hücre aktivitesine bağlı olarak azalabilmektedir (Clarke, 1977). Yason ve ark. (1987), çalışmalarında protein ve enerji kaynağınca zengin diyet beslenmesinde hücre proliferasyon hızının artabildiğini ve EY azaldığını bildirmişlerdir. Carlson ve ark. (1998) ise mineral madde ilavelerinin intestinal sistem morfolojisini etkileyebileceğini bildirmesine rağmen, Mavromichalis ve ark. (2000), yüksek ya da düşük konsantrasyonlar katılan mineral madde katkılarının intestinal sistem morfolojisini etkilemediğini bildirmiştir. Hücre proliferasyon hızının arttığı hücrelerde, epitel yüksekliğinin düşük olması ile ilgili bulgular %100 organik ya da inorganik beslenmelerdeki bulgularımızla terstir. Bu çalışmaya göre, hemen hemen ince bağırsakların tamamında inorganik ya da organik mineral madde ilaveleri bağırsak EY'i değerlerini etkilemektedir.

Sonuç olarak; sunulan çalışma ile yumurtacı tavuk yetiştiriciliğinde organik ve inorganik mineral katkılı rasyon kullanımının ince bağırsak histolojisi

üzerine etkileri incelenerek, %100 organik ve inorganik beslenmenin kadeh hücre sayısını ve kript derinliğini arttırdığı, villus yüksekliğini azalttığı ve epitel yüksekliği üzerine ise çok önemli bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Aksu T., Özsoy B., Aksu DS., Yörük MA., Gül M., 2011. The effects of lower levels of organically complexed zinc, copper and manganese in broiler diets on performance, mineral concentration of tibia and mineral excretion. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 17, 141-146.
- Bao YM., Zhozt M., lji PA., Bruerton K., 2010. Trace mineral interactions in broiler chicken diets. *Br. Poultry Sci.*, 51, 109-117.
- Burrin DG., Stoll B., Jiang R., Chang X., Hartmann B., Holst JJ., Greeley GH Jr., Reeds PJ., 2000. Minimal enteral nutrient requirements for intestinal growth in neonatal piglets: how much is enough? *Am. J. Clin. Nutr.*, 71, 1603-10.
- Carlson MS., Hoover SL., Hill GM., Link JE., Turk JR., 1998. Effect of pharmacological zinc on intestinal metallothionein concentration and morphology in the nursery pig. *J. Anim. Sci.*, 76, 57(Abstr.).
- Clarke RM., 1977. The effects of age on mucosal morphology and epithelial cell production in rat small intestine. *J. Anat.*, 123, 805-811.
- Çakır S., Midilli M., Erol H., Şimşek N., Çınar M., Altıntaş A., Alp H., Altıntaş L., Cengiz Ö., Antalyalı A., 2008. Use of combined probiotic-prebiotic, organic acid and avilamycin in diets of Japanese quails. *Rev. Med. Vet.*, 159, 565-569.
- De los SF., Tellez G., Farnell MB., Balog JM., Anthony NB., Pavlidis HO., Donoghue AM., 2005. Hypobaric hypoxia in ascites resistant and susceptible broiler genetic lines influences gut morphology. *Poult. Sci.*, 84, 1495-1498.
- Dupont Z., 2003. Protein requirements during the first year of life. *Am. J. Clin. Nutr.*, 77, 1544S-9S.
- Ferri GL., Adrian TE., Ghatei MA., O'Shaughnessy DJ., Probert L., Lee YZ., Buchan AMJ., Polak JM., Bloom SR., 1983. Tissue localization and relative distribution of regulatory peptides in separated layers from the human bowel. *Gastroenterology.*, 84, 777-786.
- Incharoen T., Yamauchi K., Thongwittaya N., 2010. Intestinal villus histological alterations in Broilers fed dietary dried fermented ginger. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.*, 94, e130-e137.
- Karaca T., Uslu S., Yörük M., 2011. Effect of green tea and ginseng on the distribution of mast cells and goblet cells and on small intestine villus length and crypt depth in rats with streptozotocin (STZ)-induced diabetes. *Philipp J. Vet. Med.*, 48, 86-94.
- Kelly P., Davies SE., Mandanda B., Veitch A., McPhail G., Culu I., Drobniowski F., Fuchs D., Summerbell Z., Luo NP., Pobe JOM., Farthing MJG., 1997. Enteropathy in Cambians with HIV related diarrhoea: regression modelling of potential determinants of mucosal damage. *Gut.*, 41, 811-816.
- Kim YY., Mahan DC., 2001. Prolonged feeding of high dietary levels of organic and inorganic selenium to gilts from 25 kg body weight through one parity. *J. Anim. Sci.*, 79, 956-966.
- Kum S., Eren U., Onol AG., Sandıkcı M., 2010. Effects of dietary organic acid supplementation on the intestinal mucosa in broilers. *Rev. Med. Vet.*, 161, 463-468.
- Lenhardt L., Mozes S., 2003. Morphological and functional changes of the small intestine in growth-stunted broilers. *Acta Vet. Brno.*, 72, 353-358.
- Li N., Lassman BJ., Liu Z., Liboni K., Neu J., 2004. Effects of protein deprivation on growth and

- small intestine morphology are not improved by glutamine or glutamate in gastrostomy-fed rat pups. *J. Pediatr. Gastr. Nutr.*, 39, 28-33.
- Mavromichalis IZMP., Parr TM., Ganessunker D., Baker DH., 2000. Growth-promoting efficacy in young pigs of two sources of zinc oxide having either a high or a low bioavailability of zinc. *J Anim. Sci.*, 78, 2896-2902.
- Nollet L., van der Klis JD., Lensing M., Spring P., 2007. The effect of replacing inorganic with organic trace minerals in broiler diets on productive performance and mineral excretion. *J. Appl. Poult. Res.*, 16, 592-597.
- Peters JE., Mahan DC., 2008. Effects of dietary organic and inorganic trace mineral levels on sow reproductive performances and daily mineral intakes over six parities. *J. Anim. Sci.*, 86, 2247-2260.
- Ruttanavut J., Yamauchi K., 2010. Growth performance and histological alterations of intestinal villi in broilers fed dietary mixed minerals. *A. J. A. S.*, 4, 96-106.
- Sakata T., 1987. Stimulatory effect of short-chain fatty acids on epithelial cell proliferation in the rat intestine : a possible explanation for trophic effects of fermentable fibre, gut microbes and luminal trophic factors. *Br. J. Nutr.*, 58, 95-103.
- Sandıkcı M., Eren U., Onol AG., Kum S., 2004. The effect of heat stress and the use of *Saccharomyces cerevisiae* or (and) bacitracin zinc against heat stress on the intestinal mucosa in quails. *Rev. Med. Vet.*, 155, 552-556.
- Sarıpınar Aksu D., Aksu T., Özsoy B., Baytok E., 2010a. The effects of replacing inorganic with at lower level of organically complexed minerals (Cu, Zn and Mn) in broiler diets on lipid peroxidation and antioxidant defense systems. *Asian-Aust. J. Anim Sci.*, 23, 1066-1072.
- Sarıpınar Aksu D., Aksu T., Özsoy B., 2010b. The effects of lower supplementation levels of organically complexed minerals (Zinc, Copper and Manganese) versus inorganic forms on hematological and biochemical parameters in broilers. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 16, 553-559.
- Simon O., 1989. Metabolism of proteins and amino acids. In: "Protein Metabolism and Farm Animals. Evaluation, Digestion, Absorption and Metabolism", Ed., HD. Bock, BO. Eggum, AG. Low, O. Simon, T. Zebrowska, Oxford University Press and VEB Dt Landwirtschaftsverlag, Berlin, Germany.
- Sunar M., Özüdoğru Z., 2009. Işık stresi uygulanan bildircinların (*Coturnix coturnix Japonica*) ince bağırsaklarında gözlenen makroskopik uzunluk ve goblet hücre sayılarındaki değişikliklerin incelenmesi. *Atatürk Üniv. Vet. Bil. Derg.*, 4, 49-55.
- Şimşek N., Can I., Karadeniz A., Kara A., Gümüş R., 2012. Effects of dietary various supplementations on the mucin- and serotonin- releasing cell numbers in small intestine of quails. *Rev. Med. Vet.*, 163, 328-334.
- Yason ZV., Summers BA., Schat KA., 1987. Pathogenesis of rotavirus infection in various age groups of chickens and turkeys: Pathology. *Am. J. Vet. Res.*, 6, 927-938.



Zavot Irkı Sığırlarda Arteria Carotis Externa ve Son Dalları Üzerinde Makroanatomik Araştırmalar*

Yalçın AKBULUT^{1✉}, Kadir ASLAN²

1. Kafkas Üniversitesi, Kars Sağlık Yüksekokulu, Kars.
2. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi ABD, Kars.

Özet: Bu çalışmanın amacı Zavot ırkı sığırların baş bölgesinin arteriyel vaskularizasyonunu sağlayan a. carotis externa ve son dallarının makroanatomisini incelemektir. Bu amaçla Kars Belediyesi kesimhanesinden temin edilen 10 adet Zavot ırkı sığır başı materyal olarak kullanıldı. Bu materyallerin incelenmesi için latex karışımı a. carotis communis'den verildi. A. carotis externa'dan, tr. linguofacialis, a. auricularis caudalis, a. temporalis superficialis ve a. maxillaris adındaki dalların orijin aldığı saptandı. A. facialis'den iki adet r. glandularis'in orijin aldığı saptandı. A. auricularis caudalis kulağın caudal'ine ulaştığında r. auricularis lateralis ile r. auricularis intermedius lateralis'i verdiği gözlemlendi. R. intermedius lateralis'den ise r. auricularis intermedius medialis'in orijin aldığı gözlemlendi. A. alveolaris inferior'un, a. maxillaris'den orijin aldığı ve canalis mandibularis içerisinde çok kıvrımlı bir seyir izlediği belirlendi. A.alveolaris inferior'un, foramen mentale'den geçtikten sonra a. mentalis ismini alarak bu kıvrımlı seyrini sonlandırdığı saptandı. A. ophthalmica externa'nın tek kök halinde a. maxillaris'den orijin aldığı gözlemlendi. Sonuç olarak Zavot ırkı sığırlarda a. carotis externa'nın baş bölgesindeki dallanması genel olarak diğer büyük ruminantlarla benzerlik göstermesine rağmen bazı farklılıklar da tespit edildi.

Anahtar kelimeler: Arteria carotis externa, Makroanatomisi, Zavot ırkı sığır.

Macroanatomic Investigation of External Carotid Artery and Its Terminal Branches of Zavot-Bred Cattle

Abstract: The aim of this study was to investigate the macro-anatomy of terminal branches and external carotid artery supplying the arterial vascularisation of Zavot-bred cattle head. For this purpose, ten heads supplied from the slaughterhouse of Kars Municipality were used. Latex was injected into the common carotid artery, for the examination of these materials. It was found that the external carotid artery gave off the linguofacial trunk, the caudal auricular, superficial temporal and maxillary arteries. It was found that the two ramus glandularis were originated from the facial artery. It was observed that the caudal auricular artery extended to the caudal of ear and it was separated into two branches named as the ramus auricularis lateralis and ramus auricularis intermedius lateralis. It was also observed that the ramus auricularis intermedius medialis was originated from the ramus intermedius lateralis. Furthermore, it was observed that the inferior alveolar artery gave off from the maxillary artery and had a folded structure inside the canalis mandibularis. After the inferior alveolar artery passed through the foramen mentale, it was terminated as the mental artery. The external ophthalmic artery was leaved from the maxillary artery as a single root. As a result, while the ramification of the external carotid artery on the head region of the Zavot-bred cattle was generally similar to that of the other ruminants, some differences were also found.

Key words: External carotid artery, Macroanatomy, Zavot-bred cattle.

✉Yalçın AKBULUT

Kafkas Üniversitesi, Kars Sağlık Yüksekokulu, Kars, e-posta: azygos_1453@hotmail.com

* Bu çalışma Yalçın Akbulut'un Doktora Tezinden özetlenmiştir.

GİRİŞ

Ülkemizin iklim ve yer şekilleri özelliklerinin bölgesel olarak değişmesi hayvan yetiştiriciliğinde farklı kültür ırklarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Kış mevsiminin uzun ve soğuk geçtiği Kars, Erzurum ve Ardahan yörelerinde bu iklim şartlarına uyum sağlayabilen Zavot ırkı sığır yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu ırk Simental, İsviçre esmeri ve bölgenin yerli ırklarının bir melezi olarak ortaya çıkmıştır (Batu, 1962; Alpan, 1990).

Baş ve boyundaki tüm oluşumlara arteriyel kanı taşıyan a. carotis communis, atlas'ın processus transversus'u veya art.atlantoaxialis düzeyinde a. carotis externa ve a. carotis interna olmak üzere iki dala ayrılır. A. carotis interna equidede çok kalın, carnivorlarda ince olup ruminatlarda bulunmaz. A. carotis externa'dan a. temporalis superficialis, a. maxillaris, tr. linguofacialis ve a. auricularis caudalis isimli dallar orijin alır (Dursun, 2000).

A.temporalis superficialis'den orijin alan a. transversa faciei m. masseter'in, a. palpebralis superior lateralis ve a. palpebralis inferior lateralis üst ve alt göz kapaklarının, a. cornualis ise boynuzun corium tabakasının arteriyel vaskularizasyonunu sağlar (Ghoshal, 1975; Dursun, 2000). A. maxillaris'den orijin alan a. alveolaris inferior canalis mandibularis içerisine girerek molar ve premolar diş köklerinin, a. buccalis regio buccalis'in, a. ophthalmica externa ise göz kaslarının, gözün ve aynı zamanda gl. lacrimalis'in de arteriyel vaskularizasyonunu sağlar (Sisson, 1964; Ghoshal, 1975). Tr. linguofacialis'den orijin alan a. lingualis dilin ve ağız boşluğunun tabanının, a. facialis ise yüzün başlıca kan damarıdır. A. auricularis caudalis kulağın dış ve iç kesimlerinin, cartilago auricula'nın, meatus acusticus externus'un derisinin ve occipital bölgenin vaskularizasyonuna katılır (Çalışlar ve ark., 1998; Dursun, 2000; Dyce ve ark., 2002).

Özellikle ruminantlarda baş bölgesinin arteriyel vaskularizasyonu ile ilgili bir çok araştırma yapılmasına rağmen Zavot ırkı sığırlarda bu tür

çalışmalar bulunmamaktadır. Bu çalışmada Zavot ırkı sığırların baş bölgesinin arteriyel vaskularizasyonu ile ilgili eksikliğin giderilmesi ve anatomik farklılıkların ortaya konulması amaçlandı.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada materyal olarak Kars yöresinde yetiştirilen 10 adet Zavot ırkı sığır başı (cinsiyet farkı gözetilmeksizin) kullanıldı. Bu materyaller Kars Belediyesi kesimhanesinden temin edildi. Kesim sonrası kanın pıhtılaşmasını engellemek amacı ile a. carotis communis dextra ve a. carotis communis sinistra'dan % 0,9'luk tuzlu su verilerek arterler yıkandı. Materyaller daha sonra Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Laboratuvarına hızlı bir şekilde getirilerek yıkama işlemi bir kez daha tekrarlandı. Kırmızı kumaş boyası (Artdeco) ile renklendirilmiş latex (ZPK-580-S; Gerard Biological Center, Preston, UK) a. carotis communis dextra ve a. carotis communis sinistra'dan enjekte edilerek baş bölgesinin tüm arterlerinin bu karışım ile dolması sağlandı (Bugge, 1963; Erençin ve ark., 1967; Aycan ve Bilge, 1984). Damar uçları ligatüre edildikten sonra materyaller latex'in katılması için oda sıcaklığında 24 saat bekletildi. Latex'in katıldığı anlaşıldıktan sonra materyaller 7-10 gün boyunca %10'luk formaldehit solüsyonuna bırakıldı. Baş bölgesinde bulunan tüm doku ve organların formaldehit aldığı tespit edildikten sonra materyallerin diseksiyonları yapılmaya başlandı (Çalışlar, 1989). Literatür bilgileri doğrultusunda arterlerin beslediği alanlar ortaya çıkartıldı. Damarların dijital kamera (Kodak M 320) ile fotoğrafları çekildi. Fotoğraflar bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra Nomina Anatomica Veterinaria (2005)'deki terimler esas alınarak yazım işlemleri yapıldı.

BULGULAR

A. carotis externa'nın, sulcus jugularis'in derinliğinde a. carotis communis'den orijin aldığı ve dorsal yönlü çok kısa bir seyirden sonra gl. parotis'in

altından ventral yönlü seyir izleyen tr. linguofacialis'i verdiği gözlemlendi. Tr. linguofacialis'ten de a. facialis ve a. lingualis'in orijin aldığı belirlendi (Şekil 1/3).

A. *facialis'in*, tr. linguofacialis'ten orijin aldığı ve orijininden itibaren rostroventral bir seyir izlediği gözlemlendi. A. facialis'in tr. linguofacialis'ten orijin aldıktan ortalama 1-2 cm sonra gl. mandibularis ve gl. parotis'in ventral kısmına giden iki adet ince dal verdiği belirlendi. Bu dallardan sonra seyrine a. facialis'in rostroventral yönde devam ederek m. digastricus'un ve m. mylohyoideus'un caudal kesimini besleyen ince bir kol daha verdiği görüldü (Şekil 1/11).

Aa. *labiales inferior'un*, a. facialis'in, incisura vasorum facialium'u geçip yüzün lateral'ine ulaştıktan sonra m. depressor labii inferioris'in ventral kenarına paralel olarak ilerleyen a. labialis inferior superficialis'i verdiği görüldü (Şekil 1/12). Ayrıca m. depressor labii inferioris'in dorsal kenarına paralel ve gl. buccales ventrales'in üzerinde ilerleyen a. labialis inferior profunda'nın da a. facialis'den orijin aldığı saptandı (Şekil 1/14). A. facialis, v. facialis ve ductus parotideus ile birlikte rostradorsal olarak seyrine devam ederken a. labialis inferior profunda'yı verdikten 7-8 cm sonra a. labialis superior'u verdiği görüldü. A. labialis superior'un, a. facialis'den orijin aldıktan sonra m. orbicularis oris içine doğru ilerlediği tespit edildi (Şekil 1/15).

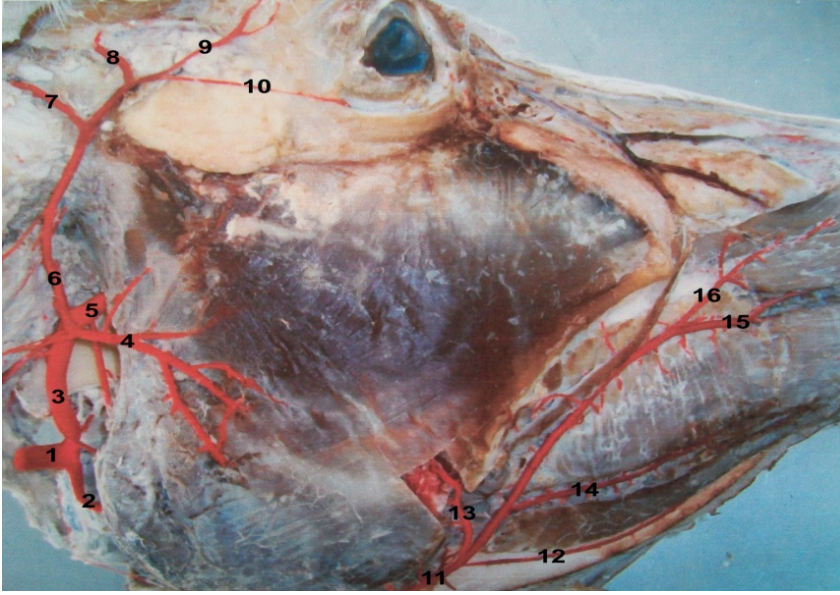
A. *auricularis caudalis'in*, a. carotis externa'nın caudal'inden orijin aldığı ve orijinini takiben stylohyoideum'un caudal açısı ile proc. jugularis'in cranial kenarı arasında caudodorsal yönlü bir seyir izleyerek gl. parotis'e giden rr. parotidei isimli dalı verdiği görüldü. A. auricularis caudalis'in kulağın uç kısmına kadar giden r. auricularis lateralis ile r. auricularis intermedius lateralis'e orijinlik ettiği belirlendi. Bununla birlikte r. intermedius lateralis'ten de r. auricularis intermedius medialis'in orijin aldığı gözlemlendi.

A. *temporalis superficialis'in*, gl. parotis'in altında a. carotis externa'dan orijin aldığı ve orijinini takiben dorsal yönlü bir seyir izlediği gözlemlendi (Şekil 1/6).

A. *transversa faciei'nin*, a. temporalis superficialis'ten ayrıldıktan sonra rostrolateral yönde m. masseter'in üzerine doğru ilerlediği ve damardan ilk önce m. masseter'in caudal kenarı yakınlarında gl. parotis'e giden iki dalın çıktığı gözlemlendi. A. transversa faciei, m. masseter üzerine geldikten sonra kasın medial'ine yakın bir yerde farklı yönlere giden dallar vererek dağıldığı gözlemlendi. Son olarak a. transversa faciei'nin devamı niteliğinde olan medial yönlü kalın bir dal vermek suretiyle m. masseter'in derinine girerek a. facialis'den orijin alan r. massetericus isimli bir dal ile anastomoz yaparak sonlandığı tespit edildi (Şekil 1/4).

A. *maxillaris'in*, a. carotis externa'dan a. temporalis superficialis ve a. transversa faciei ayrıldıktan sonra, rostral yönde ilerleyen a. carotis externa'nın devamı niteliğinde olduğu belirlendi (Şekil 1/5, 2/1, 3/1).

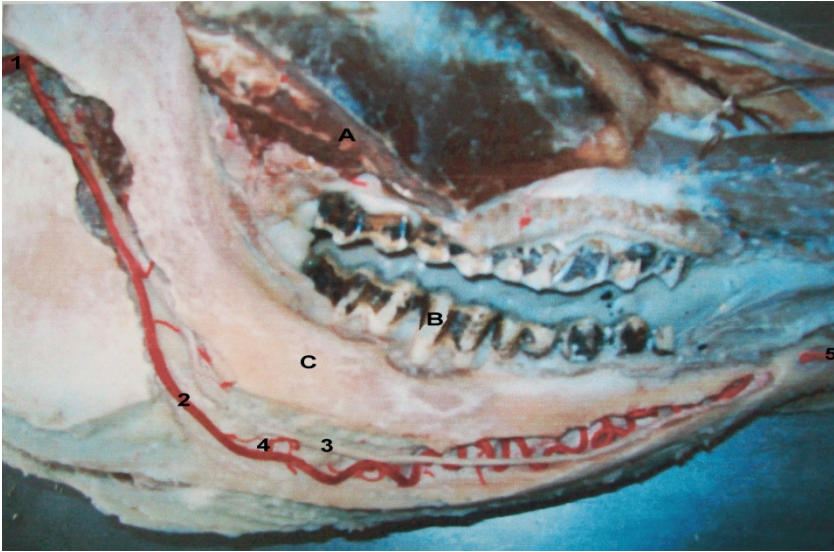
A. *alveolaris inferior'un*, a. maxillaris'den orijin aldığı ve n. alveolaris inferior eşliğinde for. mandibulae vasiteleriyle canalis mandibularis'e girdiği gözlemlendi (Şekil 2/2). Daha sonra bu damarın diş köklerinin bulunduğu bölgede çok fazla kıvrım yaptığı ve diş köklerine giden rr. dentales'i verdiği saptandı (Şekil 2/4). A. alveolaris inferior'un canalis mandibularis içerisindeki seyrini tamamlayıp for. mentale'den geçtikten sonra bu kıvrımlı seyrinin bittiği ve devamı niteliğinde olan a. mentalis'i verdiği saptandı (Şekil 2/5).



