

ISSN: 0377-6395



Veteriner Hekimler Derneği Dergisi

Journal of Turkish Veterinary Medical Society

Cilt / Volume : 89 • Sayı / Issue : 1 • Yıl / Year : 2018

89(1)



Veteriner Hekimler Derneği Dergisi

Journal of Turkish Veterinary Medical Society

Cilt / Volume : 89 • Sayı / Issue : 1 • Yıl / Year : 2018

89(1)

Journal of Turkish Veterinary Medical Society



Veteriner Hekimler Derneği Dergisi Journal of Veterinary Medical Society

Cilt / Volume: 89 • Sayı / Issue: 1 Yıl / Year: 2018
Altı ayda bir yayımlanır / Published six monthly • Yayın Türü: Yerel Süreli Yayın
www.veteriner.org.tr/tr/dergi
ISSN: 0377-6395

Veteriner Hekimler Derneği Adına Sahibi

Prof. Dr. Şakir Doğan TUNCER
Ziya Gökalp Caddesi No:16/7 Kızılay, Ankara

Yazı İşleri Müdürü

Aytaç ÜNSAL
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji A.D.

Editörler Kurulu / Editorial Board

Baş Editör / Editor-in Chief
Prof. Dr. F. Seda BİLİR ORMANCI

Yardımcı Editörler / Co-Editors

Dr. Ali ÇALIK

(Baş Editör Yardımcısı)

Dr. Doğukan ÖZEN

(Editör Yardımcısı / İstatistik Editörü)

Dr. M. Borge TIRPAN

(Editör Yardımcısı/ Yabancı Dil Editörü)

Dr. Ahmet CEYLAN

(Editör Yardımcısı / Elektronik Dergi Editörü)

Aytaç ÜNSAL

(Editör Yardımcısı)

Danışma Kurulu (Advisory Board)*

Prof. Dr. Mustafa ARICAN, Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. R. Tamay BAŞAĞAÇ GÜL, Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Hasan BATMAZ, Uludağ Üniversitesi

Prof. Dr. Sacit BİLGİLİ, Auburn University

Prof. Dr. Ahmet ÇAKIR, Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Ayşe ÇAKMAK, Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Serdar DİKER, Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Murat FINDIK, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet GÜNER, Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. Engin SAKARYA, Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Tarkan ŞAHİN, Kafkas Üniversitesi

*Prof. Dr. Ulvi Reha FİDANCI, vefatı nedeniyle bu sayıdan itibaren Danışma Kurulu'nda yer almamaktadır.

* İsimler soyadına göre alfabetik olarak sıralanmıştır.

Hakemli Dergidir

Bu dergi **ULAKBİM Yaşam Bilimleri** Veri Tabanı, **CABI** Yayınlarının **CAB Abstracts** Veri Tabanı ve Türkiye Atıf Dizini (Turkiye Citation Index) kapsamındadır.

VETERİNER HEKİMLER DERNEĞİ

Adres: Ziya Gökalp Caddesi No:16/7 Kızılay, Ankara • Tel: +90 312 431 62 74 • Faks: +90 312 435 79 14

e-ileti: info@veteriner.org.tr • web adresi: www.veteriner.org.tr

Derneğin Kuruluş Tarihi: 6 Şubat 1930

Derginin İlk Yayın Tarihi: 1 Ekim 1930

Baskı Tarihi: 15 Ocak 2018

Tüm hakları saklıdır. Bu Derginin tamamı yada Dergide yer alan bilimsel çalışmaların bir kısmı yada tamamı 5648 sayılı yasanın hükümlerine göre Veteriner Hekimler Derneğinin yazılı izni olmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayımlanamaz.

Tasarım - Baskı - Cilt: Kardelen Ofset Matbaacılık Tanıtım Hizmetleri San. Tic. Ltd. Şti.

İncesu Cad. 96'lar Apartmanı 6/Y Kolej - ANKARA

Tel: 0.312 432 1 378 - 432 2 378 • E-mail: kardelenofset@gmail.com • www.kardelenofset.com.tr

Effects of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) and clinoptilolite administration on milk yield and some metabolic parameters in early lactation dairy cows*

Cangir UYARLAR**, Abdil Burhaneddin AKKAYA***, Eyüp Eren GÜLTEPE****

Abstract: This study was conducted to determine the effects of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) and clinoptilolite mixture on milk yield and some blood parameters related to metabolism in early lactation dairy cows. Twenty animals were selected from early lactation cows at 28 days in milk which were having similar milk yield and didn't show any symptom of metabolic diseases through transition period up to 28 days in milk. These cows were randomly assigned to two groups: control and treatment. Blend (yeast 60%, clinoptilolite 40%) was orally administrated 50 g/day to all treatment cows shortly after the afternoon milking through 4 weeks. The same basal ration was provided for all cows. Blood samples were collected from all cows on 21, 28, 35, 42 and 49th days of lactation and analyzed for NEFA, BHBA, total cholesterol, total protein, BUN, glucose, AST, ALT, GGT. Yeast and clinoptilolite administration increased milk yield ($p<0.01$) and this increase accelerated by proceeded weeks. Moreover, NEFA ($p<0.01$)

and ALT ($p<0.01$) was increased but other blood parameters did not change in this study ($p>0.05$). Oral administration of yeast and clinoptilolite to early lactating dairy cows increased the milk yield but it had no significant effect on serum metabolites.

Keywords: Clinoptilolite, dairy cow, metabolic profile, milk yield, yeast

Erken laktasyon döneminde süt ineği rasyonlara ilave edilen maya (*Saccharomyces cerevisiae*) ve klinoptilolit süt verimi ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi

Öz: Bu çalışma, erken laktasyondaki süt ineklerinde maya (*Saccharomyces cerevisiae*) ve klinoptilolit karışımının süt verimi ile metabolizma ile ilişkili bazı kan parametreleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Geçiş periyodundan laktasyonun yirmi sekizinci gününe kadar benzer süt verimine sahip olmuş ve herhangi bir metabolic hastalık semptomu göstermemiş 20 baş erken laktasyon süt ineği laktasyonlarının 28.

* This study was presented as a poster presentation in 6th International Balkan Animal Conference.

** PhD, DVM, Afyon Kocatepe University, Dep. Animal Nutrition and Nut. Disorders, Afyonkarahisar, Turkey.

*** PhD, DVM, Ideal Agri., Food Vet. Service Ltd. Co., Afyonkarahisar, Turkey.

**** PhD, DVM, Afyon Kocatepe University, Dep. Animal Nutrition and Nut. Disorders, Afyonkarahisar, Turkey.

gününde seçilmiştir. Bu hayvanlar, kontrol ve uygulama olmak üzere rastgele iki gruba ayrılmıştır. Karışım (%40 klinoptilolit; %60 maya), uygulama grubundaki tüm ineklere 50 g/gün dozunda öğle sağımlarını müteakip 4 hafta süresince içirilmiştir. Tüm ineklere benzer bazal rasyon verilmiştir. Laktasyonun 21, 28, 35, 42 ve 49 günlerinde tüm ineklerden kan örnekleri alınmış ve NEFA, BHBA, total kolesterol, total protein, BUN, glikoz, AST, ALT, GGT analizleri gerçekleştirilmiştir. Maya ve klinoptilolit uygulaması süt verimini artırmış ($P<0,01$) ve bu artış haftalar içerisinde ivmesine devam etmiştir. Bunun yanında NEFA ($P<0,01$) ve ALT ($P<0,01$) düzeyleri de artmış ancak diğer kan parametreleri gruplar arası değişim göstermemiştir ($P>0,05$). Maya ve klinoptilolit'in erken laktasyon süt ineklerine içirilmesi, süt verimini artırırken; serum metabolitleri üzerine herhangi bir etki göstermemiştir.

Anahtar sözcükler: Klinoptilolit, maya, metabolik profil, süt ineği, süt verimi

Introduction

Yeast products are commonly originated from *Saccharomyces cerevisiae* and widely being used in commercial dairy farms to improve milk yield. *Saccharomyces cerevisiae*, an active dry yeast, which is a common type of yeast and is most widely used as a feed additive in ruminants. These microorganisms have limited ability to reproduce within the rumen (14). Some researchers explained the beneficial effects of yeast cultures that altered

the rumen environment, through increasing the number and activity of rumen cellulolytic bacteria and minimising the dramatic changes in ruminal pH (10, 31). It is thought that yeast products affect the rumen microbial population, by changing volatile fatty acids (VFA) production in the rumen which ultimately results in increased milk production along with an increase in milk fat and milk protein yields from lactating dairy cows (7, 25). Researchers are continuing in this area to determine the specific mechanism of yeast cultures on microbial fermentation in rumen environment (26).

Yeast supplementation appears to be beneficial shortly before parturition and during high yielding phases of lactation (6, 18). Because these periods are characterized negative energy balance due to decreased Dry Matter Intake (DMI) especially last weeks of gestation. Most of the studies which used yeast supplementation to early lactation dairy cows, improved DMI (30), milk yield (13, 22, 30, 32), and milk composition (30, 32). Although some studies suggested no response of yeast supplementation to a diet of early lactating dairy cows (3, 8). Some researchers suggested that several factors, including the stage of lactation, type of forage feed, feeding strategy, and forage to concentrate ratio, are likely to affect the response of yeast cultures in dairy cows (22).

Clinoptilolite is a natural clay mineral that belongs to the zeolite group. Zeolites are

crystalline, hydrated aluminosilicates of alkali and alkaline earth cations that have infinite three-dimensional structures (24). Clinoptilolite is a hydrated aluminosilicate - $(\text{Na}_4\text{K}_4)(\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{96})24\text{H}_2\text{O}$ (4) and characterized by the ability to lose and gain water reversibly, to absorb molecules of appropriate diameter or acting as molecular sieves, and to exchange their constituent cations without major change of their structure (ion-exchange property) (16). Due to their physical and chemical properties zeolites, especially clinoptilolite, are used in animal nutrition mainly to absorb aflatoxins, improve performance and health status (15, 21). In some cases, feeding clinoptilolite improved the hematological and biochemical parameters and histological picture of both liver and kidneys in rats (1). In addition, a clinoptilolite-rich zeolite in sheep diet could show some protective effects on rumen microbiota against the organophosphate poison (15, 19, 27). On the other hand; some researchers claimed, clinoptilolite feeding can make some positive effects on milk yield in dairy cows (28).

The current study was conducted to determine the effects of yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) plus clinoptilolite on milk yield and some blood parameters related to metabolism in early lactation dairy cows.

Materials and Methods

Animals and experimental design: This study was conducted in Nigtas Dairy Company, Niğde-

Turkey having. 1600 dairy cows, heifers, and calves. At the beginning of the study, all early lactating dairy cows were monitored for the milk yield and metabolic diseases for the first 28 days after parturition. Twenty, healthy Holstein cows (didn't show any symptom of the metabolic diseases through transition period) were selected and assigned to two groups on the twenty-eighth day of lactation. Mean milk yield in all the cows was similar (36 L/1 L). Yeast and clinoptilolite mixture (Y+C) (50 g/day/cow, yeast 60%, clinoptilolite 40%, Rumencure®, Ideal Feed Additives, Afyonkarahisar/Turkey) was orally administered to all treatment cows shortly after the afternoon milking for 30 days. Control cows received water administration orally to perform same stress conditions. All cows were kept in the same paddock and consumed the same diet. The diet was designed to meet NRC (17) requirements. Diet was split up into three equal parts in a day and fed as TMR (Total Mix Ration). Every feed in TMR was analysed for crude fibre, crude protein, ether extract, crude ash and dry matter according to Weende Analysis System, besides ADF and NDF according to Goering and Van Soest (9). Cows were milked three times daily at 04:30 am, 12:30 pm and 08:30 pm daily milk yield was measured and recorded for all cows.

Table 1: Feed ingredients and chemical composition of ration**Tablo 1:** Yem içerikleri ve rasyonun kimyasal kompozisyonu

Ingredients	(DM%)
Concentrate mixture	27.8
Corn Silage	25.45
Alfalfa	14.8
Barley	8.4
Citrus Pulp	8
Soybean Meal (48% CP)	5.7
Cottonseed	5.5
Corn Gluten Meal	4.2
Bicarbonate	0.15
Chemical composition of ration	(DM%)
DM	57
Crude Protein	17.2
Microbial Protein	11.6
Net Energy Lactation (Mcal/kg)	1.61
NDF	39.35
ADF	21.42
Calcium	0.78
Phosphorus	0.38

Blood samples and analysis: Blood samples were collected in empty vacutainer tubes via vena jugularis from all cows on 28, 35, 42 and 49th days of lactation, centrifuged at $5000 \times g$ for 10 min. Then, serum was collected, stored at $-15^{\circ}C$ and analysed for NEFA, BHBA, TChol, TP, BUN, glucose, AST, ALT, GGT by using commercial kits in ELISA reader (Chemwell® Model 2910, Awareness Technology Inc., Palm City, FL, USA).

Statistical analysis: PASW Statistics (version 18.0, SPSS, Chicago, IL) was used for data analyses. The Mann-Whitney U-test was used to compare mean differences between groups. Wilcoxon's signed ranks test was performed after the Friedman test to determine where significance occurred for within group variables. A significance level of $P < 0.05$ was used. To avoid type 1

Alfa error; Bonferroni correction was used for Wilcoxon's signed rank test.

Results and Discussion

AST, GGT, TChol, TP, BUN, BHBA and glucose levels were similar between groups, throughout the study ($P > 0.05$ Table 2). ALT level for the Y+C was higher than control in only last week of the experiment ($P < 0.05$, Table 2). The NEFA level of the Y+C was lower at the second week and higher at last week of study than control ($P < 0.01$, Table 2). But except these differences, all NEFA levels were acceptable and none of them increased to ketotic levels. None of the experimental cows showed any signs of metabolic disorders. Similar to these results, some researchers (11) found no effect of supplemental yeast on serum metabolites in dairy cows.

Table 2: Serum biochemical parameters
Tablo 2: Serum biyokimyasal parametreleri

AST (U/L)	Y+C	71.73±3.15	72.54±2.45	75.17±1.25	75.70±1.87	78.93±2.05	P>0.05
	Control	70.86±3.59	71.86±1.67	76.71±1.54	76.65±2.54	78.20±2.01	P>0.05
	P	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05
ALT (U/L)	Y+C	30.29±1.18	31.25±1.14	32.14±1.61	31.81±0.95	34.27±1.41 ^A	P>0.05
	Control	31.52±1.24	31.52±1.32	32.52±1.23	32.16±1.37	29.92±1.40 ^B	P>0.05
	P	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P<0.05	P>0.05
GLU (mg/dL)	Y+C	49.33±2.03	47.32±2.32	51.96±1.99	49.36±2.06	49.18±1.34	P>0.05
	Control	48.65±1.84	43.25±0.99	46.97±1.32	46.42±1.21	49.62±1.49	P>0.05
	P	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05
CHO (mg/dL)	Y+C	108.31±1.68	110.58±1.32	116.65±2.19	113.09±3.61	114.88±1.88	P>0.05
	Control	112.34±1.70	111.32±1.54	111.82±2.77	111.01±1.44	115.12±1.93	P>0.05
	P	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05
TP (g/dL)	Y+C	6.58±0.10	6.52±0.11	6.45±0.08	6.41±0.08	6.60±0.09	P>0.05
	Control	6.62±0.09	6.58±0.08	6.60±0.11	6.43±0.08	6.50±0.11	P>0.05
	P	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05
GGT (U/L)	Y+C	20.62±0.72	20.87±0.69	21.42±0.91	20.81±0.41	21.00±0.60	P>0.05
	Control	20.97±0.44	20.65±0.48	21.52±0.58	21.54±0.42	20.40±0.40	P>0.05
	P	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05
URE (mg/dL)	Y+C	22.57±0.76	22.35±0.57	21.77±0.62	21.32±0.48	22.21±0.58	P>0.05
	Control	22.47±0.66	22.17±0.61	21.97±0.77	21.25±0.45	21.30±0.45	P>0.05
	P	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05
NEFA (mmol/L)	Y+C	0.23±0.02	0.22±0.01	0.21±0.01 ^A	0.20±0.02	0.22±0.01 ^A	P>0.05
	Control	0.23±0.01 ^a	0.22±0.02 ^a	0.28±0.01 ^{B,bc}	0.20±0.01 ^{bd}	0.18±0.01 ^{B,bd}	P<0.001
	P	P>0.05	P>0.05	P<0.01	P>0.05	P<0.01	P>0.05
BHBA (mmol/L)	Y+C	0.63±0.01	0.63±0.01	0.61±0.01	0.65±0.02	0.66±0.02	P>0.05
	Control	0.62±0.01	0.62±0.01	0.64±0.01	0.63±0.01	0.64±0.01	P>0.05
	P	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05	P>0.05

The values represented by mean±SE; Differences represented by A, B between groups and a,b within the group.

Table 3: Milk yields**Tablo 3:** Süt verimleri

	0	1	2	3	
Y+C	36.60±0.27 ^a	38.60±0.24 ^{A,b}	39.65±0.35 ^{A,b}	41.55±0.59 ^{A,b}	P<0.001
Control	36.75±0.63 ^a	36.95±0.50 ^{B,b}	37.45±0.35 ^{B,b}	38.15±0.37 ^{B,b}	P<0.01
	P>0.05	P<0.05	P<0.01	P<0.01	

The values represented by mean±SE; Differences represented by A, B between groups and a,b within the group.

Y+C administrated cows produced more milk than control cows in first two weeks (P<0.05), and in last two weeks (P<0.01). Also, increase the milk yield by week was higher in Y+C than control (Table 3). Similar to these findings, yeast feeding improved milk yield in dairy cows in some cases (20, 23, 31, 32). However, several studies indicated supplemental yeast had no beneficial effect on milk yield in dairy cows (3, 8, 26, 29).

Several factors affect the response of yeast supplementation; such as the type of forage given (11), the forage: concentrate ratio (22), stage of lactation (6, 7), and yeast strain and viability (2, 5, 18). Several researchers (28) indicated that dietary supplementation of clinoptilolite increased milk yield in dairy cows. But inconsistently, others (4) demonstrated that supplemental clinoptilolite did not affect milk yield. Periparturient cows fed clinoptilolite had fewer cases of clinical ketosis during the first month after calving and a higher total milk yield (12). Besides consistent to findings of this study, feeding the cows with clinoptilolite for a long period had no apparent adverse effects on their liver function, and did not significantly affect the concentrations of glucose, ketone bodies, BUN and total proteins in their serum.

Conclusion

From the results of this study, it is concluded that oral administration of yeast and clinoptilolite

to early lactating dairy cows increased the milk yield but it had no significant effect on serum metabolites. Further researches are needed to clearly describe this synergetic effect between yeast and clinoptilolite.