Şekil 1. A. carotis communis ve son dalları

Figure 1. The common carotid artery and its last branches

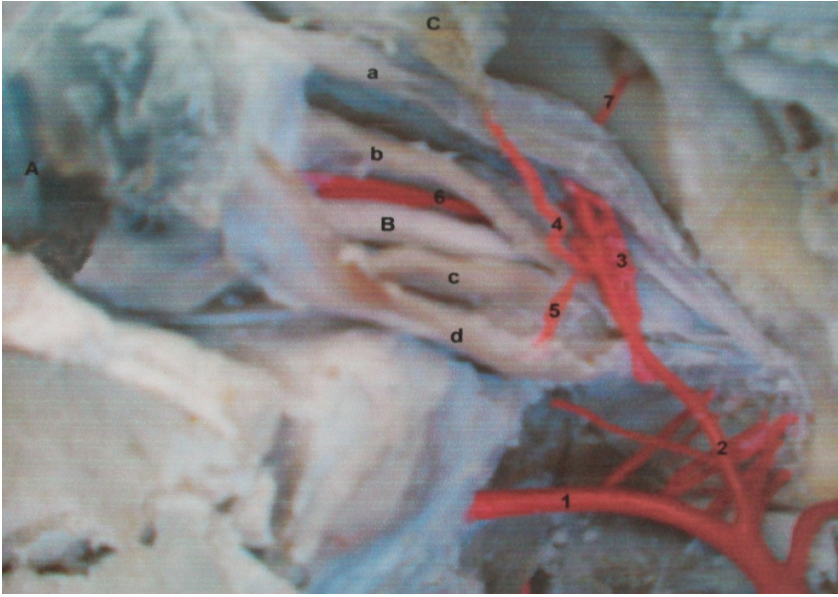
1- A. carotis communis, 2- Tr. linguofacialis, 3- A. carotis externa, 4- A. transversa faciei, 5- A. maxillaris, 6- A. temporalis superficialis, 7- A. auricularis rostralis, 8- A. cornualis, 9- A. palpebralis superior lateralis, 10- A. palpebralis inferior lateralis, 11- A. facialis, 12- A. labialis inferior superficialis, 13- R. masseterica, 14- A. labialis inferior profunda, 15- A. labialis superior, 16- A. lateralis nasi



Şekil 2. A. alveolaris inferior ve a. mentalis

Figure 2. The inferior alveolar artery and mental artery

1- A. maxillaris, 2- A. alveolaris inferior, 3- N. alveolaris inferior, 4- Rr. dentales, 5- A. mentalis, A- M. masseter, B- Dentes, C- Mandibula.



Şekil 3. Gözün arterleri (lateralden görünüş)
Figure 3. Eye's arteries (lateral view)

1- A. maxillaris, 2- A. ophthalmica externa, 3- Rete mirabile ophthalmicum, 4- A. lacrimalis, 5- Aa. ciliares anteriores, 6- A. centralis retinae, 7- A. supraorbitalis, a- M. rectus dorsalis, b- M. levator palpebra superior, c- M. rectus bulbi ventralis, d- M. rectus bulbi lateralis, A- Bulbus oculi, B- N. opticus, C- Gl. lacrimalis.

A. *ophthalmica externa*'nın, retractor göz kaslarının orijin aldıkları noktanın hemen altında a. maxillaris'den tek bir dal halinde orijin aldığı belirlendi. Bu damarın orijinini takiben dorsal yönlü bir seyir izleyerek m. rectus dorsalis ile m. retractor bulbi arasından geçerek rete mirabile ophthalmicum'a katıldığı gözlendi (Şekil 3/2). Arteriyel bir ağ şeklinde olan rete mirabile ophthalmicum'un, m. rectus dorsalis ile m. retractor bulbi arasında olduğu ve göz bölgesinde ince dallara ayrıldığı tespit edildi (Şekil 3/3).

A. *supraorbitalis*'in, rete mirabile ophthalmicum'dan orijin aldığı ve dorsal yönlü bir seyir izleyerek m. rectus dorsalis'in ventral'inden geçtikten sonra for.supraorbitalis vasıtasıyla frontal bölgeye ulaşarak burada sonlandığı gözlendi (Şekil 3/7).

A. *lacrimalis*'in, a. *ophthalmica externa*'dan orijin aldığı ve m. rectus dorsalis'in üzerinden geçtikten sonra rostradorsal yönlü bir seyir izleyerek

gl. lacrimalis'in ventral kenarından girip bez içerisinde sonlandığı gözlendi (Şekil 3/4).

Aa. *ciliares anteriores*'in, a. *ophthalmica externa*'dan, aa. *ciliares posteriores longae*'nin ise rete mirabile ophthalmicum'dan orijin aldığı gözlendi. Daha sonra aa. *ciliares anteriores*'in orijinini takiben ventral yönlü bir seyir izleyerek m. rectus lateralis'in üzerinden geçtikten sonra bulbus oculi'ye doğru ilerlediği ve bulbus oculi'nin ventralinden içeri girerek sonlandığı tespit edildi (Şekil 3/5).

A. *centralis retinae*'nin, rete mirabile ophthalmicum'dan orijin aldığı ve orijinini takiben n. opticus'un eşliğinde rostral yönlü bir seyir izleyerek bulbus oculi'ye ulaştığı gözlendi. A. *centralis retinae*'nin tek bir kök halinde orijin aldığı daha sonra iki dala ayrılarak bulbus oculi'ye girdiği saptandı (Şekil 3/6).

A. *infraorbitalis*'in, a. maxillaris'den fossa pterygopalatina içerisinde orijin aldığı ve a. palatina

minor, a. palatina major ile a. sphenopalatina adındaki damarlara orijinlik eden a. palatina descendens'in de yine aynı yerde a. maxillaris'in orijin aldığı belirlendi.

TARTIŞMA

A. carotis externa'nın, a. carotis communis'den orijin aldığı bununla birlikte seyir yönü ve kalınlığı itibarıyla a. carotis communis'in devamı niteliğinde olması daha önceden yapılan araştırmalar ile (Ghoshal, 1975; Dursun, 2000; Najafi, 2008) benzerlik göstermektedir. Tr. linguofacialis'in, stylohyoideum'un caudal ucu hizasında a. carotis externa'dan orijin aldıktan sonra a. facialis ve a. lingualis dallarını vermesi Nickel ve ark., (1981), Dursun (2000)'un belirttikleri veriler ile uyum sağlamaktadır.

Sisson (1964), Kaman (1986), Çalışlar (1998) ve Dursun (2000)'un belirttiği gibi a. facialis'in seyrine v. facialis ve ductus parotideus eşliğinde devam ettiği ve rr. glandulares, a. submentalis, aa. labiales inferiores, a. labialis superior, a. angularis oris, r. lateralis nasi rostralis ve r. angularis oculi isimli dallar verdiği görüldü. Özdemir (2002)'in bildirdiğinin aksine rr. glandulares'in, a. facialis'den tek bir kök halinde orijin almak suretiyle gl. mandibularis'e ulaştığı ve bu daldan 2-3 cm sonra gl. parotis'e giden ayrı bir dalında a. facialis'den orijin aldığı gözlemlendi.

Ghoshal (1975) ve Dursun (2000)'un bildirdiği gibi aa. labiales inferiores'in a. facialis'den orijin alarak m. depressor labii inferioris'in ventral kenarının altında angulus oris'e kadar ulaştığı ve bölgede bulunan m. buccinator ile gl. buccalis'lere de dal vermek suretiyle sonlandığı görüldü.

A. carotis externa'dan orijin alan a. auricularis caudalis'i orijininin sonra caododorsal bir seyir izlediği ve ilk olarak gl. parotis'e giden rr. parotidei isimli dalı verdiği görülmesi Ghoshal (1975), Dursun (2000)'un tarafından sunulan veriler ile uyum sağlamaktadır.

A. transversa faciei'nin a. temporalis superficialis'ten orijin aldıktan sonra dik bir açıya yakın şekilde m. masseter'in ortasına kadar gelerek farklı yönlerde dallar vermesi Suzuki (1984), Dursun (2000), Shao ve ark., (2008) tarafından sunulan bilgiler ile paralellik göstermektedir.

Dursun (2000), Dyce ve ark., (2002) ve Özdemir (2002)'in bildirdiği gibi a. maxillaris'ten orijin alan a. alveolaris inferior'un rostroventral yönlü kısa bir seyirden sonra for. mandibulae'den kendisi ile aynı isimli sinirle beraber canalis mandibularis'e girerek mandibular dişlere giden rr. dentales'leri ve aynı zamanda diş etlerine giden a. mentalis isimli dalı verdiği görüldü. A. alveolaris inferior'un canalis mandibularis içerisinde spiral bir seyirde ilerlemesi ve for. mentale'den sonra bu spiral seyrinin sonlanması literatür bilgilerinde yer almazken bu bulgular Zavot sığır ırklarında ilk kez bu çalışmada ortaya konuldu. A. ophthalmica externa'nın a. maxillaris'in dorsal'inde for. orbitorotundum düzeyinde tek bir kök halinde orijin alarak m. rectus dorsalis ile m. retractor bulbi arasında bulunan rete mirabile ophthalmicum'a girmesi diğer araştırmacıların (Dursun, 2000; Wang, 2002; Shao ve ark., 2008) verileri ile uyum göstermektedir. Özdemir (2002), mandalarda a. ophthalmica externa'nın, a. maxillaris'den iki kök halinde orijin aldığını belirtirken, bu çalışmada Zavot sığır ırkında a. ophthalmica externa'nın tek dal halinde orijinlendiği belirlendi. Dursun (2000) ve Özdemir (2002)'in verilerine benzer şekilde a. supraorbitalis'in, rete mirabile ophthalmicum'dan orijin alarak, m. levator palpebra superior ile m. rectus medialis'in arasından geçip dorsal'e yöneldiği ve for. supraorbitale vasıtasıyla frontal bölgeye ulaştığı belirlendi.

Aslan ve ark., (2005)'nin bildirdiği gibi a. lacrimalis'in a. ophthalmica externa'dan orijin aldığı ve gl. lacrimalis'in içinde sonlandığı gözlemlendi. Aa. ciliares posteriores longae'nin rete mirabile ophthalmicum'dan orijin aldığı ve bulbus oculiye doğru ilerlediğinin belirlenmesi diğer literatür

bilgilerine (Ghoshal, 1975; Wang, 2002; Shao ve ark., 2008) benzerlik göstermektedir.

Ghoshal (1975) ve Dursun (2000)'un bildirimlerine benzer şekilde a. infraorbitalis'in for.maxillare'den canalis infraorbitalis'e girdiği ve kanal içerisinde ilerlerken premolar ve molar diş köklerine giden rr. dentales'leri verdiği saptandı. Dursun (2000) ve Özdemir (2002)'in bildirdiği gibi a. palatina descendens'in, a. maxillaris'den orijin aldığı ve a. sphenopalatina, a. palatina minor ve a. palatina major'u verdiği gözlemlendi.

Sonuç olarak, Zavot ırkı sığırlarda a. carotis externa ve son dallarının diğer ruminantlar ile benzerlik göstermesine rağmen, a. ophthalmica externa ve a. alveolaris inferior'un seyri ve dallarında bazı anatomik farklılıklar olduğu tespit edildi.

KAYNAKLAR

- Alpan O., 1990. Sığır yetiştiriciliği ve besiciliği. Medisan Yayın No: 3, 45, Ankara.
- Aslan K., Kürtül İ., Aksoy G., Özcan S., 2005. Gross anatomy of the lacrimal gland (gl. lacrimalis) and its arterial vascularization in the fetus of Zavot-Bred cattle. Kafkas Üniv. Vet. Fak.Derg., 11, 7-49.
- Aycan K., Bilge A., 1984. Plastik enjeksiyon ve korozyon metodu ile vasküler sistemin anatomisinin araştırılması. Erciyes Üniv. Tıp Fak. Derg., 6, 545-552.
- Batu S., 1962. Türkiye sığır ırkları ve sığır yetiştirme bilgisi. 3. Basım, Ankara Üniv. Basımevi, 116-117.
- Bugge J., 1963. A standardised plastic injection technique for anatomical purposes. Acta Anat., 51, 177-192.
- Çalışlar T., 1989. Evcil hayvanların anatomisi I. köpek, sığır, koyun ve keçi disseksiyonu. Gür-Ay Matbaası, İstanbul.
- Çalışlar T., Kahvecioğlu O., Mutuş R., 1998. Veteriner topografik anatomi. 2. Baskı, Medisan Yayınevi, Ankara.
- Dursun N., 2000. Veteriner Anatomi II. 6. Baskı, Medisan Yayınevi, Ankara.
- Dursun N., 2001. Veteriner topografik anatomi. 1. Baskı, Medisan Yayınevi, Ankara.
- Dyce KM., Sack WO., Wensing CJG., 2002. Text Book of Veterinary Anatomy. 3thed. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Erençin Z., Hassa O., Sağlam M., Evren A., 1967. Enjeksiyon yolu ile damar ve kanal sistemleri için plastik demonstrasyon metodlarının geliştirilmesi. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 14, 444-452.
- Ghoshal NG., 1975. Ruminant heart and arteries. In "The Anatomy of the Domestic Animals", W.B. Saunders Company, Philadelphia, 960-1024.
- Nomina Anatomica Veterinaria, 2005. Nomina Anatomica Veterinaria. 4th ed. Zurich and Ithaca New York. New York International Committees on Veterinary Anatomical Nomenclature.
- Kaman J., 1986. A doubled ductus parotideus in a cow. Acta Vet., 55, 3-9.
- Najafi G., Ahmedi A., Razi M., 2008. The topographical anatomy, blood and nerve supply of the carotid body in the cattle (1-3 years old). J. Anim. Vet. Adv., 7, 673-675.
- Nickel R., Schummer A., Seiferle E., 1981. The anatomy of the domestic animals. The circulatory system, the skin and cutaneous organs of the domestic animals. Verlag Paul Parey, Berlin Hamburg.
- Özdemir V., 2002. Mandalarda a. carotis communis ve son dalları üzerine makroanatomik araştırmalar. Doktora Tezi, Selçuk Üniv., Sağ. Bil.Enst., Konya.

Shao B., Ding Y., Yu S., Wang J., 2008. The arterial supply of the eye of the yak (*Bos Grunniens*). *Res. Vet. Sci.*, 84, 174-177.

Sisson S., 1964. *The Anatomy of the Domestic Animals*. 4th ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia and London.

Suzuki T., 1984. Arterial supply to the masseter muscle in the cow. *Jpn. J. Vet. Sci.*, 46, 659-667.

Wang J., 2002. The arterial supply to the eye of the Bacterian Camel (*Camelus bacterianus*). *Vet. Res. Com.*, 26, 505- 512.



Küçük Aile İşletmelerinde Yetiştirilen İneklerde Subklinik Mastitis İnsidensi ve Tanı Yöntemlerinin Karşılaştırılması*

Seyfi ÖZDEMİR^{1✉}, Mustafa KAYMAZ²

1. Esenyurt İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık. Müdürlüğü, İstanbul.
2. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinokoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Özet: Bu çalışmada, Sivas ili Koyulhisar ilçesinde geleneksel yöntemle bakım ve besleme yapan küçük aile tipi işletmelerinde subklinik mastitis insidensinin belirlenmesi ve bu doğrultuda kullanılan tanı yöntemlerinin karşılaştırılması amaçlandı. Klinik olarak sağlıklı oldukları belirlenen 31 baş inekten elde edilen 118 adet süt örneğine öncelikle California Mastitis Testi ve Elektrik İletkenliği testi yapıldı. Süt örneklerinin somatik hücre sayısı, Ankara Üniversitesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı Mastitis laboratuvarında belirlendi. Küçük aile işletmelerinde subklinik mastitis insidensi %60,17 olarak tespit edildi. Subklinik mastitis insidensi üzerine yaşın etkisi önemli ($P<0,01$) bulunurken, laktasyon dönemi ve meme lobunun etkisinin önemsiz ($P>0,05$) olduğu görüldü. Laktasyon dönemi ve meme lobunun log SCC sayısı üzerine etkisinin önemsiz ($P>0,05$) olduğu tespit edildi. Bununla birlikte yaşın artmasıyla birlikte logSCC sayısının da arttığı ve artışın istatistiksel olarak önemli ($P<0,05$) olduğu görüldü. SCC ve EC üzerine yaş, laktasyon dönemi ve meme lobu etkilerinin önemsiz ($P>0,05$) olduğu görüldü. Sonuç olarak, subklinik mastitis insidensinin aile tipi işletmelerde yüksek olduğu ve saha koşullarında CMT' nin EC'ye göre daha güvenilir sonuç verdiği anlaşıldı.

Anahtar kelimeler: CMT, EC, SCC, Subklinik Mastitis İnsidensi.

Comparison of Diagnostic Methods and Incidence of Subclinical Mastitis on Local Breeds

Abstract: The aim of this study was to determine the incidence of subclinical mastitis in family-size herds that were kept and fed traditionally, and to compare the diagnosis methods used. Totally, 118 milk samples were collected from 31 healthy cows from Koyulhisar (Sivas) district were used as the material in this study. California Mastitis Test and electrical conductivity as determined by Milk Checker were applied to the samples. The samples were transported to Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Obstetrics and Gynaecology, Laboratory of Mastitis for Somatic Cell Count (SCC) test. The incidence of Subclinical Mastitis was determined as 60.17%. To this incidence, the effect of age was found significant ($P<0.01$), but lactation stage's and quarter's effects were found insignificant. For logSCC, lactation stage's and quarter's effects were found insignificant ($P>0.05$), but logSCC increased with advancing age and this increase was found statistically ($P<0.05$) significant. In conclusion, according to results; the incidence of subclinical mastitis was determined as high in family-size herds. Practically, according to the EC, CMT gave more reliable results.

Key words: CMT, EC, Incidence of Subclinical Mastitis, SCC.

✉ Seyfi ÖZDEMİR

Esenyurt İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık. Müdürlüğü, İstanbul, e-posta: seyfiozdemir@gmail.com

* Bu çalışma aynı adlı Tezsiz Yüksek Lisans Dönem Projesinden özetlenmiştir

GİRİŞ

Mastitis, meme salgı dokusu ve/veya yağ dokusunun zarar gördüğü, süt veriminin çeşitli oranlarda azalmasına ya da tamamen kesilmesine ve süt kalitesinin değişmesine neden olan bir meme yangısı (Ak, 2000) olarak tanımlanabileceği gibi, meme dokusunun travma, kimyasal irritasyon ve daha çok mikroorganizma gibi irkiltici etkileri nötralize etmek, yıkımlamak, kendini yenilemek ve normal fonksiyonlarına yeniden dönebilmek için gösterdiği değişiklikler (Philpot ve Nickerson, 1991; Şenünver ve Kırşan, 1995; Alaçam, 1997; Philpot ve Nickerson, 2000; Baştan, 2007) olarak da tanımlanabilir.

Mastitisin polimikrobiyel bir etiyolojiye sahip olduğu konusunda birçok araştırmacı görüş birliğine varmış olup, hastalığın çeşitli bakteri, virüs ve mantarlar tarafından oluşturulabileceğini bildirmişlerdir (Aydın ve ark., 1995). Çoğu sürüde mastitislerin ana etkenleri *Streptococcus agalactiae*, *Strep. dysagalactia*, *Strep. uberis*, Enterokoklar ve *Staphylococcus aureus*'tur (Alaçam, 1997).

Epitel hücreler, eritrositler, lökositler ve plazma hücrelerinin tamamını ifade eden somatik hücre sayısının (SCC) az ya da çok olmasına göre memenin ve sütün sağlıklı olup olmadığı anlaşılabilir (Eyduvan ve ark., 2005). Subklinik mastitislerin tanısı amacıyla, sütteki somatik hücre sayısının araştırılması çeşitli araştırmacılar tarafından başvurulan güvenli bir yöntem olarak bildirilmektedir (Baştan ve ark., 1997b). Somatik hücre sayımı direkt mikroskopi, DNA filter metot, Coulter Counter, Fossomatik gibi direk ve CMT gibi indirekt testlerle yapılmaktadır (Baştan ve ark., 1997b; Baştan, 2007). Sütteki somatik hücre sayısını saptayan testlerden CMT, her türlü saha koşullarında uygulanabilmesi bakımından oldukça sık kullanılan test olup, dolaylı olarak lökosit artışını ve miktarını hafif presipitasyondan yoğun jel kıvamına kadar değişik tepkiler vererek gösteren bir testtir (Barnum ve Newbould, 1961; Alaçam, 1997; Baştan ve ark., 1997b; Baştan, 2007).

Mastitis olgularında meme dokusunun geçirgenliğinin artması sonucu sütün Na⁺, Cl⁻ iyonu konsantrasyonu artarken K⁺ ve yağ içeriği azalır ve bunun sonucunda elektriksel iletkenlik artmaktadır. Bu değişimlerin saptanması mastitis tanısında kullanılabileceği gibi süte su katılması gibi hileli durumların tespitinde de kullanılabilir (Baştan ve ark., 1997a; Timurkan, 2004; Atasever ve Erdem, 2008). Bu amaçla, "Milk Checker" denilen elle taşınabilen bir cihaz kullanılmaktadır (Fernando ve ark., 1982; Baştan, 2007). Son yıllarda sütün elektrik iletkenliğini ölçen elektronik cihazlar geliştirilerek laboratuvarında ve sahada erken tanı amacıyla kullanıldığı ancak normal ve mastitisli sütlerde farklı sonuç vermelerinden dolayı yanılgılara neden olabildiği de bildirilmektedir (Baştan ve ark., 1997b). Sütün elektrik iletkenliğinin absolut ya da komparatif değerlerle açıklandığı (Küplülü ve ark., 1995; Baştan ve ark., 1997b; Timurkan, 2004), absolut elektrik iletkenliğinin, bir ineğin her meme lobu için elde edilen mutlak değer olduğu ve uluslararası standartlara göre 5,6 mS/cm' den büyük değerlerin mastitis şüpheli olarak kabul edilmesi gerektiği bildirilmektedir (Küplülü ve ark., 1995; Baştan ve ark., 1997b). Sütün komparatif elektrik iletkenliği ise, elde edilen absolut değerlerin sırası ile ilk üç değer en düşük değere bölünmesi (uluslararası standart) ile veya en küçük değer diğer üç değerden çıkartılması (Japon standardı) ile belirlenmektedir. Absolut elektrik iletkenliği değeri uluslararası standartlara göre 5,6 mS/cm' den büyük, Japon standartlarına göre 6,2 mS/cm' den büyük ise süt mastitis şüpheli olarak kabul edilmektedir. Komparatif elektrik iletkenliği, uluslararası standartlara göre 0,6 mS/cm, Japon standardına göre ise 0,5 mS/cm' e kadar olan değerler normal kabul edilmektedir (Küplülü ve ark., 1995; Timurkan, 2004).

MATERYAL ve METOT

Çalışmanın materyalini Sivas ili Koyulhisar ilçesi merkez ve köylerinde aile tipi süt inekçiliği yapan 8

adet işletmede; en az bir doğum yapmış, yaşları 3-12 arasında olan, günlük süt verimleri 7-10 litre olan, klinik olarak sağlıklı, yerli ırk toplam 31 baş ineğe ait 118 meme lobu oluşturdu. Toplam 124 meme lobundan 6'sında süt salgısı olmadığından bu loblar çalışmaya dahil edilmedi.

İneklerin her bir meme başı %70' lik alkolle silindi ve ön süt atıldıktan sonra CMT testi (CMT-Test Liquid - Kruuse Ltd) ve Elektrik İletkenliği (Milk Checker) testi uygulandı ve her bir meme lobu için ayrı ayrı takip kartlarına işlendi. Klinik mastitis bulguları belirlenen meme lobu CMT testine tabi tutulmadı ve bu örnekler çalışmaya dahil edilmedi. Kimyasal koruyucu içermeyen cam tüplere ortalama 10 ml süt örneği alındı ve koruyucu madde Azediol ilave edildi. Örneğin alınmasından laboratuvar bakısına kadar soğuk zincir sağlandı. Somatik hücre sayımı Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı Mastitis Laboratuvarında yapıldı. Somatik hücre sayımı amacıyla Bentley IBCM:150 cihazı kullanıldı. Çalışmaya alınan ineklerin laktasyon dönemleri (<3 ay, 4-6. ay ve >7 ay) ve yaşları (2-5 yaş, 6-8 yaş ve 9-12 yaş) üç alt grupta incelendi.

Sunulan çalışmada elde edilen veriler SPSS programında değerlendirildi. CMT gruplarının EC, SCC ve logSCC yönünden karşılaştırılması ile SCC gruplarının EC ve logSCC yönünden karşılaştırılması amacıyla tek yönlü Varyans Analizi ve Duncan Testi, yaş, meme lobu ve laktasyon dönemi gruplarının mastitis insidensi yönünden karşılaştırılması amacıyla ise Ki-Kare Testi kullanıldı. Yaş, laktasyon dönemi ve meme lobunun EC, logSCC ve SCC üzerine etkisini ortaya koymak üzere General Linear Model (GLM) prosedürü takip edildi.

BULGULAR

Etken izolasyonu ve bakteri sayımı yapılmaksızın saha koşullarında CMT muayenesi ile tespit edilen subklinik mastitis insidensi % 60,17 olarak belirlendi. Elde edilen CMT sonuçlarının, Elektrik İletkenliği (EC), Somatik Hücre Sayısı (SCC)

ve logSCC sayısı ile karşılaştırılması Tablo 1' de gösterilmiştir.