References

1. **Abdel-Wahhab MA, Nada SA, Khalil FA** (2002): *Physiological and toxicological responses in rats fed aflatoxin-contaminated diet with or without sorbent materials*. Anim Feed Sci Tech, **97**, 209–219.
2. **Alshaikh MA, Alsiadi MY, Zahran SM, Mogawer HH, Aalshowime TA** (2002): *Effect of feeding yeast culture from different sources on the performance of lactating Holstein cows in Saudi Arabia*. Asian Austral J Anim, **15**, 352–356.
3. **Arambel MJ, Kent BA** (1990): *Effect of yeast culture on nutrient digestibility and milk yield response in early- to mid-lactation dairy cows*. J Dairy Sci, **73**, 1560–1563.
4. **Bosi P, Creston D, Casini L** (2010): *Production performance of dairy cows after the dietary addition of clinoptilolite*. Ital J Anim Sci, **1**, 187.
5. **Chaucheyras-Durand F, Walker ND, Bach A** (2008): *Effects of active dry yeasts on the rumen microbial ecosystem: Past, present and future*. Anim Feed Sci Tech, **145**, 5–26.
6. **Dawson K** (1993): *Current and future role of yeast culture in animal production: A review*

- of research over the last seven years. 248-256. In: T Lyons (Ed), Biotechnology in Feed Industry. Alltech Tech Publishing, Kentucky.
- 7. Erasmus LJ, Botha PM, Kistner A** (1992): *Effect of yeast culture supplement on production, rumen fermentation, and duodenal nitrogen flow in dairy cows.* J Dairy Sci, **75**, 3056–3065.
- 8. Erdman RA, Sharma BK** (1989): *Effect of yeast culture and sodium bicarbonate on milk yield and composition in dairy cows.* J Dairy Sci, **72**, 1929-1932.
- 9. Goering HK, Van Soest PJ** (1970): *Forage fiber analyses (apparatus, reagents, procedures, and some applications).* USDA Agr Handb.
- 10. Guedes CM, Gonçalves D, Rodrigues MAM, Dias-da-Silva A** (2008): *Effects of a Saccharomyces cerevisiae yeast on ruminal fermentation and fibre degradation of maize silages in cows.* Anim Feed Sci Tech, **145**, 27–40.
- 11. Ibrahim RM, Kelly AK, O’Grady L, Gath VP, McCarney C, Mulligan FJ** (2010): *The effect of body condition score at calving and supplementation with Saccharomyces cerevisiae on milk production, metabolic status, and rumen fermentation of dairy cows in early lactation.* J Dairy Sci, **93**, 5318–5328.
- 12. Katsoulos PD, Panousis N, Roubies N, Christaki E, Arsenos G, Karatzias H** (2006): *Effects of long-term feeding of a diet supplemented with clinoptilolite to dairy cows on the incidence of ketosis, milk yield and liver function.* Vet Rec, **159**, 415–418.
- 13. Kellems RO, Lagerstedt A, Wallentine MV** (1990): *Effect of feeding Aspergillus oryzae fermentation extract or Aspergillus oryzae plus yeast culture plus mineral and vitamin supplement on performance of Holstein cows during a complete lactation.* J Dairy Sci, **73**, 2922–2928.
- 14. Martin SA, Nisbet DJ** (1992): *Effect of direct-fed microbials on rumen microbial fermentation.* J Dairy Sci, **75**, 1736–1744.
- 15. Mumpton FA** (1999): *La roca magica: uses of natural zeolites in agriculture and industry.* Proc Natl Acad Sci, U.S.A: p. 3463–3470.
- 16. Mumpton FA, Fishman PH** (1977): *The application of natural zeolites in animal science and aquaculture.* J Anim Sci, **45**, 1188.
- 17. National Research Council** (2001): *Nutrient requirements of dairy cattle, 7th revised edition.* National Academy Press, Washington, DC, USA.
- 18. Newbold CJ, Wallace RJ, Chen XB, McIntosh FM** (1995): *Different strains of Saccharomyces cerevisiae differ in their effects on ruminal bacterial numbers in vitro and in sheep.* J Anim Sci, **73**, 1811.
- 19. Ništár F, Mojžiš J, Kovác G, Seidel H, Rác O** (2000): *Influence of intoxication with organophosphates on rumen bacteria and rumen protozoa and protective effect of clinoptilolite-rich zeolite on bacterial and protozoan concentration in rumen.* Folia Microbiol, **45**, 567–571.
- 20. Nocek JE, Holt MG, Oppy J** (2011): *Effects of supplementation with yeast culture and enzymatically hydrolyzed yeast on performance of early lactation dairy cattle.* J Dairy Sci, **94**, 4046–4056.
- 21. Papaioannou D, Katsoulos PD, Panousis N, Karatzias H** (2005): *The role of natural and synthetic zeolites as feed additives on the prevention and/or the treatment of certain farm animal diseases: A review.* Micropor Mesopor Mat, **84**, 161–170.
- 22. Piva G, Belladonna S, Fusconi G, Sicbaldi F** (1993): *Effects of yeast on dairy*

- cow performance, ruminal fermentation, blood components, and milk manufacturing properties. *J. Dairy Sci*, **76**, 2717–2722.
- 23. Poppy GD, Rabiee AR, Lean IJ, Sanchez WK, Dorton KL, Morley PS** (2012): *A meta-analysis of the effects of feeding yeast culture produced by anaerobic fermentation of Saccharomyces cerevisiae on milk production of lactating dairy cows.* *J Dairy Sci*, **95**, 6027–6041.
- 24. Pourliotis K, Karatzia MA, Florou-Paneri P, Katsoulos PD, Karatzias H** (2012): *Effects of dietary inclusion of clinoptilolite in colostrum and milk of dairy calves on absorption of antibodies against Escherichia coli and the incidence of diarrhea.* *Anim Feed Sci Tech*, **172**, 136–140.
- 25. Putnam DE, Schwab CG, Socha MT, Whitehouse NL, Kierstead NA, Garthwaite BD** (1997): *Effect of yeast culture in the diets of early lactation dairy cows on ruminal fermentation and passage of nitrogen fractions and amino acids to the small intestine.* *J Dairy Sci*, **80**, 374–384.
- 26. Soder KJ, Holden LA.** (1999): *Dry matter intake and milk yield and composition of cows fed yeast prepartum and postpartum.* *J Dairy Sci*, **82**, 605–610.
- 27. Trckova M, Matlova L, Dvorska L, Pavlik I.** (2004): *Kaolin, bentonite, and zeolites as feed supplements for animals: Health advantages and risks.* *Vet Med-Czech*, **49**, 389–399.
- 28. Ural D, Cengiz O, Ural K, Ozaydin S.** (2013): *Dietary clinoptilolite addition as a factor for the improvement of milk yield in dairy cows.* *J Anim Vet Adv*, **12**, 85–87.
- 29. Wang Z, Eastridge ML, Qiu X.** (2001): *Effects of forage neutral detergent fiber and yeast culture on performance of cows during early lactation.* *J Dairy Sci*, **84**, 204–212.
- 30. Williams PE, Tait CA, Innes GM, Newbold CJ.** (1991): *Effects of the inclusion of yeast culture (Saccharomyces cerevisiae plus growth medium) in the diet of dairy cows on milk yield and forage degradation and fermentation patterns in the rumen of steers.* *J Anim Sci*, **69**, 3016.
- 31. Wohlt JE, Corcione TT, Zajac PK.** (1998). *Effect of yeast on feed intake and performance of cows fed diets based on corn silage during early lactation.* *J Dairy Sci*, **81**, 1345–1352.
- 32. Wohlt JE, Finkelstein AD, Chung CH.** (1991): *Yeast culture to improve intake, nutrient digestibility, and performance by dairy cattle during early lactation.* *J Dairy Sci*, **74**, 1395–1400.

Received: 21.03.2017 / Accepted: 06.07.2017

Corresponding Author:

Dr. Eyüp Eren GÜLTEPE
 Afyon Kocatepe University
 Faculty of Veterinary Medicine
 Department of Animal Nutrition
 and Nutritional Disorders
 Afyonkarahisar/TURKEY
 e-mail: eegultepe@gmail.com

Akademik personelin et tüketim tercihlerinin analitik hiyerarşi prosesi ile değerlendirilmesi

Aytaç AKÇAY*, Savaş SARIÖZKAN**, Serhat AL***

Öz: Bu çalışmada, tüketicilerin et tüketim alışkanlıkları ve tercihlerinin belirlenmesinde çok amaçlı karar verme yöntemlerinden biri olan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)'nin kullanılması amaçlanmıştır. Çalışmada ana kütle, et tüketim alışkanlıklarını ve tercihlerini bilimsel anlamda daha gerçekçi yansıtacağı düşünüldüğünden gıda alanında uzman olan veya ilgili alanda eğitim veren Erciyes Üniversitesi akademik personeli ile sınırlandırılmış ve toplam 92 uzman kişiye anket uygulanmıştır. Uygulanan AHP'de; tüketicilerin et tercihlerini etkileyebileceği düşünülen dört kriter ve beş seçenek belirlenmiştir. Çalışmanın kriterlerini "sağlık, lezzet, besin değeri ve fiyat"; seçeneklerini ise "sığır eti, kuzu eti, tavuk eti, hindi eti ve balık" oluşturmuştur. AHP analizi sonunda, et tüketim tercihinde kriterlerin ikili karşılaştırmalarının göreceli önem değerlerinin ağırlıkları hesaplanmıştır. Araştırmaya katılan tüketicilerin et tercihinde en yüksek puanı sağlık kriteri (%52,42) almıştır. Sağlık kriterini, besin değeri (%24,04) ve lezzet (%18,08) takip etmiş, en düşük tercih kriteri fiyat (%5,45) olarak

belirlenmiştir. Belirlenen kriterlere göre et tüketim tercihleri değerlendirildiğinde, balık üç kriter için (sağlık, lezzet ve besin değeri; sırasıyla %55,40, %39,83 ve %32,74 tercih oranlarıyla) en yüksek tercih edilen et türü olmuştur. Sadece fiyat kriteri için tavuk eti %39,70 oranla en çok tercih edilen et türü olmuştur. Bu çalışmanın sonuçları, bilinçli tüketicilerin et tercihinde, özellikle sağlık kriterine yüksek öncelik verdiğini, en az etkili kriterin ise fiyat olduğunu göstermiştir. Tüketicilerin et tüketim tercihinde öncelikleri ve ağırlıklı oranları dikkate alındığında, balık en çok tercih edilen et türü olarak belirlenmiştir. Tavuk etinin tek tercih nedeninin fiyat kriteri olduğu görülmüştür. Kuzu eti ve sığır etinin tüketiciler tarafından lezzet açısından tercih edildiği belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Analitik hiyerarşi prosesi, et tüketimi, tüketici tercihleri

Evaluation of meat consumption preferences of academic staff by analytic hierarchy process

Abstract: This study was aimed to use the Analytic Hierarchy Process (AHP) one of the multi-objective decision-making methods for

* Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Biyometri Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye.

** Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye.

*** Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye.

determining the consumer's meat consumption habits and preferences. The main population of the study was limited to Erciyes University's academic staffs who are expert in the food or related field in order to reflect more realistic scientific approach to the meat consumption habits and preferences. The surveys were applied to totally 92 expert people. In applied AHP, it was defined four criteria and five options which may affect the meat choice of consumers. Criteria of the study are; "health, taste, nutritional value and price" and options are; "beef, lamb, chicken, turkey meat and fish". As a result of AHP analysis, the relative importance values of criteria were calculated from weights of pair wise comparisons. The highest preferred meat type was determined as health criterion (52.42%). The following criteria were a nutritional value (24.04%) and taste (18.08%). The lowest preferred criterion was determined as price (5.45%). Evaluating the preferences level of meat type according to criteria, fish was the highest preferred meat type for 3 criteria (Health, Taste and Nutritional value; respectively 55.40%, 39.83% and 32.74% of preferred rates). The chicken meat was preferred as first (39.70% of preferred rate) in terms of price criterion. The results of this study showed that conscious academic consumers were given high priority, especially to health criterion. Price was the least effective criterion for choosing the meat type. While the priorities and weights of ratings were taken into account, fish was determined as the most preferred meat type. The chicken meat

was most preferred particularly due to price. Lamb and beef meat were determined as tastier.

Keywords: Analytic hierarchy process, meat consumption, consumer preferences

Giriş

Günümüzde ülkelerin gelişmişlik göstergelerinden birisi, hayvansal protein tüketim düzeyidir. Bunun nedeni et, süt, yumurta gibi hayvansal kökenli gıdaların insan beslenmesindeki önemidir. Gelişmekte olan ülkelerde, sosyal ve ekonomik ilerlemelere bağlı olarak hayvansal ürün tüketimi artmakla birlikte, tüketim yapısı ve alışkanlıklarında da değişiklikler olmaktadır (11).

Nüfusun hızla arttığı ve ekonomik kalkınma çabalarının yoğun olarak sürdürüldüğü Türkiye'de dengeli ve yeterli beslenmenin sağlanabilmesi için en önemli hayvansal gıdalardan olan et ve et ürünlerinin tüketiminin artırılması, tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi gerekmektedir (12).

Türkiye'de genel olarak gıda talebi ve tüketim alışkanlıkları; ürünlerin kalitesine, fiyat ve hijyen özelliklerine, tüketicinin eğitimi, gelir düzeyi gibi sosyo-ekonomik özelliklerindeki farklılıklara; ayrıca köken, cinsiyet, yaş, aktivite durumu, besin ile ilgili bilgi ve deneyimler gibi faktörlere bağlı olarak değişiklikler gösterebilmektedir (27).

Et tüketiminde, tüketici davranışları ve eğilimleri hakkında bilgi veren araştırmalar hem sektörün stratejilerine yol gösterip yeni pazar alanlarının belirlenmesi, hem de belirli bir yerde ya da bölgede yaşayan insanların refahtan aldıkları payı, harcamalarını ortaya koyması bakımından önemlidir (13). Bu nedenle son yıllarda Türkiye'de

il düzeyinde, et tüketiminde tüketici davranışlarını belirlemeye yönelik birçok çalışma yapılmıştır (2, 6, 8, 10, 13, 18, 24). Bu çalışmalarda durum tespiti yapılarak, hayvansal gıda talebi, et tüketim alışkanlıkları ve pazarlamasına ilişkin sorunlara çözüm önerileri sunulmuştur. Ancak tüketici tercihini ve davranışlarını etkileyen birden çok kriterin ve ürün seçeneğinin bulunması tüketicinin karar vermesini güçleştirerek tercihlerinde farklılıklara neden olmaktadır. Bu nedenle, tüketici davranışlarını belirlemek için farklı kriterlerin etkisini dikkate alarak değerlendirme olanağı sunan çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanılmak daha gerçekçi, bilimsel ve anlamlı sonuçları ortaya koymaktadır.

İnsanoğlunun hiçbir şekilde kendisine öğretilmeyen fakat varoluşundan bugüne, karar verme sorunu ile karşılaştığında içgüdüsel olarak benimsediği karar mekanizması bulunmaktadır (22). Analitik hiyerarşi prosesi (AHP), kararların analizi ve hesaplanması için oluşturulan sezgisel bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda, sayısallaştırılabilen somut veya soyut kriterler karşılaştırılarak, birbirlerine göre öncelikleri hesaplanır ve önem sıraları belirlenebilir (4).

AHP, gerçek hayatta verilmesi gereken karmaşık ve çok amaçlı kararları etkileyecek kriterler kümesini ve bu kriterlerin verilecek karardaki göreceli önemlerini, uzmanların değerlendirmelerine dayanarak belirler. Böylece sistematik bir yaklaşımla sayısal performans ölçümleri, subjektif değerlendirmeler ile birleştirilerek daha sağlıklı sonuçlar elde edilir.

Bu yöntem, karmaşık sorunları hiyerarşik veya bütünlüklü düzeyler kümesi şeklinde yapılandırarak karar alma olanağı vermektedir (15).

AHP, çok kriterli karar verme sürecinde kullanılan yöntemlerden birisidir (17). AHP; ilk defa 1980 yılında Saaty (23) tarafından, matematik ve insan psikolojisi üzerinde uygulanmıştır. Daha sonra karar verme sürecinin söz konusu olduğu tüm alanlarda uygulama alanı bulmuştur. Örneğin; tüketici davranışı ve pazarlamada (7, 21), müşteri memnuniyetinin belirlenmesinde (32), pazarlama stratejisi seçiminde (16), lisansüstü eğitim programı seçiminde (28), tedarikçi seçiminde (5, 20), satın alınacak ürün seçiminde (31) ve bir firmanın finansal / finansal olmayan performansının belirlenmesi (9, 29) gibi oldukça geniş ve farklı alanlarda uygulanmıştır.

AHP yöntemi, Türkiye’de ve dünyada özellikle ekonomi, endüstri ve pazarlama alanlarında sıkça uygulanırken; sağlık veya gıda alanlarındaki uygulama örnekleri sınırlı kalmıştır. Bu çalışmada, AHP yöntemi tüketicilerin et tüketim alışkanlıkları ve tercihlerinin belirlenmesi amacıyla uygulanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Araştırmanın gereğini et satın alma kararında etkili olan eğitilmiş ve bilinçli tüketiciler oluşturmuştur. Sonuçların tutarlı olması ve AHP ile alınacak kararın tamamen bu kişilerin vereceği ikili kriter karşılaştırmalarına bağlı olacağından, görüşlerine başvurulacak kişilerin karar verilecek konu hakkında uzman veya yeterli bilgi ve deneyime sahip olması gerekir. Bu nedenle;

çalışmada ana kütle, et tüketim alışkanlıklarını ve tercihlerini bilimsel anlamda en gerçekçi yansıtacağı için gıda alanında uzman olan veya ilgili alanda eğitim veren Erciyes Üniversitesi akademik personeli ile sınırlandırılmıştır. Bu kapsamda ana kütle, Veteriner Fakültesi'nde 74, Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü'nde 10, Meslek Yüksek Okulu'nda 11, Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde 18, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü'nde 7 olmak üzere toplam 120 akademik personel oluşturmuştur. Örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde, Krejcie ve Morgan'ın belirli büyüklükteki ana kütlede çekilecek örneklem büyüklüğünü gösteren tablosu kullanılmıştır (14). Ana kütle (N) alanında uzman 120 kişi olarak belirlenen bu çalışmada, 92 uzman kişiye anket uygulaması yapılmıştır.

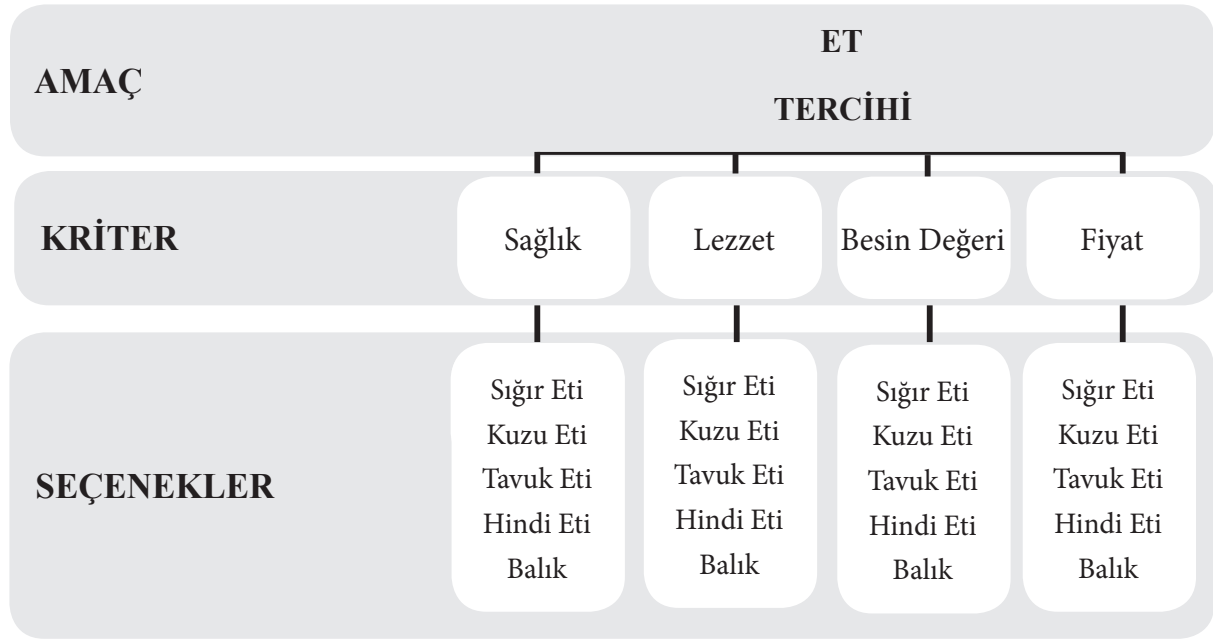
Çalışmadaki anket uygulamaları, çalışmanın gereğini oluşturan akademik personel ile birebir görüşülerek yapılmıştır. Yapılan anketler ile toplanan bilgiler, elektronik ortama kayıt edilerek veri kütüğü oluşturulmuştur. Çalışma sonunda örneklemin tanımlayıcı istatistikleri yapılarak; sorular ve değişkenler arası ilişkileri gösteren çapraz tablolar oluşturulmuştur. Çalışmada ayrıca, tüketicilerin et tercihinde etkili ve belirleyici olan faktörlerin tespiti amacı ile tüketicilerin demografik özellikleri, et tüketim tercihlerine göre tanımlanmıştır.

Çalışma kapsamında oluşturulacak analitik hiyerarşi modelindeki kriterlerin görece önemlerinin belirlenmesi için ikili karşılaştırmalar

yapılmıştır. Karşılaştırılan iki kriterden "hangisi tüketicinin et tüketim tercihinde daha önemlidir?" sorusunun yanıtını tüm kriterler için alarak ikili karşılaştırmalar matrisi elde edilmiştir. Bu matris kullanılarak kriterlerin amacı gerçekleştirilmesindeki görece önemleri saptanmıştır. Matematiksel işlemlerin yoğunluğu ve hata yapma riskinden dolayı, analitik hiyerarşi modelindeki kriter ve seçeneklerin ağırlıklarının hesaplanmasında, "MakeItRational" programı kullanılmıştır.

Analitik hiyerarşi, bir düzeyin bir üst düzey üzerindeki etkisinin analizi olarak ifade edilmektedir. Genellikle hiyerarşi en az üç düzeye sahiptir. Bunlar; 1. amaç (hedef), 2. kriterler ve 3. seçenekler (alternatif) olarak nitelendirilebilir. Bu çalışmada, AHP yaklaşımını yönlendiren tüketici değerlendirmeleri ve yargıları olmuştur. Bu değerlendirmeler belli bir hiyerarşi düzeyinde ürünlerin ikili karşılaştırmaları şeklinde ifade edilmektedir. Bu ikili karşılaştırmalar amaç veya kriterleri gerçekleştirilmede bir ürünün diğerine göre görece önemini ölçmektedir. AHP yöntemi, hangi seçeneğin tüketici açısından daha ağır bastığını (mukayeseli üstünlük) göstererek, tüketici davranışını belirlemede kullanılabilecek alternatif modelleri oluşturabilmektedir.

AHP; karar vericinin tüm kriterlerini yakalayan en iyi alternatifini seçmekle, "Hangisini seçeceğiz?" veya "En iyisi hangisidir?" sorularına cevap bulur. Bu çalışmada uygulanacak olan AHP hiyerarşisi Şekil 1'de verilmiştir. İlk aşamada tüketicilerin et tercihlerini etkileyebileceği düşünülen dört



Şekil 1: Çalışmada kullanılan AHP hiyerarşisi

Figure 1: AHP hierarchy used in the study

kriter ve beş seçenek belirlemiştir. Çalışmanın kriterlerini; sağlık, lezzet, besin değeri ve fiyat; seçeneklerini ise sığır eti, kuzu eti, tavuk eti, hindi eti ve balık eti oluşturmuştur.

Çalışmadaki AHP analizinde; ilk olarak kriterlerin hedef kitle üzerindeki göreceli önemi saptanmıştır (Birinci hiyerarşi). Bu aşamada, sağlık, lezzet, besin değeri ve fiyat kriterleri ikili olarak (2x3; Toplam 6 karşılaştırma) karşılaştırılmıştır. Daha sonra, seçeneklerin tek tek, kriterlerin her birisini hangi ölçüde sağladığı ölçülmüştür (İkinci hiyerarşi). Bu aşamada ise beş et türü; sığır eti, kuzu eti, tavuk eti, hindi eti ve balık ikili olarak (2x5; Toplam 10 karşılaştırma) karşılaştırılmıştır. Son aşamada ise ilk iki analizin sonuçları sentez edilerek amaca ulaşmada seçeneklerin göreceli

önemi hesaplanmıştır. Sonuçta dört kriter için 6 adet ve beş seçenek için 40 adet olmak üzere toplam 46 ikili karşılaştırma yapılmıştır. Her bir ikili karşılaştırma anket formunda yer alan ve et konusunda belirli bir bilgi birikimi ve eğitimi olan tüketicilere (Veteriner hekim, gıda mühendisi, diyetisyen gibi) sorulmuştur. Bireysel değerlendirmeleri ölçmek için AHP çalışmalarında standart olarak tercih edilen Saaty'nin (23) önerdiği ölçek kullanılmıştır (Tablo 1).

Bulgular

Tüketicilerin demografik özellikleri: Tüketicilerin et tercihinde etkili ve belirleyici olan faktörlerin belirlenmesi amacı ile tüketicilerin demografik özelliklerinin kriterlere göre tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1: AHP ölçeği**Table 1: AHP scale**

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit önem	İki seçenek de eşit şekilde amaca katkıda bulunmaktadır. Örnek: Sığır eti, sağlık ve lezzet bakımından değerlendirildiğinde, eğer bu iki faktör eşit derecede önemli ise 1 değerini almaktadır.
3	Birinin diğerine göre zayıf üstünlüğü	Deneyim ve değerlendirmeler bir seçeneği diğerine göre hafifçe daha üstün kılmaktadır. Örnek: Sığır eti, sağlık ve lezzet bakımından değerlendirildiğinde, eğer sağlık faktörü lezzet faktöründen hafifçe daha üstün ise 3 değerini almaktadır.
5	Birinin diğerine göre kuvvetli üstünlüğü	Deneyim ve değerlendirmeler bir seçeneği diğerine göre kuvvetli şekilde daha üstün kılmaktadır. Örnek: Sığır eti, sağlık ve lezzet bakımından değerlendirildiğinde, eğer sağlık faktörü lezzet faktöründen kuvvetli derecede daha üstün ise 5 değerini almaktadır.
7	Birinin diğerine göre çok kuvvetli üstünlüğü	Bir seçenek diğerine göre çok kuvvetli şekilde tercih edilmektedir. Örnek: Sığır eti, sağlık ve lezzet bakımından değerlendirildiğinde, eğer sağlık faktörü lezzet faktöründen çok kuvvetli derecede daha üstün ise 7 değerini almaktadır.
9	Birinin diğerine göre mutlak üstünlüğü	Bir seçenek diğerine göre mümkün olan en üst mertebede tercih edilmektedir. Örnek: Sığır eti, sağlık ve lezzet bakımından değerlendirildiğinde, eğer sağlık faktörü lezzet faktöründen mutlak derecede üstün ise 9 değerini almaktadır.
2,4,6 veya 8	Bitişik ölçek değerleri arasında kalan ara değerler	Aralıklar arası değerlendirmeler için kullanılır. Örnek: Sığır eti, sağlık ve lezzet bakımından değerlendirildiğinde, tüketici hafifçe üstün ve kuvvetli üstün seçenekleri arasına kalmış ise 4 değerini almaktadır.
1 / Önem derecesi	Birinin diğerine göre ters üstünlüğü	Farklı seçeneklerin etkisi karşılaştırıldığında ilk kriter ikinci kriterden üstün ise önem derecelerinden birisini alabilir. Fakat ikinci kriterin ilk kriterden üstünlüğü var ise önem derecelerinin tersi alınır. Örnek: Sığır eti, sağlık ve lezzet bakımından değerlendirildiğinde, lezzet sağlıktan hafifçe üstün ise 1/3, kuvvetli derecede üstün ise 1/5, çok kuvvetli derecede üstün ise 1/7, mutlak derecede üstün ise 1/9 değerini almaktadır.

Tablo 2: Tüketicilerin demografik özellikleri.**Table 2:** Demographic features of consumers.

Yaş		
	Ortalama \pm Std. Sapma	Min.; Maks.
	36,32 \pm 8,15	24;54
En Fazla Yaşadığı Yer		
	Sayı	%
Büyükşehir	64	69,5
İl merkezi	25	27,2
İlçe merkezi	2	2,2
Kasaba/köy	1	1,1
Cinsiyet		
Erkek	51	55,4
Bayan	41	44,6
Eğitim Durumu		
Üniversite	16	17,4
Yüksek Lisans	12	13,0
Doktora	64	69,6
Unvan		
Arş. Gör/ Uzman	28	30,4
Dr.	19	20,7
Yrd. Doç. Dr.	19	20,7
Doç.Dr.	12	13,0
Prof. Dr.	14	15,2
Medeni hali		
Bekar	22	23,9
Evli	70	76,1
Çocuk		
Yok	40	43,5
Var	52	56,5
Hane halkı sayısı		
1	10	10,9
2	20	21,7
3	24	26,1
4 ve üzeri	38	41,3

Anket yapılan tüketiciler 24-54 yaş aralığında ($36,32 \pm 8,15$), %44,6'sı bayanlardan %55,4'ü ise erkeklerden oluşmuştur. Anketlerin uygulanmasında eğitim durumu üniversite ve üzeri tüketiciler tercih edilmiştir. Tüketicilerin

%76'sı evli, %52'si çocuk sahibidir, hane halkı sayısı ağırlıklı olarak (%41,3) dört ve üzeridir.

Tüketicilerin gelir, gıda ve et harcama miktarları ile et harcamalarının toplam gelir ve gıda harcamalarındaki payları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3: Tüketicilerin gelir ve gıda harcama durumu.

Table 3: The income and food expenditure situation of the consumers.

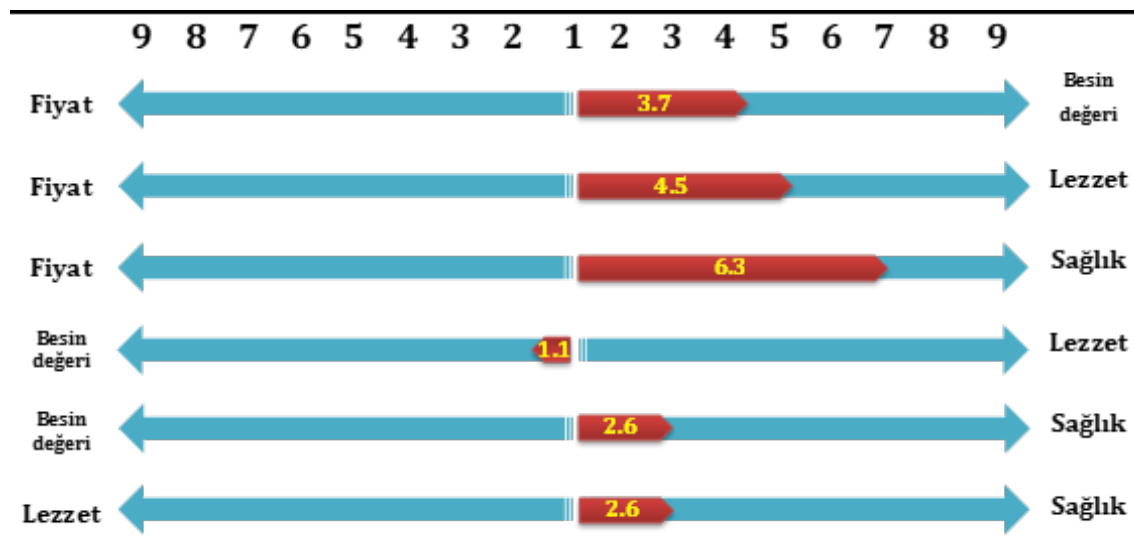
Gelir/ Harcama	Min.	Maks.	Ortalama \pm Std. Sapma
Toplam hane halkı net geliri (TL/ay)	2000	15000	6091,3 \pm 2429,8
Gıda harcamaları miktarı (TL/ay)	200	3000	1031,5 \pm 584,7
Et harcamaları miktarı (TL/ay)	40	1000	273,6 \pm 183,2
Et harcamaların toplam gelirdeki payı (%)	1,00	18,75	4,94 \pm 3,57
Et harcamaların gıda harcamalarındaki payı (%)	6,67	66,67	28,41 \pm 13,67

Çalışmada anket uygulanan tüketicilerin aylık ortalama 6091,3 TL gelir düzeyinde olduğu, 1031,5 TL gıda ve 273,6 TL et harcaması yaptığı, toplam gelirinin ortalama %4,9'unu et harcamalarında kullandığı, gıda harcamalarının %28,4'ünü et harcamaları oluşturduğu belirlenmiştir.

Et tüketimi tercihini etkileyen kriterlerin ikili karşılaştırma değerleri tüketicilerin değerlendirme

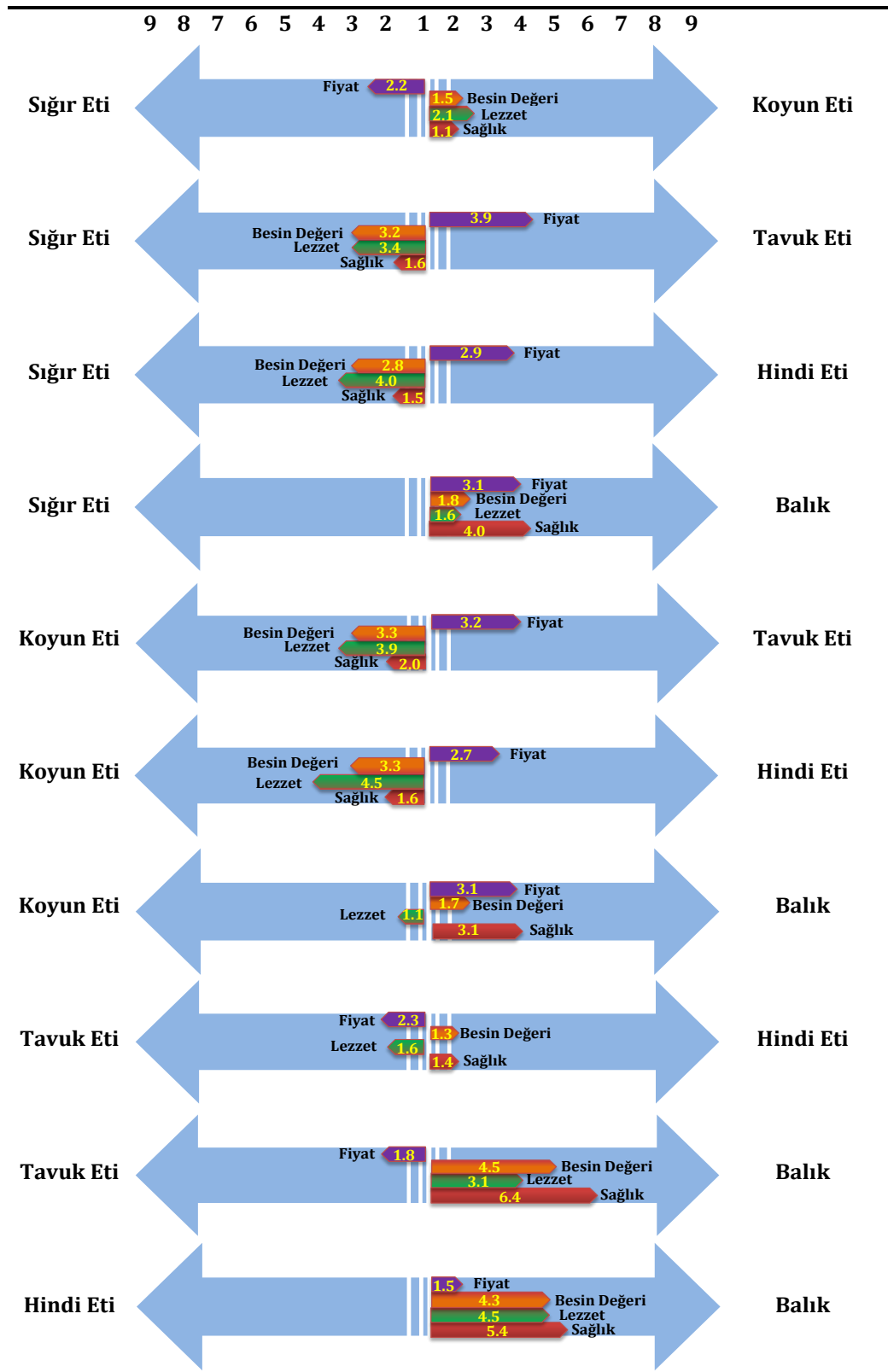
puanlarının geometrik ortalamaları alınarak hesaplanmıştır. Kriterlerin ikili karşılaştırma sonuçlarının geometrik ortalamaları Şekil 2'de verilmiştir.

Her kritere ait seçeneklerin ikili karşılaştırma değerlerinin geometrik ortalamaları Şekil 3'de verilmiştir.



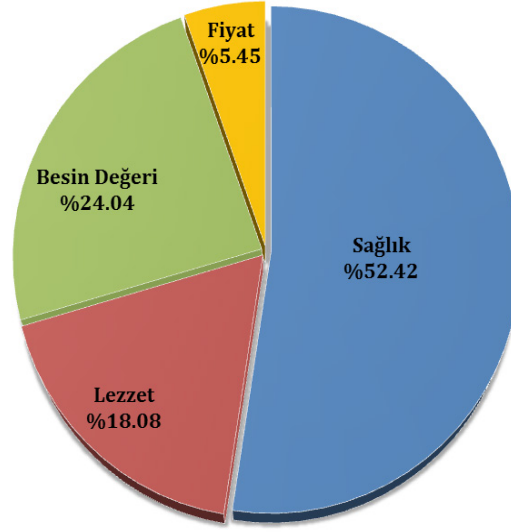
Şekil 2: Et tüketimi tercihini etkileyen kriterlerin ikili karşılaştırma sonuçları.

Figure 2: The results of pairwise comparisons of affecting the choice of meat consumption criteria.



Şekil 3: Her kritere ait seçeneklerin ikili karşılaştırma sonuçları.

Figure 3: The results of pairwise comparisons options for each criterion.



Şekil 4: Et tüketim tercihinde kriterlerin görelî önem değerleri.

Figure 4: Relative importance values of criteria in meat consumption preference.

Tüketicilerin et tüketim tercihlerinde ele alınan kriterlerin görelî önemini belirlemek için kullanılan AHP analizinin sonuçları Şekil 4'de verilmiştir.

AHP analizi sonunda, et tüketim tercihinde kriterlerin ikili karşılaştırma görelî önem değerlerinin ağırlıkları hesaplanmıştır. Tüketicilerin et tercihinde en yüksek puanı sağlık

kriteri (52,42%) almıştır. Sağlık kriterini, besin değeri (%24,04) ve lezzet (%18,08) takip etmiş, en düşük tercih kriteri fiyatı (%5,45) olarak belirlenmiştir.

Ayrıca, kriterlere göre seçeneklerin ikili karşılaştırmaların görelî önem değerlerinin ağırlıkları hesaplanmış ve Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4: Kriterlere göre seçeneklerin ikili karşılaştırmaların görelî önem değerlerinin ağırlıkları (%)

Table 4: Weights of relative importance values of pairwise comparisons of options according to the criteria.

		Kriterler (%)			
		Sağlık	Lezzet	Besin Değeri	Fiyat
Seçenekler (%)	Genel	52,42	18,08	24,04	5,45
	Sığır Eti	12,26	21,10	20,10	9,57
	Kuzu Eti	16,84	32,74	25,26	6,06
	Tavuk Eti	6,54	7,96	6,22	39,70
	Hindi Eti	8,95	5,46	8,59	17,29
	Balık	55,40	32,74	39,83	27,40

Kritelere göre et tüketim tercihleri değerlendirildiğinde, balık sağlık, lezzet ve besin değeri akademik personel kriterlerinde sırasıyla %55,40, %39,83 ve %32,74 tercih oranlarıyla en yüksek tercih edilen et türü olmuştur. Sadece fiyat kriteri için tavuk eti %39,70 oranla en çok tercih edilen et türü olmuştur. Ancak, tavuk eti sağlık ve besin değeri açısından sırasıyla %6,54 ve %6,22 oranları ile en az tercih edilmiştir. Hindi eti, lezzet bakımından %5.46 oranı ile en az tercih edilen et türü olmuştur.

Tartışma ve Sonuç

Yapılan çalışmada tüketicilerin et tüketim tercihinde dikkat ettiği faktörlerin dört temel başlık altında toplanabildiği görülmüştür. Bunlar; tüketicinin kendisini ve ailesini koruma bilincinden dolayı sağlık ve etin besleyici değeri, tüketim alışkanlıklarından dolayı etin lezzeti ve de bütçe sınırlamasından dolayı da fiyat olarak özetlenebilir. Bu faktörlerin tümü tüketicilerin et tüketim tercihlerini değişen oranlarda etkilemektedir.

Bu çalışmanın sonuçları, bilinçli tüketicilerin et tercihinde, özellikle sağlık kriterine yüksek öncelik verdiğini göstermiştir. Fiyat kriteri, et tüketim tercihi üzerinde en az etkili kriter olmuştur. Bunun nedeni, katılımcıların ortalama gelirlerinin (6091 TL / ay) orta ve üstü olmasından kaynaklanmış olabilir. Akademik tüketicilerin sağlık bilincinin yüksek seviyede olduğu, sağlık risklerine karşı hassas oldukları görülmüştür. Ayrıca artan gelir düzeyin sağlığa verilen önemi artırdığı söylenebilir.

Çalışmada, et ürünlerinin lezzeti ve besin değerinin de tüketicilerin et tercihlerini etkilediği

belirlenmiştir. Tüketiciler lezzete önem vermekte, ancak etlerin insan sağlığı üzerindeki etkileri konusunda açıklanan bilgilere bağlı olarak ta tüketim alışkanlıklarını değiştirebilmektedir.

Tüketicilerin et tüketim tercihinde öncelikleri ve ağırlıklı oranları dikkate alındığında da; balık en çok tercih edilen et türü olarak belirlenmiştir. Tavuk etinin tek tercih nedeninin fiyat kriteri olduğu görülmüştür. Kuzu eti ve sığır etinin tüketiciler tarafından lezzet açısından tercih edildiği belirlenmiştir.

AHP sonuçlarına göre, tüketiciler et tercihinde sağlık faktörüne çok yüksek öncelik vermekte, önem sırasına göre sırasıyla lezzet ve besin değerini önemsemekte, fiyat faktörü ise et tercihini etkileyen faktörlerin en sonunda gelmektedir. Bu sonuçlar, gıda seçim anketi uygulanan ve tüketicilerin en yüksek ağırlık verdiği faktör olarak sağlık faktörü bulunan araştırmadan elde edilen sonuçları ile de uyumludur (3, 21, 26).

AHP analizindeki öncelikler ve ilgili puan ağırlıkları dikkate alındığında balığın sağlık, lezzet ve besin değeri bakımından en çok tercih edilen et türü olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmalarda tüketicilerin balık etini en fazla lezzetli olduğu için tercih ettikleri belirtilmiştir (1, 12, 25).