CMT reaksiyonunun pozitiflik derecesine göre Elektrik İletkenliği ve Somatik Hücre Sayısı artışlarının 1, 2 ve 3. gruplarda istatistiksel olarak önemsiz ($P>0,05$) olduğu ancak 4.grupta önemli ($P<0,001$) olduğu görüldü. CMT reaksiyonunun pozitiflik derecesine paralel olarak logSCC sayısında tüm gruplarda önemli ($P<0,001$) artışlar belirlendi.

SCC değerleri ile Elektrik İletkenliği değerleri arasındaki karşılaştırma Tablo 2'de gösterilmiştir. SCC sayısı artışı ile EC ve logSCC sayısı artışının paralel olduğu ve aralarında yüksek korelasyon olduğu görüldü ($P<0,001$). SCC sayısı sonuçlarına göre 1. 3. ve 4. değer aralığındaki örnekler ile 2. ve 5. değer aralığındaki örneklerin EC değerlerinin kendi aralarındaki farkın önemli olmadığı ($P>0,05$), ancak ayrı ayrı olmak üzere 2. ve 5. değer aralığındaki örneklerin EC değerleri ile 1. 3. ve 4. değer aralığındaki örneklerin EC değerleri farkının önemli olduğu ($P<0,001$) görüldü. SCC sayısı sonuçlarına göre logSCC değerlerinin kendi aralarındaki farkın önemli olduğu ($P<0,001$) görüldü.

Sağ Ön, Sağ Arka, Sol Ön, Sol Arka meme loblarında subklinik mastitis insidensi sırasıyla % 51,7; % 62,1; % 62,1; % 64,5 olarak belirlendi. Subklinik mastitis insidensi laktasyonun ilk döneminde (1-3. ay) % 47,6 ikinci döneminde (4-6. ay) % 62,5 ve üçüncü döneminde (7-12. ay) % 63,2 olarak tespit edildi. Farklı meme loblarının ve laktasyon döneminin subklinik mastitis insidensi üzerine etkisinin önemli olmadığı görüldü ($P>0,05$).

Farklı yaş gruplarında (1. grup: 2-5 yaş, 2.grup:6-8 yaş, 3. grup:9-12 yaş) subklinik mastitis insidensi sırasıyla, % 36,1; % 67,2 ve % 79,2 olarak tespit edildi. Yaşın artmasıyla birlikte mastitis insidensinin de paralel olarak arttığı görüldü. Yaşın subklinik mastitis insidensi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulundu ($P<0,01$). 1. grup yaş aralığında mastitis görülme oranının diğer gruplara göre daha düşük olduğu, 1. grup ile diğer gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu görüldü

($P<0,01$). 2. ve 3. grup arasındaki farklılığın ise önemli olmadığı belirlendi ($P>0,05$).

Yaş, laktasyon dönemi ve meme lobu farklılıklarının SCC sayısı üzerine etkisinin önemli olmadığı ($P>0,05$) tespit edildi. Bununla birlikte Yaş-Meme Lobu, Laktasyon dönemi- Meme Lobu interaksiyon etkisinin SCC sayısı için önemli olmadığı ($P>0,05$) tespit edilirken, Yaş-Laktasyon dönemi interaksiyon etkisinin SCC sayısı için önemli olduğu ($P<0,05$) belirlendi.

Laktasyon dönemi ve meme lobu farklılıklarının logSCC sayısı üzerine etkisinin önemli olmadığı ($P>0,05$) belirlenirken, yaşın etkisinin önemli olduğu ($P<0,05$) belirlendi. Yaş gruplarına göre (1, 2, 3) ortalama logSCC sayıları sırasıyla $4,814\pm 0,13$; $5,712\pm 0,13$ ve $5,428\pm 0,17$ olarak tespit edildi. İstatistiksel olarak; 2. ve 3. grup yaş aralıklarının kendi aralarındaki logSCC sayısı farkının önemli olmadığı ($P>0,05$) görülürken, bu grupların 1. grup yaş aralığı ile olan farkları ise önemli ($P<0,001$) bulundu.

Tablo 1. CMT bulgularına göre EC, SCC ve logSCC değerleri.

Table 1. EC, SCC and logSCC values according to CMT findings.

CMT	n	EC Değerleri (mS/cm)				
		En Düşük	En Yüksek	Ortalama	Standart Hata	
(-)	1	47	4,20	7,00	6,221 ^a	0,08
(+)	2	16	4,40	7,70	6,356 ^a	0,25
(++)	3	21	4,30	9,00	6,419 ^a	0,21
(+++)	4	34	5,40	10,00	7,353 ^b	0,17

Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arası farklılık önemlidir ($P<0,001$).

CMT	n	SCC Değerleri (hücre/ml)				
		En Düşük	En Yüksek	Ortalama	Standart Hata	
(-)	1	47	13.000	96.000	34.531,91 ^a	3274,36
(+)	2	16	57.000	281.000	189.125 ^a	19927,34
(++)	3	21	143.000	947.000	410.047,62 ^a	41810,20
(+++)	4	34	494.000	15.268.000	3.024.765,00 ^b	501060,50

Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arası farklılık önemlidir ($P<0,001$).

CMT	n	logSCC Değerleri				
		En Düşük	En Yüksek	Ortalama	Standart Hata	
(-)	1	47	4,11	4,98	4,46 ^a	0,04
(+)	2	16	4,76	5,45	5,22 ^b	0,06
(++)	3	21	5,15	5,98	5,56 ^c	0,05
(+++)	4	34	5,69	7,18	6,36 ^d	0,05

Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arası farklılık önemlidir ($P<0,001$).

Tablo 2. SCC sayısı sonuçlarına göre EC ve logSCC değerleri.

Table 2. EC and logSCC values according to SCC findings.

SCC x100 hücre/ml	n	EC Değerleri (mS/cm)				logSCC Değerleri				
		En Düşük	En Yüksek	Ort.	Std. Hata	En Düşük	En Yüksek	Ort.	Std. Hata	
< 100	1	51	4,20	7,00	6,22 ^b	0,07	4,11	4,99	4,49 ^a	0,03
100-200	2	6	5,10	9,00	7,22 ^a	0,52	5,14	5,30	5,20 ^b	0,02
200-300	3	12	4,40	7,20	6,25 ^b	0,27	5,33	5,45	5,39 ^c	0,01
300-1.000	4	16	4,30	7,90	6,20 ^b	0,20	5,50	5,98	5,68 ^d	0,02
>1.000	5	33	5,40	10,00	7,38 ^a	0,17	6,03	7,18	6,37 ^e	0,05
Önemlilik			P<0,001				P<0,001			

Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arası farklılık önemlidir ($P<0,05$).

Yaş-Meme Lobu, Laktasyon Dönemi- Meme Lobu interaksiyon etkisinin logSCC sayısı için önemli olmadığı ($P>0,05$) tespit edilirken, Yaş-Laktasyon dönemi interaksiyon etkisinin logSCC sayısı için önemli olduğu ($P<0,05$) belirlendi.

Elektrik iletkenliği üzerine yaş, laktasyon dönemi ve meme lobu farklılıklarının ayrı ayrı ve interaktif olarak etkilerinin önemli olmadığı ($P>0,05$) belirlendi.

TARTIŞMA

Subklinik mastitis insidensi; Kars yöresi simental ineklerde %15,78 (Şahin ve ark., 1997), Afyon bölgesi süt ineklerinde % 43,70 (Kuyucuoğlu ve Uçar, 2001), Konya yöresi süt ineklerinde % 23,00 (Bozkır, 1985), Siyah Alaca ve Esmer İneklerde % 27,60 (Çoban ve Tüzemen, 2007), Ankara bölgesi süt ineklerinde %28-29 (Alibaşoğlu ve ark., 1969), Van ve yöresi ineklerde % 7,84 (Gürtürk ve ark., 1998), Hatay yöresi süt ineklerinde %71,80 (Ergün ve ark., 2004), Şanlıurfa yöresi süt ineklerinde % 72,40 (Tel ve ark., 2009), sütçü ineklerde % 6,73–17,25 (Alaçam ve ark., 1986), Kırıkkale bölgesi süt ineklerinde % 49,50 (Ünal ve Yıldırım, 2010), Kırıkkale bölgesi süt ineklerinde % 54,37 (Macun ve ark., 2011) ve Konya yöresi süt ineklerinde % 36,7 (Erer ve ark., 1996) olarak bildirilmiştir. Sunulan çalışmada belirlenen subklinik mastitis insidensinin (% 60,17), Tel ve ark. (2009) ile Ergün ve ark.'nın (2004) bildirdikleri oran dışında, diğer araştırmacıların bildirdikleri değerlerin üstünde olduğu görülmektedir. Sunulan çalışmanın materyalini oluşturan ineklerin aile tipi işletmelerden seçilmesi, işletmelerin geleneksel yöntemle bakım ve besleme uygulaması, sağım hijyenine dikkat edilmemesi, teat dipping gibi koruyucu uygulamaların yapılmaması, hayvan sahibi ve bakıcıların sağım hijyeni konusunda bilgi sahibi olmamaları veya bunları uygulamamaları nedenleri ile subklinik mastitis insidensinin yüksek tespit edildiği düşünülmektedir. Göncü ve ark. (1999), Busato ve ark. (2000) ile Rişvanlı ve Kalkan (2001) yaptıkları çalışmalarda laktasyon döneminin ilerlemesiyle birlikte mastitise yakalanma riskinin de

arttığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte Alpan (1993), Çoban ve ark. (2007) ile Sabuncuoğlu ve ark. (2003) laktasyonun ilk döneminde mastitis görülme sıklığının daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada mastitis insidensinin laktasyonun ilerleyen dönemleri ile birlikte arttığı görülmekle birlikte bu artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bildirilen çalışmaların aksine sunulan çalışmada laktasyonun her döneminde yüksek oranda mastitis insidensi belirlenmiş olup; bunun yukarıda belirtildiği gibi aile tipi işletmelerde sık görülen bakım ve beslenme yetersizliği nedeni ile olduğu düşünülmektedir.

Şeker ve ark. (2000), İsviçre Esmeri ineklerde yaptıkları çalışmada, meme loblarına göre CMT pozitif oranı arasında fark olmadığını bildirmişlerdir. Çetin ve Alan (2008) yaptıkları retrospektif çalışmada, 479 mastitis vakasının 125'ini sağ ön, 113'ünü sağ arka, 116'sını sol ön ve 125'ini sol arka meme lobunda tespit etmişlerdir. Sunulan çalışmada da, Şeker ve ark.'nın (2000) bildirdikleri gibi meme loblarına göre CMT pozitif oranı arasında istatistiksel yönden fark önemsiz ($P>0,05$) bulunmuştur. Çetin ve Alan'ın (2008), bildirdiği gibi mastitis insidensi yönünden meme lobları arasında fark bulunmadığı da görülmüştür.

Baştan (2007), yaştan ilerlemesiyle birlikte meme sfinkterinin gevşediği ve bu nedenle mastitis insidensinin arttığını bildirmiştir. Alaçam (1997), yaş faktörü ile paralel olarak laktasyon sayısının artmasının, meme başının gevşemesine ve duyarlılığın artmasına neden olacağını bildirmiştir. Şenünver ve Kırşan (1995), yaştan ilerlemesi, doğum ve sağımın etkisiyle meme dokusunun savunma sisteminde bir yetersizlik oluşturduğunu ve bu nedenle bu hayvanların daha çabuk mastitise yakalandıklarını bildirmiştir. Sandholm ve ark. (1995), yaştan ilerlemesiyle birlikte mastitis riskinin arttığını, özellikle coliform mastitisinde ve streptokokal mastitis oranında artmaların olduğunu bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada yaştan artmasıyla birlikte subklinik mastitis insidensinin de arttığı ve

bu durumun istatistiki olarak da önemli ($P < 0,01$) olduğu belirlenmiş ve bildirilen çalışmalarla paralellik gösterdiği anlaşılmıştır.

Furumura ve ark. (1995), yaptıkları çalışmada CMT (+) (++) (+++) değerlerine göre SCC değerlerini sırasıyla 150.000; 2.140.000; 8.740.000 hücre olarak bildirmişlerdir. Baştan ve ark. (1997b) yaptıkları çalışmada CMT (-) (+) (++) (+++) değerlerine göre SCC değerlerini sırasıyla 100-200.000 200-300.000 300-1.000.000 ve 1.000.000 hücre/ml'den fazla olarak belirlemişlerdir. Rışvanlı ve Kalkan (2002), yaptıkları çalışmada CMT (+) (++) (+++) değerlerine göre SCC değerlerini sırasıyla 300-400.000 550-650.000 ve 1.500-1.600.000 hücre/ml olarak bildirmişlerdir. Philpot ve Nickerson (2000), 0, T, 1, 2, 3 olarak sınıflandırdıkları CMT skoruna göre SCC değerlerini sırasıyla 100.000, 300.000, 900.000, 2.700.000 ve 8.100.000 hücre/ml olarak bildirmişlerdir. Östensson (1993), yaptığı çalışmada CMT (-) (+) (++) (+++) değerlerine göre SCC değerlerini sırasıyla 100.000 900.000 2.700.000 ve 8.200.000 hücre/ml olarak bildirmiştir. Sunulan çalışmada ise, CMT (-) (+) (++) (+++) değerlerine göre SCC değerleri sırasıyla 34.531, 189.125, 410.048 ve 3.024.765 hücre/ml olarak tespit edilmiş olup; Baştan ve ark.'nın (1997b) bildirdiği sonuçlar ile paralellik gösterdiği anlaşılmaktadır. Sunulan çalışma ile bildirilen çalışmalar arasındaki farklılığın test yönteminin farklılığından ve testin subjektif bir yöntem olmasından kaynaklanabileceği düşünüldü.

Baştan ve ark. (1997a), yaptıkları çalışmada CMT (-) (+) (++) (+++) değerlerine göre EC değerlerini sırasıyla 5,16; 6,34; 6,90; 7,91 mS/cm olarak tespit etmişlerdir. Baştan ve ark. (1997b) yaptıkları başka bir çalışmada ise EC değerlerini sırasıyla 5,41; 6,317; 6,867; 7,85 mS/cm olarak tespit etmişlerdir. Sunulan çalışmada ise CMT (-) (+) (++) (+++) değerlerine göre EC değerleri sırasıyla 6,22; 6,36; 6,47; 7,35 mS/cm olarak bulunmuş olup; CMT (-) skoruna ait EC değeri dışındaki değerler bildirilen çalışmalar ile benzer bulunmuştur. CMT (-) skoruna ait tespit edilen ortalama EC değerinin yüksek olması çalışmanın

düşük süt verimli ineklere sahip, hijyen ve bakım kurallarına uyulmayan işletmelerde yürütülmesi ve EC'nin test güvenilirliğinin düşüklüğü ile ilişkilendirildi.

Rışvanlı ve Kalkan (2002) hayvanların yaşına göre CMT, mikrobiyolojik izolasyon ve SCC değerleri üzerine yaptıkları çalışmada, yaşın SCC üzerine etkisinin önemli olmadığını bildirmişlerdir. Rışvanlı ve Kalkan (2002), Matthews ve ark.'nın yaptıkları çalışmada sütlerdeki SCC değerinin hayvanların yaşının ilerlemesiyle paralel olarak arttığını bildirmişlerdir. Rışvanlı ve Kalkan (2002), Holdaway ve ark.'nın ise SCC ve bakteriyel üreme oranlarının hayvanların yaşlarına göre artma yada azalma göstermediğini bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada ise SCC değerlerinin yaşın ilerlemesiyle birlikte paralel artış göstermediği ve aralarındaki artış ya da azalmanın istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte logSCC değerlerinin ise yaş ile paralel olarak arttığı ve artışın istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür.

Çoban ve ark. (2007), laktasyonun 4. ayına kadar logSCC değerinin arttığını, 4. aydan 6. aya kadar azaldığını, 6-8. aylar arasında aynı seviyede seyrettiğini ve 8. aydan sonra tekrar artış göstererek 9. ayda en yüksek seviyeye ulaştığını bildirmiş ve laktasyon döneminin ortalama logSCC üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir. Laevens ve ark. (1997) ise, laktasyon döneminin SCC üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Kennedy ve ark. (1982) SCC' nin laktasyonun ilk günlerinde en yüksek seviyede olduğu daha sonra 25 ile 45. günler arasında hızla düştüğü ve laktasyonun sonuna kadar bir artış eğiliminde olduğunu bildirmişlerdir. Eyduran ve ark. (2005), laktasyon sırası ve dönemi faktörünün SCC üzerine belirgin bir şekilde etkili olduğunu bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada, Laevens ve ark.'nın (1997) bildirdiği gibi logSCC değerinin laktasyonun ilerlemesi ile birlikte artış eğiliminde olduğu ancak artışın istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlendi.

Rişvanlı ve Kalkan (2002), yaşlı ineklerde EC değerini daha düşük bulduklarını bildirmişlerdir. Guterbock ve Blockmer (1984), yaşın ilerlemesine bağlı olarak EC değerinin arttığını bildirirken, Nowak ve ark. (1990), genç hayvanlarda yaşlı hayvanlara nazaran bu değerinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Timurkan (2004), yaptığı çalışmada 8-12 yaş aralığındaki hayvanlarda daha yüksek EC değeri varlığını bildirmiştir. Sunulan çalışmada ise Timurkan (2004)'nin bildirdiğine benzer şekilde 9-12 yaş aralığında diğer yaş gruplarına göre daha yüksek EC değeri tespit edilmiş ancak genel anlamda yaşın EC değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Sonuç olarak, çalışmanın materyalini sağlayan bölgede tespit edilen subklinik mastitis insidensinin Türkiye ortalamasının çok üstünde olduğu, subklinik mastitis insidensinin yaşın ilerlemesi ile birlikte arttığı ancak meme lobu farklılığı ve laktasyon döneminden etkilenmediği belirlendi. Tanı yöntemlerinden CMT, SCC ve EC' nin tek başına subklinik mastitis teşhisinde net bilgi veremeyeceği, tanı yöntemlerinin birlikte kullanılmasıyla daha doğru sonuç elde edilebileceği ancak bununla birlikte California Mastitis Testinin kullanılmasının önemli olduğu anlaşıldı. Bölge hayvancılığının çoğunlukla besicilik yönünde olması, klinik mastitis oranının yüksek olması ve ineklerin düşük süt verimli olması nedeniyle, sunulan çalışmada hayvan ve örnek sayısının az olduğu, ileride yapılacak çalışmalarda hayvan ve örnek sayısının artırılmasının daha uygun olacağı düşünüldü.

KAYNAKLAR

- Ak S., 2000. Trakya yöresinde sığır mastitisinden sorumlu bulaşıcı ve çevresel bakteriyel etkenler ve antibiyotiklere duyarlılıkları. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 26, 353-365.
- Alaçam E., 1997. Meme hastalıkları. In "Sığır Hastalıkları", Ed., E. Alaçam, M. Şahal, Ankara Medisan Yayınevi.
- Alaçam E., Tekeli T., Sezen Y., Erganiş O., 1986. Sütçü ineklerin subklinik mastitislerinde cefoperazonun etkisi üzerinde çalışmalar. Selçuk Üniv. Vet. Fak. Derg., 2, 65-74.
- Alibaşoğlu M., Doğanelli MZ., Keskintepe H., 1969. Süt ineklerinde mastitislerin insan ve hayvan sağlığı yönünden araştırılması. A. Ü. Vet. Fak. Derg., 16, 122-145.
- Alpan O., 1993. Sığır yetiştiriciliği ve besiciliği. Ankara Medisan Yayınevi.
- Aydın N., Baysal T., Türütoğlu H., İşcan D., Eskiizmirli S., Büşbül H., 1995. Mastitis mücadele programının uygulanması üzerine çalışmalar. Veterinerlik ve Hayvan Araştırma Grubu, Ankara, TÜBİTAK.
- Barnum DA., Newbould FHS., 1961. The use of the California Mastitis Test for the detection of bovine mastitis. Can. Vet. Jour., 2, 83-90.
- Baştan A., 2007. İneklerde Meme Hastalıkları. 2. Baskı. Ankara Alp Ofset Matb.
- Baştan A., Fındık M., Kaymaz M., Duru Ö., 1997a. İnek sütlerinde somatik hücre sayısı, serum proteinleri, laktoz ve elektriksel iletkenlik arasındaki ilişkinin araştırılması. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 44, 63-67.
- Baştan A., Kaymaz M., Fındık M., Erünel N., 1997b. İneklerde subklinik mastitislerin elektriksel iletkenlik, somatik hücre sayısı ve California Mastitis Test ile saptanması. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 44, 1-6.
- Bozkır M., 1985. Konya ve yöresinde süt ineklerinde klinik ve subklinik mastitis olgularından aerobik patojenik etken izolasyonu ve identifikasyonu ile bunlara etkili antibiyotiklerin tespiti. Etlik Vet. Mikrobiol. Enst. Derg. 5, 104-138.
- Çetin M., Alan M., 2008. Yüzüncü yıl üniversitesi veteriner fakültesi doğum ve jinekoloji kliniğinde karşılaşılan meme sorunları. YYÜ. Vet. Fak. Derg., 2, 1-6.

- Çoban Ö., Sabuncuoğlu N., Tüzemen N., 2007. Siyah Alaca ve Esmer ineklerde somatik hücre sayısına çeşitli faktörlerin etkisi. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.*, 47, 15-20.
- Çoban Ö., Tüzemen N., 2007. Siyah Alaca ve Esmer ineklerde subklinik mastitis için risk faktörleri. *Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med.* 26, 27-31.
- Erer H., Ateş M., Kıran MM., Çiftçi MK., Kaya O., 1996. İneklerde mastitislerin patolojik ve bakteriyolojik incelenmesi. *Vet. Bil. Derg.*, 12, 123-133.
- Ergün Y., Aslantaş Ö., Doğruer G., Cantekin Z., 2004. Hatay ilindeki aile tipi süt sığırcılığı işletmelerinde subklinik mastitislerin epidemiyolojisi. *Vet. Bil. Derg.*, 20, 25-28.
- Eyduran E., Özdemir T., Yazgan K., Keskin S., 2005. Siyah Alaca inek sütündeki somatik hücre sayısına laktasyon sırası ve dönemin etkisi. *YYÜ. Vet. Fak. Derg.* 16, 61-65.
- Fernando RS., Rinosig RB., Spahr SL., 1982. Electrical conductivity of milk for detection of mastitis. *J. Dairy Sci.*, 65, 659-664.
- Furumura K., Imanishi M., Kashiwaamura F., Shinde Y., Kawabata S., Hayashi M., 1995. On-line image processing prototype for the detection of mastitis in cows. *Anim. Sci. Tec.*, 10, 882-888.
- Göncü S., Özkütük K., 1999. Değişik yaşlı süt ineklerinden alınan süt örneklerinin somatik hücre sayısı yönünden değerlendirilmesi. *Uluslararası Hayvancılık 99 Kongresi*, İzmir, 21-24 Eylül.
- Guterbock WM., Blockmer PE., 1984. Veterinary interpretation of bulk-tank milk. In: "The Veterinary Clinics of North America", Ed., J.A. Jarett, Philadelphia. W.B. Saunders Company, 257-268.
- Gürtürk K., Boynukara B., Ekin İH., Gülhan T., 1998. Van ve yöresindeki ineklerde subklinik mastitisin etiyolojisi üzerine bir çalışma. *YYÜ. Vet. Fak. Derg.*, 9, 1-4.
- Kuyucuoğlu Y., Uçar M., 2001. Afyon bölgesi süt ineklerinde subklinik ve klinik mastitislerin görülme oranları ve etkili antibiyotiklerin tespiti. *Vet. Hek. Mikrobiyol. Derg.*, 1, 19-24.
- Küplülü Ş., Vural R., İzgür H., Kılıçoğlu Ç., Baştan A., Kaymaz M., Erdeğer J., 1995. subklinik mastitislerin tanısında "Milk Checker" ın kullanılması. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 42, 281-284.
- Laevens H., Deluyker H., Schukken YH., De Meulemeester L., Vandermeersch R., De Muelenaere E., De Kruif A., 1997. Influence of parity and stage of lactation on somatic cell count in bacteriologically negative dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 80, 3219-3226.
- Macun HC., Yağcı İP., Ünal N., Kalender H., Sakarya F., Yıldırım M., 2011. Kırıkkale'de belirlenen subklinik mastitisli ineklerde etken izolasyonu ve antibiyotik direnç durumu. *Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 8, 83-89.
- Nowak C., Grega T., Gardzina E., 1990. Diagnosis of mastitis in cows by measuring the electrical conductivity of Milk. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej im. H. Kollataja w Krakowie, Mechanizacja i Energetyka Rolnictwa*, 8, 11-21.
- Östensson K., 1993. Trafficking of leucocytes an immunoglobulin isotypes in the bovine Udder. *Am. J. Vet. Res.*, 54, 231-238.
- Philpot WN., Nickerson SC., 1991. Mastitis: counter attack a strategy to combat mastitis. Naperville, Babson Bros. Co.
- Philpot WN., Nickerson SC., 2000. Winning the fight against mastitis. Naperville, Westfalia Surge, Inc.