Diğer et türlerinden kuzu eti lezzet ve besin değeri ile tavuk eti ise fiyat özelliği ile tercih sebebi olmuştur. Kırmızı etin tercih nedenleri arasında lezzet kriterinin, tavuk etinin tercih nedenleri arasında ise fiyat kriterinin en yüksek olması bu amaçla Türkiye’de farklı bölgelerde yapılan çalışma bulguları ile uyumlu bulunmuştur (12, 19, 30).

Tüketicilerin et seçiminde sağlığa önem ve öncelik vermesi, halk sağlığı stratejilerinin geliştirilmesinde, ürün geliştirme ve pazarlama faaliyetlerinde tüketicinin sağlığı üzerindeki etkisi konusuna odaklanması gerekliliğini göstermiştir. Et ürünlerinin besin değeri bilgilerinin tüketicilerin tercihi üzerindeki etkileri, tüketim alışkanlıklarını da değiştirebileceği göstermiştir. Bu sonuç, tüketicinin bilinç düzeyini artırmaya yönelik halk sağlığı stratejilerine öncelik verilmesi gereğini ortaya koymuştur.

Yapılan bu çalışmada tüketicilerin et tüketim tercihlerinde öncelik sıralamasının belirlenmesinde AHP yönteminden yararlanılmıştır ve bu yöntemin, sağlık, gıda ve veteriner hekimlik alanlarında uygulanabilirliği gösterilmiştir. Çalışmanın sonuçları, tüketicilerin et tercihinde farklı tutumlarını belirlemede yol gösterici olacak ve gelecekte yapılacak çalışmalara da ışık tutacaktır. Ayrıca araştırma bulguları, hayvancılık sektörü politikaları ve hayvansal ürün pazarlama stratejileri için veri sağlayacaktır. Çalışmada bilinçli ve ekonomik geliri yüksek profile sahip olan tüketicilerin et satın alma davranışlarında sağlık kaygıları, fiyat ve diğer faktörlere daha az ağırlık vermesi pazar oluşturma çalışmaları için önemli bir girdidir. Çalışma sonuçları farklı tüketim profiline sahip olan tüketici grupları için farklı pazarlama stratejilerinin oluşturulması gerekliliğini de göstermiştir.

AHP gibi diğer farklı çok kriterli karar verme yöntemlerinden bir ya da birkaçı ile beraber karşılaştırmalı olarak kullanılabileceği gibi, farklı hizmet ya da üretim sektörlerinde de bu yöntemlerin uygulanması karar vericilere kolaylık sağlayacaktır.

Teşekkür

Bu projenin yapılmasına THD-2014-5342 proje numarası ile maddi destek sağlayan Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeler Birimine ve birim çalışanlarına teşekkür ederiz. Bu çalışma, Uluslararası Hayvansal Gıdalar Kongresi’de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Kaynaklar

1. **Adıgüzel F, Civelek O, Sayılı M** (2009): *Tokat ili Almus ilçesinde ailelerin balık tüketim durumu*. GOÜ Ziraat Fak Derg, **26**, 35-43.
2. **Aral Y, Aydın E, Demir P** (2013): *Consumer preferences and consumption situation of chicken meat in Ankara Province, Turkey*. Turk J Vet Anim Sci, **37**, 582-587.
3. **Ares GN, Gambaro A** (2007): *Food choice and food consumption frequency for Uruguayan consumers*. Int J Food Sci Nutr, **59**, 211-223.
4. **Byun DH** (2001): *The AHP Approach For Selecting An Otomobile Purchase Model*. Inform Manage, **38**, 289-297.
5. **Chan FTS, Kumar N** (2007): *Global supplier development considering risk factors using fuzzy extended AHP-based approach*. Omega, **35**, 417-431.
6. **Cevger Y, Aral Y, Demir P** (2008): *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi intern öğrencilerinde hayvansal ürünlerin tüketim durumu ve tüketici tercihleri*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, **55**, 189-194.
7. **Eleren A** (2007): *Markaların tüketici tercih kriterlerine göre analitik hiyerarşi süreci yöntemi ile değerlendirilmesi: Beyaz eşya sektöründe bir uygulama*. Yönetim ve Ekonomi, **14**, 47-64.

- 8. Güzey H** (2012): *Hatay İl Merkezinde Yaşayan Halkın Et Tüketimi Alışkanlıkları*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Hatay.
- 9. Hafeez K, Zhang YB, Malak N** (2002): *Determining key capabilities of a firm using analytic hierarchy process*. Int J Prod Econ, **76**, 39-51.
- 10. Işıklar N** (2010): *Kırıkkale İli Kentsel Alanında Tüketicilerin Tavuk Ürünleri Tüketim Düzeyleri ve Tüketim Alışkanlıklarının İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- 11. Kan A, Direk M** (2004): *Course of red meat prices in the Konya province*. Selçuk Üniv Ziraat Fak Derg, **18**, 35-40.
- 12. Karakaş G** (2010): *Tokat İli Kentsel Alanda Et ve Et Ürünleri Tüketiminde Tüketici Kararlarını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, GOP Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- 13. Korkmaz M** (2006): *Tüketicilerin Tüketim Davranışları ve Tüketim Tercihlerine Etki Eden Faktörler: Afyonkarahisar Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 14. Krejcie RV, Morgan DW** (1970): *Determining sample size for research activities*. Educ Psychol Meas, **30**, 607-610.
- 15. Kuruüzüm A, Atsan N** (2001): *Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları*. Akdeniz İİB Fak Derg, **1**, 83-105.
- 16. Lin CT, Wu CS** (2008): *Selecting a marketing strategy for private hotels in Taiwan using the analytic hierarchy process*. Serv Ind J, **28**, 1077-1091.
- 17. Mikhailov L** (2000): *A fuzzy programming method for deriving priorities in the analytic hierarchy process*. J Oper Res Soc, **51**, 341-349.
- 18. Mutlu S** (2007): *Gıda Güvenirliği Açısından Tüketici Davranışları: Adana Kentsel Kesimde Kırmızı Et Tüketim Örneği*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Adana.
- 19. Nalinci S** (2013): *Amasya İli Merkez İlçedeki Hane Halkının Et Tüketim Alışkanlıkları ve Et Tüketimini Etkileyen Faktörler*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Osman Paşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Tokat.
- 20. Nydick RL, Hill RP** (1992): *Using the analytic hierarchy process to structure the supplier selection procedure*. Journal of supply chain management, **28**, 31-36.
- 21. Polat F** (2011): *Yemeklik yağ sektöründe tüketici davranışlarını etkileyen faktörlerin analizi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Ankara.
- 22. Saaty TL** (2003): *Decision-making with the AHP: Why is the principal eigen vector necessary*. EJOR, **145**, 85-91.
- 23. Saaty TL** (1980): *The analytic hierarchy process*. McGraw-Hill, New York.
- 24. Sariözkan S, Cevger Y, Demir P** (2007): *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi öğrencilerinin hayvansal ürün tüketim yapısı ve alışkanlıkları*, Erciyes Üniv Sağ Bil Derg, **16**, 171-179.

- 25. Sayılı M, Esengün K, Kayım M** (1999): *Tokat merkez ilçede balık tüketimini etkileyen faktörlerin ekonometrik analizi*. GOÜ Ziraat Fak Derg, **16**, 9-27.
- 26. Sun YC** (2008): *Health concern, food choice motives, and attitudes toward healthy eating: The mediating role of food choice motives*. *Appetite*, **51**, 42-49.
- 27. Şengül S** (2004): *Türkiye’de gelir gruplarına göre gıda talebi*. ODTÜ Geliş Derg, **31**, 115-148.
- 28. Tadisina SK, Troutt MD, Bhasin V** (1991): *Selecting a doctoral program using the analytic hierarchy process: The importance of perspectives*. *J Oper Res Soc*, **12**, 631-638.
- 29. Tseng FM, Chiu YJ, Chen JS** (2009): *Measuring business performance in the high-tech manufacturing industry: A case study of Taiwan’s large-sized TFT-LCD panel companies*. *Omega*, **37**, 686-697.
- 30. Ulaş B** (2011): *Aydın İli Kentsel Alanda Kırmızı Et ve Kanatlı Eti Tüketicilerinin Kararları İle Bunları Etkileyen Faktörler*. Yüksek Lisans Tezi, GOP Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- 31. Yang C, Huang JB** (2000): *A decision model for IS outsourcing*. *Int J Inform Manag*, **20**, 225-239.
- 32. Yoon Y, Im KS** (2005): *An evaluation system for IT outsourcing customer satisfaction using the analytic hierarchy process*, *J Glob Inform Manag*, **13**, 55-78.

Geliş Tarihi: 11.4.2017/ Kabul Tarihi: 7.7.2017

Sorumlu Yazar:

Doç. Dr. Aytaç AKÇAY

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi,

Biyometri Anabilim Dalı, 38039,

Melikgazi/ Kayseri, Türkiye.

e-mail: aakcay@erciyes.edu.tr

Broyler büyütme yeminde sepiyolit su ile birlikte kullanımının pelet kalitesi ve üretim parametreleri üzerine etkisi*

Sakine YALÇIN**, İlyas ONBAŞILAR***, Fernando ESCRIBANO****,
Muhammad Shazaib RAMAY**, Mahlagha PIRPANAHI**

Öz: Bu denemede broyler büyütme pelet konsantre yem üretiminde sepiyolitle birlikte su kullanımının bazı üretim parametreleri ve pelet kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlandı. Doğal bir yem katkı maddesi olan sepiyolit hidrate magnezyum silikattır. Denemede ticari bir yem fabrikasında kontrol ve deneme grupları için 12 ton yem (6 parti halinde) üretildi. Her bir parti 2 ton yem içermektedir. Üretilen kontrol grubu yeminin analiz sonucunda %88.80 kuru madde, %19.22 ham protein ve %1.85 ham selüloz içerdiği bulundu. Deneme grubu için %1 sepiyolit (Exal T) ve %1 su mikserde yemin üzerine ilave edildi. Fabrikada delik çapı 3.5 mm olan pelet diski kullanıldı. Miksere sepiyolit ve su ilavesi yapıldığında enerji tüketiminde %0.87, peletleme süresinde %2.5 düzeyinde artış görüldü. Sepiyolit ve su kullanımı pelet dayanıklılık indeksini önemli derecede artırdı ($P<0.001$). Pelet dayanıklılık indeksi kontrol grubu yeminde %60.40, deneme grubu yeminde ise %67.99 olarak bulundu. Sonuç olarak pelet broyler büyütme yemi üretiminde sepiyolit ve su kullanımı pelet dayanıklılık indeksinin geliştirilmesinde önem taşıyacaktır.

Anahtar sözcükler: Broyler büyütme yemi, pelet dayanıklılık indeksi, pelet kalitesi, sepiyolit

Effects of the usage of sepiolite with water in broiler grower feed on pellet quality and pellet production parameters

Abstract: The aim of this experiment was to evaluate the effects of sepiolite with water on pellet quality and pellet production parameters for broiler grower feed under regular industrial conditions. Sepiolite, a natural feed additive, is a hydrated magnesium silicate. In the experiment, 12 mt pellet feeds for control and treatment groups with 6 batch were produced in a commercial feed factory. Each batch was 2 mt. Control group feed produced contained 88.80% dry matter, 19.22% crude protein and 1.85% crude fiber. For the treatment group feed, 1% sepiolite (Exal T) and 1% water was used 'on top' in the mixer. Pelleting disc having 3.5 mm hole diameter was used in the factory. Energy consumption and pelleting duration were increased at the level of 0.87% and 2.5%, respectively. The inclusion of sepiolite in the diet increased the pellet durability index significantly ($P<0.001$). Pellet durability index

*Bu makale 4.Uluslararası Beyaz Et Kongresi'nde (2017) poster olarak kabul edilmiştir.

** Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Dışkapı 06110, Ankara, Türkiye.

*** Hacettepe Üniversitesi Transgenik Hayvan Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi, 06100, Ankara, Türkiye.

**** Tolsa, SA, Department of Marketing and Development, Tolsa SA, ES-28031, Madrid, Spain.

was found as 60.40% in control group feed and 67.99% in treatment group feed. Therefore, it is concluded that sepiolite with water usage into broiler grower feeds would be beneficial in pellet quality.

Keywords: Broiler grower feed, pellet durability index, pellet quality, sepiolite

Giriş

Peletleme işlemi birçok faktör tarafından etkilenmektedir. İyi pelet kalitesi paketleme ve taşıma gibi mekaniksel işlemler ile peletlerin fazla kırılmadan veya fazla ufalanmadan yemliklere kadar ulaşılabilmesinin bir göstergesidir. Özellikle yemlere fazla yağ ilavesi pelet dayanıklılığını olumsuz etkilemektedir. Pelet yemin ufalanması hem yem israfına hem de hayvanlarda performansın düşmesine yol açmaktadır. Hidrate magnezyum silikat yapısında bir kil olan sepiyolit, bağlayıcı ve kekleşmeyi önleyici yem katkı maddesi olarak (E-562) tüm hayvan türleri yemlerinde kullanılabilir (2, 12, 17). Sepiyolitin en önemli özellikleri büyük spesifik alanı, yüksek emme kapasitesi, düşük katyon değişim kapasitesi ve reolojik özellikleridir. Karma yemlere sepiyolit ilavesi pelet dayanıklılığı ve sertliğini artırdığı gibi karma yemlerin fiziksel dayanıklılığını artırmakta ve toz kaybını azaltmaktadır (7). Sepiyolitin canlı ağırlık kazancını, yemden yararlanma oranını olumlu etkilediği, besin madde sindirilebilirliğini ve enerji değerlendirilmesini artırdığı için besleyici katkı maddesi olarak önem taşıdığı da bildirilmektedir (7).

Pelet kalitesi, pelet dayanıklılık indeksi (pelet durabilite indeksi, PDI) ve pelet sertliği olmak üzere iki fiziksel parametre ile ölçülmektedir. Yalçın ve ark. (19) süt ineği ve besi sığıru karma yem üretiminde mikserde %1 düzeyinde yemin üzerine sepiyolit ilave edildiğinde peletleme süresince enerji

tüketiminin azaldığı ve pelet dayanıklılık indeksinin arttığını bildirmişlerdir. Küçükersan ve ark. (14) süt ineği yemine kayaç minerallerden olan mikronize klinoptilolit %0.6 düzeyinde ilavesinin pelet yemde tutulan nem miktarını ve pelet dayanıklılığını kontrol grubuna göre artırdığını gözlemişlerdir. Broyler başlangıç yemine %1 sepiyolit ilavesinin peletleme süresini %10.60 azalttığı, pelet dayanıklılık indeksini önemli derecede artırdığı kaydedilmiştir (11). Sepiyolit karma yem içerisindeki diğer yem maddelerini birbirine bağladığından yüksek dayanıklılık ve sertlikte pelet oluşturmada, pelet soğudukça ve nem kaybettikçe de dayanıklılık ve sertlik daha da artmaktadır. Sepiyolitin yüksek yağlı karma yemlerde kullanılmasının diğer bir yararı da pelet kalitesinin bozulmadan karma yemlere yüksek düzeyde yağ ilavesine olanak sağlamasıdır (7).

Broyler yemlerinde yem seçiminin ve israfın önlenmesi açısından yüksek kaliteye sahip pelet yemler önem taşımaktadır. Bu nedenle bu denemede normal endüstriyel üretim şartlarında yağ içeriği fazla olan broyler büyütme yemine %1 sepiyolit ve %1 su ilavesinin pelet kalitesi ve üretim parametreleri üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem

Yapılan çalışmada %19.22 ham protein ve 3185 kcal/kg ME kapsayan broyler büyütme yemi (BR3) özel bir yem fabrikasında üretildi. Çalışmada bir kontrol ve bir deneme grubu olmak üzere iki grup düzenlendi. Deneme grubuna %1 su ve %1 sepiyolit (Exal T, Tolsa Turkey, Polatlı-Türkiye) mikserde yemin üzerine ilave edildi. Kullanılan sepiyolit katkı maddesi %74 sepiyolit, %18 dolomit ve %8 kalsitten oluşup %8.20 nem ve %89.80 ham kül içermektedir. Kontrol grubu yemine sepiyolit ve su ilavesi yapılmadı. Her bir grup için 6 parti (her parti 2 ton)

pelet yem üretildi. Böylece her bir grup için toplam 12 ton pelet yem üretildi. Üretimde delik çapı 3.5 mm, et kalınlığı 70 mm olan disk kullanıldı. Pelet karma yem üretim koşulları Tablo 1’de gösterilmektedir. Fabrikada kontrol ve deneme grubu pelet yemleri üretimi süresince buhar sıcaklığı, elektrik akımı ve pelet üretim süresi kayıt edildi. Enerji tüketimi (kilowatt, kW) elektrik akımının (amper) sağlanan voltaj (volt) ile çarpılıp 1000’e bölünmesi ile hesaplandı. Mikserden, kondisyoner sonrasında, presden sonra ve soğutucu çıkışından üçer numune alındı. Alınan tüm numunelerde kuru madde analizi

dörder kez yapıldı (4). Kontrol pelet yeminde ham yağ, ham protein, ham selüloz, ham kül, nişasta ve şeker analizleri yapıldı (4) ve metabolize olabilir enerji düzeyleri hesaplandı (8). Pelet dayanıklılık indeksi 3 mm’lik delik çaplı elek kullanılarak Pfof aleti ile ölçüldü (5). Her bir numune için dört kez ölçüm yapıldı.

İstatistik analizler: Veriler ortalama \pm standart hata olarak verildi. İki grubun kıyaslaması Student t testi ile yapıldı. Önemlilik düzeyi $P<0.05$ olarak alındı (10).

Tablo 1: Broyler büyütme pelet yemi üretim koşulları

Table 1: Production conditions for broiler grower pellet feed

Parametre	Kontrol	Sepiyolit+su
Üretilen miktar, ton	12	12
Mikser kapasitesi, ton	2	2
Miksere sepiyolit ilavesi, %	0	1
Miksere su ilavesi, %	0	1
Disk delik çapı, mm	3.5	3.5
Disk et kalınlığı, mm	70	70

Bulgular

Belirtilen peletleme şartlarında üretim parametreleri Tablo 2’de, kontrol grubu pelet yemi bileşimi Tablo 3’de verilmektedir. Miksere sepiyolit ve su ilavesi yapıldığında enerji tüketiminde %0.87 ve toplam 12 ton yemin peletleme süresinde ise %2.5 düzeyinde artışa neden oldu. Pelet üretimi

aşamalarında yem numunelerinde nem miktarı ve pelet numunelerinde PDI değerleri Tablo 4’de gösterilmektedir. Broyler büyütme yemine mikserde %1 sepiyolit ve %1 su ilavesi PDI değerini istatistik açıdan önemli derecede arttırdığı ise Grafik 1’de görülmektedir ($P<0.001$).

Tablo 2: Broyler büyütme pelet yemi üretim parametreleri

Table 2: Production parameters of broiler grower-pellet feed

	Buhar sıcaklığı °C	Akım Amper (ortalama)	Enerji tüketimi Kw (ortalama)*	Peletleme süresi dakika/12 ton
Kontrol	75	379.5	144.21	40
Sepiyolit+su	70	382.8	145.46	41

*Enerji tüketimi alet voltajı 380 volt alınarak hesaplandı.