- Rişvanlı A., Kalkan C., 2001. Elazığ bölgesi süt ineklerinde klinik ve subklinik mastitislerin dağılımı, mastitislere sebep olan mikroorganizmaların izolasyonu ve antibiyotiklere duyarlılıkları üzerine çalışma. Süt inekçiliğinde mastitis sempozyumu, Burdur 59-67, Mayıs, 2001
- Rişvanlı A., Kalkan C., 2002. Sütçü ineklerde yaş ve ırkın subklinik mastitisli memelerin sütlerindeki somatik hücre sayıları ile mikrobiyolojik izolasyon oranlarına etkisi. YYÜ. Vet. Fak. Derg., 13, 84-87.
- Sabuncuoğlu N., Çolak A., Akbulut Ö., Tüzemen N., Bayram B., 2003. Siyah-Alaca ve Esmer ineklerde CMT skoru ile bazı süt verim özellikleri arasındaki ilişkiler. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 34, 139-143.
- Sandholm M., Buzalski TH., Kaartinen L., Pyörala S., 1995. The bovine udder and mastitis. Jyvaskyla, Gummerus Kirjapaino Oy.
- Şahin M., Çolak A., Otlu S., Aydın F., Genç O., Güler MA., Oral H., 1997. Kars yöresi ithal Simental ineklerde subklinik ve klinik mastitislerin görülme oranı ve etkili antibiyotiklerin belirlenmesi. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg., 3, 49-55.
- Şeker İ., Rişvanlı A., Kul S., Bayraktar M., Kaygusuzoğlu G., 2000. İsviçre Esmeri ineklerde meme özellikleri ve süt verimi ile CMT skoru arasındaki ilişkiler. Lalahan Hay. Araşt. Ens. Derg. 40, 29-38.
- Şenünver A., Kırşan İ., 1995. Evcil hayvanlarda mastitis. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Yayınları, Yayın No:39.
- Tel OY., Keskin O., Zorturlu AK., Kaya NVA., 2009. Şanlıurfa yöresinde subklinik mastitislerin görülme oranı, aerobik bakteri izolasyonu ve duyarlı antibiyotiklerin belirlenmesi. Fırat Üniv. Sağ. Bil. Vet. Derg., 23, 101-106.
- Timurkan H., 2004. İneklerde yaş ve ırkın sütün elektriksel iletkenliği üzerine etkisi. Doğu Anadolu Bölgesi Arş., 55-58.
- Ünal N., Yıldırım M., 2010. İneklerin süt, meme başı derisi ve burun mukozalarından izole edilen stafilokok türlerinin antibiyotik direnç profilleri. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg., 16, 389-396.



Araştırma Laboratuvarlarında Biyogüvenlik, Zoonotik Hastalıklar ve Tıbbi Atıkların Bertarafı

Yusuf GÜL^{1✉}, Mustafa İSSİ¹, Burcu GÜL BAYKALIR²

1. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Elazığ.
2. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Elazığ.

Özet: Laboratuvarlarda yapılan deney ve çalışmalarda karşılaşılabilecek biyolojik tehlikelere karşı önlem alınması, yani biyogüvenliğin sağlanması gereklidir. Bu nedenle araştırmacılar ve öğrenciler ile bakım ve temizlikçi dahil tüm personelin laboratuvar biyogüvenliği konusunda yeterli bilgiye sahip olması önem arz eder. Ülkemizde son yıllarda bilimsel çalışmalarda laboratuvar hayvanlarının kullanılmasının yaygınlaşması ve hayvan türlerinin sayısındaki artış, ayrıca tavşan, kobay, fare, gerbil ve hamster gibi küçük hayvanların evlerde pet olarak beslenmeye başlanması konuyu daha da önemli kılmaktadır. Bu derlemede; laboratuvarlarda meydana gelebilecek tehlikeler, zoonoz hastalıklar ve tıbbi atıkların bertarafı konularında güncel bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Biyogüvenlik, Laboratuvar, Tıbbi Atık, Zoonoz.

Eradication of Medical Waste and Zoonotic Diseases, Biosafety in Research Laboratories

Abstract: There is a necessity to take precautions against the potential biological threats during the experiments and studies in laboratories, and hence biosafety should be provided. For this reason, researchers, students and all the personnel including the maintenance and cleaning staff should have enough knowledge about the safety of the laboratory. In our country, the spread of the use of laboratory animals in academic studies in recent years and the initiation of feeding the increasing number of animal species as well as small animals; such as rabbit, guinea pig, rat, gerbil and hamster as a pet at home makes it even more important topic. In this review, we tried to provide actual informations on dangers that may occur in laboratory, zoonotic diseases and eradication of medical wasteges.

Key words: Biosafety, Laboratories, Medical waste, Zoonose.

GİRİŞ

Laboratuvar hayvanları ile yapılan çalışmalarda gerek laboratuvar işlemlerinin neden olabileceği gerekse hayvanlardan kaynaklanabilecek tehlikelere karşı önlem alınması gerekir. Bu nedenle araştırmacılar ve öğrenciler ile yardımcı personelin laboratuvar güvenliği konusunda yeterli bilgiye sahip olması önem arz etmektedir.

Laboratuvarlarda yapılan deney ve çalışmalarda; insan, hayvan, çalışma materyali ve çevreye yönelik olarak meydana gelebilecek tehlikelere karşı önlem alınması, çalışma sırasında belirli laboratuvar kurallarına uyulması, aksayan durumların belirlenmesi, sorunların bilimsel yöntemlerle çözülmesine yönelik düzenlemeler yapılması, laboratuvar alt yapı, tasarım ve donanımlarından en uygun şekilde yararlanılmasına laboratuvar güvenliği denir (Sargın ve Gürhan, 2009; Karaman, 2012). Laboratuvarlarda karşılaşılabilecek biyolojik tehlikeler ve bunlara karşı alınması gerekli önlemler ise "biyogüvenlik" olarak isimlendirilir. Ancak daha geniş anlamda insanlara zarar veren veya potansiyel risk taşıyan biyolojik materyal, enfeksiyöz mikroorganizmalar, onların toksik-metabolik ürünleri veya genetik komponentleriyle yapılan çalışmaların; insan, hayvan ve çevre için güvenli yapılmasını sağlamaya yönelik laboratuvar alt yapı, tasarım, donanım, uygulama ve tekniklerin en uygun kombinasyonu olarak tarif edilir (Sargın ve Gürhan, 2009).

Uluslararası Sağlık Örgütü Hastalıkları Kontrol ve Koruma Merkezi tarafından risk gruplarına göre eksperimental ve doğal enfekte omurgalı hayvanların kullanıldığı çalışmalar için dört farklı biyogüvenlik laboratuvar seviyesi tipi belirlenmiştir (Tablo 1) (WHO, 2004; Ortatatlı ve ark., 2006; Chosewood ve Wilson, 2009; Peeters, 2011). Tablo 1'den anlaşılacağı üzere; biyogüvenlik seviyesi 1 (BGS-1) laboratuvar; erişkin insanlarda hastalık yaptığı bilinmeyen, insan ve çevreye en az tehlike yaratabilecek, hayvanlarda iyi bilinen ajanlarla

yapılan çalışmalar için uygundur. Biyogüvenlik seviyesi 2 (BGS-2) laboratuvar; insan ve çevreye orta derecede tehlike yaratabilecek ajanlarla enfekte olmuş laboratuvar hayvanlarını içeren çalışmalar için kullanılır. Biyogüvenlik seviyesi 3 (BGS-3) laboratuvar; aerosol yolla bulaşan ölümcül hastalığa neden olabilecek potansiyele sahip, bilinen doğal veya ekzotik ajanlarla enfekte laboratuvar hayvanları çalışmaları için uygundur. Biyogüvenlik seviyesi 4 (BGS-4) laboratuvar, insan ve hayvanlarda aşısı ve tedavisi olmayan tehlikeli ve ölümcül enfeksiyonlara yol açan, korunma önlemleri bilinmeyen, aerosol yolla bulaşma riskleri çok yüksek olan ekzotik ve tehlikeli ajanlarla enfekte olmuş hayvanlarla yapılan çalışmalarda kullanılan laboratuvardır.

Biyogüvenlik seviye 1 ve 2 "Temel laboratuvarlar", biyogüvenlik seviye 3 "Tecrit laboratuvarı" ve biyogüvenlik seviye 4 "Maksimum tecrit laboratuvarı" olarak isimlendirilir (WHO, 2004; Ceyhan, 2005).

Biyogüvenlik düzeylerine göre hayvan laboratuvarları çok farklı alt yapı, tasarım ve donanımları gerektirmektedir. Hangi düzeyde olursa olsun temel olarak bir hayvan laboratuvarının tasarım ve işleyişi önemlidir. Hayvan laboratuvarları mümkünse ayrı bir binada inşa edilmeli, aynı binada ise personel işleyişinin en az olduğu bölümler kullanılmalıdır (Karaman, 2012).

Laboratuvar çalışanları, çevreyi ve ürünü korumak amacıyla aerosol oluşturma veya sıçrama riski olan tüm işlemler hava akımı düzenlenmiş biyogüvenlik kabinleri içinde yapılmalıdır. Üç sınıf biyogüvenlik kabini bulunmaktadır (WHO, 2004; Ceyhan, 2005; Chosewood ve Wilson, 2009; Karaman, 2012).

Tablo 1. Laboratuvar güvenlik seviyeleri ve özellikleri
Table 1. Laboratory security levels and assets

BGS*	Enfeksiyöz etkenin özellikleri	Laboratuvar uygulamaları ve güvenlik donanımları
1	Sağlıklı erişkinlerde hastalık yapmaz	<ul style="list-style-type: none"> •Standart hayvan tesisi olmalı, hayvan bakımı ve medikal programları içeren yönetim uygulamaları olmalı, •Laboratuvar giysi ve eldivenlerine ihtiyaç var, göz ve yüz koruyucuları kullanılmalı, •El yıkama lavabosu olmalı, •Hava çıkışı resirküle olmamalı, hava akışının yönlendirilmesi tavsiye edilir.
2	Perkutan, mukozalar ve sindirim yolu bulaşmalarında hastalık yapabilir	<p>BGS 1'e ilaveten:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Giriş-çıkış sınırlaması, •Biyolojik tehlike uyarı işareti, •Delici-kesici alet önlemi, •Biyogüvenlik el kitabı olmalı, •Kafes ve atıklar laboratuvar içinde dekontamine edilmeli (mümkünse otoklavlanmalı), •Mekanik kafes yıkayıcıları tavsiye edilir, •Sınıf I veya II biyogüvenlik kabini kullanılmalı, •Hayvan türlerine uygun ekipmanlar kullanılmalı, •Solunum maskesi kullanılmalı.
3	Aerosol yolla ciddi ve ölümcül hastalığa neden olabilir	<p>BGS 2'e ilaveten:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Laboratuvara giriş-çıkışlar kontrol altına alınmalı, otomatik açılıp kapanan iki ayrı kapıdan, kıyafetler değiştirilerek yapılmalı, •Tüm atıklar (kafes ve laboratuvar giysileri dahil) dışarı çıkarılmadan laboratuvar içinde dekontamine edilmeli, •Özel koruyucu giysi (koruyucu laboratuvar elbisesi ve uygun solunum koruyucu) kullanılmalı, •Otoklav bulunmalı, •Pencereler kapalı olmalı, •Penetrasyon kapalı olmalı, •Ayak banyoları ile dezenfeksiyon yapılmalı, •Tüm işlemler için Sınıf II Biyogüvenlik kabini kullanılmalı, •Çıkan hava oda içerisinde sirküle olmamalı, •Hayvanların barınmaları ve kafes altlıklarının atılması için yeterli eleman olmalı, •Laboratuvar negatif basınçlı olmalı.
4	Aerosol yolla bulaşan veya bulaşma yolu bilinmeyen tehlikeli ve ekzotik ajanlar, aşı ve tedavileri olmayan çok tehlikeli ve ölümcül hastalığa yol açar	<p>BGS 3' ilaveten:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Giriş-çıkışta kıyafetler değiştirmeli, çıkışta duş alınmalı, •Dışarı çıkacak tüm atıklar dekontamine edilmeli, •Tüm işlemler Sınıf III Biyogüvenlik kabini içinde yapılmalı, •Özel giysiler kullanılmalı (pozitif basınçlı kendiliğinden solunum cihazlı elbise), •Laboratuvar ayrı bir binada olmalı, •Laboratuvar ayrı bir havalandırma sistemine sahip olmalı

*: Biyogüvenlik seviyesi

Sınıf I Biyogüvenlik Kabini (BGK): Genel olarak çalışanları ve çevreyi muhtemel enfeksiyonlardan korumaya yönelik tasarlanmış, elle işlemlerin yapılabileceği açıklığa sahip kabinlerdir. Oda havası herhangi bir filtreden geçmeden kabin içinde sirküle olduğundan çalışılan ürün korunamaz. İçeri doğru hava akışlı olup, yüksek etkinlikte partikül tutucu (HEPA; High Efficiency Particulate Air) filtresi ile çevreye çıkan havayı temizleyip verir. Basit tasarımları ve daha ucuz olmaları nedeniyle personel korumak amacıyla dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır.

Sınıf II BGK: Hava giriş ve çıkışı egzoz HEPA filtreden olan, elle işlemlerin yapılabildiği açıklığa sahip biyogüvenlik kabinidir. İçeri giren dış ortam havası çalışma alanında sirkülasyona girmeden önce HEPA filtrelere yönlendirilerek temizlendikten sonra kabin içine verildiğinden personel ve çevrenin yanı sıra ürünün de korunmasını sağlar. Kabin içine alınan

havanın akım hızı ve miktarı, yeniden sirkülasyon oranları ve egzoz sistemlerine göre bu kabinlerin A ve B tipleri, her bir tipinde A1/A2 ve B1/B2 şeklinde ikişer alt tipi mevcuttur.

Sınıf III BGK: Paslanmaz çelikten yapılmış, negatif basınç altında çalışan kendinden havalandırmalı, eldiven tip kabinler olup personel, çevre ve ürünün korunmasını sağlayan tamamen kapalı bir sistemdir. Egzoz sisteminde çift HEPA filtre bulunur. Materyal çift kapılı otoklavda dekontamine edildikten sonra kabinden dışarı çıkarılır. Yüksek patojen mikroorganizmalar ve çok toksik maddelerle yapılan çalışmalar bu kabinlerin içinde gerçekleştirilir.

Biyogüvenlik kabinlerinde çalışılan etken ve binanın özel durumuna göre içeri çekilen havanın filtrasyonuna ihtiyaç duyulmayabilir. Ancak dışarı verilen havanın mutlaka HEPA filtrelerden geçirilmesi gereklidir.

Öncelikle tüm laboratuvar uygulamalarında olduğu gibi hayvan laboratuvarlarında da hangi kategoride olursa olsun temel laboratuvar güvenliğinin evrensel kurallarına uyulması gerekmektedir. Bu kurallar aşağıda özetlenmiştir (Prüs ve ark., 1999; WHO, 2004; Ceyhan, 2005; Kafa, 2008; Chosewood ve Wilson, 2009; Sargın ve Gürhan, 2009; Gürler, 2011; Peeters, 2011; Karaman, 2012):

1. Laboratuvarlar temiz ve düzenli olmalı, en azından her gün yerler paspaslanmalı, uygun temizleyici ve dezenfektanlar ile yüzeyler temizlenmeli ve biyogüvenlik için gerekli tüm şartları taşınmalıdır.

2. Üniversal biyolojik tehlike ikaz işareti laboratuvar giriş kapısına yapıştırılmalıdır. Kirli ve enfekte odalara yanlışlıkla girilmesini önlemek için işaretler veya renkli kodlar konulmalıdır.

3. Laboratuvar yöneticisi, laboratuvar içindeki iş akışını, günlük rutinde ve acil durumlarda uyulması gereken kuralları içeren bir rehber oluşturmalı (biyogüvenlik el kitabı), kuralları yazılı ve sözlü olarak çalışanlar ile paylaşmalıdır.

4. Laboratuvar ve araştırma birimlerinde çalışacak bakıcı ve temizlikçi dahil tüm personele ön eğitim verilmeli ve düzenli aralıklarla teorik ve pratik olarak hizmet içi eğitim (ihtiyaca göre yılda bir tekrarlanarak) sürdürülmelidir. Laboratuvar güvenliği eğitimleri önce güvenli materyal ve metotlarla yapılmalıdır.

5. Laboratuvara girişler kontrollü bir şekilde yapılmalı, hatta giriş ve çıkışlar sınırlandırılmalı veya yasaklanmalıdır. Çalışma devam ederken gerekli personel haricindekiler içeri alınmamalıdır. Sadece yetkili personel içeri alınmalıdır. Özellikle immüno-kompromize veya immüno-süprese personelin laboratuvara veya hayvan bölümüne girmesine müsaade edilmemelidir.

6. Laboratuvar ve araştırma birimlerinde çalışma sırasında uygun giysiler (örneğin uzun kollu) ve lastik çizme giymeli, ayakkabılar kapalı olmalı,

palto gibi hareket kısıtlayıcı veya pahalı ve zarar görebilecek giysiler giyilmemelidir.

7. Sokak giysileri ile laboratuvara girilmemeli ve koruyucu laboratuvar kıyafetleri ile laboratuvar dışına çıkılmamalıdır. Tekrar kullanılacak giysiler temizlenmeden önce dekontamine edilmelidir.

8. Biyolojik materyal ile çalışılan tüm laboratuvarlarda (hangi düzeyde olursa olsun) ziyaretçi, öğrenci ve laboratuvara giren veya çalışan tüm personel enfekte materyal (doku ve sıvılar) ve hayvan veya kontamine malzeme ile temastan önce koruyucu laboratuvar giysileri (yerine ve duruma göre cerrahi veya deri eldiven, iş tulumu, laboratuvar önlüğü gibi kişisel koruyucu elbise) giymesi gereklidir.

9. Enfekte materyal, hayvan doku veya sıvıları ile yapılacak tüm işlemler biyolojik güvenlik kabinlerinde yapılmalıdır. İşlemler biyogüvenlik kabininde yapılmıyorsa, uygun koruyucu ekipman (eldiven, önlük, galoş, maske/respiratör, yüz maskesi, gözlük) kullanılarak yürütülmelidir. Özellikle laboratuvarında enfekte hayvan bulunuyorsa muhakkak yüz ve solunum koruması yapılmalı, özel gözlük, kulak ve yüz koruyucu maske kullanılmalıdır (Örneğin; tüberküloz gibi hızlı yayılan enfeksiyonlardan korunmak için solunum maskesi takılmalıdır).

10. Enfekte materyal ve hayvan ile temastan sonra, her eldiven değişikliğinde ve laboratuvar terk edilmeden önce eller mutlaka yıkamalıdır. Eldivenlerin kontaminasyonu tam olarak önlemediği, düzenli ve doğru biçimde el yıkamanın yerine geçemeyeceği ve kısacası enfeksiyonlardan korunmanın ilk ve en önemli adımının "el yıkamak" olduğu unutulmamalıdır. Çoğunlukla su ve sabunla yıkama ellerin dekontaminasyonu için yeterlidir. Ancak, riskin fazla olduğu durumlarda germisid ilaveli sabunların kullanılması önerilmektedir. El yıkamanın mümkün olmadığı durumlarda dekontaminasyon için alkollü sıvı veya jel formunda el dezenfektanlar kullanılabilir. Ancak ilk fırsatta eller su ve sabunla tekrar yıkamalıdır.

Deterjanların antibakteriyel özelliği olan derideki yağı beraberinde götürebileceği, fırçalamanın deride portantrelere neden olabileceği, suyun bile derinin yağın alarak cildin kurumasına ve yıpranmasına neden olabileceği unutulmamalıdır. Alkollü temizleyicilerin ellerdeki bakterileri daha fazla oranda yok etmesine rağmen alkolün deriye verdiği zarar nedeniyle gerektiğinde kullanılması önerilmektedir.

11. Laboratuvarların ve araştırma birimlerinin rutin olarak temizliği yapılmalıdır. Hayvan odaları ve laboratuvarlarda bir şey yenilip içilmemeli, sigara içimi kesinlikle yasaklanmalı, kozmetik madde uygulanmamalı, çalışmayı kısıtlayıcı takı ve aksesuarlardan kaçınılmalı, uzun saçlar toplanmalıdır. Laboratuvarlara hava, su, yem, altlık, ekipman vs girişi sterilizasyondan sonra yapılmalıdır.

12. Aerosol oluşumuna veya etrafa sıçramaya neden olabilecek tüm uygulamalardan kaçınılmalıdır.

13. Potansiyel kontamine tüm atıklar (eldiven, laboratuvar giysileri vb.) atılmadan veya tekrar kullanılmadan önce dekontamine edilmelidir. Tüm laboratuvar atıklarının dekontaminasyonunun laboratuvarda yapılması önerilmektedir.

14. Zoonozlar ve alerjenler gibi ilave risklere karşı önlemler alınmalıdır.

15. Egzotik ev hayvanlarından uzak durulmalıdır. Kemirici ve böcekler ile mücadele edilmelidir. Çalışma ile ilgisi olmayan hayvan ve bitkilerin laboratuvara sokulmasına izin verilmemelidir. Hastalık etkenlerinin özellikle kemirgenler ile taşınmasını önlemek için fiziksel bariyerler konmalıdır.

I. Laboratuvar Hayvanları Çalışanlarının Sağlık Kontrolleri ve Personel Hijyeni

Laboratuvar ve araştırma birimlerinde çalışanların sağlık durumunun çalışmaya uygun olması, olabilecek sağlık problemlerinin hayvanlarla

temas neticesinde daha ciddi problemlere yol açmaması için (Kafa, 2008);

1. Laboratuvar hayvanları biriminde çalışacak tüm personelin işe alınmadan önce ve alındıktan sonra düzenli olarak sağlık muayeneleri yapılmalı, işe başladıktan sonra rutin sağlık kontrolleri 6 ayda bir tekrarlanmalı, özellikle alerjik testlerden ve tüberkülin testinden geçirilmeli, solunum yolu hastalıkları ve tüberküloz açısından akciğer grafileri çekirilmeli, mevcut ve potansiyel etkenlere karşı aşılarmaları (tetanoz, hepatit, verem ve kuduz aşısı vb.) sağlanmalıdır. Aşılama özellikle seyahatlerde ihmal edilmemelidir. Personelin gerekli aşılarmalarının yapılması sağlık açısından önemli olduğu gibi iş gücü kaybını da önleyecektir.

2. Hayvanlara karşı alerjisi olanlar, şeker hastalığı gibi kronik hastalıkları, önemli kalp, böbrek ve karaciğer rahatsızlıkları bulunanlar, immun sistem yetersizliği olanlar ile yüksek dozda steroid tedavisi görenler ve dalak yetmezliği gibi sağlık problemi olanların kontrolleri yapılmalı, sürekli kullandıkları ilaçlar ve kadın personelin gebelik durumları sorgulanmalı ve gerekli koruma önlemleri alınmalıdır.

3. Laboratuvar ve araştırma birimlerindeki yönergelerde standart koruma önlemleri yazılmalı, özellikle kullanılan maddelerin özellikleri, nasıl kullanılacağı ve tehlikeleri bildirilmelidir. Personel standart uygulamaları ve yöntemleri bilmeli ve anlamalıdır.

Laboratuvar hayvanlarının gerek bakım ve beslenmesi, gerekse bilimsel araştırmalarda kullanılması sırasında ortaya çıkabilecek çeşitli risk ve tehlikelere karşı çalışanları ve çevreyi koruyabilmek için öncelikle laboratuvarda karşılaşılabilecek tehlike kaynaklarını bilmek (Tablo 2) ve bu tehlikelerden korunma yollarını belirlenen talimatlara göre uygulamak gerekir (Sargın ve Gürhan, 2009; Gürler, 2011; Karaman, 2012).

Tablo 2. Laboratuvarlarda meydana gelebilecek tehlikeler
Table 2. Likelihood of dangers in laboratory

Rutin tehlikeler (Laboratuvar kazaları)	Kimyasal tehlikeler	Biyolojik tehlikeler	Diğer tehlikeler
<ul style="list-style-type: none"> •Alet ve ekipmanların neden olduğu tehlikeler (ampül, lam-lamel, cam tüp, petri kutuları, pipet, kapillar tüp, lanset gibi kırılmış cam parçaları, çeşitli iğneler, bistüri, cerrahi makas, bıçak veya benzeri kesici ve delici aletler ile yaralanmalar) •Hayvan laboratuvarlarının fiziki yapı ve çalışanların dikkatsizliğinden kaynaklanabilecek doğal tehlikeler (çalışma sırasında kayma, düşme sonucu oluşacak yaralanma ve kırıklar, fıtıklar, gürültü, ısı düzensizlikleri vs.) •Isırılma ve tirmalanma 	<ul style="list-style-type: none"> •Kimyasal toksik maddeler, •Kansorejenler, •Sitostatikler, •Radyoizotop maddelere maruz kalma, •Mutajenik •Üremeye toksik •Çevreye toksik •Yüksek radyoaktif •Kimyasal savaş ajanları 	<ul style="list-style-type: none"> •Biyolojik materyalden bulaşan enfeksiyonlar •Zoonozlar •Küfler, organik tozlar, enzimler ve küçük toz böceklerinin neden olduğu alerjiler, zehirlenmeler, toksik etkiler, kanserojen etkiler, fötal bozukluklar 	<ul style="list-style-type: none"> •Yanıcı, yakıcı ve patlayıcı maddeler ile toksik kimyasallar •Elektrik çarpmaları •Sıkıştırılmış gazlar veya basınçlı gazlar •Kriyojenik gazlar •Radyoaktif maddeler ve meydana gelen kimyasal madde kaçaklarının yarattığı reaksiyonlar

Laboratuvarlardaki kazaların büyük bir bölümü insan hatalarından (bilgisizlik, aşırı güven, dikkatsizlik ve ihmal) kaynaklanırken, az bir bölümü de teknik hatalardan ve olumsuz fiziksel koşullardan kaynaklanmaktadır (Sargın ve Gürhan, 2009; Gürler, 2011; Karaman, 2012).

Deneyel çalışma sırasında tehlikeye neden olabilecek kesici-delici aletlere, özellikle de kontamine olanlara karşı gerekli önlemler alınmalı, aletlerle gereksiz temas ve yaralanmalardan sakınılmalı, alternatifi varsa bunlar laboratuvara alınmamalıdır. Her zaman cam kaplar yerine plastikler tercih edilmelidir. Kullanılan iğnelerin direkt olarak konteynıra bükülmeden, ağız kapatılmadan, kesmeden, kırmadan atılmaları iğne batmalarını önleyebilir (Yücel Tutar, 2004; Kafa, 2008; Chosewood ve Wilson, 2009).

Laboratuvar hayvanlarının ısırma ve tirmalama riskine karşı türlerine uygun şekilde tutulması, koruyucu bir önlük ve eldiven olmadan hayvan ile temas edilmemesi gerekmektedir. Tüm ısırılma ve tirmalama yaralarına temel ilk yardım yapılmalı (antiseptik sabunla yıkama, betadin uygulama) ve gerekli aşular uygulanmalıdır (Kafa, 2008; Karaman, 2012).

Kimyasal ajanlar ile temas öncesi ve temas sonrası gerekli önlemlerin alınabilmesi için öncelikle kullanılan kimyasalın özellikleri iyi bilinmeli ve

hazırlık aşamasındaki tüm tartım ve karışım işlemleri BGK'ı içinde yapılmalı, hiçbir şekilde ağızla pipetleme yapılmamalı ve aerosol oluşturulacak uygulamalardan kaçınılmalıdır. Kimyasal veya toksik maddelerle yapılan çalışmalar uygun laboratuvar ve araştırma birimlerinde yapılmalıdır. Ayrıca kimyasal, toksik ve anestezi gazlarını ortadan kaldıracak sistemler olmalı, anestezi cihazlarında kaçak olmamalı, yanıcı-patlayıcı maddelere veya radyasyona maruz kalmamak için gerekli tedbirler alınmalı, koruyucu elbiseler giyilmelidir (Kafa, 2008).

Laboratuvar hayvanları çalışanlarının, özellikle bakıcıların ve temizlik personelinin en sık karşılaştığı sağlık problemlerinden birisi de alerjilerdir. Laboratuvar hayvanlarının tüy ve postlarının yanı sıra toz, antibiyotik aerosolleri, altlık materyali, idrar, salya vb. sekresyonları da alerjen olabilmektedir. Bu riskin gelişmesinde laboratuvar hayvanının türü (ülkemizde laboratuvar hayvanı türleri arasında alerjik risk açısından ilk sırada tavşanlar yer almaktadır) laboratuvarın fiziksel olanakları ve havalandırma sistemleri yanı sıra yapılan işin niteliği ve kişinin atopik bir bünyesinin olup olmaması da etkilidir. Alerjenler ile temas durumunda; ürtiker, alerjik konjunktivit, alerjik rinit gibi hastalıkların yanı sıra astım ve anafilaksi gibi hayatı tehdit eden tablolar ortaya çıkabilmektedir. İnhalasyon ve temasla bulaşan alerjenlerle kontaminasyonu önlemek için en önemli

tedbirlerden biri temizliktir. Ayrıca çalışanların aerosol oluşturacak uygulanmalardan kaçınmaları, inhalasyon ve teması önleyici yüz maskesi gibi kişisel koruyucu malzeme kullanmaları gereklidir (Kafa, 2008; Anonim, 2012).

Laboratuvar kaynaklı enfeksiyonlarda kişinin bilgisizliği, hata ve dikkatsizliği önem arz eder. Bazen kişilerin kendileri enfeksiyonun kaynağı olabilirler. Bu nedenle laboratuvar hayvanları biriminde çalışan personelin, özellikle hayvan bakıcıları ve araştırmacıların kişisel hijyenlerine dikkat etmesi sadece çalışanı korumakla kalmayıp enfeksiyöz etkenlerin yayılmasını da önlemesi açısından önem arz etmektedir (Sargın ve Gürhan, 2009; Karaman, 2012).

Ayrıca uygun olmayan alt yapı ve donanım, amacı aşan veya işlevi bozan havalandırma enfeksiyonun yayılımına yardımcı olur. Bu nedenle enfeksiyonlardan korunmada uygun laboratuvar uygulamaları yanında laboratuvarların riske uygun alt yapı, donanım ve tasarımları da önemli rol oynar (Karaman, 2012).

Enfeksiyonların Vücuda Giriş Yolları

- Parantral inokulasyon (özellikle kesici-delici alet yaralanmaları)
- Hasarlı cilt, mukozalar ve konjunktival bulaşma (çizik ve ısırıklar, el-göz teması, enfekte atıkların temizliği)
- Solunum yolu (inhalasyon)
- Sindirim yolu (laboratuvarda yeme-içme, el-ağız teması)
- Hayvanlarla ve kontamine çalışma yüzeyleri ile temas (Prüss ve ark., 1999; Öztürk, 2009; Sargın ve Gürhan, 2009; Anonim, 2012; Karaman, 2012).

Laboratuvar Kaynaklı Enfeksiyonların Muhtemel Sebepleri

- Ağızla pipetleme

-Enfeksiyon kazaları (patojen kültürlerin tezgaha ve zemine düşmesi veya sıçraması)

- Hayvan ısırması ve tırmalaması

- Kanül yaralanmaları

- Santrifüj kazaları

- Kesici ve delici alet yaralanmaları (kontamine cam malzemeler veya hayvan otopsi malzemeleri ile kesikler) olarak sıralanabilir (Prüss ve ark., 1999; Chosewood ve Wilson, 2009; Peeters, 2011).

II. Zoonozlar

Zoonoz hastalıklar gerek sayılarının çokluğu gerekse yayılma alanlarının genişliği nedeniyle günümüzde insan sağlığını önemli derecede tehdit etmektedir. Ülkemizde bilimsel araştırmalarda laboratuvar hayvanlarının kullanılmasının yaygınlaşması ve kullanılan hayvan türlerinin sayısının artması zoonotik hastalıkların çeşitliliğinin de artışına neden olmaktadır. Ayrıca son yıllarda tavşan, kobay, fare, gerbil ve hamster gibi küçük hayvanların denetimsiz bir şekilde pet olarak satılması ve evlerde beslenmeye başlaması da konuyu önemli kılmaktadır.

Zoonoz hastalıkların hayvanlar arasında yayılımını ve insanlara bulaşmasını önlemek için; öncelikle hastalık etkeni, hastalığın kaynağı ve bulaşma yollarının bilinmesi önem arz eder. Ayrıca aşılama, ilaçlama, iç ve dış parazitler ile mücadele etmek gerekir. Hayvan barınakları ve laboratuvarlarda hijyen de önemli tedbirlerdendir (Gül ve ark., 2012).

Zoonozlar; dokunma (temas etmek, yalamak, kirli ve bulaşık ellerle tutmak), ısırık yaraları, toz-damlacık enfeksiyonu şeklinde solunum ve alimenter yolla bulaşır. Laboratuvar hayvanları ve onların ekstret ve sekretleri ile temas eden her insan enfeksiyona maruz kalabilir (Gül ve ark., 2012). Günümüzde insanlar ve hayvanlar arasındaki yoğun ve samimi kontaktın artışı ve laboratuvar hayvanlarının evde beslenmeleri zoonoz hastalıkların bulaşmasında artışa neden olmaktadır

(Bleich, 2008). Zira laboratuvar hayvanları ile kontakt ne kadar sık olursa enfekte olma ihtimali o kadar yüksek olur.

Halk sağlığı açısından önem arz eden zoonoz hastalıkların büyük bir kısmı çok basit bir takım korunma önlemlerinin uygulanmasıyla önlenir. Ayrıca her temastan sonra ellerin yıkanması, iş elbisesi giyilmesi, ayakkabıların değiştirilmesi veya dezenfekte edilmesi, kafeslerin temizlenmesi, hayvanlarla özellikle kedi, köpek ve kuşlarla yakın temasın azaltılması, sürekli bir şekilde fare ve sinek mücadelesi yapılması önerilir. Ayrıca zoonoz hastalıkların önlenmesi ve hastalıklarla savaşta birçok kurum ve kuruluşun, özellikle koruyucu hekimlik dallarının ve veteriner hekimlerin ortak çalışmaları gerekir. Bunların yanı sıra ilgili ve yetkili kurum ve kişilerin denetim ve kontrol hizmetlerini sürekli ve yeterli olarak yerine getirmeleri, ülkemizde sık görülen zoonotik hastalıkların önemi, bulaşma ve korunma yolları konusunda halkın bilgilendirilmesi, laboratuvar personeli, hayvan bakıcıları, hastalığa yakalanma ihtimali fazla olan köpek sahiplerine eğitici bilgilerin verilmesi ve mücadeleye yönünde bilinçlendirilmeleri önerilir.

Zoonozlar genellikle bulaşmanın kaynağına göre insanlardan hayvanlara (anthropozoonoz), hayvanlar ve hayvansal ürünlerden insanlara (zooanthropozoonoz) ve her iki yönde yani hayvandan insana ve insandan hayvana bulaşmalar (amphixenoz) olarak üç kısma ayrılır. Etiyolojilerine göre ise; viral, bakteriyel, fungal ve paraziter (protozoal, helmintial, artropodal, insektal) zoonozlar olarak ayrılır (Gül ve ark., 2012).

Bu bölümde laboratuvar hayvanlarından insanlara bulaşan ve ülkemizde karşılaşılan önemli bazı zoonoz karakterli hastalıklardan bahsedilecektir.

1. Bakteriyel Zoonozlar

Leptospirozis (Fare, rat, hamster)

Etkeni *Leptospira interrogans* serovar ballum'dur. Enfeksiyon sindirim, deri ve mukozal

yüzeylerden geçiş, inhalasyon yoluyla oluşabilir. İnsanlara hastalık enfekte hayvanın idrar ve dokularına veya kontamine olmuş toprak veya su ile temas ile bulaşır. Korunmada enfeksiyon kaynaklarının, insan konakçı arasındaki geçiş yolunun ve insandaki hastalığın kontrolü hedeflenmelidir. Ayrıca deri ve mukozalara teması önlemek için kişisel koruyucu ekipman kullanılmalı ve hijyen kurallarına uyulmalıdır (Hankenson ve ark., 2003; Gül ve ark., 2012; Karaman, 2012).

Listeriyozis (Tavşan, kobay)

Etkeni *Listeria monocytogenes*'tir. İnsan ve hayvanlar etkeni toprak, çamur ve bitkilerden alırlar. Deneysel olarak intranasal, konjunktival, intraserebral, oral ve paranteral yolla hastalık oluşturulabilir. Her türlü genel ve özel koruyucu önlemler alınır. Özellikle immün sistemi baskılanmış insanlar, şüpheli veya enfekte hayvanların doku ve sıvılarına dokunulduğunda eldivenler, göz koruyucuları, solunum maskeleri ile korunmalı ve el hijyeni kurallarına uyulmalıdır (Hankenson ve ark., 2003; Durgut ve Yarsan, 2007).

Pastörellozis (Tavşan, fare, rat)

Etkeni *Pasteurella multocida*'dır. Bulaşma direkt kontakt, ısırık yaraları, solunum, fekal-oral ve indirekt yollarla olur. Korunmada, temel laboratuvar güvenliği önlemleri, maske ve yüz koruma ile hayvanların uygun olarak tespiti ve sedasyonu önemlidir (Kurtde, 2001; Hankenson ve ark., 2003; Durgut ve Yarsan, 2007; Karaman, 2012).

Psödötüberkülozis (Fare, rat, kobay, tavşan)

Hastalığın etkeni *Yersinia pseudotuberculosis*'tir. Bulaşma fekal-oral yolla olur. Özellikle kuş ve yabani kemiricilerin gaytaları ile kontamine olmuş yiyecekler önem arzeder. Kontamine alet, ekipman, çalışma yüzeyleri ve insan elleriyle çapraz kontaminasyon önemlidir. Korunmada personelin eldiven kullanmaları ve

hijyene dikkat etmeleri önem arzeder (Hankenson ve ark., 2003; Durgut ve Yarsan, 2007).

Salmonellozis (Fare, rat, hamster, kobay, tavşan)

Etkeni *Salmonella enteritidis*, *S. typhimurium*'dur. Hastalık fekal-oral yolla bulaşır. Korunmada temizliğe gerekli özen gösterilmeli, temel laboratuvar güvenliği önlemleri alınmalıdır. Hastalığın insanlara bulaşma riski basit hijyenik tedbirlerle en aza indirilebilir. Özellikle çocuk ve immun sistemi baskılanmış yetişkinlerde hastalık ağır seyrettiğinden farelerle temas önlenmelidir (Kurtde, 2001; Hankenson ve ark., 2003; Durgut ve Yarsan, 2007; Gül ve ark., 2012; Karaman, 2012).

Rat Isırığı Ateşi (Rat)

Rat ısırık humması'da denen hastalığın etkeni *Streptobacillus moniliformis*'tir. Hastalık hayvanların ısırmasıyla bulaşır. Korunmada eldiven kullanılması önemlidir. Ayrıca hayvanlar tekniğine uygun olarak tutulmalı ve ısırık yaraları temizlenmelidir (Hankenson ve ark., 2003; Bleich, 2008; Karaman, 2012).

Tularemi (Hamster, tavşan)

Tavşan ateşi'de denen hastalığın etkeni *Franciscella tularensis*'tir. Yabani tavşan, su sıçanları, dağ faresi ve yabani kuşlar etkeni vücutlarında doğal olarak taşırlar. Kuzey yarım kürede görülür. Hastalığın yayılmasında keneler ve insektler önemli rol oynar. Tularemi insanlara enfekte hayvanlar veya onların ektoparazitleri ile kontakt, deri (artropod ısırığı) veya konjunktival, solunum ve sindirim yoluyla bulaşır. Sıkı bir kene mücadelesi uygulamak suretiyle hastalığın yayılımı önenebilir. Bulaşmadan korunmak için kontamine materyal ile direkt ve dolaylı temastan kaçınılmalıdır. Ölü hayvanlarla temas gerekiyorsa eldiven giyilmeli, maske ve gözlük kullanılmalıdır. Ölü hayvanlar uygun şekilde gömülmelidir. Bilhassa kediler ısırma ve tırmalama yolu ile direkt olarak hastalığı insanlara naklettikleri için dikkatli olunmalıdır. Yabani ve evcil hayvanlarla

temas sonrası eller mutlaka yıkanmalıdır. Kene ısırıklarından korunmak için kenelerle temas önlenmelidir. Eldiven, önlük, çizme gibi bariyer önlemlerine önem verilmelidir. Uzun kollu ve paçalı giysiler giyilmeli ve kene kovucu repellent kullanılmalıdır (Kurtde, 2001; Hankenson ve ark., 2003; Durgut ve Yarsan, 2007).

Tüberküloz (Tavşan)

Etkeni *Mycobacterium tuberculosis*'tir. İnsan tüberkülozu ile enfekte hayvanlarla temas ile bulaşır. Etken solunum veya sindirim yoluyla alınır. Laboratuvar personeli ve araştırmacılar rutin olarak koruyucu elbise giymeli ve el hijyen kurallarına uymalıdır. Klinik enfekte hayvanlarla çalışıldığında veya nekropsi yapılacaksa solunum maskesi ile minimum korunma tercih edilmelidir. Ayrıca hastalıktan korumada çevre hijyeni ve laboratuvarlarda kullanılan aletlerin sterilizasyonuna önem verilmelidir (Hankenson ve ark., 2003; Durgut ve Yarsan, 2007). Hasta hayvanlar ayılnmalı ve çalışan personele altı ay veya yıllık olarak tüberkülin testi uygulanmalıdır (Hankenson ve ark., 2003).

Tyzzer Hastalığı (Fare, rat, hamster, gerbil, kobay, tavşan)

Etkeni *Clostridium piliforme*'dir. Hastalığın bulaşması fekal-oral yolla olmaktadır. Korunma hijyene dikkat edilmeli, hayvanlarla ve yataklıkla temas önlenmelidir (Kurtde, 2001; Durgut ve Yarsan, 2007).

2. Viral Zoonozlar

Hantavirus Enfeksiyonu (Fare, rat)

Etkeni *Hantaan virus*'tur. Enfeksiyon laboratuvar hayvanlarında nadir görülmekle birlikte kontrollü koşullarda barınaklara alınan yabani rodentler de enfeksiyon oluşturmaktadır. Enfekte hayvanların idrar, dışkı ve tükürüğü ile deri (ısırık yarası, yara kontaminasyonu), inhalasyon, sindirim ve konjunktival yollarla hastalık oluşur. Hasta hayvanlar, kontamine biyolojik ürünler, materyal ve malzemelerle direkt veya dolaylı temasla hastalık

insanlara bulaşır. Hastalıktan korunma amacıyla; kontamine atık ve yüzeylerin dezenfeksiyonu, solunum yollarıyla bulaşmanın önlenmesi için inhalasyon temasının önlenmesi, yabancı rodentlerle temasın kesilmesi, temel laboratuvar güvenliği önlemlerinin alınması önerilir (Hankenson ve ark., 2003; Bleich, 2008; Karaman, 2012).

Lenfositik Koryomeningitis (Fare, rat, kobay, hamster)

Etkeni Lymphocytic choriomeningitis virus (LCMV)'tur. Vahşi fareler virusun doğal rezervuarıdır. Etken kontamine altlık malzemesi ve enfekte ektoparazitler ile temas, idrar, dışkı ve salya gibi sekresyonlar ile deri ve mukoz membranların teması, parenteral inokulasyon, inhalasyon ve sindirim yoluyla bulaşır. Çoğunlukla laboratuvarlarda deneysel olarak oluşturulması sırasında hastalığın insanlara bulaşması söz konusudur. Korunma amacıyla kemirgenler, onların dokuları ve vücut sekresyonları ile doğrudan temas önlenmelidir. Kişisel koruyucu ekipman kullanılmalı ve hijyene dikkat edilmelidir (Hankenson ve ark., 2003; Durgut ve Yarsan, 2007; Karaman, 2012).

3. Fungal Zoonozlar

Dermatofitozis (Tavşan, kobay, fare)

Etkenleri Trichophyton mentagrophytes, Microsporum canis'dir. Trichophyton mentagrophytes, kemirgenlerde en sık görülen fungal etken olması açısından önemlidir. Klinik hastalık insidansı düşük olmakla birlikte özellikle guinea pig ve tavşanda asemptomatik taşıyıcılık oranları oldukça yüksektir. Koloni arasında temas ile yayılma riski vardır. Rodentlerden insana en sık geçiş gösteren dermatofit enfeksiyonudur. Enfekte hayvana deri yoluyla direk temas ile insana bulaşır. Korunma temel laboratuvar güvenliği önlemleri ile sağlanabilir. Rutin koruyucu elbise giyinmeli, eldiven takılmalı ve el hijyeni kurallarına uyulmalıdır (Kurtde, 2001; Hankenson ve ark., 2003; Gül ve ark., 2012; Karaman, 2012).

4. Paraziter Zoonozlar

a. Endoparazitler

Tripanozomiyazis (Tavşan)

Etkeni Trypanosoma brucei'dir. Çeçe sineklerinin hastalığın yayılmasında etkili olduğu bildirilmektedir. Korunmada vektörlerle (arakonakçı sineklerle) mücadele edilmelidir. Hasta ve portörlerle mücadele hastalığa karşı korumada diğer önemli bir yöntemdir (Kurdede, 2001).

Toksoplazmozis (Tavşan)

Etkeni Toksoplasma gondii isimli protozoondur. Kediler hastalığın son konağıdır. Hastalık oral olarak bulaşır. Etkenin öncelikle toprakta bulunması nedeniyle toprakla temas sonrasında gerekli temizliğin yapılması önem taşır. Tuvalet ve kumun sık değiştirilmesi önemlidir. Kapların temizliği, bahçe ve toprakla temasta, kum ve altlıkların temizlenmesinde eldiven kullanılması insanlara bulaşmayı önler. Özellikle hamile olanlar ve immun sistemi baskılanmış olanların kedilerden enfeksiyonu alma riski olduğundan ihtiyatlı davranmalı, bireysel hijyene dikkat edilmelidir (Hankenson ve ark., 2003; Gül ve ark., 2012).

b. Ektoparazitler (Fare, sıçan, hamster, tavşan)

Uyuz böcekleri (Akarlar): Cheyletiella parasitovorax, Liponyssoides sanguineus, Notoedres cati, Ornithonyssus bacoti (tropikal rat uyuzu olarak bilinir), Sarcoptes scabiei, Sarcoptes cuniculi,

Pireler: Ctenocephalides canis, C. felis. Pireler laboratuvar kemiricilerinde ender görülür ve yabancı kemiricilerle kontaminasyonun göstergesidir. Zoonoz hastalıkların potansiyel vektörüdür.

Keneler: Dermacentor variabilis, Rhipicephalus sanguineus

Ektoparazitler insanlara hayvan bakım ve temizliğinde kullanılan malzemeler ve enfekte hayvanlar ile doğrudan ya da dolaylı temas yoluyla

bulaşlılar. Bulaşmadan korunmak için hayvanların düzenli tarama ve izlemlerinin yapılması, önlük ve eldiven ile çalışma ve el hijyeni önerilir (Hankenson ve ark., 2003; Durgut ve Yarsan, 2007; Karaman, 2012).

III. Atıkların Uzaklaştırılması

Herhangi bir üretim veya faaliyet sırasında veya sonrasında oluşan ve birincil amaçlarla kullanılmayacağı düşünülen sahibi tarafından istenmeyen, toplumun huzuru ve özellikle çevrenin korunması bakımından düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken maddeler atık olarak adlandırılır (Yücel Tutar, 2004; Borat, 2009; Gören, 2009).

Atıkların en temel sınıflandırması tehlikeli atık ve tehlikesiz atıklar şeklinde olmasına rağmen, yaygın olarak üretildikleri yer ve üretim şekillerine göre yapılmaktadır (Gören, 2009). Ülkemizde sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıklar; evsel nitelikli atıklar (genel atıklar, ambalaj atıkları), tıbbi atıklar, tehlikeli atıklar ve radyoaktif atıklar olarak sınıflandırılır ve bu sınıflandırmaya göre işlem görürler (Tablo 3) (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2005; Öztürk, 2007, 2009). Atıklar içinde tıbbi atıklar, laboratuvar güvenliği çerçevesinde ele alınan ve insan sağlığı açısından çok büyük önem taşıyan özel atık statüsündedir (Yücel Tutar, 2004; Gören, 2009).

Hastane, klinik, laboratuvar gibi herhangi bir sağlık kuruluşu, tedavi, bakım, araştırma merkezleri tarafından oluşturulan ve insan sağlığını direkt olarak tehdit eden tıbbi atıkların enfeksiyöz atık, patolojik atık ve kesici-delici atıklar gibi kategorileri vardır (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2005; MEB, 2011).

Tıbbi Atıkların Kontrol Yönetmeliği'ne göre (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2005) ülkemizde faaliyetleri sonucu atık oluşumuna neden olan sağlık kuruluşları 3 grupta toplanmıştır (Tablo 4). Tablodan da anlaşılacağı gibi hayvanlar üzerinde araştırma ve deneyler yapan kuruluşlar orta miktarda atık üreten sağlık kuruluşları olarak kabul edilmektedir.