Tablo 3: Kontrol grubu broyler büyütme pelet yeminin besin madde bileşimi ve enerji düzeyi**Table 3:** Nutrient composition and energy level of broiler grower-pellet feed of control group

Kuru madde, %	88.80
Ham protein, %	19.22
Ham selüloz, %	1.85
Ham yağ, %	6.49
Ham kül, %	6.19
Nişasta, %	40.96
Şeker, %	3.38
ME, kcal/kg	3185

Tablo 4: Pelet üretimi aşamalarında yem numunelerinde nem miktarı ve pelet numunelerinde PDI, %**Table 4:** Moisture content of feed samples at different stages of pellet production and PDI (%) in pellet samples

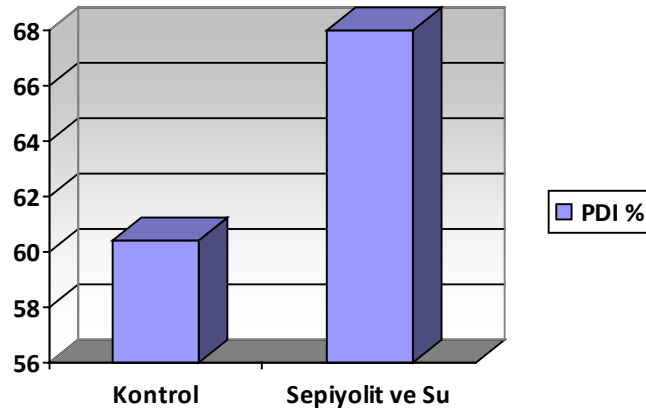
Grup	Nem, %			Nem farkı (Mikser- pelet)	PDI, %
	Mikser	Kondisyoner sonrası	Soğutucu sonrası		
Kontrol	11.28 ±0.06	13.23±0.10	10.34±0.07	0.94±0.10	60.40±0.56
Sepiyolit+su	12.58±0.06	14.91±0.10	11.51±0.02	1.07±0.05	67.99±0.26
P	<0.001	<0.001	<0.001	0.225	<0.001

Tartışma ve Sonuç

Fabrikada her iki grup yemin üretimi için kondisyonerin maksimum sıcaklığı, maksimum amper, pelet üretiminde kullanılan diskin çapı ve et kalınlığının aynı olduğu Tablo 1'den gözlenmektedir. Fabrikada 12 ton pelet yemi için kontrol grubu 40 dakikada, deneme grubu 41 dakikada üretildi. Miksere sepiyolit ve su ilavesi yapıldığında enerji tüketiminde %0.87, peletleme süresinde %2.5 düzeyinde artış saptandı. Buna karşılık Durna ve ark. (11) broyler başlangıç yemine su ilavesi yapılmadan sadece %1 düzeyinde sepiyolit ilavesinin peletleme süresini %10.60 düzeyinde azalttığını kaydetmişlerdir. Deneme grubu yemine mikserde sepiyolit ile birlikte %1 düzeyinde su ilave edildiğinden mikserden ve kondisyoner sonrası

alınan numunelerde nem düzeyi kontrol grubu yemine göre istatistik açıdan daha yüksek ($P<0.001$) bulundu. Soğutucudan sonrada pelet yemde nem miktarının deneme grubu yemine kontrol grubu yeminden daha yüksek çıkması ($P<0.001$) miksere ilave edilen suyun buharlaşmadığı, suyun sepiyolit tarafından tutulduğunu göstermektedir. Bu durum yem fabrikaları açısından önem taşımaktadır. Mikserdeki yemin nem düzeyi ile pelet yem nem düzeyi arasındaki fark kontrol grubunda ortalama 0.94 iken deneme grubunda 1.07 bulundu ($P=0.225$). Bu durum da miksere %1 sepiyolit ile birlikte %1 su ilavesinin yararlı olduğunu göstermektedir.

PDI ve yemden yararlanma arasında pozitif bir korelasyon olduğu bildirilmiştir (9). Pelet dayanıklılığının yüksek olması yemin ufalanmasını



Şekil 1: Karma yeme sepiyolit ve su ilavesinin PDI değeri üzerinde etkisi

Figure 1: Effects of supplementation of sepiolite and water to concentrate feeds on PDI value.

dolayısıyla yem israfını azaltmakta ve kanatlılar tarafından daha büyük partiküllerin seçimini önlemektedir (1). Sepiyolit su ile birlikte broyler büyütme yemine ilavesi pelet dayanıklılığını %12.55 düzeyinde artırdı ($P < 0.001$). Broyler büyütme yemi yüksek enerjili olduğundan ilave edilen yağ miktarı da fazladır. Pelet dayanıklılık indeksini etkileyen faktörlerden biride karma yemin yağ miktarıdır (6). Çalışmada kullanılan broyler büyütme yeminin ham yağ düzeyinin %6.49 olduğu Tablo 1'den görülmektedir. Bu durum pelet dayanıklılığının düşük olmasına yol açmaktadır (6). Sepiyolit su ile birlikte ilavesinin pelet dayanıklılığını artırdığı saptandı. Sepiyolit yem teknolojisinde fiziksel pelet kalitesini iyileştirmek için bağlayıcı olarak kullanılmaktadır. Sepiyolit dolgu maddesi olarak görev yapıp pelet yemlerin gözeneklerini azaltmaktadır. Pelet dayanıklılığının artması tozluluğun azalması demektir. Bu da hayvanlarda performansın iyileşmesini ve yetiştirici karının artmasını sağlamaktadır. Angulo ve ark. (2) sepiyolit kırık pelet miktarı ile tozluluk yüzdesini azalttığını ve pelet üretim etkinliğini iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada pelet üretim süresinin kısalması ve enerji

tüketiminin azalması karma yemin yapısını oluşturan hammaddelere bağlı olabilir. Ayrıca ilave edilen sepiyolit ve su düzeyinin artırılması ile bu parametrelerde de iyileşme sağlanabilir. Angulo ve ark. (3) broyler başlangıç karma yemlerine sepiyolit ilavesinin pelet dayanıklılığını artırdığı ($P < 0.05$), fakat broyler bitiş karma yemlerinde etkilemediğini bildirmişlerdir. Broyler bitiş karma yemleri başlangıç yemine göre daha yüksek yağ içermektedir. Yapılan başka bir çalışmada (3) sepiyolit kapsamayan ve %5 yağ ilavesi yapılan yemde PDI %95.8 iken sepiyolit ilave edildiğinde %96.8'e yükseldiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada (2) sepiyolit kapsamayan yeme %4 yağ ilave edildiğinde ortalama PDI %86.5 iken sepiyolit katkısıyla PDI değerinin %93.6'ya çıktığı gösterilmiştir. Benzer olarak Zhang ve ark. (20) broyler başlangıç ve büyütme yemlerine %0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 düzeylerinde palygorskit (sepiyolite benzer fiziksel özelliklere sahip bir kil minerali) ilavesinin pelet dayanıklılık indeksini lineer bir şekilde artırdığını ($P < 0.001$) bildirmişlerdir. Aynı şekilde Pappas ve ark (16) yaptıkları bir çalışmada %1.0 palygorskit ilaveli yemlerin pelet kalitesinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu gözlemişlerdir. Pelet dayanıklılık indeksindeki artışın bu kil

minerallerindeki özel emici ve koloidal/reolojik özelliklerine bağlı olduğu kaydedilmiştir (13, 15). Sepiyolit ve palygorskitte mikropor ve kanalların bulunması pelet dayanıklılığının artırılmasında önemli özelliklerdir. Bu kil mineralleri polar sıvıyı emerler ve jel oluştururlar, böylece katı-katı bağ etkileşimini artırarak pelet dayanıklılık indeksini artırmaktadırlar (18,20,21)

Sonuç olarak pelet broyler büyüme yemi üretiminde %1 sepiyolit (Exal T) ve %1 su kullanımının pelet yem üretiminde enerji tüketimi, peletleme süresi ve mikser ile soğutucu sonrası pelet yemdeki nem farkını olumsuz etkilemeden pelet dayanıklılık indeksinin iyileştirilmesinde yararlı olacağı kanısına varıldı.

Teşekkür

Yazarlar çalışmanın yürütülmesinde sağladığı maddi olanaklardan dolayı TOLSA SA (Madrid-İspanya) ve çalışmanın gerçekleşmesi için üretim tesislerini kullanımımıza açan Bakpiliç Yem Üretim (Sincan-Ankara-Türkiye) yetkililerine teşekkür ederler.

Kaynaklar

- Amerah AM, Ravindran V, Lentle RG, Thomas DG (2007):** *Feed particle size: Implications on the digestion and performance of poultry.* World's Poultry Sci J, **63**: 439-455.
- Angulo E, Brufau J, Esteve-Garcia E (1995):** *Effect of sepiolite on pellet durability in feeds differing in fat and fibre content.* Anim Feed Sci Tech, **53**, 233-241.
- Angulo E, Brufau J, Esteve-Garcia E (1996):** *Effect of a sepiolite product on pellet durability in pig diets differing particle size and in broiler starter and finisher diets.* Anim Feed Sci Tech, **63**, 25-34.

- AOAC (2000):** *Official methods of analysis.* 17th Ed. Association of Official Analytical Chemists. AOAC International. Maryland. Chapter 4. pp. 1-41.
- Başer Ö, Yalçın S (2017):** *Determination of some quality characteristics in pet foods.* Ankara Üniv Vet Fak Derg, **64**, 21-24.
- Briggs JL, Maier DE, Watkins BA, Benhke KC (1999):** *Effect of ingredients and processing parameters on pellet quality.* Poultry Sci, **78**, 1464-1471.
- Burçak E, Yalçın S (2016):** *Sepiyolitin özellikleri ve hayvan beslemede kullanılması.* Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Derg, **56**, 78-86.
- Carpenter KJ, Clegg KM (1956):** *The metabolizable energy of poultry feedingstuffs in relation to their chemical composition.* J Sci Food Agric, **7**, 45-51.
- Carre B, Mulley N, Gomez J, Ouryt FX, Laffitte E, Guillou D, Signoret C (2005):** *Soft wheat instead of hard wheat in pelleted diets results in high starch digestibility in broiler chickens.* Brit Poultry Sci, **46**, 66-74.
- Dawson B, Trapp RG (2001):** *Basic and Clinical Biostatistics.* 3rd ed., Lange Medical Books/McGraw-Hill Medical Publishing Division, New York, USA.
- Durna Ö, Onbaşlar İ, Yalçın S, Escribano F (2016):** *Broyler yeminde sepiyolit kullanımının pelet kalitesi ve üretim parametreleri üzerine etkisi.* 1st International Animal Nutrition Congress. September 28th – October 1st 2016, Spice Hotel and spa, Antalya-Turkey (Poster).
- EFSA (2013):** *Scientific opinion on the safety and efficacy of a preparation of bentonite and sepiolite (Toxfin Dry) as feed additive for all species.* EFSA J, **11**, 3179.

13. Galan E (1996): *Properties and applications of palygorskite-sepiolite clays*. Clay Miner, **31**, 443-454.

14. Küçükersan S, Yalçın S, Saçaklı P, Güntürkün OB, Gebeş ES, Dilber F, Pirpanahi M (2016): *Süt ineği karma yeminde mikronize klinoptilolit kullanımının pelet kalitesi ve üretim parametreleri üzerine etkisi*. 1st International Animal Nutrition Congress. September 28th – October 1st 2016, Spice Hotel and Spa, Antalya-Turkey (Poster).

15. Liu P. (2007): *Polymer modified clay minerals. A review*. Appl Clay Sci, **38**, 64-76.

16. Pappas AC, Zoidis E, Theophilou N, Zervas G, Fegeros K (2010): *Effects of palygorskite on broiler performance, feed technological characteristics and litter quality*. Appl Clay Sci, **49**, 276-280.

17. Wolter R, Dunoyer C, Henry N, Seegmuller N (1990): *Les argiles en alimentation animale: inte're t general*. Recueil de Me'dicine Veterinaire, **166**, 21-27.

18. Xu JX, Wang WB, Mu B, Wang AQ (2012): *Effects of inorganic sulfates on the microstructure and properties of ion-exchange treated palygorskite clay*. Colloids Surf A, **405**, 59-64.

19. Yalçın S, Onbaşlar İ, Gebeş ES, Ramay MS, Güntürkün OB (2017): *Effects of sepiolite usage in the manufacturing of pellet concentrate feeds for dairy cattle and fattening cattle on some production parameters and pellet quality characteristics*. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Derg, **57**, 39-43.

20. Zhang L, Yan R, Zhang R, Wen C, Zhou Y (2017): *Effect of different levels of palygorskite inclusion on pellet quality, growth performance and nutrient utilization in broilers*. Anim Feed Sci Technol, **223**, 73-81.

21. Zhou CH (2011): *An overview on strategies towards clay-based designer catalysts for green and sustainable catalysis*. Appl Clay Sci, **53**, 87-96.

Geliş Tarihi: 11.04.2017 / Kabul Tarihi: 11.07.2017

Sorumlu Yazar:

Prof. Dr. Sakine Yalçın

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları A.D.

Dışkapı-06110-Ankara-Türkiye

e-mail: sakine.yalcin@ankara.edu.tr

Histological definition for the gray scale ultrasonography of the rabbit liver

Kamelia Stamatova-YOVCHEVA*, **Rosen DIMITROV***, **David YOVCHEV***,
Diyana VLADOVA*, **Omer Gurkan DILEK****, **Radoslav MIHAYLOV*****

Abstract: The aim of the present study is to prove that the morphological and histological features of the rabbit liver are base for the creation of proper anatomical US image. For the purpose, we use 12 clinically healthy New White Zealand rabbits. In the histological study, we use the routine staining with Hematoxylin/Eosin. The US study was carried out with ultrasonic equipment for 2D visualization. The US image of the rabbit liver was produced by the different acoustic impedance of the tissues, which composed the organ. The variability of the grey and white nuances when observing the anatomical US image of the rabbit liver is produced by its histological features. It is not relative to the orientation of the transducer to the field of study. There was a variability of the US acoustics of the liver at the same intensity of the US wave. This is also owing to the histological features of the liver and biliary ducts. US visualization of the rabbit liver is because of the dispersion character of the echo-signal, generated by parenchyma, perivascular connective tissue and extrahepatic biliary ducts. The different acoustics of *capsula fibrosa* and liver parenchyma is related to the following US indices: brightness and contrast, in accordance to the grey-

white scale, a variety of the grey nuance and speed of the US wave. We present the following conclusion: The US morphological character of the studied organ is defined by its histological features. These histological features of the liver could be accepted as "Golden standard", because they define the US anatomical visualization of the organ.

Keywords: Rabbit, liver, histology, ultrasonography.

Tavşan karaciğerinin gri skala ultrasonografisi için histolojik olarak tanımlanması

Öz: Bu çalışmanın amacı, tavşan karaciğerinin morfolojik ve histolojik özelliklerinin uygun anatomik ultrason (USG) görüntüsünün elde edilmesi için referans teşkil edebileceğini kanıtlamaktır. Bu amaçla, çalışmada 12 adet klinik olarak sağlıklı Yeni Zelandalı tavşanı kullanılmıştır. Histolojik incelemede, Hematoksilen / Eozin rutin boyama yöntemi kullanılmıştır. Ultrason çalışması ise 2D görselleştirme için ultrasonik ekipmanlarla gerçekleştirilmiştir. Tavşan karaciğerinin ultrason görüntüsü, organı oluşturan dokuların farklı akustik empedansı ile üretilmiştir. Tavşan karaciğerinin anatomik USG görüntüsü gözlemlenirken oluşan gri ve beyaz nüansların değişkenliği ise histolojik

* Department of Veterinary Anatomy, Histology and Embryology, Faculty of Veterinary Medicine, Trakia University, 6000 Stara Zagora, Bulgaria.

** Department of Anatomy, Faculty of Veterinary Medicine, University of Mehmet Akif Ersoy, Örtülü, 15030 Burdur, Turkey.

*** Department of Morphology, Physiology and Animal Nutrition, Faculty of Agriculture, Trakia University, 6000 Stara Zagora, Bulgaria.

özellikleri yardımıyla üretilmiştir. Karaciğerin USG akustiğinde USG dalgasında aynı şiddette değişkenlik gözlemlendi. Bu durumun karaciğer ve safra kanalının histolojik özelliklerine bağlı olarak şekillendiği düşünülmektedir. Tavşan karaciğerinin USG görüntülemesi, parankim, perivasküler bağ dokusu ve ekstrahepatik safra yolları tarafından üretilen yankı sinyalinin dağılma karakteri nedeniyle gerçekleşmektedir. Fibröz yapıdaki kapsülün ve karaciğer parankiminin farklı akustiği; parlaklık ve kontrast, gri-beyaz ölçeğe göre, çeşitli gri nüans ve USG dalgasının hızı gibi USG indeksleriyle ilgilidir. Dolayısıyla bu çalışmada çalışılan organın USG morfolojik karakteri, histolojik özellikleri ile tanımlanmakta olduğu sonucuna varılabilir. Karaciğerin bu histolojik özellikleri, USG'nin organın anatomik olarak görselleştirilmesini tanımladığı için "Altın Standart" olarak kabul edilebilir.

Anahtar sözcükler: Tavşan, karaciğer, histoloji, ultrasonografi

Introduction

The histological features of the tissues determine the ultrasonographic (US) features of the organs. This fact corresponds to the application of the imaging methods for the anatomical study of the organs. The histological interpretation for studying of the given soft tissue finding is perceived in the world medical practice as "Golden standard", which is necessary for the interpretation of the obtained US image (8, 14, 29).

Data from the studies on the acoustic impedance of the tissues show that the histological features of the tissues are key factors to obtain of objective US anatomical results (7, 16).

The loose connective tissue between the hepatic lobules in the man and cat is hardly developed, while the same in the swine is well constructed (3). Thus, the different echogenicity at the same frequency of

the US wave is a result of the tissue specificity in the structure of the liver of these biological species.

US image of the organs is resulted by some indices: image contrast in accordance with the grey-white scale, a variety of the grey nuance, alteration of the microstructural features of the organ to its macrostructure and speed of the US wave (2, 24, 25).

US images give information for the micro morphological features of the tissues. The acoustic impedance of the US wave determines the degree of its penetration in the tissues. US wave which reaches the border between two biological mediums is reflected partially by the first medium and in the second the wave demonstrates fragmented transmission. The amplitudes between the reflection and transmission of the wave are proportionally dependent on the inertial and the elastic properties of the tissues (5, 13, 15, 19).

The histological specifics of the human organs correspond to their US visualization. The force of the reflected US signal depends on the direction, in which the biological object is orientated to the US wave. When the transducer is posed perpendicularly to the tissues, the echo signal is stronger (14).

The connective tissue in the capsule, parenchyma and the blood vessels in the internal organs is a morphological mark, which defines the intensity of the acoustic impedance (6, 9, 23, 27).

The connective tissue structures have higher echogenicity, compared to the other tissue components. The US image of the connective tissue components, in accordance with the grey-white scale, is intensely white (hyperechoic) (1, 10, 20).

The relative amplitude of the US wave and the characteristics of the US image, in accordance with the grey-white scale, are connected to the presence of elastic and collagenous fibers. The connective tissue in liver, heart, kidneys, spleen and urinary bladder

has similar US characteristics. So, these organs are used as soft tissue norm for echogenicity (12, 26).

The homogeneous character of the rabbit liver echogenicity makes it ideal US morphological model (17, 18).

US signal, generated by tissues with equal acoustic impedance possesses dispersion character (hypoechoogenicity), while the same produced by tissues with different acoustic impedance is markedly reflective (hyperechoic) (14, 21).

The histological features of the liver are used as a base for the US substrate of the liver image. The scarce data for the histological definition of the US anatomical visualization of the rabbit liver motivate us to conduct the present comparative histosonographic study.

Materials and Methods

Materials: Twelve sexually mature, clinically healthy New Zealand white rabbits, at age 8 months and weighed from 2.8 kg to 3.2 kg were included in the present study. Six animals were euthanized with 150 mg Thiopental® (50 mg/kg, I V) (thiopental sodium 1000 mg) Biochemie, Austria i v (22) (protocol 209/24.10.2012; 213/14.11.2012; 220/12.12.2012; 231/04.02.2013) and used for anatomical and *postmortem* US studies. Six rabbits were supplied by a commercial slaughterhouse regulated for meat processing of lagomorphs in compliance with the legal requirements regarding the hygiene and inspection at slaughter (Regulation No 36 of 23/03/2006, prom. SG No. 35 of 28/04/ 2006). The study was carried out in accordance with the European convention for protection of vertebrates used for experimental and other scientific purposes (Strasbourg/16/05/1986), the European convention for protection of companion animals, and the Law on Animal Protection in Bulgaria (Section IV - Experiments on animals, art. 26, 27 and 28, adopted

on 24.01.2008 and published in SG. 13 of 2008). The study was conducted in strict compliance with the university ethical guidelines.

Methods:

a. Hematoxylin (Ehrlich) Eosin staining: Liver and gall bladder were dissected. The samples were with size 5 mm and taken from *lobus hepatis sinister lateralis*; *lobus hepatis sinister medialis*; *lobus quadratus*; *lobus hepatis dexter*; *lobus caudatus (proc. papillaris and proc. caudatus)* and *vesica fellea*. After fixation in 10% formalin solution (Merck KGaA, Darmstadt, Germany), the tissue samples were rinsed with water, dehydrated in an ascending ethanol series, cleared in xylene and paraffin embedded. The slices' thickness was from 5 to 7 µm. We worked with rotary microtome YD-335A (J. Y. M. A. Ltd., China). The staining was performed after the sections were double-deparaffinized for 30-60 s in xylene (two cuvettes) and passed through series of graded alcohols (from absolute to 70% ethyl alcohol), then they were transferred in water and hence in hematoxylin (in Erlich) for 2-5 min. Once stained, the slides were rinsed in water, stayed in the distilled water for 5-10 min and stained by Eosin for a few seconds. The sections were rinsed in water, dehydrated with increasing alcohol sequence and cleared in xylene for a few seconds. Finally, the slides were mounted with Canada balsam (4, 28).

The slides were observed with light microscope – VDN-200M (LUMENLAB, China), and the results were analyzed by employing digital micro camera CMOS. Data were processed by software - ScopeImage Advanced Micro-Image Process Software.