Tıbbi Atıkların Bertarafı

Dünyadaki hızlı nüfus artışı ve sanayileşme ile birlikte atıkların, özellikle tıbbi atıkların bertarafı problem olmaya başlamıştır (Yücel Tutar, 2004; Öztürk, 2009). Laboratuvar faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan atıkların kontrol ve yönetiminin sağlanması ve laboratuvar hijyeninin temini, enfeksiyon ve kontaminasyonu önleyerek tıbbi çalışmaların başarısını olumlu etkiler (Yücel Tutar, 2004).

Ünitelerden kaynaklanan tıbbi atıkların kaynaktan ayrılıp ayrı toplanması, geçici depolanması, nihai bertaraf alanına taşınması, çevreye ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde imha edilmesi ile ilgili tüm işlemler atıkların bertaraf edilmesi olarak adlandırılır (Yücel Tutar, 2004; Gören, 2009). Anlaşılacağı üzere atıkların arıtılması ve bertaraf edilmesindeki asıl amaç, tıbbi atık tehlikesini tamamen ortadan kaldırarak çevre ve insan sağlığının korunmasıdır.

Tıbbi atıkların bertarafı için kullanılan yöntemler aşağıda kısaca açıklanmıştır (Yücel Tutar, 2004; WHO, 2004; Çevre ve Orman Bakanlığı, 2005, 2006; Öztürk 2007; Gören, 2009; Öztürk, 2009; MEB, 2011).

Yakma: Yüksek sıcaklıkta gerçekleşen bir kuru oksidasyon işlemi olup, atıkların özel fırınlarda yüksek sıcaklıklarda yakılarak zararsız hale getirilmesi ve hacminin ve ağırlığının (% 95'ten fazla) önemli ölçüde azaltılması tekniğidir.

Düzenli depolama: Tıbbi atıkların özel hazırlanmış depolara gömülerek bertaraf edilmesi yöntemidir.

Tıbbi atıkların yakma yöntemiyle imha edilmelerine imkan olmadığı hallerde düzenli depolanması tavsiye edilirse de tıbbi atık bertarafında en tasvip edilmeyen yöntemdir. Avrupa Birliği ülkelerinde enfekte atıkların doğrudan düzenli depolama sahalarına gömülmesi yasaktır. Ülkemizde

Tablo 3. Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıkların sınıflandırılması*
Table 3. Classification of wastages originating from health foundations

EVSEL ATIKLAR	Genel Atıklar	<ul style="list-style-type: none"> • Sağlıklı insanların bulunduğu kısımlar, hasta olmayanların muayene edildiği bölümler, ilk yardım alanları, idari birimler, temizlik hizmetleri, mutfaklar, ambar ve atölyelerden gelen atıklar, sağlık merkezlerinden kaynaklanan tehlikeli ve tıbbi olmayan diğer atıklar
	Ambalaj Atıkları	<ul style="list-style-type: none"> • Tekrar kullanılabilir, geri kazanılabilir atıklar; kontamine olmamış kağıt, karton, mukavva, plastik, cam, metal vb.
TIBBİ ATIKLAR	Enfeksiyöz Atıklar	<p>Enfeksiyon yapıcı etkenleri taşıdığı bilinen veya taşınması muhtemel her türlü atıklar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikrobiyolojik laboratuvar atıkları [laboratuvar kültür ve stokları, enfeksiyöz vücut sıvıları, serolojik atıklar, diğer kontamine laboratuvar atıkları (her türlü alet ve cihazlar, lam-lamel, pipet, petri vb.)] • Kan-kan ürünleri ve bunlarla kontamine olmuş maddeler • Kullanılmış ameliyat giysileri (çarşaf, havlu, kumaş, önlük, eldiven, bandaj, flaster, vb.) • Diyaliz atıkları (atık su ve ekipmanlar) • Karantinadaki hastaların atıkları • İntaniye ve acil servis atıkları • Bakteri ve virüs içeren hava filtreleri, • Veterinerlik hizmetlerinden kaynaklanan atıklar • Enfekte deney hayvanı leşleri, organ parçaları, kanı ve bunlarla temas eden tüm nesnelere
	Patolojik Atıklar	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomik atık dokular, organ ve vücut parçaları ile ameliyat, otopsi vb tıbbi müdahale esnasında ortaya çıkan vücut sıvıları, • Ameliyathaneler, morg, otopsi, adli tıp gibi yerlerden kaynaklanan vücut parçaları, organik parçalar, plasenta, kesik uzuvlar vb. (insani patolojik atıklar) • Biyolojik deneylerde kullanılan hayvan leşleri
	Kesici-Delici Atıklar	<ul style="list-style-type: none"> • Enjektör iğnesi, iğne içeren diğer kesiciler, lanset, bistüri, bıçak, ampül, lam-lamel, cam tüp, petri kutuları, cam pastör pipeti, kırılmış diğer cam malzeme vb batma, delme ve yaralanmalara neden olabilecek atıklar
TEHLİKELİ ATIKLAR	Tehlikeli Atıklar	<p>Tehlikeli kimyasallar, sitotoksik ve sitostatik ilaçlar, amalgam atıkları, genotoksik atıklar, farmasötik atıklar, ağır metal içeren atıklar, basınçlı kaplar</p>
RADYOAKTİF ATIKLAR		<p>Türkiye Atom Enerjisi Kurumu mevzuatı hükümlerine göre toplanıp uzaklaştırılan atıklar</p>

*Tıbbi Atıkların Kontrol Yönetmeliği'nden hazırlanmıştır (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2005).

Tablo 4: Faaliyetleri sonucu atık oluşumuna neden olan sağlık kuruluşları*
Table 4: Health foundations generating wastages

Büyük Miktarda Atık Üreten Sağlık Kuruluşları	<ul style="list-style-type: none"> •Üniversite hastaneleri ve klinikleri, •Genel maksatlı hastaneler ve klinikleri, •Doğum hastaneleri ve klinikleri, •Askeri hastaneler ve klinikleri.
Orta Miktarda Atık Üreten Sağlık Kuruluşları	<ul style="list-style-type: none"> •Sağlık merkezleri, tıp merkezleri, dispanserler, •Ayakta tedavi merkezleri, •Morglar ve otopsi merkezleri, •Hayvanlar üzerinde araştırma ve deneyler yapan kuruluşlar, •Bakımevleri ve huzurevleri, •Tıbbi ve biyomedikal laboratuvarlar •Hayvan hastaneleri, •Kan bankaları ve transfüzyon merkezleri, •Acil yardım ve ilk yardım merkezleri •Diyaliz merkezleri, •Rehabilitasyon merkezleri, •Biyoteknoloji laboratuvarları ve enstitüleri, •Tıbbi araştırma merkezleri.
Orta Miktarda Atık Üreten Sağlık Kuruluşları	<ul style="list-style-type: none"> •Sağlık hizmeti verilen diğer üniteler (doktor muayenehaneleri, diş ve ağız sağlığı muayenehaneleri ve benzerleri), •Veteriner muayenehaneleri, •Akapunktur merkezleri, •Fizik tedavi merkezleri, •Evde yapılan tedavi ve hemşire hizmetleri, •Güzellik, kulak delme ve dövme merkezleri, •Eczaneler, •Ambulans hizmetleri, •Hayvanat bahçeleri.

*Tıbbi Atıkların Kontrol Yönetmeliği'nden hazırlanmıştır (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2005).

de tıbbi atıklar sterilizasyon işlemine tabi tutularak zararsız hale getirildikten sonra evsel atıklarla birlikte düzenli depolama tesislerinde depolanabilir.

Sterilizasyon: Bakteri sporları dahil her türlü her türlü mikroorganizmanın fiziksel, kimyasal, mekanik metotlar veya radyasyon (irradiation) yoluyla tamamen yok edilmesini veya bu mikroorganizmaların seviyesinin % 99.9 oranında azaltılmasına sterilizasyon denir.

a-Buhar sterilizasyonu (Otoklavlama): Basınçlı su buharı ile sterilizasyon sağlayan otoklav ile enfekte atıkların ve kesicilerin zararsız hale getirilmesidir.

Otoklavlama, tıbbî atık bertarafında en çok kullanılan sterilizasyon yöntemidir.

b-Rotoklav: Otoklavın otomatik versiyonudur.

c-Hidroklav: Bu işlem, sıcak ve buharın dinamik hareketlerinin etkisiyle tıbbi atık içindeki organik maddelerin hidrolizi esasına dayanır. Organik maddeler hidroliz olurken patojenik virüsler ve bakterilerde bertaraf edilir.

d-Mikrodalga sterilizasyonu: Işınlama ile tıbbi atıkların içindeki nem ve suyu belli bir sürede ısıtarak gerçekleşen bir sterilizasyon metodudur. Mikrodalgalar, enfekte atıkları tahrip etmek için kullanılır.

Dezenfeksiyon: Cansız ortamdaki tüm patojen mikroorganizmaları öldüren, bakteri sporlarını etkilemeyen bir yöntemdir. Dezenfeksiyon kimyasal maddeler, temizleme veya ısıtma ile sağlanır.

a-Kimyasal dezenfeksiyon: Atıklara ilave edildiğinde atıkların içerdikleri patojenleri etkisiz hale getiren veya öldüren maddeler (dezenfektanlar) kullanılarak atıkların dezenfekte edilmesidir.

b-Yüksek ısılı buhar ile dezenfeksiyon: Tıbbî atıkların yüksek buhar altında dezenfekte edilmesi yöntemidir.

c-Kuru ısı ile dezenfeksiyon: Sıcak hava sirkülasyonu ile dezenfeksiyon sağlayan bir yöntemdir.

Tıbbi atıkların bertarafında yakma en etkili ve güvenli metot olmasına rağmen, özellikle yatırım ve işletme maliyetinin yüksekliğinden ve uygun filtre sistemi kullanılmadığında hava kirliliğine neden olduğundan ülkemiz için uygun olmadığı düşünüldükten sonra yıllarda vazgeçilip yeni teknolojilere yönelim olmuştur. Tıbbi atıkların sterilizasyonu daha düşük yatırım ve işletme maliyetine sahip olması, kullanım kolaylığı, etkinlik, güvenlik, ekonomik ve çevre dostluğu gibi avantajları nedeniyle tavsiye edilmektedir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2006; Öztürk, 2007, 2009; MEB, 2011).

Ülkemizde tıbbi atıkların üretiminden bertarafına kadar; çevreye ve insan sağlığına zarar verecek şekilde doğrudan veya dolaylı bir biçimde alıcı ortama verilmesinin önlenmesine, oluşumunun ve miktarının kaynağında en aza indirilmesine, çevreye ve insan sağlığına zarar vermeden tıbbi atıkların, tehlikeli ve evsel atıklar ile karıştırılmadan kaynağında ayrı olarak toplanması, biriktirilmesi, ünite içinde taşınması, geçici depolanması, taşınması ve bertaraf edilmesine, yönelik prensip, politika ve programlar ile hukuki, idari ve teknik esasların belirlenerek uygulanmasına ilişkin usul ve esaslar ve bu esaslara göre yapılacak işlemlerin kimler tarafından ve nasıl yapılacağı ile ilgili kurallar, "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"nde verilmiştir (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2005). Bu yönetmelik ile yakma teknolojisi dışındaki alternatif teknolojilerin ülkemizde kullanılmasına izin verilmiştir. Bunu takiben 2006/7 sayılı genelge ile alternatif teknolojiler arasında sterilizasyon yöntemi tavsiye edilmiştir. Sonuçta ülkemizde tıbbi atıklar yakılarak veya sterilize edilerek zararsız hale getirildikten sonra düzenli depolanarak bertaraf edilebilmektedir.

Tıbbi atıkların bertaraf edilmesinde önemli olan bir diğer nokta ise ilgili sağlık personeli tarafından oluşumları sırasında kaynağında

ayrılabilen bu tür atıkların evsel atıklardan bağımsız ve türlerine göre ayrı torbalar halinde toplanmasıdır. Değişik ülkelerde atık türlerine göre çeşitli renklere özel torbalar kullanılır (Yücel Tutar, 2004; MEB, 2011). Dünyada tıbbi atıkların toplanmasında yaygın olarak kırmızı veya turuncu plastik torbalar kullanılmaktadır (Yücel Tutar, 2004). Ülkemizde Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre tıbbi atıklar kırmızı renkli torbalara, ambalaj atıkları mavi renkli torbalara ve evsel atıklar siyah renkli torbalara konmak zorundadır (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2005).

Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne göre (Madde 13); "Tıbbi atıkların toplanmasında; yırtılmaya, delinmeye, patlamaya ve taşımaya dayanıklı; orijinal orta yoğunluklu polietilen ham maddeden sızdırmaz, çift taban dikişli ve körüksüz olarak üretilen, çift kat kalınlığı 100 µ olan, en az 10 kilogram kaldırma kapasiteli, üzerinde görülebilecek büyüklükte ve her iki yüzünde "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile "Dikkat Tıbbi Atık" ibaresini taşıyan kırmızı renkli plastik torbalar kullanılmalıdır. Bu torbalar en fazla ¼ oranında doldurulur, ağızları sıkıca bağlanır ve gerekli görüldüğü hallerde her bir torba yine aynı özelliklere sahip diğer bir torbaya konarak kesin sızdırmazlık sağlanır. Bu torbalar hiçbir şekilde geri kazanılmaz ve tekrar kullanılmaz. Tıbbi atık torbalarının içeriği hiçbir suretle sıkıştırılmaz, boşaltılmaz ve başka bir kaba aktarılmaz.

Sıvı tıbbi atıklar da uygun emici maddelerle yoğunlaştırılarak yukarıda belirtilen torbalara konur.

Kesici ve delici özelliği olan atıklar diğer tıbbi atıklardan ayrı olarak delinmeye, yırtılmaya, kırılmaya ve patlamaya dayanıklı, su geçirmez ve sızdırmaz, açılması ve karıştırılması mümkün olmayan, üzerinde "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile "Dikkat! Kesici ve Delici Tıbbi Atık" ibaresi taşıyan plastik veya aynı özelliklere sahip lamine kartondan yapılmış kutu veya konteynirler içinde toplanır. Bu biriktirme kapları, en fazla ¼ oranında doldurulur, ağızları kapatılır ve kırmızı

plastik torbalara konur. Kesici-delici atık kapları dolduktan sonra kesinlikle sıkıştırılmaz, açılmaz, boşaltılmaz ve geri kazanılmaz" (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2005).

Hayvana ait tüm biyolojik materyaller (İleş, doku, kan, idrar, dışkı, salya gibi vücut sıvıları) potansiyel olarak enfekte kabul edilmeli ve hayvanlara ait tüm dokular tıbbi atık olarak sınıflandırılıp kırmızı renkli plastik torbalar ile atılmalıdır. Hayvan deneyleri ile ilgili bazı materyaller çöpe atılmadan önce otoklava sokulmalıdır. Tıbbi atıklar günlük olarak üniteden uzaklaştırılmıyor ise soğuk hava depolarında bekletilmelidir (WHO, 2004; Kafa, 2008; Sargın ve Gürhan, 2008; Chosewood ve Wilson, 2009; Karaman, 2012).

Tıbbi atıkların ünite içinde taşınması ile görevlendirilen temizlik personelinin çizme ve özel koruyucu turuncu renkli elbise giymesi, eldiven, koruyucu gözlük ve maske kullanması ve bunların ilgili ünite tarafından karşılanması zorunludur (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2005).

Tıbbi atıkların sterilizasyon işlemine tabi tutularak zararsız hale getirilmesi, yakılması veya depolanması suretiyle bertaraf edilmesinden büyükşehirlerde büyükşehir belediyeleri, büyükşehir belediyesi olmayan yerlerde ise belediyeler veya bunların yetkilerini devrettiği kişi ve kuruluşlar sorumludur (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2005).

KAYNAKLAR

- Anonim, 2012. Laboratory animal allergens and zoonotic diseases, http://umanitoba.ca/admin/human_resources/ehso/media/Lab_Animal_Allergen_and_Zoonosis_Online_Training_2012_SCC.pdf. [Erişim: 17.12.2012].
- Bleich N., 2008. Zoonosen bei maus und ratte als labor- und heimtiere, Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr. 121, 7/8, 241–255.
- Borat, M., 2009. Tehlikeli atıkların yönetilmesi. 1. Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer

- (KBRN'08) Kongresi Bildiri Kitabı, 1. Basım, İstanbul, 39-47.
- Ceyhan, İ. 2005. Biyogüvenlik laboratuvar seviyeleri ve biyogüvenlik kabinlerinin seçimi, kullanımı ve bakımı. 4. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi Kongre Kitabı, 608-633.
- Chosewood LC., Wilson DE., 2009. Biosafety in microbiological and biomedical laboratories. 5 Edition. <http://www.cdc.gov/biosafety/publications/bmb15/bmb1.pdf>. [Erişim: 10.12.2012].
- Çevre ve Orman Bakanlığı. Tıbbi Atıkların Kontrol Yönetmeliği. 22.07.2005 tarih ve 25883 sayılı Resmi Gazete.
- Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün B.18.0. ÇYG.0.04. 03.167.01/3600-17398 sayı 31. Mart 2006 tarih, Tıbbi Atıkların Sterilizasyonu konulu genelgesi (2006/7).
- Durgut R., Yarsan E., 2007. Laboratuvar Hayvanları Hastalıkları ve Sağaltımı. I. Baskı, Medisan Yayın Serisi 66, Ankara.
- Gören S., 2009. Tıbbi atıkların bertarafı-aksaklıklar ve Türkiye'nin durumu. 1. Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer (KBRN'08) Kongresi Bildiri Kitabı, 1. Basım, İstanbul, 101-107.
- Gül Y., İssi M., Bozkurt D. 2012. Zoonoz hastalıklardan korunma. In "Koruyucu Sağlık Hizmetleri", Ed., C. Yakıncı, E. Yeşilada. Türk Eczacıları Birliği Eczacılık Akademisi Yayını. Mattek Matbaacılık Bas. Yay. Tan. San. Tic. Ltd. Şti., Ankara.
- Gürler B., 2011. Laboratuvarlarda DAS uygulamaları ve biyogüvenlik. 7. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi, 195-204.
- Hankenson FC., Johnston NA., Weigler BJ., Di Giacomo RF., 2003. Zoonoses of occupational health importance in contemporary animal research *Comp. Med.*, 53, 579-601.
- Kafa B. Personelin Korunma Esasları. www.bornovavet.gov.tr/PDF/PERKORUNMA.pdf. [Erişim: 05.10.2012].
- Karaman M., 2012. Laboratuvar hayvanları biliminde biyogüvenlik ve iş sağlığı. In "Küçük Deney Hayvanlarından Rat", Ed., O. Yücel, O. Genç. JCAM., Ankara.
- Kurtdede A., 2001. Tavşan Hastalıkları. Barışcan Ofset, Ankara.
- MEB. Çevre Sağlığı, Tıbbi Atıklar 850CK0038, Ankara, 2011. http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/modul_pdf/85CK0038.pdf. [Erişim: 17.12.2012].
- Ortatatlı M., Kenar L., Yaren H., Karayılanoğlu T., 2006. Biyolojik araştırma laboratuvarında güvenlik. *Türkiye Klinikleri J. Med. Sci.*, 26, 396-403.
- Öztürk M., 2007. Sağlık kuruluşlarında atık yönetimi, tıbbi atıkların kontrolü yönetmeliği ve getirdiği sorumluluklar. www.das.org.tr/kitaplar/kitap2007/yazi/mustafa.ozturk-das-2007-yazi.pdf. [Erişim: 24.12.2012].
- Öztürk M., 2009. Tehlikeli atıklar grubundaki tıbbi atık yönetimi. www.nuveforum.net/attachments/36623d1252821711-tibbi-kitapson.pdf. [Erişim: 17.12.2012].
- Peeters J., 2011. Biosafety in laboratory animal facilities. A practical approach. biosafety and biotechnology unit. Brussels, Belgium.
- Prüss A., Giroult E., Rushbrook P., 1999. Safe management of wastes from health care activities, WHO.
- Sargın S., Gürhan İD., 2009. Ege üniversitesi biyomühendislik bölümü laboratuvar güvenliği faaliyetleri. 1. Kimyasal, biyolojik, radyolojik, nükleer (KBRN'08) kongresi bildiri kitabı, 1. Basım, İstanbul. 63-70.
- Yücel Tutar D., 2004. Tıbbi atık yönetimi için yeni bir yaklaşım ve Ankara örneği. Doktora Tezi. A.Ü.

Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Çevre
Anabilim Dalı, Ankara.

World Health Organizasyon (WHO), 2004.
Laboratory biosafety manuel. 3thed., Geneva.



Gıda Değeri Olan Hayvanlarda Antibiyotik Kullanımı ve Muhtemel

Kalıntı Riski

Artun YIBAR^{1✉}, Ece SOYUTEMİZ¹

1. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Bursa.

Özet: Antibiyotikler enfeksiyöz hastalıkların sağaltımında ve gıda değeri olan çiftlik hayvanlarının büyümelerini ve verimlerini teşvik edici olarak geniş çapta kullanılmaktadırlar. β -laktam, tetrasiklinler, kloramfenikol, makrolidler, spektinomisin, linkozamid, sulfonamid, nitrofuran, nitroimidazol, trimetoprim, polimiksin, kinolon ve makrosiklik grubu ilaçlar belirtilen amaçlar için sahada en fazla kullanılan ilaçlardır. Ancak bu ilaçların sahada uygun olmayan şekillerde ve yasal olmayan kullanımları sonucu et, süt, yumurta, bal ve hayvanların yenilebilir diğer dokularında kalıntılar oluşmaktadır. Antibiyotik kalıntı varlığı insanlarda alerjik reaksiyonlara yol açabildiği gibi tehlikeli sağlık problemlerine yol açabilecek olan patojenik bakterilerde antibiyotik direncinin artması gibi ciddi durumlara da sebep olur. Bunlara ek olarak kalıntılar fermente gıdaların kalitelerinde düşüklüğe yol açabilir. Tüm bu tehlikeli ve ciddi problemlerden dolayı da, gıda maddelerinde ilaç kalıntılarının tespiti tüketiciler için önemli bir konudur. Günümüzde antibiyotik kalıntılarının farklı gıda maddelerinde tespiti için birçok gelişmiş ve kantitatif ölçüm yeteneğine sahip analitik metotlar kullanılmaktadır. ELISA, Charm II, GC, HPLC ve LC-MS/MS kullanılan metotlar arasındadır. Etkin bir gıda güvenliğinin sağlanması için sahada bilinçsiz antibiyotik kullanımından kaçınılması ve gıdalardaki olası antibiyotik kalıntılarının sorumlu yasal otorite tarafından sıklıkla izlenmesi de gereklidir.

Anahtar kelimeler: Antibiyotik, Gıda, İnsan, Kalıntı, Sağlık.

Antibiotics Use in Food-Producing Animals and Possible Residual Risk

Abstract: Antibiotics have been widely used for treating infectious diseases and for promoting food-producing animals growth and yields too. β -lactam, tetracyclines, chloramphenicol, the macrolides, spectinomycin, lincosamides, sulfonamide, nitrofurans, nitroimidazole, trimetoprim, polymyxine, quinolones and macrocyclics groups are the most commonly used drugs for these purposes. However, their improper and illegal use may produce residues in meat, milk, eggs, honey and the other edible tissues of animals. The presence of antibiotic residues induces allergic reactions in humans and give rise to an increase in the antibiotic resistance of pathogenic bacteria that may result in hazardous health problems. In addition, these residues may also result in worsening in the quality of fermented foods. Due to all these hazardous and severe problems, detection of drug residues in food matrices is an important issue for consumers. Various sophisticated and quantitative analytical methods are currently used to determine antibiotic residues in different food matrices. ELISA, Charm II, GC, HPLC and LC-MS/MS are among these methods. To avoid using antibiotics unconsciously and monitoring possible antibiotic residues frequently in food by the legal authority is also necessary to ensure efficient food safety.

Key words: Antibiotics, Food, Health, Human, Residue.

GİRİŞ

Tükettiğimiz gıdaların güvenli olması tüketici sağlık anlayışının ana konusudur. Bu alanda en yüksek seviyedeki güvenliğin devamının sağlanması sadece halk sağlığı açısından hayati önem taşımaz, bunun yanında tüketicilerin gıda alanında markalara ve yasal denetimlere olan inançlarının korunmasında da rol oynar.