The study was conducted in the Unit of Cytology, Histology and Embryology, Department of Veterinary Anatomy, Histology and Embryology,

Faculty of Veterinary Medicine, Trakia University, Stara Zagora.

b.2D US method for histosonographic analysis:

The study of the rabbit liver was *post-mortem*. It was carried out with ultrasonic system Diagnostic Ultrasound System (model DC-6V SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL, Electronics CO. LTD, CHINA) and 7 MHz microconvex and multifrequent probe (6C2 and radius 20 mm). The used US approach was transabdominal hypochondral. The results were interpreted in accordance with NAV (30).

The US data (graininess, echogenicity, contours, US attenuation of parenchyma, the variability of the grey nuance, brightness, contrast and acoustic impedance) were interpreted, considering the histological features of the liver (8, 11).

Results

In the histological study of the rabbit liver parenchyma have been obtained data for its structure. The epithelial parenchyma was composed of liver epithelial cells (hepatocytes) in the form of plates. The Central vein was observed centrally. The liver veins were positioned irregularly radially against the central vein. Between the hepatocytes' plates were

situated sinusoidal capillaries. These capillaries flow into the central vein of each lobule and separated the hepatocytes' plates (Figure 1).

The epithelial origin of the radially located hepatocytes, the sinusoidal capillaries, and the scarce connective tissue in the capillaries defined the direction and reflection of the US beam. That resulted in the biological visualization of the liver parenchyma, the biliary ducts and fibrous capsule. There was not a sharp distinction between the parenchyma components. The US structure of the liver was grainy finely and nuanced in dark grey color. The parenchyma's acousticity was related to its structure and tissue contrast. The dark gray nuance defined the low acoustic (hypoeogenicity) of parenchyma and the fine-grained character of its structure (Figure 2).

The histological features of the portal tributaries presented three tissue layers: *tunica intima*, *tunica media* and *tunica adventitia*. The precapillary position of the portal tributaries determined the distinction and position of the three vascular layers and the clearer differentiation of tunica adventitia. The hepatic veins were intra organ vessels. They

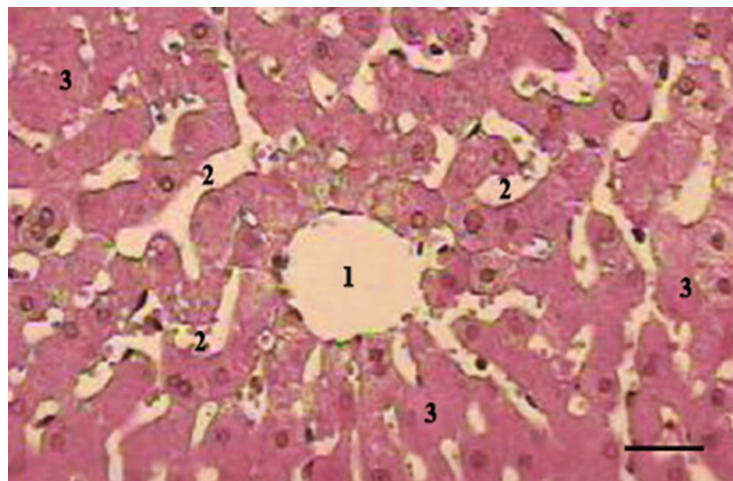


Figure 1: A photomicrograph of the cut surface of the rabbit liver. (1) V. Centralis, (2) sinusoidal capillary, (3) hepatocytes. Hematoxylin/Eosin. Bar = 50 μ m.

Şekil 1: Tavşan karaciğer kesit fotomikroğrafisi. (1) V. Centralis, (2) sinuzoidal kılcal, (3) hepatosit. Hematoksilen/Eosin. Bar = 50 μ m

had less developed layers of the wall, because of the postcapillary localization. Tunica intima was the most inner layer. The adventitia was less developed, compared to the same layer in the wall of the portal tributaries (Figure 3).

The histological structure of portal branches and hepatic veins was used as a “gold standard” for ultrasound imaging of vascular morphology. The results obtained presented the morphological features of parenchyma, hepatic vessels and biliary structures. The clearer distinctness and positioning of the three vascular layers and the clearer differentiation of the tunica adventitia were a prerequisite for higher acoustics and the higher echogenicity of the portal vein’s wall, compared to the walls of the intra-organ hepatic veins. This US morphological feature was owing to the more developed connective tissue and smooth muscle in the wall of the portal vein. The longitudinal ultrasound profile of the portal branches was sharply differentiated from the transversal contours of the hepatic veins. The sharpness of the resulting vascular images were further defined by

the fine-grained heterogeneous character of the hepatic parenchyma. The US presentation of the portal vein and hepatic veins was related to the microscopic structure of the wall, as the differences in their acousticity were defined by the structure of parenchyma. The weak differentiation of the interlobular connective tissue increased the tissue contrast of the liver vessels, the portal wall was hyperechoic to the wall of the hepatic veins and. According to the gray-white scale, it was visualized in intensely white color (Figure 4).

The histological study of extrahepatic biliary pathways provided data on the construction of their wall. *Lamina epithelialis* was constructed by a monolayer prismatic epithelium. *Lamina propria* was the second sublayer that formed the wall of the large biliaryducts. *Lamina propria* and tunica adventitia were well-developed connective tissue components, with formed aggregations of smooth muscle cells observed between them. *Tunica adventitia* was bordered by hepatocytes plates and was observed in the perivistular space (Figure 5).

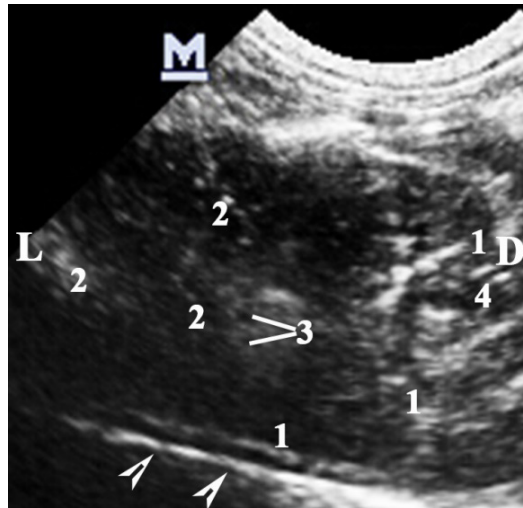


Figure 2: 2D US image of the rabbit liver (7 MHz multifrequent microconvex transducer; B-mode). (L-left; D-right). (1) *capsula fibrosa*, (2) parenchyma, (3) *ductuli biliferi*, (4) *pars cranialis duodeni*, (arrowheads) *diaphragma*.

Şekil 2: Tavşan karaciğerinin 2D USG görüntüsü (7 MHz çok-fazlı mikro konveks prob; B-mod). (L-sol; D-sağ). (1) fibröz kapsül, (2) parankim, (3) safra kanalı, (4) duodenumun ön kısmı, diafram (ok başları).

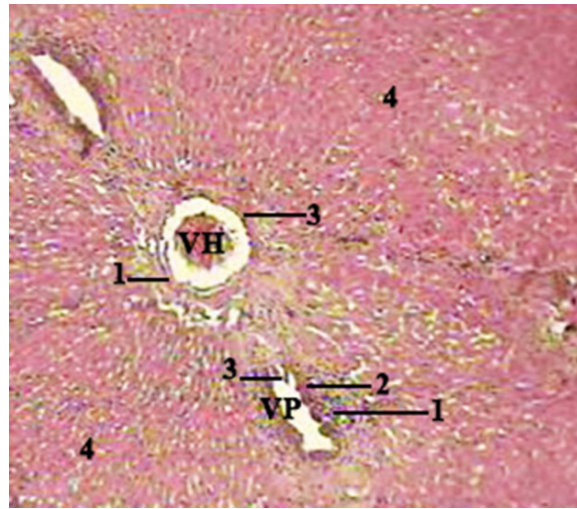


Figure 3: A photomicrograph of the cut surface of liver. (VP-v. portae; VH-v. hepatica). (1) tunica adventitia, (2) tunica media, (3) tunica intima, (4) hepatocyte plates. Hematoxylin/Eosin. Bar = 50 μ m.

Şekil 3: Karaciğer kesitinin fotomikrografisi. (VP-v. portae; VH-v. hepatica). (1) tunika adventisya, (2) tunika media, (3) tunika intima, (4) hepatositler. Hematoksilen/Eosin. Bar = 50 μ m.

The US visualization of the cystic duct and left hepatic duct demonstrated US reversion. The variability of the gray nuance was defined by lamina propria and tunica adventitia. They defined the brightness and sharpness of the US image of the extrabiliary ducts. The wall of the cystic duct and the left hepatic duct was hyperechoic compared to the relatively hypoechoic parenchyma, with increased acoustics being related to the echo signal strength produced by lamina propria and tunica adventitia. The increased acoustics was related to the strength of the echo signal, which was produced by lamina propria and tunica adventitia. The echo-signal was generated by tissues with different acoustic impedance (lamina epithelialis, lamina propria and tunica adventitia) and possessed a dispersion character. The echo-signal generated by the liver's parenchyma was homogenous (the hepatocytes' plates were with identic acoustic impedance) (Figure 6).

Discussion and Conclusion

By the comparative analysis of our results with those (14) for the liver in humans, we argue that the

US image of the rabbit liver is due to differences in the genesis of the acoustic impedance of the tissue. It is not relative to the orientation of the transducer to the field of study.

The variability of the grey and white nuances of the rabbit liver is produced by its histological features. The findings of our study contradict the arguments for man (1, 10, 12), according to which the connective tissue is the only morphologic substrate that determines the acoustic properties of the US image.

According to us, the histosonographic study shows that there is a variability of the US acoustics of the liver at the same intensity of the US wave. This is also due to the histological features of the liver and biliary ducts. These facts contradict the arguments (6, 9, 23, 27), according to which only connective tissue defines the acoustic impedance.

Tissue differentiation of the acoustic impedance which is found by our study correspond to the results (7, 16), showing that the histological structure of the liver defines its US visualization.



Figure 4: 2D US image of liver (7 MHz multifrequent microconvex transducer; B-mode). (L-left; D-right). (1) *Vv. Hepaticae*, (2) *V. portae*, (3) biliary vessels.

Şekil 4: 2 Boyutlu karaciğer ultrason görüntüsü (7 MHz çok-fazlı mikro konveks prob, B-mod). (L-sol; D-sağ). (1) *Vv. hepaticae*; (2) *V. portae*, (3) safra kanalları.

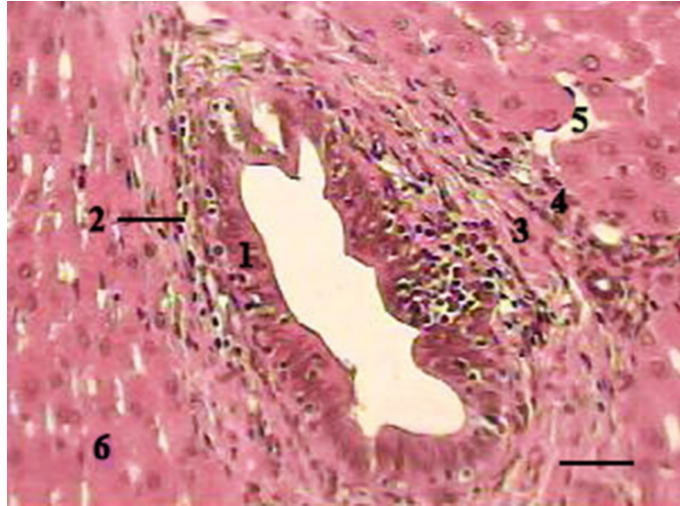


Figure 5: Histological cut through a major biliary vessel. (1) *lamina epithelialis mucosae*, (2) *lamina propria mucosae*, (3) congregations of myocytes, (4) *tunica adventitia*, (5) sinusoidal capillary, (6) hepatocytes. Bar = 35 µm.

Şekil 5: Büyük bilayer damarın histolojik kesiti. (1) *lamina epiteliyalis*, (2) *lamina propria*, (3) *lamina muskularis*, (4) *tunika adventisya*, (5) *sinuzoid*, (6) *hepatositler*. Bar = 35 µm.

We accept that the different acoustics of *capsula fibrosa* and liver parenchyma is related to the following US indices: brightness and contrast, in accordance to the grey-white scale, a variety of the grey nuance and speed of the US wave. Our hypothesis confirms the attitude (29) when interpret the US soft tissue findings.

The histosonographic study of the rabbit extrahepatic biliary ducts adds the thesis (5, 14, 15) that the echogenicity's character depends on the histological features of the tissues.

Our histosonographic data for micromorphological features of the rabbit liver parenchyma, biliary ducts, portal vessels and hepatic

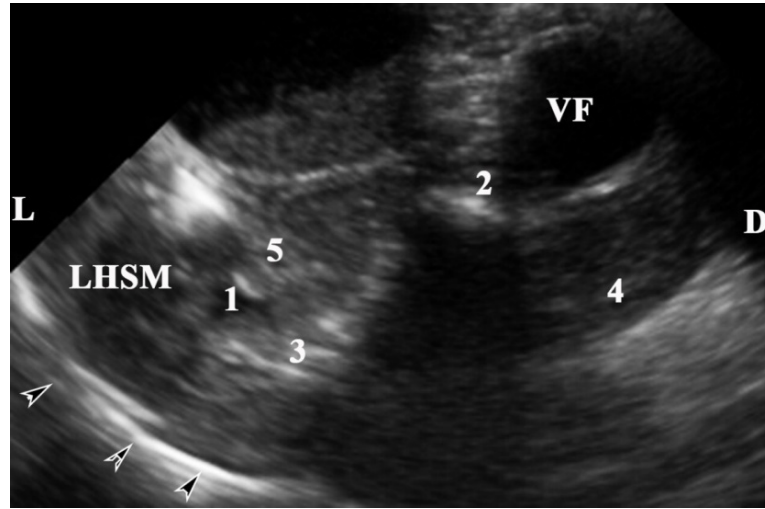


Figure 6: 2D US image of the liver. (7 MHz multifrequent microconvex transducer; B-mode). (L-left; D-right; VF-vesica fellea; LHSM-lobus hepatis sinister medialis). (1) ductus hepaticus sinister; (2) ductus cysticus; (3) *V. portae sinistra*; (4) liver parenchyma; (5) biliary vessels; (arrowheads) capsula fibrosa.

Şekil 6: 2 Boyutlu karaciğer 2D USG görüntüsü. (7 MHz çok kademeli mikro konveks problu B-mod ultrasonografi). (L-sol; D-sağ, VF- safra kesesi, LHSM-lobus hepatis sinister medialis). (1) ductus hepaticus sinister; (2) ductus cysticus; (3) *V. portae sinistra*; (4) karaciğer paranzimi, (5) safra kanalı, fibröz kapsül (ok başları).

veins are related to the brightness and contrast of the US image. This theory confirms the hypothesis for the man (15, 19, 24, 25).

We use the connective tissue as US morphological substrate to interpret the US images, in accordance with the grey-white scale. Our algorithm for interpretation of the US images of the rabbit liver corresponds to the theory (26) for the role of the connective tissue as a morphological marker for the human liver's US visualization.

We accept as many researchers (17, 18), that the rabbit is a suitable morphological model for the study of the histosonographic features of the liver.

Our histological interpretation of US visualization of the rabbit liver is due to the dispersion character of the echo-signal, generated by parenchyma, perivascular connective tissue and extrahepatic biliary ducts. These facts add the published data for the man (8, 14, 29) that the micromorphological features

of the soft tissue structures are "Gold standard" and define their US anatomical visualization.

The US anatomical image of the rabbit liver is defined by tissues with different morphological characteristics. Hepatic parenchyma has a different tissue resolution than that of perilobular connective tissue. The US morphological characteristic of the investigated organ is determined by its histological features which are related to the sharpness and contrast of the resulting image, in accordance to the gray-white scale, gray nuance's variability and ultrasound wave velocity.

References

- Bridal L, Fournier C, Coron A, Leguerney I, Laugier P (2006):** *Ultrasonic Backscatter and Attenuation (11-27 MHz) Variation with Collagen Fiber Distribution in Ex Vivo Human Dermis.* Ultrasonic Imaging, **28**, 23-40.
- Cloostermans M, Mol H, Verhoef W, Thijssen J (1986):** *In vitro estimation of acoustic parameters of*

- the liver and correlations with histology.* *Ultrasound Med & Biol*, **12**, 39-51.
- 3.Dimitrov D** (2014): *Liver*. 196-197. In: D Dimitrov (Ed), *Cytology, Histology and Embryology*. Stara Zagora: Litera print A.
- 4.Dimitrov R** (2009): *Morphofunctional and imaging features of the male accessories glands and pelvic part of the urethra in the tomcat*. PhD Thesis, Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria.
- 5.Fields S, Dunn F** (1973): *Correlation of echographic visualizability of tissue with biological composition and physiological state.* *J Acoust Soc Am*, **54**, 809-812.
- 6.Fischer L, Llauro J** (1966): *Collagen and elastic content in canine arteries selected from functionally different vascular beds.* *Circ Res*, **19**, 394-399.
- 7.Goldman D, Hueter T** (1956): *Tubular data of the velocity and absorption of high- frequency sound in mammalian tissues.* *J Acoust Soc Am*, **28** 35-37.
- 8.Haberkorn U, Zuna I, Lorenz A, Zerban H, Layer G, Kaick G, R ath U** (1990): *Echographic tissue characterization in diffuse parenchymal liver disease: Correlation of image structure with histology.* *Ultrason Imaging*, **12**, 155-170.
- 9.Hickman K** (1956): *Theorheological behavior of tissues subjected to an external pressure.* PhD Thesis, USA.
- 10.Jellins J, Kossff G, Buddee F, Feeve T** (1971): *Ultrasonic visualization of the breast.* *Med J Australia*, **2**, 305-308.
- 11.Kimmey, B, Silverstein F, Haggitt C, Shuman P, Mack A, Rohrman, A, Moss A, Franklin W** (1989): *Cross-Sectional Imaging Method A System to Compare Ultrasound, Computed Tomography, and Magnetic Resonance with Histologic Findings.* *Invest Radio*, **22**, 193-205.
- 12.Kossoff G** (1972): *Techniques in ultrasonic cross sectional echography.* *Ultrasonics*, **10**, 221-228.
- 13.Kutcher R, Smith G, Sen F, Gelman S, Mitsudo S, Thung S, Reinus J** (1998): *Comparison of Sonograms and Liver Histologic Findings in Patients with Chronic Hepatitis C Virus Infection.* *J Ultrasound Med*, **17**, 321-325.
- 14.Langevin H, Rizzo D, Fox J, Badger G, Wu J, Konofagou E, Stevens-Tuttle D, Bouffard N, Krag M** (2007): *Dynamic morphometric characterization of local connective tissue network structure in humans using ultrasound.* *BMC Syst Biol*, **1**, 25.
- 15.Layer G, Zuna I, Lorenz A, Zerban H, Haberkorn U, Bannasch P, Van Kaick G, Rath U** (1991): *Computerized ultrasound B-scan texture analysis of experimental diffuse parenchymal liver disease: Correlation with histopathology and tissue composition.* *Imag Radiooncology*, **19**, 193-201.
- 16.Ludwig D** (1950): *The velocity of sound through tissues and acoustic impedance of tissues.* *J Acoust Soc Am*, **22**, 862-866.
- 17.Mamou J, Oelze M, O'Brien W, Zachary J** (2005): *Identifying ultrasonic scattering sites from three-dimensional impedance maps.* *J Acoust Soc Am*, **117**, 413-423.
- 18.Mamou J, Oelze M, O'Brien W, Zachary J** (2008): *Extended three dimensional impedance map methods for identifying ultrasonic scattering sites.* *J Acoust Soc Am*, **123**, 1195-1208.
- 19.Matsubishi T, Yamada N, Shinzawa H, Takahashi T** (1996): *An evaluation of hepatic ultrasound speed in injury models in rats: correlation with tissue constituents.* *J Ultrasound Med*, **15**, 563-570.
- 20.Mimbs J, O'donnell M, Bauwens D, Miller J, Sobel B** (2015): *The Dependence of Ultrasonic Attenuation and Backscatter on Collagen Content in Dog and Rabbit Hearts.* *Circ Res*, **47**, 49-58.

21.Pawlicki A, Dapore A, Sarwate S, O'Brein W (2011): *Three-dimensional map analysis of rabbit liver*. J Acoust Soc Am, **130**, 334-338.

22.Posner L, Burns P (2009): *Ingectable Anesthetic Agents*. 265-287. In: J Riviere, M Papich (Ed), *Veterinary Pharmacology & Therapeutics*. 9th Willey-Blackwell, Iowa.

23.Roach M, Burton A (1957): *The reason of the shape of the distensibility curves of arteries*. Journal of Physiol Biochem, **35**, 681-690.

24.Räth U, Schlaps D, Limberg U, Zuna I, Lorenz A, van Kaick G, Lorenz W, Kommerell B (1985): *Diagnostic accuracy of computerized B-scan texture analysis and conventional ultrasonography in diffuse parenchymal and malignant disease*. J Clin Ultrasound, **13**, 87-99.

25.Schalps D, Räth U, Volk J, Zuna I, Lorenz A, Lehmann K, Lorenz D, Kaick G, Lorenz W (1986): *Ultrasonic tissue characterization using a diagnostic expert system*. Inf Processing in Med Imaging, 343-363.

26.Stamatova-Yovcheva, K (2016): *The application of some imaging anatomical methods for investigation of the liver of the New Zealand white rabbit (Oryctolagus cuniculus)*. PhD thesis. Stara Zagora, Bulgaria.

27.Tickner E (1965): *The static elastic behavior of excised arteries*. Proceedings of 18th Annual conference on Engineering in Medical Biology, **7**, 31.

28.Vitanov S, Dimitrov D, Bochukov A (1995): *Methods for investigation in Cytology and Histology*. 3-22. In: M Popova, (Ed), Zemizdat EOOD Sofia, Bulgaria.

29.Voieta I, Queiroz L, Andrade L, Silva L, Fontes V, Barbosa A, Resende V, Petroianu A, Andrade Z, Antunes C, Lambertucci J (2010): *Imaging techniques and histology in the evaluation of liver*

fibrosis in hepatosplenic schistosomiasis mansoni in Brazil: a comparative study. Mem Inst Oswaldo Cruz, **105**, 414-421.

30.World Association of Veterinary Anatomists (2012): *Nomina Anatomica Veterinaria*, 5th edition (revised version). <http://www.wava-amav.org>. 16/04/2017.

Received: 20.04.2017 / Accepted: 15.07.2017

Corresponding author:

Dr Kamelia Stamatova-Yovcheva,
Department of Veterinary Anatomy,
Histology and Embryology,
Faculty of Veterinary Medicine,
Trakia University, 6000 Star Zagora, Bulgaria
e-mail: K_STAMATOVA@abv.bg
Mobile +359899184950

Kedi ve köpek plazma albümin saflaştırılmasında iyon değişim kromatografisi ve etanol çöktürme tekniğinin birlikte kullanımı

Öğünç MERAL*, Mert PEKCAN** Hamdi UYSAL*** Hilal KARAGÜL***

Öz: Plazma proteinlerinin büyük bir bölümünü oluşturan albüminin hastalıkta ve sağlıklıta bilinen birçok görevi mevcuttur. Bu görevler arasında kan onkotik basıncının sağlanması yanında serbest yağ asitleri, bilirubin, çeşitli ağır metaller, hormonlar, vitaminler ile önemli biyolojik fonksiyona sahip çok sayıda madde ve molekülün taşınması vardır. Albüminin çeşitli sebepler ile meydana gelen eksikliği önemli fonksiyon bozukluklarına neden olmaktadır. Bu nedenle beşeri hekimlikte tedaviye yönelik saflaştırılmış plazma albümini sıklıkla kullanılmaktadır. Bununla beraber albümin farklı türlerde benzer fonksiyonlar göstermesine rağmen antijenik farklılıklar insan albümininin veteriner hekimlikte kullanımını büyük oranda kısıtlamaktadır. Yaptığımız çalışmada, kedi ile köpek EDTA'lı plazmalardan oluşturulan farklı havuz örneklerinde albümin saflaştırılması gerçekleştirilmiştir. Kullanılan örnekler fakülte kliniklerine rutin kontrol için gelen ve klinik inceleme sonuçlarına göre sağlıklı olduğu tespit edilen hayvanlardan elde edilmiştir. Saflaştırma aşaması iyon değişim kromatografisi ve etanolde çöktürme tekniğinin kombine olarak kullanılması ile gerçekleştirilmiş ve her iki tür için en az %95

saflıkta albümin elde edilmiştir. Yapılan bu çalışma ile elde edilen albüminin veteriner hekimlik alanında tedavide kullanılabilmesi ve insan albümin kullanımının yarattığı olumsuzlukların giderileceği düşünülmektedir.

Anahtar sözcükler: Albümin, saflaştırma, iyon değişim kromatografisi

Combined use of ion-exchange chromatography and ethanol fractionation in purification of canine and feline plasma albumin

Abstract: Albumin is the most abundant protein in a plasma having numerous roles in both health and disease. Along with regulating the oncotic pressure, albumin transports free fatty acids, bilirubin, heavy metal ions, hormones, vitamins and many organic molecules having a biological function. Any level of deficiency in albumin levels ultimately leads to serious disturbances in metabolism. Thus, purified human albumin solutions frequently used in human medicine. Even the function of the albumin is similar across the species, the antigenic diversity comes as a limiting factor for its possible use in veterinary medicine. In our study, we purified albumin from the plasma pool of cat and dogs.

* Dr., Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, 06110, Dışkapı, Ankara.

** Doç. Dr., Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, 06110, Dışkapı, Ankara.

*** Prof. Dr., Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, 06110, Dışkapı, Ankara.

The individual samples are taken from the animals that are admitted to the faculty clinics and found to be healthy according to the clinical investigation. The ion chromatography followed by ethanol precipitation technique was utilized for the purification process. The combined procedure allowed to purify albumin in each species greater than 95%. It is thought that this approach can also be used for therapeutic purposes in veterinary medicine to overcome the limitations of using purified human albumin.

Keywords: Albumin, ion-exchange chromatography, purification

Giriş

Albümin insan ve diğer memeli hayvanların kan plazmasının en hakim proteini olup karaciğerde sentezlenmektedir. Hayvanlarda plazma protein havuzunun yaklaşık % 50'sini oluşturmakla birlikte köpeklerde albüminin serumdaki yarı ömrü 8.2 gündür. Vücutta bulunan toplam albüminin %40'ı intravasküler alanda, % 60'ı ise interstisyumda yer alır ve normal koşullarda intravasküler alandan interstisyuma geçerek lenfatik sistem içerisinde dolaşır (11, 13).

Albüminin sağlıkta ve hastalıkta birçok fonksiyonu mevcuttur. Albüminin en önemli rolü kolloid osmotik basıncın devamlılığını ve endotel bütünlüğünü sağlamaktır. Albümin molekülleri normal kolloid osmotik basıncı sağlarlar, mikrovasküler geçirgenliği azaltırlar ve endotel hücre apoptozisini inhibe ederler (14). Albümin ayrıca serbest yağ asitlerinin, bilirubin ve birçok ilacın taşınmasında önemli rol oynar. Normal koşullarda insanlarda plazma albümin konsantrasyonunu (~4 g/100 ml) sabit tutmak için karaciğer hepatosit hücrelerinden yaklaşık

15 g albümin sentezlenir. Bunun yanı sıra, düşük albümin sentezi kan serumunun kapiller duvardan sızarak ekstrasvasküler alana sızması ile sonuçlanan hipoalbüminemiye sebep olur. Hipoalbüminemi; kanser, AIDS ve inflamatuvar hastalıklar gibi kronik olgularda sık görülmektedir (3). Bununla beraber albümin serebrospinal sıvı, interstisyel sıvı ve lenf gibi ekstraselüler sıvıların esas bileşenidir. Glikozile olmayan ve negatif yüklü, yüksek bağlanma ve taşıma kapasitesine sahip bir proteindir. Kolloid osmotik basıncın sürdürülmesinde, hormonların, yağ asitlerinin, ilaçların ve metabolitlerin taşınmasında, mikrovasküler geçirgenliğin düzenlenmesinde görev aldığı gibi antioksidan, antiinflamatuvar ve antitrombotik etkileri mevcuttur (19).

Kolloid osmotik basınç daha çok albümin varlığıyla membranlar üzerine uygulanan basıncı ifade eder. Normal plazma kolloid osmotik basınç köpeklerde 16,7 – 28,9 mm Hg arası, kedilerde ise 21 - 34 mm Hg arası olarak bildirilmiştir. Kolloid çözeltiler kolloid osmotik basıncı yükselterek kanın intravasküler alanda kalmasını sağlarlar. Bunu içerisinde bulunan yüksek molekül ağırlıklı partiküllerle sağlarlar. Kolloid çözeltiler dekstran gibi sentetik olabilmekle birlikte konsantre albümin çözeltisi gibi doğalda olabilmektedirler (1, 18).

Hipoalbüminemik kedi ve köpeklerde insan serum albümininin kullanımıyla ilgili çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalar göstermiştir ki hipoalbüminemik kedi ve köpeklerde insan albümini kullanımı aşırı duyarlılık reaksiyonları, ürtiker, vaskülit, letarji ve ödem gibi istenmeyen durumlara sebep olabilmektedir (15).

Beşeri hekimlikte saflaştırılmış plazma albümini sıklıkla tedavi amacıyla kullanılmaktadır.

Özellikle yanık tedavisinde kan hacminin yerine konması amacıyla kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra travma durumlarında, perioperatif dönemde, beslenme yetersizliklerinde, kronik enfeksiyonlarda ve karaciğer, böbrek bozuklukları durumlarında da tedaviye yönelik kullanılmaktadır (2, 9).

Albümin açığı, düşük albümin üretimi veya hızlı gelişen albümin kayıplarından kaynaklanmaktadır. Albümin üretim düşüğü; karaciğer bozukluklarından kaynaklanırken kayıplar genellikle böbrek bozuklukları ile ilişkilidir. Albümin yetersizliği sonucu damar içi sıvı dokular arası kompartımana geçerek ödeme sebep olmaktadır (17).

Yapılan çalışma ile kedi ve köpek plazmasından iyon değişim kromatografisi ve etanolde çöktürme tekniğinin kombine kullanımı ile albümin saflaştırılması gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen bu saflaştırma yöntemi ile elde edilen kedi ve köpek albümininin veteriner hekimlik alanında tedaviye yönelik olarak güvenle uygulanabileceği düşünülmektedir.

Gereç ve Yöntem

Örneklerin oluşturulması: Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi kliniklerine rutin kontrol için gelen ve klinik inceleme ve kan sayımı sonuçlarına göre sağlıklı olduğu tespit edilen kedi ve köpeklerin EDTA'lı plazmalarından iki farklı havuz oluşturuldu. Elde edilen plazma örnekleri çalışma gerçekleştirilinceye kadar -80 °C'de muhafaza edildi.

Plazma albümininin saflaştırılması: Plazma albümininin saflaştırılması amacıyla iyon değişim kromatografisi ve etanol çöktürme tekniği beraber kullanıldı. İlk olarak elde edilen plazma örnekleri

5000xg'de 15 dakika santrifüj edildi. Elde edilen supernatant eşit miktarda 0.1 M asetat tamponu (pH 5,6) ile karıştırıldı.

İyon değişim kromatografisi: İyon değişim kromatografisi Dietilaminoetil Sefaroz (DEAE Sepharose Fast Flow, GE Healthcare) kolonu kullanılarak, 0.25-0.35 mPa basınçta, 1 ml/dk akış hızında ve oda sıcaklığında gerçekleştirildi. Tampon A olarak 0.05 M sodyum asetat (pH 5,6) tampon B olarak 0.1 M sodyum asetat-0.5 M NaCl (pH 5,6) kullanıldı.

Kolon 1 M NaCl çözeltisini takiben %20'lik etanol çözeltisi ile temizlendi. Daha sonra Tampon A ile kolonun dengelenmesi gerçekleştirildi. Albümin saflaştırılması için 30 dakika boyunca %0'dan %100'e kadar tampon B olacak şekilde lineer gradient işlem uygulandı. Her 60 saniyede bir fraksiyonlar toplandı. Her fraksiyona toplam hacimleri %40 olacak şekilde etanol eklendi ve bir gece 4°C' de bekletildi. Bütün fraksiyonlar santrifüj edilerek süpernatanta tuz ve etanolun uzaklaştırılması için asetik asit eklendi. Bu işlemi takiben 5000xg'de 30 dakika santrifüj sonrası supernatant uzaklaştırılarak çöken albümin PBS' de çözümlenerek saflığın tesbiti için elektroforez işlemine geçildi.

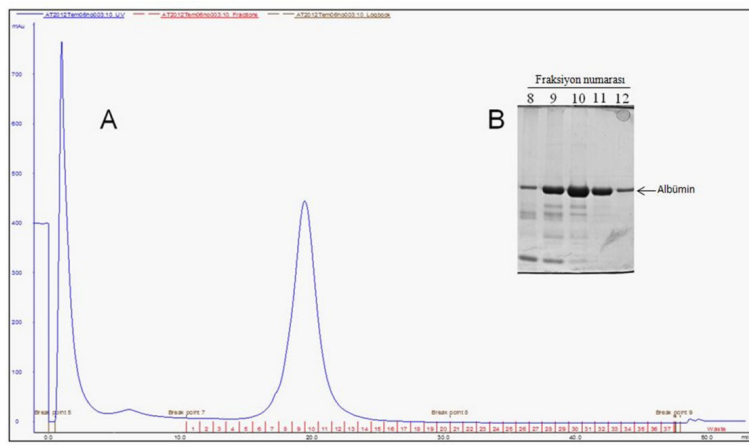
Örneklerin elektroforezi: Elde edilen fraksiyonların protein miktar tayinleri Bradford yöntemine göre gerçekleştirildi. Elde edilen örneklerden eşit miktarda protein (10 µg) içeren miktarları %10'luk sodyum dodesil sülfat poliakrilamid jel elektroforezinde (SDS-PAGE) ayrıldı. Elektroforez sonrası jeller coomassie boya ile boyanarak Bio-Rad GS-800 dansitometre

kullanılarak görüntülendi ve BioRad-Quantity One 4.6 programı kullanılarak dansite ölçümleri gerçekleştirildi.

Bulgular

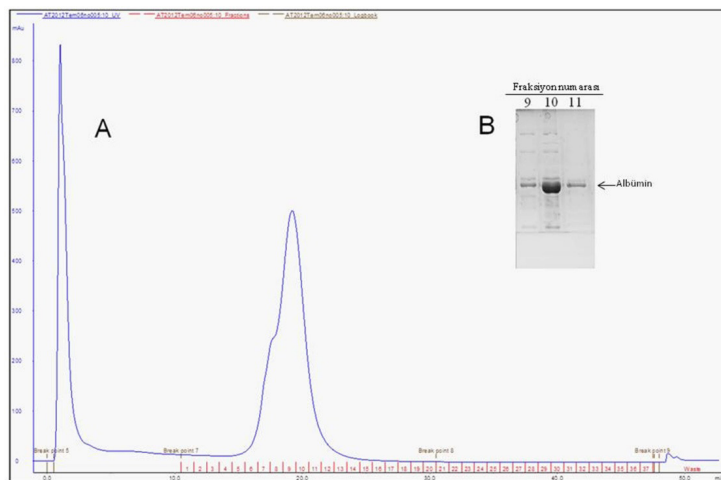
Albumin saflaştırılması amacıyla, kedi ile köpek EDTA'lı plazmalardan oluşturulan farklı havuz örneklerinde; iyon değişim kromatografisi ve etanolde çöktürme tekniğinin kombine olarak kullanılması sonucunda her iki tür için en az

%95 saflıkta albumin elde edildi. Değerlendirme yapılırken verim göz önünde bulundurularak hem kedi hem de köpek plazması için 10 numaralı fraksiyon kullanıldı (Şekil 1 ve Şekil 2). Elektroforetik görünümüne göre köpeklerle karşılaştırıldığında kedide elde edilen albumin saflaştırılmasının daha yüksek verimde olduğu anlaşılmıştır.



Şekil 1: Köpek plazmasının iyon değişim kromatografisi ile fraksiyonlanması (A) ve albuminden zengin fraksiyonların elektroforetik görünümü (B).

Figure 1: Fractionation of dog plasma by ion exchange chromatography (A) and electrophoretic pattern of albumin rich fractions (B).



Şekil 2: Kedi plazmasının iyon değişim kromatografisi ile fraksiyonlanması (A) ve albuminden zengin fraksiyonların elektroforetik görünümü (B).

Figure 2: Fractionation of cat plasma by ion exchange chromatography (A) and electrophoretic pattern of albumin rich fractions (B).

Tartışma ve Sonuç

Beşeri hekimlikte tedaviye yönelik olarak saflaştırılmış plazma albümini sıklıkla kullanılmaktadır. Bunun ilk örneği Edwin Joseph Cohn tarafından ortaya konan ve kendi adıyla anılan Cohn Fraksiyonlama tekniğidir. Albümin, bu teknik sayesinde türlere göre değişmekle beraber %95-99 oranında saflaştırılabilmektedir. Bu sayede İkinci Dünya Savaşı sırasında pek çok askerin hayatı kurtarılabildiği (5, 12, 22).

Beşeri hekimlikte, bazı cerrahi girişimlerin sonrası albümin takviyesine ihtiyaç duyulabilmektedir. Bunun yanında akut nefroz, karaciğer yetmezliği belirtilerinin hafifletilmesi ve ilgili hastalıklarda genel sağlık durumunun düzeltilmesine yönelik kullanılmaktadır (10, 16, 20).

Hidroksietil-nişasta ve benzeri sentetik kolloidler damar içi onkotik basıncı artırmada kullanılsa da albüminin sağladığı diğer pek çok vital faydadan yoksundur. Köpek ve kedi plazması albümin düzeyi ortalama 25-30 g/L civarındadır. Bu nedenle ciddi yetersizlikte yüksek miktarda canlı hayvandan elde edilmiş plazmaya gereksinim duyulmaktadır. Bu şartlar hem maliyet ve bulundurma hem de uygulanan hayvanda damar içi sıvı hacminin çok artması gibi sorunları beraberinde getirmektedir. Ticari olarak hazırlanmış yüksek konsantrasyonlu veteriner albümin preparatlarının bulunmaması ve insan albümin çözeltilerinin hayvanlarda kullanımının aşırı duyarlılık reaksiyonları başta olmak üzere pek çok komplikasyona neden olması hekimliğimiz alanında tedaviyi kısıtlayıcı önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (7).

Serum veya plazmadan albümin saflaştırılması amacıyla değişik yöntemler mevcuttur. Bunlardan ilki proteinlerin farklı konsantrasyondaki etil alkol çözeltilerindeki çözünürlükleri prensibine dayanan etil alkol fraksiyonlamasıdır. Cohn fraksiyonlama tekniğinin ana omurgasını oluşturan etil alkol fraksiyonlama basit ve ucuz olması gibi olumlu yanları dışında protein denatürasyonu ve protein kaybı gibi olumsuz yönleri de mevcuttur (4, 6). Bir diğer yöntem albüminin diğer birçok proteine göre ısı stabilitesinin yüksek olması dolayısıyla ısı yoluyla albümin saflaştırılmasıdır. Bu yöntem ile yüksek oranlarda saf albümin elde edilebilmektedir (8). Albümin saflaştırılması için birçok çeşitte kromatografik yöntem olmakla birlikte bu yöntemler tüm yöntemler düşünüldüğünde en iyi aday olarak görülmektedir (21).

İnsan hekimliğinde albümin saflaştırılması amacıyla etanolde çöktürme ile kombine iyon değişim kromatografisi tekniği gibi iki veya daha fazla kombinasyon içeren teknikler bu iş için oluşturulmuş çeşitli merkezlerde kullanılmaktadır. Kullanılan bu yöntemlerin ürün verimi ve kalitesi açısından tatmin edici sonuçlar verdiği bildirilmiştir (21, 22).