Tükettiğimiz gıdalarda yarattığı kalıntı riski gerek antibakteriyel ilaçlara karşı dirençli bakteri suşlarının gelişimi gerekse oluşan bu direncin patojen bakterilere aktarılması riski de tüketiciler için kaygı verici bir durumdur. Veteriner ilaçlarının, kontrolsüz ve bilinçsiz kullanımı sonucu, idrar, kan, atık sular ile diğer su kaynaklarına ve toprağa, dolayısıyla tüm yaşadığımız çevreye bulaşması da kaçınılmaz bir gerçektir (Liguoro ve ark., 2003; Yang ve Carlson, 2004).

Antibiyotik Kalıntılarının Oluşumu ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri

Başta antibiyotikler olmak üzere veteriner ilaçları, ülkemiz ve dünya entansif hayvansal gıda üretiminin en gerekli ve etkili unsurlarındandır. Nitekim, halen gıda üretiminde kullanılan hayvanların yaklaşık % 80'ine, yaşamlarının belli bir kısmında veya birçok zamanında ilaçla tedavi uygulanmaktadır (Pavlov ve ark., 2008).

2004 yılında Avrupa Birliği'ne üye ülkelerde; 4.6 ton hormon, 194 ton antiparaziter, 221 ton metabolizma düzenleyici ve 5.393 ton antibiyotik ile toplamda 6.051 tonluk veteriner ilacı aktif maddesi kullanılmıştır (Kools ve ark., 2008). Türkiye'de 2006 verilerine göre, veteriner hekimliğinde ana ilaç grupları bakımından toplam tüketimin % 77'sini, bakteriyel (% 33) ve paraziter hastalıklarla mücadelede kullanılan ilaçlar (% 28) ile hayvansal verimin arttırılmasını destekleyici ürünler (% 16) oluşturmaktadır (Visad, 2006). Bu sayılara bakıldığında veteriner hekimlik alanında ilaç kullanımlarının hangi boyutlarda olduğunu görebilmekteyiz.

Antibiyotikler, diğer veteriner ilaçları ile beraber hastalıkları önlemek ve kontrol altına almak için ilk olarak 1950'lerde yem katkısı olarak kullanılmaya başlanmışlardır. Çevresel değişimlerin, aşılamanın ve diğer yönetim uygulamalarının yol açtığı stres etkilerini ortadan kaldırmak ve büyümeyi arttırmak için hayvanların yemlerine ve içme sularına katılmaktadır (Choi ve Ryu, 1987; Dafwang ve ark., 1987; Johnston, 2000; Corcia ve Nazzari, 2002; Kabir ve ark., 2004; Blasco ve ark., 2007; Kaya ve ark., 2007; Şanlı, 2007; Filazi, 2009). Günümüze kadar gelen bu süreçte 40.000'in üzerinde antibiyotik keşfi yapılmış, bunlardan da 80 kadarı veteriner-tarım ve balıkçılık alanında kullanılmaktadır (Kreuzig ve ark., 1996).

Ülkemiz üreticilerinin de yüksek verim elde etmek ve büyütme faktörü olarak kullandıkları hormon, ilaç ve antibiyotikler için belirlenen yasal zorunluluklara uyup uymadıkları da tam olarak denetlenememektedir. Bu bağlamda, entansif üretim içinde kullanılan teknikler çoğu zaman hayvan haklarını ve sağlığını, dolayısıyla da insan sağlığını ikinci plana atmaktadır (Duru, 2004).

Veteriner hekimlik alanında en sık kullanılan antibiyotikler; β -laktam (penisillinler ve sefalosporinler), tetrasiklin grubu, kloramfenikol, makrolidler, spektinomisin, linkozamid, sulfonamid, nitrofuran, nitroimidazol, trimethoprim, polimiksin, kinolon ve makrosiklik (Ansamisin, glikopeptidler ve aminoglikozidler) gruplarıdır (Chafer ve ark., 2010). Genel anlamda büyütme faktörü olarak kullanılan antibiyotik ve benzeri maddelerin bu etkileri tam olarak açıklanamasa da, bu duruma ilişkin ortaya atılan bazı hipotezlerden bahsetmek gerekir ki, üretim içinde kullanılan bu ilaçların;

1) Besin maddelerinin emilimini engelleyen toksik metabolitlerin üretimini inhibe ederek,

2) Gastrointestinal sistemdeki patojen mikroorganizmaların gelişimini engelleyerek,

3) Subklinik infeksiyonları azaltarak veya önleyerek gıda değeri olan hayvanlarda büyüme ve verim artışlarına etkili oldukları düşünülmektedir (Şanlı, 2007).

Antibiyotikler, hayvanlarda özellikle böbrek ve karaciğer gibi yenilebilir iç organlar ile diğer organ ve kaslarda birikim yapmakta (Takatsuki ve ark., 1987; Cordle, 1988), süt, yumurta ve bal gibi hayvansal ürünlere de geçebilmektedir (Cordle, 1988; Parks, 1989; Gustavson ve ark., 2002; Bertini ve ark., 2003; Sunay, 2006).

Hayvanlara yüksek dozda ilaç verilmesi, aynı zamanda yem ve suyla ilaç kullanılması ve geri çekme sürelerine uyulmaması ile gıda maddelerinde kalıntılar oluşmaktadır. Yanlış ilaç (yöntem, süre, ruhsat durumu vb.) uygulanan hayvanların ilaç verilmesinin bitiminden sonra belli bir süre bekletilmeden kasaplık olarak kesilmesi ya da bu kontrolsüz uygulamalara maruz kalan hayvanlardan elde edilen süt, yumurta ve bal gibi besinlerin tüketilmesi ile halk sağlığı olumsuz etkilenmektedir (Demir, 2004; Tajick ve Shohreh, 2006; Pavlov, 2008; Tayar, 2010).

Antibiyotik kalıntılarının insanlar üzerinde yaptığı olumsuz etkilere birkaç örnek verilecek olursa; enrofloksasinin üyesi olduğu kinolon grubu antibiyotiklerin gıda patojenlerinde antibiyotik dirençliliğini arttırması, penisilinlerin kızarıklık, ürtiker ve ileri düzeyde bir anafaktik şok oluşturması, kloramfenikolün geri dönüşümsüz kan anomalilerine yol açması ve nitrofuranın da özellikle teratojenik etkileri, aminoglikozidlerin nefrotoksisite özelliği ve sülfametazinin tiroid hiperplazisi şekillendirmesi gibi etkileri sayılabilmektedir (Erol, 2007). Biz tüketiciler dışında, çevredeki toprak ve su kaynaklarına ulaşan bir kısım antibakteriyel ilaçlar da toprak omurgasızları, algler, balıklar ve bitkiler üzerinde değişik toksik etkiler de oluşturabilmektedir (Miller, 1993; Chander ve ark., 2005; Thielle-Bruhn ve Beck, 2005).

Dirençli bakterilerin hayvanlardan insanlara bulaşması başta olmak üzere, diğer tüm sayılan

zararlı etkilerin önüne geçilmesi hiç şüphesiz ki hayvanlarda kontrolsüz antibiyotik kullanımının azaltılmasıyla başarılabilir (Van den Bogaard ve Stobberingh 2000; Sunay, 2006). Bilinçsiz antibiyotik kullanımına bağlı muhtemel yan etkilerin önüne geçmek için en önemli iki yol, veteriner hekimlerin hastalıkların kontrolünde aşıları kullanmaları ve koruyucu hekimlik faaliyetlerine daha fazla önem vermeleridir. Sahada çalışan klinisyen veteriner hekimler, sağlık planları içinde bu durumu hastalıklar oluşmadan çok önce, bölge hastalıklarını veya riskleri tanımlayarak değerlendirmeli ve gerekli uygulamaları yürütmelilerdir (Johnston, 2000). Ticaret ahlakı ve toplumsal değerler yönünden hayvan yetiştiricileri ve gıda maddesi üreticileri ve/veya hazırlayıcıları, insan sağlığı üzerinde tehlikeli olmayacak besin maddelerini üretmek zorunda olduklarının bilincinde olmalıdırlar (Kaya ve ark., 2007).

Avrupa Birliği'nde yetiştiricilikte uygulanan ilaçların ve hayvansal ürünlere antibiyotik kalıntılarının kontrolüne dair olarak Council Directive 96/23/EC yönetmeliği çıkarılmıştır. Ülkemizde de konu ile ilgili yönetmelikler çıkarılmış ve Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından uygulanmaya başlanmıştır (European Commission, 1996; Türk Gıda Kodeksi, 2002; Türk Gıda Kodeksi, 2011).

Yukarıda belirtilen ilgili yasal mevzuatlarda antibiyotikler ve diğer veteriner ilaçları kalıntıları için Maksimum Kalıntı Limiti (MRL) değerleri belirtilmektedir. Maksimum kalıntı limiti (MRL), insan ve hayvan yiyeceği olarak kullanılan ürünler üzerinde bulunmasına izin verilen kalıntı miktarıdır. Gıdalarla birlikte alınabilecek ilaç kalıntıları ve onların metabolitlerinin sağlık açısından herhangi bir riske neden olup olmadığı izlenmesi için kullanılmaktadır (Sezer, 2012). Eğer bir veteriner ilacı için belirlenmiş bir MRL yok ise bu durumda bu ilacın kalıntısının söz konusu gıda maddesinde bulunmaması gerekmektedir (Sunay, 2006). Kloramfenikol ve nitrofuran MRL seviyesi olmayan

yani gıdalardaki varlıkları yasal olmayan kullanımları gösteren ilaçlardır.

Dünya’da ve ülkemizde çeşitli gıdalarda antibiyotik kalıntıları ile ilgili yapılan birçok araştırma vardır. 2004 yılında 15 farklı Avrupa ülkesini kapsayan geniş çaptaki bir taramanın sonuçlarına göre, toplanan 1500 adet domuz eti numunesinden 12’sinde (% 0.8) nitrofuran metabolitlerine rastlandığı rapor edilmiştir (O’ Keeffe ve ark., 2004). Tittleimar ve ark. (2007)’nin Kanada’da 1993-2004 yılları arasında su ürünlerinde LC-MS/MS ile 39 farklı veteriner ilacı varlığını araştırdıkları bir çalışmada, 1 adet balıkta 0.4 µg/kg oranında kloramfenikol, 4 adet karideste nitrofuran AOZ 0.5-2 µg/kg seviyelerinde, 3 adet karideste 0.3-0.73 µg/kg seviyelerinde enrofloksasin kalıntısına rastlandığını bildirmişlerdir.

Lee ve ark. (2007), çeşitli hayvansal ürünlerde tetrasiklin, makrolid, penisillin, aminoglikozid ve kloramfenikol türlerini içeren 13 antibiyotiği mikrobiyal testler ile taradıkları çalışmada, 459 adet taranan örnekten 34’ünün muhtemel pozitif olduğunu tespit etmişlerdir. Chung ve ark. (2009), yaptıkları sulfonamid ve kinolon grubuna ait bir çalışmada inceledikleri inek sütü ve keçi sütüne ait 269 örneğin mikrobiyal testler sonucu 21’ini, HPLC analizi sonucunda da 4’ünü pozitif olarak değerlendirmişlerdir.

Sunay (2006) tarafından ballarda yapılan bir çalışmada sulfa grubu antibiyotiklerden 2006 yılının ilk yarısında analiz edilen 1714 adet numunenin sonucuna göre arıcıların % 75’inin sulfadimidin içerikli antibiyotik kullanmadıkları anlaşılmıştır. Aynı çalışmada, tetrasiklin grubu için 1425 adet numunede, % 75 oranında üreticinin bu antibiyotiği kullanmadığı tespit edilmiştir. Strepto grubu antibiyotikler için de, 91 numunenin % 75’inde streptomisin kalıntısına rastlamamıştır.

Oruç ve ark. (2006)’nin ELISA ile yaptıkları yaptıkları bir çalışmada, 2005 ve 2006 yılları arasında toplanan 60 adet sığır etinin 4’ünde 25.2 µg/kg ile 31.4 µg/kg seviyeleri arasında streptomisin, 60

numunenin birinde 12 µg/kg düzeyinde sulfamethazin kalıntısı tespit etmişlerdir. Yibar ve ark. (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, ELISA analizi ile 180 tavuk eti örneğinin 15’inde (%8.3) kloramfenikol kalıntısına rastlanmış, daha sonra ELISA pozitif tüm örneklerin ve negatif 60 örneğin LC-MS/MS ile doğrulama analizi sonucunda pozitif örneklerden 2’sinin ve negatif örneklerden 1’inin söz konusu antibiyotiği içerdiği tespit edilmiştir.

Farklı Antibiyotik Kalıntılarının Tespitinde Kullanılan Metotlar

Hayvansal ürünlerde bulunan antibiyotik kalıntılarının, insan sağlığı üzerindeki istenmeyen etkilerinden dolayı, hayvansal dokularda analizlerinin yapılması giderek önem kazanmaktadır (Temamoğulları ve Kaya, 2010). Hayvansal besinlerin antibiyotik kalıntılarında arındırılabilmesi için uygulanması gereken “yasal bekletme süresi”, ilaçla tedavinin durdurulması ve besinlerde bulunmasına izin verilen kalıntı miktarı sınırlarının belirlenmesi amacıyla yapılan analizler, gıda güvenliği ve toplum sağlığı yönünden yapılan çalışmalara önemli katkı sağlamaktadır (Booth ve Harding, 1986). Kalıntı analizlerinde kullanılan çeşitli metotlar aşağıda verilmiştir.

Gıdalarda antibiyotik kalıntılarının aranmasında özellikle tetrasiklin, makrolid, penisilin, aminoglikozid ve kloramfenikol türleri için (Lee ve ark., 2007) sulfamonomethoksin, sulfadimethoksin, sulfamethazin, sulfamerazin, sulfakinoksalin, enrofloksasin, ve siprofloksasin (Chung ve ark., 2009) için mikrobiyal testler (Weiss ve ark., 2007) ve high performance liquid chromatography (HPLC) kullanılan metotlar arasındadır. Birkaç çalışmada görüldüğü üzere antibiyotiklerin tespitinde LC-UV tekniği (Benito ve ark., 2009) de kullanılmakta olup, kapillar elektroforez (CE) (García ve ark., 2009) temelinde olan diğer tespit metotları da literatürde tanımlanmaktadır.

Nitrofuran AOZ’un çeşitli gıda maddelerinde analizi için HPLC-UV (Horne ve ark., 1996), LC-MS

(McCracken ve Kennedy, 1997) ve LC-MS/MS (Leitner ve ark., 2001; Khong ve ark., 2004; Verdon ve ark., 2007, Yibar ve ark., 2012) gibi birkaç metot da kullanılmaktadır. Yibar ve ark. (2011), yaptıkları bir araştırmada tavuk etlerinde kloramfenikol analizini ELISA ve LC-MS-MS tekniklerini kullanarak gerçekleştirmişlerdir.

Charm II testi sulfonamidler, tetrasiklinler, β -laktam, makrolidler, amfenikol, streptomisin ve amino-glikozidlerin taranmasında kullanılabilir (Bogdanov, 2003; Morlot ve Beaune, 2003). Tetrasensor (unisensor) metodu ile ballarda bulunan tetrasiklin kalıntılarını hızlı bir şekilde tespit edilebilmektedir (Reybroeck ve ark., 2007).

Wang ve ark. (2009), aminoglikozid grubunda olan neomisin domuz eti, tavuk eti, yumurta, balık ve böbrekte bıraktığı kalıntılarını izlemede ELISA analizinden, doğrulamada HPLC'den faydalanmışlardır. Chang ve ark. (2008), nitrofuran AOZ'un yasal olmayan uygulamaları sonucu bıraktığı kalıntılarını araştırmak için ELISA testinden yararlanmışlardır.

SONUÇ

Gıdalardaki kalıntı riskinin minimize edilmesi için yapılması gerekli ilk şey hayvancılık uygulamalarında "hayvan sağlığını koruma maksadı ile antibiyotik kullanımı"na son vermek olmalıdır (Sunay, 2006). Hayvansal üretimde antimikrobiyal ajanların bilinçsizce ve kontrolsüz bir şekilde kullanımının ilgili kurum ve kuruluşlarca denetiminin sağlanması, yine satış öncesi et ve iç organların olası ilaç kalıntılarını yönünden etkin immunolojik ve kromatografik tekniklerle araştırılmasının sağlanması ve sürdürülmesi gerekliliği de açıktır.

Antibiyotiklerin kullanımı konusunda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de başta bakanlık, veteriner ilaç ve yem katkıları imalatçıları ile ithalatçıları, ecza depoları, eczaneler, veteriner hekimler, mesleki kuruluşlar, üniversiteler, ilgili sektörel sivil toplum kuruluşları ile işletme, çiftlik ve entegrasyon sahiplerine önemli görevler

düşmektedir. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı gıdalardaki kalıntılar ile ilgili sağlıklı ve kolay kontrol mekanizmaları geliştirmeli, ciddi yaptırımlar uygulayarak mevcut mekanizmanın daha iyi işlenmesini sağlamalı ve tüketicinin kalıntı içeren gıdalar tüketmesini önlemelidir.

KAYNAKLAR

- Benito E., Urraca JL., Moreno MC., 2009. Quantitative determination of penicillin V and amoxicillin in feed samples by pressurised liquid extraction and liquid chromatography with ultraviolet detection. *J. Pharm. Biomed.*, 49, 289-294.
- Bertini S., Fierrero S., Berny P., 2003. A new improved high performance thin layer chromatography (HPTLC) method for detection of ionophore antibiotics in feed and animal tissues. *J. Liq. Chrom. Relat. Tech.*, 26, 147-156.
- Blasco C., Torres C., Pico Y., 2007. Progress in analysis of residual antibacterials in food. *Trends Anal. Chem.*, 26, 895-913.
- Bogdanov S., 2003. Current status of analytical methods for the detection of residues in bee products. *Apiacta*, 38, 190-197.
- Booth JM., Harding F., 1986. Testing for antibiotic residues in milk. *Vet. Res.*, 119, 565-569.
- Chafer-Perica C., Maquieira A., Puchades R., 2010. Fast screening methods to detect antibiotic residues in food samples. *Trends Anal. Chem.*, 29, 1038-1049.
- Chander Y., Kumar K., Goyal SM., Gupta SC., 2005. Antibacterial activity of soil-bound antibiotics. *J. Environ. Qual.*, 34, 1952-1957.
- Chang C., Peng DP., Wu JE., Wang YL., Yuan ZH., 2008. Development of an indirect competitive ELISA for the detection of furazolidone marker residue in animal edible tissues. *J. Agric. Food Chem.*, 56, 1525-1531.

- Choi JH., Ryu KS., 1987. Responses of broilers to dietary zinc bacitracin at two different planes of nutrition. *Brit. Poult. Sci.*, 28, 113-118.
- Chung HH., Lee JB., Chung YH., Lee KG., 2009. Analysis of sulfonamide and quinolone antibiotic residues in Korean milk using microbial assays and high performance liquid chromatography. *Food Chem.*, 113, 297-301.
- Corcia AD., Nazzari M., 2002. Liquid chromatographic-mass spectrometric methods for analyzing antibiotic and antibacterial agents in animal food products. *J. Chromatogr. A*, 974, 53-89.
- Cordle MK., 1988. USDA regulation of residues in meat and poultry products. *J. Anim. Sci.*, 66, 413-433.
- Dafwang II., Cook ME., Sunde ML., 1987. Interaction of dietary antibiotic supplementation and stocking density on broiler chick performance and immune response. *Brit. Poult. Sci.*, 28, 47-55.
- Demir C., 2004. Hayvansal gıdalardaki antibiyotik ve hormon kalıntılarının insan sağlığı üzerine olası etkileri ve yasal dzenlemeler. *Dünya Gıda Derg.*, 5, 52.
- Duru M., Şahin A., 2004. Türkiye’de sağlıklı ve güvenli hayvansal üretimin gerekliliği. *Hayv. Üret.*, 45, 36-41.
- Erol İ., 2007. Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi. Özel Basım, Ankara, 300.
- European Commission, 1996. Council Directive 96/23/EC of 29 April 1996 on measures to monitor certain substances and residues thereof in live animals and animal products and repealing Directives 85/358/EEC and 86/469/EEC and Decision 89/187/EEC and 91/664/EEC, *Off. J. Eur. Uni.*, L125, 10.
- Filazi A., 2009. Kanatlılarda akılcı antibakteriyel ilaç kullanımı. *Vet. Tav. Dern. Mekt. Ankara*, 7, 3-8.
- García AM., Gamiz L., Lara FJ., Iruela MD., Cruces C., 2009. Applications of capillary electrophoresis to the determination of antibiotics in food and environmental samples. *Anal. Bioanal. Chem.*, 395, 967-986.
- Gustavson E., Bjurling P., Deglean J., Strrensjö A., 2002. Analysis of lactam antibiotics using a microbial receptor protein based biosensor assay. *Food Agr. Immunol.*, 14, 121-131.
- Horne E., Cadogan A., O’Keeffe M., Hoogenboom LA., 1996. Analysis of protein-bound metabolites of furazolidone and furaltadone in pig liver by high-performance liquid chromatography and liquid chromatography-mass spectrometry. *Analyst.*, 121, 1463-1468.
- Johnston AM., 2000. HACCP and farm production. Ed., Brown M., HACCP in the meat industry. Woodhead publishing limited, Cambridge, 37-43.
- Kabir J., Umoh V., Audu-Okoh E., Umoh J., Kwaga J., 2004. Veterinary drug use in poultry farms and determination of antimicrobial drug residues in commercial eggs and slaughtered chicken in Kaduna State, Nigeria. *Food Cont.*, 15, 99-105.
- Kaya S., Pirinçci İ., Ünsal A., Karaer Z., Traş B., Bilgili A., Akar F. 2007. Veteriner Farmakoloji., Ankara, cilt:2; baskı: 4, Medisan Yayınevi, 737-768.
- Khong SP., Gremaud E., Richoz J., Delatour T., Guy PA., Stadler RH., Mottier P., 2004. Analysis of matrix-bound nitrofurans in worldwide-originated honeys by isotope dilution high-performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *J. Agr. Food Chem.*, 52, 5309-5315.
- Kools SAE., Moltmann JF., Knacker T., 2008. Estimating the use of veterinary medicines in the European Union. *Regul. Toxicol. and Pharm.*, 50: 59-65.

- Kreuzig F., Sherma J., Fried B., 1996. Antibiotics in hand book of TLC New York: Marcel Decker, 445.
- Lee JB., Chung HH., Chung YH., Lee KG., 2007. Development of an analytical protocol for detecting antibiotic residues in various foods. *Food Chem.*, 105, 1726-1731.
- Leitner A., Zollner P., Lindner W., 2001. Determination of the metabolites of nitrofuran antibiotics in animal tissue by high-performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry. *J. Chromatogr. A*, 939, 49-58.
- Liguoro MD., Cibin V., Capolongo F., Sorensen BH., Montesissa C., 2003. Use of oxytetracycline and tylosin in intensive calf farming: evaluation of transfer to manure and soil. *Chemosphere*, 52, 203-212.
- McCracken RJ., Kennedy DG., 1997. Determination of the furazolidone metabolite, 3-amino-2-oxazolidinone, in porcine tissues using liquid chromatography-thermospray mass spectrometry and the occurrence of residues in pigs produced in Northern Ireland. *J. Chromatogr. B. Biomed. Sci. Appl.*, 691, 87-94.
- Miller D.J.S., 1993. Present state and trends in the use of veterinary drugs. Ed., N. Haagsma, A. Ruiter, P.B.C. Eysenberg. Euro Residue II, Conference on residues of veterinary drugs in food, Veldhoven, The Netherlands, 65-74.
- Morlot M., Beaune P., 2003. An experience with Charm II system. *Apiacta*, 38, 226-234.
- O' Keeffe M., Conneely A., Cooper KM., Kennedy DG., Kovacsics L., Fodor A., Mulder PPJ., Van Rhijn JA., Trigueros G., 2004. Nitrofuran antibiotic residues in pork.
- Oru HH., Cengiz M., Bağdaş D., Uzunoğlu İ., 2006. Sığır etlerinde streptomisin ve sulfametazin (sulfadimidin) kalıntıları. *Uludağ Univ. Vet. Fak. Derg.*, 26, 17-20.
- Parks OW., 1989. Liquid chromatographic electrochemical detection screening procedure for six nitro-containing drugs in chicken tissues at low ppm level. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 63, 4-7.
- Pavlov A., Lashev L., Vachin I., Rusev V., 2008. Residues of antimicrobial drugs in chicken meat and offals. *Trakia J. Sci.*, 6, 23-25.
- Reybroeck W., Ooghe S., Brabander H. de, Daseleire E., 2007. Validation of the tetrasensor honey test kit for the screening of tetracyclines in honey. *J. Agric. Food Chem.*, 55, 8359-8366.
- Sezer K., 2012. Tarımsal ürünlerde pestisit kalıntısının üretim sahasından satışa kadarki süreçte izlenmesi. Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü. <http://abdgm.tarim.gov.tr/YDS/2012/Mart/SUNUMLAR/3.pdf>, Erişim tarihi: 22.08. 2012.
- Sunay AE., 2006. Balda antibiyotik kalıntısı sorunu. *Uludağ Arı. Derg.*, 143-148.
- şanlı Y., 2007. Hayvansal retimde yem ve ilaç kullanımından kaynaklanan olumsuz etmenler. In "Yemlerde Kalite Kontrolü ve Olumsuzlukları", Ed., H.T.C. Bülbül, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Konya İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Konya, 83-148.
- Tajick M., Shohreh B., 2006. Detection of antibiotics residue in chicken meat using TLC. *Int. J. Poult. Sci.*, 5, 611-612.
- Takatsuki, K., Ushizawa I. and Shoji T., 1987. Gas chromatographic -mass spectrometric determination of macrolide antibiotics in beet and park using singlelon monitoring. *J Chromatogr.*, 391, 207-217.
- Tayar M., 2010. Gıda güvenliği. Ed., M. Yılmaz. Ekosan Matbaacılık, İstanbul.
- Temamoğulları F., Kaya S., 2010. Ankara piyasasında satılan sütlerde bazı antibiyotik kalıntılarının

- ince tabaka kromatografisi ve biyootografik yöntemle saptanması. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg., 16, 187-191.
- Tittlemier SA., Riet JVD., Burns G., Potter R., Murphy C., Rourke W., Pearce H., Dufresne G., 2007. Analysis of veterinary drug residues in fish and shrimp composites collected during the Canadian total diet study, 1993-2004. Food Addit. Cont., 24, 14-20.
- Thielle-Bruhn S., Beck IC., 2005. Effects of sulfonamide and tetracycline antibiotics on soil microbial activity and microbial biomass. Chemosphere, 59, 457-465.
- Türk Gıda Kodeksi, 2002/30., 2002. Hayvansal kökenli gıdalarda veteriner ilaçları maksimum kalıntı limitleri tebliği, Res. Gaz., 24739, Ankara.
- Türk Gıda Kodeksi, 2011/7., 2011. Canlı Hayvanlar ve Hayvansal Ürünlerde Belirli Maddeler ile Bunların Kalıntılarının İzlenmesi için Alınacak Önlemlere Dair Yönetmelik, Res. Gaz., 28145, Ankara.
- Van den Bogaard A., Stobberingh E., 2000. Epidemiology of resistance to antibiotics. Links between animals and humans. Int. J. Antimicrob. Agents, 14, 327-335.
- Verdon E., Pierrick C., Pascal S., 2007. Multi-residue monitoring for the simultaneous determination of five nitrofurans (furazolidone, furaltadone, nitrofurazone, nitrofurantoin, nifursol) in poultry muscle tissue through the detection of their five major metabolites (AOZ, AMOZ, SEM, AHD, DNSAH) by liquid chromatography coupled to electrospray tandem mass spectrometry—In-house validation in line with Commission Decision 657/2002/EC. Anal. Chim. Acta, 586, 336-347.
- Visad, 2006. IX. Kalkınma planı ilaç sanayii özel ihtisas komisyonu. Veteriner ilaç sanayi alt çalışma grubu (VİSAD) raporu.
- Wang S., Xu B., Zhang Y., He JX., 2009. Development of enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the detection of neomycin residues in pig muscle, chicken muscle, egg, fish, milk and kidney. Meat Sci., 82, 53-58.
- Weiss C., Conte A., Milandri C., Scortichini G., Semprini P., Usberti R., Migliorati G., 2007. Veterinary drugs residue monitoring in Italian poultry: Current strategies and possible developments. Food Cont., 18, 1068-1076.
- Yang S., Carlson K., 2004. Routine monitoring of antibiotics in water and wastewater with a radioimmunoassay technique. Wat. Res., 38, 3155-3166.
- Yibar A., Çetinkaya F., Soyutemiz G.E., 2011. ELISA screening and liquid chromatography-tandem mass spectrometry confirmation of chloramphenicol residues in chicken muscle, and the validation of a confirmatory method by liquid chromatography-tandem mass spectrometry. Poult. Sci., 90, 2619-2626.
- Yibar A., Çetinkaya F., Soyutemiz G.E., 2012. Nitrofuran metabolite 3-amino-2-oxazolidinone residues in chicken liver. Asian J. Anim. Vet. Adv., 7, 346-350.

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ VETERİNER BİLİMLERİ DERGİSİ YAYIN ŞARTLARI

1. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nin hakemli bilimsel yayın organı olup, Nisan, Ekim ve Aralık aylarında olmak üzere yılda 3 kez yayımlanır. Derginin kısaltılmış ismi " Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg." dir.
2. Bu dergide, Veteriner Hekimlik, hayvancılık ve halk sağlığı alanlarında hazırlanmış orijinal araştırma makalesi, olgu sunumu ve derlemeler yayımlanır.
3. Makaleler Türkçe veya İngilizce dillerinden birinde hazırlanmalıdır
4. Makaleler daha önce başka bir dergide yayınlanmamış veya başka bir dergiye eşzamanlı olarak sunulmamış olmalıdır.
5. Yazarlar, başka kaynaklardan alınan ve kullanılan materyal ile ilgili telif hakkı şartlarına uymak ve telif hakkının dergiye devrini ifade eden sözleşmeyi imzalamakla yükümlüdürler. Dergide yer alan yazılardan doğacak her türlü sorumluluk yazar(lar)ına aittir.
6. Makaleler değerlendirme için en az iki danışmana gönderilir. Makalenin yayına kabulü, danışmanların ve yayın kurulunun kararına bağlıdır.
7. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi'nde yayımlanacak olan hayvan deneylerine dayalı bilimsel çalışmalarda "Etik Kurul Onayı Alınmıştır" ifadesi aranır. Tez çalışmalarından özetlenen makalelerde etik kurul kararı aranmaz.

MAKALENİN HAZIRLANMASI

1. **Makaleler**, A4 dosya kâğıdına (tek yüz), çift satır aralıklı olarak, kenarlarından 3 cm boşluk bırakarak yazılmalı, 16 sayfayı geçmemelidir. Makale, Microsoft Word 6.0 veya daha üst versiyonda, Calibri karakterinde ve 12 punto ile hazırlanmalıdır.
2. **Başlık**: Türkçe ve yabancı dilde yazılmalı, yalnız ilk harfleri büyük olmalıdır (Örn; **Sığırdaki Beta-endorfin Seviyesi**).
3. **Yazar(lar)ın isim ve Soyisimleri**: Yazarların adı ve soyadının (akademik unvanı) sadece baş harfleri büyük ve başlığın altına ortali gelecek şekilde yazılması gerekir (Örn; **Yakup Kara**).
4. **Sorumlu yazar ve adresler**: Sorumlu yazar (*) ile işaretlenmeli, yazarların isminin sağ üst köşesine sayı eklenmeli ve bu sayılar adresler bölümünde kullanılmalıdır. Yazarların adresinde; adı, soyadı, bağlı olduğu kurum, birim, şehir ve e-mail adresi belirtilmelidir.
5. **Birinci sayfa**: Başlık, Yazarların isim ve adresleri, Araştırmayı destekleyen kuruluş, proje veya tez gibi bilgiler içermeli
6. **İkinci sayfa**: Türkçe ve İngilizce özet içermelidir.
 - ❖ **Özet**: Kısaca amaç, materyal, metot, bulgular ve sonuçları içermelidir. Özetlerde kullanılacak kelime sayısı 170-200 kelime arasında olmalıdır.
 - ❖ Özetler, Türkçe ve İngilizce başlıkları ile birlikte tek satır aralıklarla yazılmalıdır.
7. **Anahtar kelimeler**: En fazla 5 adet olmalı ve her özletin altında alfabetik sıraya göre ve sadece baş harfleri büyük olacak şekilde yazılmalıdır.
8. Makale **üçüncü sayfadan** itibaren GİRİŞ, MATERYAL ve METOT, BULGULAR, TARTIŞMA ve KAYNAKLAR bölümleri halinde birbirini takip etmelidir. Bölüm başlıkları büyük harflerle yazılmalıdır.
 - ❖ Bulgular ve tartışma birlikte verilebilir. Gerekli olduğu takdirde, Sonuç ve Öneriler ile Teşekkür bölümleri de eklenebilir.
 - ❖ Bölümlere ait **1. alt başlıklar** yalnız ilk harfleri büyük olacak şekilde paragraf hizasında yazılmalıdır (Örn; **Kimyasal Analizler**).
 - ❖ 2. ve devam eden alt başlıklarda ise **italik** ve yalnız ilk harfleri büyük harflerle yazılmalıdır (Örn; **Nitrik Oksit Tayini**)
 - ❖ Tüm başlıklar **koyu** tonda ve 12 punto ile paragraf hizasında (1 cm) yazılmalıdır. Makaleye **satır (her sayfada yeniden** olacak şekilde) ve **sayfa numaraları** (sayfa altında ve ortali) eklenmelidir.

9. Tablo ve Şekiller:

- ❖ Şekil, grafik, fotoğraf ve resimler başlıklarda ve metin içerisinde **Şekil** olarak ifade edilmelidir. Şekil ve tablolar metin içerisindeki sırasına göre numaralandırılmalı ve metin içerisinde kısaltılmadan yazılmalıdır (Örn; Şekil 1, Tablo 1).
- ❖ Tablo ve şekiller makale içerisinde bulunması gereken bölümlere yerleştirilmeli, başlık ve açıklamaları da Türkçe ve İngilizce olarak eklenmelidir.
- ❖ Tablo ve şekillerde kullanılan her türlü **kısaltma** tablo ve şekil altında açıklanmalıdır

Birimler ve Kısaltmalar: Birimler ve ölçülerde Uluslar Arası Standart birimleri (SI-sistem) kullanılmalıdır. Cins ve tür isimleri **italik** olarak yazılmalıdır.

10. KAYNAKLAR- Metin içerisinde:

- ❖ Kaynak bildirimleri **tarih** sıralamasına göre yapılmalıdır. Örn; Tekinşen ve ark. (1990) olduğunu bildirmiştir veya sığırdaki glukoz seviyesiolarak belirlenmiştir (Örn; Warris, 1984; Tume ve Shaw, 1991; Tennesen ve ark., 1998; Kara ve ark., 2009). Parantez içerisinde kaynaklar yazılırken tarihi en eski olandan yeni olana doğru sıralama yapılmalıdır.
- ❖ İngilizce hazırlanan makalelerde çok yazarlı kaynaklar **et al**, iki yazarlı kaynaklar **and** ile bildirilmelidir. (Örn; Tume and Shaw, 1991; Tennesen et al.,1998; Kara et al., 2009).
- ❖ Aynı yazar ve yıla sahip kaynaklarda ayırıcı harfler kullanılmalıdır (Örn; Akbulut, 1991a, 1991b).
- ❖ Kaynak internet ortamında ise: Anonim. 2012
- ❖ **Kaynaklar Bölümünde**:
 - ❖ Kaynaklar alfabetik ve kronolojik dizin dikkate alınarak sıralanmalıdır.
 - ❖ **Kaynak makale ise**: Barbour AH., Rampling A., Hormaeche CE., 2001. Variation in the infectivity of *Listeria monocytogenes* isolates following intragastric inoculation of mice. *Infect. Immun.*, 69, 4657-4660.
 - ❖ **Kaynak kitap ise**: Lawrie RA., 2002. *Lawrie Meat Science*. 6th ed., Woodhead Publ., Cambridge.
 - ❖ **Kaynak kitapta bir bölüm ise**: Mark E. 1989. Thyroid diseases. In "Textbook of Veterinary Internal Medicine", Ed., SJ Ettinger, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
 - ❖ **Kaynak bir kuruluşun yayını ise**: FAWC (1991). Report on the european commission proposals on the transport of animals. London, MAFF Publ.
 - ❖ Kaynak bir yazılım ise: SAS, 1990. SAS user's guide: Statistics, 4th ed., Sas Institute, Cary.
 - ❖ **Kaynak internet ortamında ise**: Anonim. 2012. Epithelial-cells, <http://www.cellapplications.com>. [Erişim: 20.03.2012].
 - ❖ Kaynak verilen bilimsel dergilerin isimlerinin yazılmasında derginin önerdiği uluslararası kısaltılmış şekli kullanılmalıdır.

MAKALENİN GÖNDERİLMESİ

- ❖ Makale online system (<http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/VBD/index>) yada dergi e-postaları aracılığıyla gönderilecektir.
- ❖ Orijinal makale ve Tablolar.doc uzantılı olmalıdır.
- ❖ Şekiller (grafik, fotoğraf, şekiller ve resim) **JPEG** formatında **300 DPI** çözünürlükte ayrı dosya halinde gönderilmelidir.

DERGİ BASKISI

1. Baskı aşamasında olan çalışmalar en kısa sürede dergimize ait WEB alanına eklenecektir.
2. Kabul edilen çalışmalar **ücretsiz** basılacaktır.
3. Yazarlara ayrı baskı gönderilmeyecektir.

DERGİ ADRESİ

Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi Editörlüğü
Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 25240 , Kampüs / Erzurum / TÜRKİYE
Telefon: 0442 236 08 80, Faks: 0442 236 08 81
E-posta: atavetderg@hotmail.com; vetdergisi@atauni.edu.tr

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS OF THE JOURNAL OF VETERINARY SCIENCES OF ATATURK UNIVERSITY

1. The Journal of Veterinary Sciences of Ataturk University is a refereed scientific publication organ of Ataturk University Faculty of Veterinary Sciences and is published tri-annually in April, October and December. Abbreviation of the journal's title is "J. Vet. Sci. Ataturk University". 2. Original research papers, case reports and reviews prepared within the scope of Veterinary Medicine, livestock and nation's health are published in this journal. 3. Manuscripts to be submitted should be prepared either in Turkish or in English. 4. Manuscripts must not be published elsewhere or submitted concomitantly to any other journal. 5. Authors are responsible for complying with the copyright conditions related with the material cited (taken) from other resources or used and signing the agreement contract declaring transfer of the copyright to the journal. The full responsibility of the texts to be appeared within the journal belongs to the author(s). 6. Manuscripts to be considered are sent to the two referees at least. Acceptance of the manuscripts depends on both suggestion of the referees and final decision of the Editorial Board. 7. The statement of "Approved by the Board of Ethics" is warranted for scientific studies based on the animal experiments to be published within the Journal of Veterinary Sciences of Ataturk University. However, no such warranty is required for those manuscripts summarised from the studies of these.

MANUSCRIPT PREPARATION

1. **Manuscripts** should be written in A4-sized paper (one-sided), double-spaced, with 3 cm space from the margins of the paper and should not exceed 16 pages. They should be prepared by using Microsoft Word 6.0 or upper versions, Calibri characters with 12 point typing size. 2. **Title:** It should be written in Turkish or in foreign language along with the first letters to be in capital (β -endorphin Level in Cows) only. 3. **Name and Surname of Author(s):** Only the first letters of authors' names and surnames (without academic title) should be written in capital (Yakup KARA) and adjusted to the middle under the title. Name, surname and address of each author should be written clearly. 4. **Corresponding (responsible) author and addresses:** Corresponding author should be given along with (*) remark, a number should be added to the upper right-hand corner of the surname of authors and these numbers should be used accordingly in addresses section. For authors' addresses, name, surname, administrative body, work place, city and e-mail addresses should be given. 5. **First page:** It should contain title, authors' name-surname and addresses, funding body of the research, and details of project or thesis. 6. **Second page:** It should contain summary in Turkish and English. **Summary:** It should contain briefly the aim, material, method, results and conclusions. It should not exceed 250 words (170-200). Titles in Turkish and English should be written in single-spaced style.

7. **Key words:** They should be written 5 at maximum and alphabetic order along with the first letters to be in capital only under each abstract. 8. **Third page onwards,** the manuscript should continue with the sections of INTRODUCTION, MATERIALS and METHODS, RESULTS, DISCUSSION and REFERENCES in the following order. Section titles should be written in capital letters.

Results and Discussion may be compiled. The sections of Conclusions and Suggestions as well as Acknowledgement may also be included, as appropriate. The 1st sub-headings of the sections should be written with the first letters in capital only and aligned with the paragraph (Chemical Analyses). The 2nd and subsequent sub-headings should be written in *italic* style and their first letters should be in capital only (*Determination of Nitric Oxide*). All the headings should be written in black 12 point typing-size and aligned with the paragraph (1 cm).

9. Line (renewed on each page) and page numbers should be included within the manuscript. 10. Tables and Figures: Figures, graphics, photos and pictures within the headings and text should all be given as Figure. Figures and tables should be numbered according to their orders within the text and written without any abbreviation within the paragraph (Figure 1, Table 1). Tables and figures should be placed into the sections appropriately, and their headings and explanations should also be included in Turkish and English. All types of abbreviations (legends) used within tables and figures should be explained right under them. 11. Units and Abbreviations: For units and measurements, International Standard units (SI-system) should be used. The names of sub-species (breed) and species should be written in *italic* style. 12. REFERENCES For the text section: Reports of references should be listed in chronological order. For example, Tekinsen et al. (1990) reported that... or the level of glucose was reported as ... (Warris, 1984; Tume and Shaw, 1991; Tennessen et al., 1998; Kara et al., 2009). For manuscripts prepared in English, the references with numerous (more than two) authors should be given as et al., while those with two authors as and (Tume and Shaw, 1991; Tennessen et al., 1998; Kara et al., 2009).

For references of the identical author and publication year, separate letters should be used (Akbulut, 1991a, 1991b).

For web-based references: Anonymous. 2012. For References section: References should be listed according to alphabetical and chronological order. For manuscripts: Barbour AH., Rampling A., Hormaeche CE., 2001. Variation in the infectivity of *Listeria monocytogenes* isolates following intragastric inoculation of mice. *Infect. Immun.*, 69, 4657-4660. For books: Lawrie RA., 2002. *Lawrie, Meat Science*. 6th edn., Woodhead Publ., Cambridge. For chapters of a book: Mark E.1989. Thyroid diseases. In "Textbook of Veterinary Internal Medicine", Ed., SJ Ettinger, W.B. Saunders Company, Philadelphia. For publications of a Foundation: FAWC (1991). Report on the European Commission proposals on the transport of animals. London, MAFF Publ. For softwares: SAS 1990. SAS User's Guide: Statistics, 4th edn., SAS Institute, Cary. For web-based references: Anonymous. 2012. Epithelial-cells, <http://www.cellapplications.com>. [Reached: 20.03.2012]. For writing the journal titles of the references cited, their short versions, as suggested by the journal concerned and recognized internationally, should be used.

SENDING MANUSCRIPTS

For sending the manuscripts by on line system <http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/VBD/index> or e-mail

Original manuscript and Tables *.doc extension, Figures (graphs, photos, figures) should be sent in JPEG format with 300 DPI resolution, as a separate file.

JOURNAL PUBLICATION

Once the manuscript is accepted for publication, a publication will be free charged. For those manuscripts presently in press, a pdf file will be added at the journal's address on the web. For those manuscripts pressed already, separate copies will not be sent to the authors.

JOURNAL'S ADDRESS

Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi Editörlüğü
Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 25240, Yakutiye-ERZURUM (TR)
Phone: +90 (442) 2360880, Fax: +90 (442) 2360881
E-mail: atavetderg@hotmail.com; vetdergisi@atauni.edu.tr

TELİF HAKKI DEVİR FORMU

Aşağıda imzaları bulunan (Yazarların adı-soyadı)
..... tarafından
yazılmış (Makale adı)
..... adlı makalenin
orijinal olduğu, kısmen veya tamamen daha önceden yayınlanmadığı veya yayınlanmak üzere başka yayın
kuruluşuna gönderilmediği; danışman ve dergi editörü tarafından gerekli görülen düzeltmelerle birlikte her
türlü yayın hakkını, yazının yayınlandığı tarihten itibaren Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi'ne
devrettiğimizi taahhüt ederiz.

Bütün yazarlar tarafından imzalanmak üzere

<u>Adı-Soyadı</u>	<u>İmza</u>	<u>Tarih</u>
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Sorumlu Yazar:

Adı ve Soyadı:

Adres:.....

Telefon:.....

Fax:

E- mail:.....

Tarih:..... **İmza:**.....

Not: Lütfen formu doldurduktan sonra, e-mail adreslerimizden herhangi birine makaleyle birlikte gönderiniz.

Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi Editörlüğü
Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
25240-Erzurum
Telefon: (0442) 236 08 80
Faks: (0442) 236 08 81
E-mail: vetdergisi@atauni.edu.tr
atavetderg@hotmail.com

COPYRIGHT RELEASE FORM

All authors (Name and surnames)
.....
.....of the manuscript titled

.. is original\ has not been partially or totally published nor has it already been sent to any other journal.
After being revised by referees or editor and published, we agreed that all copyright is reserved by Ataturk
Universty journal of Vetarinary science.

Signatures

<u>Name and surname</u>	<u>Signature</u>	<u>Date</u>
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Correspondence Author:

Name and surname:

Address:.....

Phone:.....

Fax:

E- mail:.....

Date..... **Signature:**.....

Note: Send the e-mail and form after filled and signed to the address below.

Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi Editörlüğü
Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
25240, Kampus-ERZURUM (TR)
Phone: +90 (442) 2360880
Fax: +90 (442) 2360881
E-mail: atavetderg@hotmail.com
vetdergisi@atauni.edu.tr

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Araştırma Makaleleri / Research Articles

Sayfa /
Page

- **Recai KULAKSIZ, Ömer UÇAR, Ali DAŞKIN.** Effects of Oestrus Synchronisation by Double FGA-Sponge or Split eCG Administrations upon the Reproductive Traits in Angora Goats During the Breeding Season (*Ankara Keçilerinde Sezon-İçi Östrus Senkronizasyonu Amacıyla Çift Doz FGA Sünger veya Bölünmüş eCG Uygulamalarının Üreme Özellikleri Üzerine Etkileri*). 1-8
- **Zeliha KOPLAY, Çiğdem SEZER.** The Effect of Nisin and Clove Essential Oil on Shelf Life of Beef (*Sığır Eti Raf Ömrü Üzerine Karanfil Uçucu Yağı ve Nisinin Etkisi*). 9-19
- **Hülya BALKAYA, Zekeriya ÖZÜDOĞRU.** Güvercin (*Columba livia*) Plexus Lumbosacralisi ve Dalları Üzerinde Makroanatomik ve Subgros Bir Çalışma (*Macroanatomic and Subgros Study on the Plexus lumbosacralis and its Branches of Pigeon (Columba livia)*). 21-33
- **Fatih YILDIRIM, Ahmet YILDIZ.** Cirit Atları: Anket Çalışması (*Javelin (Jereed) Horses: A Questionnaire Study*). 35-41
- **Özmen BİBEROĞLU, Ziya Gökalep CEYLAN.** Geleneksel Olarak Üretilen Yoğurtların Bazı Kimyasal Özellikleri (Some Chemical Properties of Traditionally Produced Yoghurt). 43-51
- **Adem KARA, Feryoz HİRA, Nejdet ŞİMŞEK, Mehmet Akif YÖRÜK, Recep GÜMÜŞ.** İnorganik ve Organik Bakır, Çinko ve Mangan Eklenen Diyetlerle Beslenen Yumurta Tavuklarının İnce Bağırsak Morfolojisi Üzerine Histokimyasal ve Histometrik Bir Çalışma (*A Histochemical and Histometric Study on Small intestine Morphology by Feeding Organic and Inorganic Copper, Zinc and Manganese Sources in Laying Hens*). 53-61
- **Yalçın AKBULUT, Kadir ASLAN.** Zavot Irkı Sığırlarda Arteria Carotis Externa ve Son Dalları Üzerinde Makroanatomik Araştırmalar (*Macroanatomic Investigation of External Carotid Artery and Its Terminal Branches of Zavot-Bred Cattle*). 63-69
- **Seyfi ÖZDEMİR, Mustafa KAYMAZ.** Küçük Aile İşletmelerinde Yetiştirilen İneklerde Subklinik Mastitis İnsidensi ve Tanı Yöntemlerinin Karşılaştırılması (*Comparison of Diagnostic Methods and Incidence of Subclinical Mastitis on Local Breeds*). 71-79

Derlemeler / Reviews

- **Yusuf GÜL, Mustafa İSSİ, Burcu GÜL BAYKALIR.** Araştırma Laboratuvarlarında Biyogüvenlik, Zoonotik Hastalıklar ve Tıbbi Atıkların Bertarafı (*Eradication of Medical Waste and Zoonotic Diseases, Biosafety in Research Laboratories*). 81-95
- **Artun YIBAR, Ece SOYUTEMİZ.** Gıda Değeri Olan Hayvanlarda Antibiyotik Kullanımı ve Muhtemel Kalıntı Riski (*Antibiotics Use in Food-Producing Animals and Possible Residual Risk*). 97-104