Etanolde çöktürme ile kombine iyon değişim kromatografisi tekniği kullanılan bilimsel çalışmaya veteriner hekimlik alanında henüz rastlanılamamıştır. Çalışmada önerilen teknikte işlem basamak sayısının az olmasına rağmen saflığın yüksekliği ve etanol kullanımı ile hem enfeksiyon riskinin hem de maliyetin azaltılmasıyla kedi-köpek albümin çözeltilerinin Veteriner Hekimlik alanında güvenle uygulanabileceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- 1. Brown SA, Dusza K, Boehmer J** (1994): *Comparison of measured and calculated values for colloid osmotic pressure in hospitalized animals.* Am J Vet Res, **55**, 910-915.
- 2. Cartotto R, Callum J** (2012): *A review of the use of human albumin in burn patients.* J Burn Care Res, **33**, 702-717.
- 3. Chojkier M** (2005): *Inhibition of albumin synthesis in chronic diseases: molecular mechanisms.* J Clin Gastroenterol, **39**, 143-146.
- 4. Cohn EJ, Gurd FRN, Surgenor DM, Barnes BA, Brown RK, Derouaux G, Gillespie JM, Kahnt FW, Lever WF, Liu CH, Mittelman D, Mouton RF, Schmid K, Uroma E** (1950): *A system for the separation of the components of human blood: Quantitative procedures for the separation of the protein components of human plasma.* J Am Chem Soc, **72**, 465-474.
- 5. Cohn EJ, Oncley JL, Strong LE, Hughes WL, Armstrong SH** (1944): *Chemical, clinical, and immunological studies on the products of human plasma fractionation. I. The characterization of the protein fractions of human plasma.* J Clin Invest, **23**, 417-432.
- 6. Cohn EJ, Strong LE, Hughes WL, Mulford DJ, Ashworth JN, Melin M, Taylor HL** (1946): *Preparation and properties of serum and plasma proteins; a system for the separation into fractions of the protein and lipoprotein components of biological tissues and fluids.* J Am Chem Soc, **68**, 459-475.
- 7. Cohn LA, Kerl ME, Lenox CE, Livingston RS, Dodam JR** (2007): *Response of healthy dogs to infusions of human serum albumin.* Am J Vet Res, **68**, 657-663.
- 8. Denizli A** (2011): *Plasma fractionation: conventional and chromatographic methods for albumin purification.* Hacettepe J Biol & Chem, **39**, 315-341.
- 9. Don BR, Kaysen G** (2004): *Serum albumin: relationship to inflammation and nutrition.* Semin Dial, **17**, 432-437.
- 10. Donadio C, Tognotti D, Donadio E** (2012): *Albumin modification and fragmentation in renal disease.* Clin Chim Acta, **413**, 391-395.
- 11. Doweiko JP, Nompleggi DJ** (1991): *Role of albumin in human physiology and pathophysiology.* J Parenter Enteral Nutr, **15**, 207-211.
- 12. Farrugia A, Robert P** (2006): *Plasma protein therapies: current and future perspectives.* Best Pract Res Clin Haematol, **19**, 243-258.
- 13. Georgieva TM, Andonova MJ, Slavov EP, Dzhelebov PV, Zapryanova DS, Georgiev IP** (2011): *Blood serum protein profiles and lysozyme activity in dogs during experimental infection with Staphylococcus intermedius.* Revue med vet, **162**, 580-585.
- 14. Mathews KA** (2008): *The therapeutic use of 25% human serum albumin in critically ill dogs and cats.* Vet Clin North Am Small Anim Pract, **38**, 595-605.
- 15. Mazzaferro E, Powell LL** (2013): *Fluid therapy for the emergent small animal patient: crystalloids, colloids, and albumin products.* Vet Clin North Am Small Anim Pract, **43**, 721-734.
- 16. Miller WG, Bruns DE, Hortin GL, Sandberg S, Aakre KM, McQueen MJ, Itoh Y, Lieske JC, Seccombe DW, Jones G, Bunk DM, Curhan GC, Narva AS** (2009): *Current issues in measurement and reporting of urinary albumin excretion.* Clin Chem, **55**, 24-38.

17.Nicholson JP, Wolmarans MR, Park GR (2000): *The role of albumin in critical illness*. Br J Anaesth, **85**, 599-610.

18.Odunayo A, Kerl ME (2011): *Comparison of whole blood and plasma colloid osmotic pressure in healthy dogs*. J Vet Emerg Crit Care, **21**,236-241.

19.Prajapati KD, Sharma SS, Roy N (2011): *Current perspectives on potential role of albumin in neuroprotection*. Rev Neurosci, **22**, 355-363.

20.Rippe B (2004): *What is the role of albumin in proteinuric glomerulopathies?* Nephrol Dial Transplant, **19**, 1-5.

21.Tanaka K, Sawatani E, Nakao HC, Dias GA, Arashiro F (1996): *An alternative column chromatographic process for the production of human albumin*. Braz J Med Biol Res, **29**, 185-191.

22.Tanaka K, Shigueoka EM, Sawatani E, Dias GA, Arashiro F, Campos TC, Nakao HC (1998): *Purification of human albumin by the combination of the method of Cohn with liquid chromatography*. Braz J Med Biol Res, **31**, 1383-1388.

Geliş Tarihi: 03.8.2017/Kabul Tarihi: 11.9.2017

Sorumlu Yazar:

Doç.Dr. Mert PEKCAN

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,

Biyokimya Anabilim Dalı,

06110 Dışkapı/Ankara

pekcan@ankara.edu.tr

Yumurta içi prebiyotik inokulasyonunun kuluçka randımanı ve civciv çıkım ağırlığı üzerine etkisi

Ali ÇALIK*

Öz: Bu çalışmada yumurta içerisine uygulanan inülin ve laktulozun broyler civcivlerin kuluçka randımanı ve çıkım ağırlıkları üzerine olan etkisi incelenmiştir. Toplamda 160 adet dömlü yumurta kuluçkaya yerleştirilmeden önce her biri 40 yumurtadan oluşan 4 gruba ayrılmıştır. Negatif kontrol (NK) grubuna herhangi bir enjeksiyon yapılmazken, pozitif kontrol (PK) grubuna % 0.9 NaCl, IN grubuna % 2 (wt/vol) oranında inülin ve LK grubuna ise % 2 (wt/vol) oranında laktuloz enjeksiyonu yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, birer prebiyotik olan inülin ve laktulozun yumurta içerisinde kullanılmasının broyler civcivlerin kuluçkadan çıkım performansı ve çıkım ağırlığı üzerine herhangi bir olumsuz etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: İnülin, kuluçka randımanı, laktuloz, prebiyotik

The effect of intra-amniotic prebiotic inoculation on hatchability rate and hatching weight

Abstract: This study evaluated the effect of intra-amniotic inulin and lactulose inoculation on broiler hatchability and hatching weight. Total of 160 embryonated eggs were divided into 4 groups of 40 eggs each. The first group was not injected and served as a negative control (NK). The next group was injected with 0.9% NaCl and served

as positive control (PK). Experimental groups were inoculated with 2% (wt/vol) inulin (IN) or 2% (wt/vol) lactulose (LK). According to the out results, intra-amniotic administration of inulin and lactulose, as a prebiotic, did not affect broiler hatchability and hatching weight.

Keywords: Hatchability rate, inulin, lactulose, prebiotic

Giriş

Günümüzde uygulanmakta olan entansif broyler yetiştiriciliğinde, yumurtadan çıkan günlük civcivler, yetişkin kanatlılar ile temas etmeden, direkt olarak kuluçka ortamı ve kümes ile karşılaşmaktadır. Bu durum ise çıkım öncesi steril olan sindirim sistemine arzu edilen yararlı bakterilerin yeterli oranda kolonize olmasını engellemektedir (9, 13). Bağırsaklara bakteri yerleşimi tamamlandıktan sonra arzu edilen türlerin kolonizasyonunun giderek güçleştiği bildirilmiştir (26). Bu nedenle erken zamanda oluşturulacak sağlıklı bir mikroflora, kanatlıların sonraki yaşamı açısından büyük önem taşımaktadır. Daha önce yapılan çalışmalarda, erken zamanda oluşturulacak yararlı bir mikroorganizma popülasyonunun kanatlı performansı ve sağlığı üzerine olumlu etkileri olduğu kaydedilmiştir (7, 24).

* Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Dışkapı, Ankara.

Büyütme faktörü olarak antibiyotik kullanımının yasaklanması ile birlikte hayvan sağlığını ve performansını arttırmaya yönelik çok sayıda doğal yem katkı maddesi geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bu grupta en yaygın olarak kullanılan yem katkı maddelerinin başında ise probiyotikler ve prebiyotikler gelmektedir. Prebiyotikler, canlının sağlığını olumlu yönde etkileyen ve sindirim sistemindeki yararlı bakterilerin üremesini ve/veya aktivitesini stimüle eden sindirilemeyen karbonhidrat fraksiyonları olarak tanımlanmaktadır (12). İnülin bitkisel kaynaklı gıdalarda doğal olarak bulunan, fruktoz ve glikoz moleküllerinden oluşmuş sindirilemeyen bir oligosakkarittir. Bir prebiyotik olan inülin, yapısındaki β -(2,1) bağlar nedeniyle sindirim sistemi enzimlerinden etkilenmez ve sindirim sisteminde yer alan yararlı bakterilerin üreme ve gelişmesini teşvik eder (1, 21, 22). Yapılan çalışmalarda yumurta içi inülin (25) ve mannanoligosakkarit (7) uygulamasının sindirim sistemi gelişimi üzerine olumlu etkileri olduğu bildirilmiştir.

Laktuloz (-0- β -D-galactopyranosyl-D-fructofuranose), galaktoz ve fruktoz moleküllerinin β -1,4 glikozidik bağlarla bağlanması sonucu meydana gelen sentetik bir disakkarittir (19). Sindirim enzimleri tarafından kullanılmayan laktuloz, sindirim sistemindeki yararlı bakteriler tarafından etkili bir şekilde kullanılabilir (3, 4, 15). Yapılan çalışmalarda rasyonlara ilave edilen laktulozun broyler performansı ve bağırsak sağlığı üzerine olumlu etkileri olduğu sonucuna varılmıştır (6, 8). Ancak laktulozun yumurta içerisinde kullanımına ilişkin yeterli bilgi mevcut değildir.

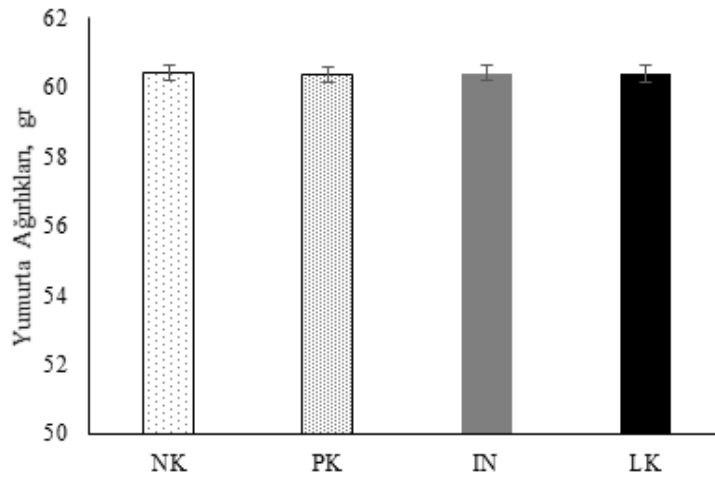
Antibiyotik kullanımının yasaklanması ile rasyonlarda alternatif katkı maddelerinin kullanımı yaygınlaşmıştır. Ancak erken besleme ve yumurta içi besleme gibi yöntemlerin de broyler performansı ve sağlığı üzerine umut verici etkileri olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada erken zamanda koruyucu bir mikroflora oluşturmak amacı ile yumurta içerisine uygulanan inülin ve laktulozun broyler civcivlerin çıkım gücü ve çıkım ağırlıkları üzerine olan etkisi incelenmiştir.

Gereç ve Yöntem

İnkübasyon prosedürü ve yumurta içi enjeksiyon: Ticari bir kuluçkahanedeki 32 haftalık broyler sürüsünden temin edilen dömlü yumurtalar (Ross 308) kuluçkaya yerleştirilmeden önce \pm 10 mg'a duyarlı terazi ile tartılmış ve ağırlıkları kaydedilmiştir. Kuluçkaya yerleştirilmesi uygun olmayan yumurtalar ayrıldıktan sonra, ağırlıkları 60.39 ± 1.37 olarak belirlenen 160 adet dömlü yumurta ise araştırmada kullanılmak üzere ayrılmıştır (Şekil 1). Yumurtalar uygun bir ortamda formalin fumigasyonu ile dezenfekte edildikten sonra yeterince havalandırılmıştır. Dömlü yumurtalar kuluçkaya yerleştirilmeden önce her biri 40 yumurtadan oluşan 4 gruba ayrılmıştır. Negatif kontrol (NK) grubuna herhangi bir enjeksiyon yapılmazken, pozitif kontrol (PK) grubuna % 0.9 NaCl, IN grubuna % 2 (wt/vol) oranında inülin (Orafti IPS, Beneo, Oreya, Belçika) ve LK grubuna ise % 2 (wt/vol) oranında laktuloz (Duphalac, Abbott Biologicals B.V. Olst, Hollanda) enjeksiyonu yapılmıştır. Kuluçkanın her bir katına her bir gruba ait yumurtalar eşit sayıda olacak şekilde homojen yerleştirilmiştir. Yumurtalar standart koşullar altında inkube edilmiştir.

İnkubasyon periyodunun 17. gününde (E17) karanlık bir odada lamba kontrolü altında dölsüz yumurtalar ile erken embriyonik ölümlerin gerçekleştiği yumurtalar ayrılmıştır. Döllü yumurtalarda embriyonun ve amniyonun yeri belirlendikten sonra hazırlanan solüsyonların enjeksiyonu için hava kesesinin bulunduğu taraf %75'lik etanol yardımı ile dezenfekte edilmiştir. Taze olarak hazırlanan solüsyonlar yumurta içi besleme prosedürüne uygun olarak (24) 21G

iğneli steril otomatik enjektör (Socorex, Ecublens, İsviçre) yardımı ile yumurtanın hava kesesi boşluğu tarafından amniyon sıvısına enjekte edilmiştir (0.6 mL/yumurta). Enjeksiyon yapılmayan yumurtalar dahil tüm yumurtalar inkubatör dışında eşit sürede bekletilmiştir. Hava kesesi tarafında kabukta açılan delik kapatıldıktan sonra, yumurtalar çıkım sepetlerine, kuluçka tepsilerinde olduğu gibi gruplandırılarak yerleştirilmiştir.



Şekil 1: Yumurtaların ağırlıkları

Figure 1: Eggs weight

İstatistik analizler: Elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri yapılmıştır. Önemlilik testlerine geçilmeden önce elde edilen değişkenler, parametrik test varsayımlarından normallik varsayımı için Shapiro Wilk testi ile varyansların homojenliği varsayımı için ise Levene testi ile kontrol edilmiştir. Yumurta ve çıkım ağırlıkları yönünden gruplar arası farklılığın önemliliğine tek yönlü varyans (ANOVA) analizi ile değerlendirilmiştir. Çıkım gücü yönünden gruplar arasındaki farklılığın anlamlılığı ise ki kare testi ile incelenmiştir. Tüm istatistik analizler minimum % 5 hata payı ile değerlendirilmiştir. İstatistik

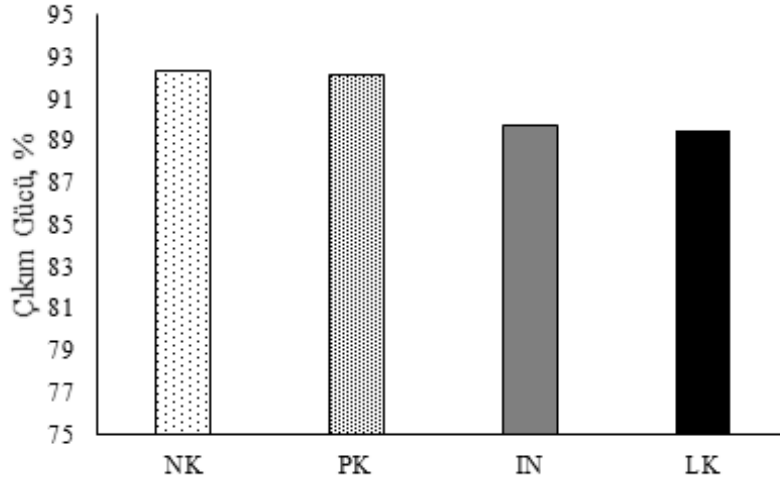
analizler için SPSS 14.01 paket programından yararlanılmıştır.

Bulgular

Yumurta içi inülin ve laktuloz enjeksiyonunun çıkım gücü üzerine olan etkisi Şekil 2'de gösterilmiştir. En yüksek çıkım gücü %92.31 ile NK grubunda gözlenirken bunu sırasıyla PK (%92.11), IN (%89.74) ve LK (%89.50) grupları takip etmiştir. Gruplar arasında çıkım gücü açısından istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir (P=0.957). Yumurta içi inülin ve laktuloz enjeksiyonunun çıkım ağırlığı üzerine olan etkisi Şekil 3'de gösterilmiştir. En yüksek çıkım ağırlığının

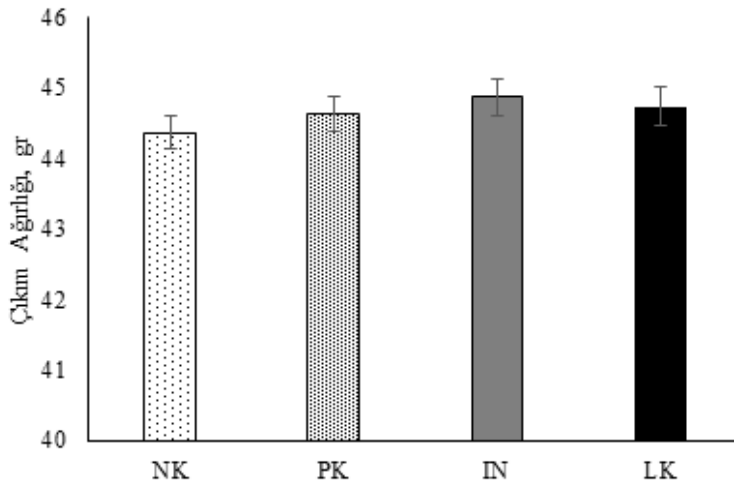
44.87 gr ile inülin enjekte edilen grupta (IN) olduğu görülmüş, bunu ise sırası ile LK (44.74 gr), PK (44.63 gr) ve NK (44.37 gr) grupları takip

etmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde çıkım ağırlığı açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir (P= 0.535).



Şekil 2: Yumurta içi inülin ve laktuloz uygulamasının broyler çıkım gücü üzerine etkisi

Figure 2: Effect of intra-amniotic administration of inulin and lactulose on broiler hatchability



Şekil 3: Yumurta içi inülin ve laktuloz uygulamasının broyler çıkım ağırlığı üzerine etkisi

Figure 3: Effect of intra-amniotic administration of inulin and lactulose on broiler hatching weight

Tartışma ve Sonuç

Broyler sindirim sistemi ve özellikle de sekum çok sayıda bakteriye ev sahipliği yapmaktadır. Yemlerde antibiyotik kullanımının yasaklanmasından sonra bu mikroflorada yer alan bakterilerin dağılımı ve yoğunlukları kanatlı besleme ve sağlığı açısından büyük bir önem kazanmıştır (16). Bunun yanı sıra yararlı bakterilerin çıkım sonrası hızlı bir

şekilde kolonize olması ile kanatlıların ilerleyen yaşlardaki performansının ve bağırsak sağlığının önemli derecede iyileştiği bildirilmektedir (5, 10, 14). Yapılan çalışmalarda rasyonlara ilave edilen inülin (21) ve laktulozun (6, 8) kanatlı sindirim sistemindeki yararlı bakterileri arttırdığı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada ise çıkım sonrası sindirim sisteminde yer alan bakterilerin

kolonizasyonunu sağlamak amacı ile yumurta içerisine verilen inülin ve laktulozun broyler civcivlerin çıkım gücü ve çıkım ağırlıkları üzerine olan etkisi incelenmiştir.

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde birer prebiyotik olan inülin ve laktulozun yumurta içerisinde kullanılmasının broyler civcivlerin kuluçkandan çıkım performansı ve çıkım ağırlığı üzerine herhangi bir olumsuz etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda inülin (17, 25), mannanoligosakkarit (7), rafinoz (2) gibi prebiyotiklerin in ovo enjeksiyon prosedürüne uygun olarak güvenli bir şekilde dömlü broyler yumurtalarında kullanılabilceği gösterilmiştir. Tako ve Glahn (25) yumurta içerisine verilen % 4 oranındaki inülinin broyler çıkım gücü ve çıkım ağırlığı üzerine olumsuz bir etkisi olmadığı sonucuna varmışlardır. Benzer şekilde %0.1 mannanoligosakkarit enjekte edilen grup ile enjeksiyon yapılmayan grup arasında çıkım gücü ve çıkım ağırlığı açısından farklılık gözlenmemiştir. Araştırma sonuçlarının, daha önce yapılan çalışmalar ile uyum içerisinde olduğu görülmüştür. Ayrıca çeşitli prebiyotiklerin, probiyotik bakteriler ile birlikte yumurta içerisine kullanılabilceği de bildirilmiştir (5, 17, 18, 20). Ancak laktulozun yumurta içerisine prebiyotik olarak kullanımına ilişkin daha önce yapılmış çalışma bulunmamaktadır. Yapılan çalışmalarda belirtildiği üzere yumurta içi prebiyotik, probiyotik ve sinbiyotik gibi ajanların kanatlı sağlığı ve performansı üzerine olumlu etkileri olabileceği (5, 9, 20, 23) ancak çalışmaların ticari standartlarda daha fazla sayıda yumurta ile tekrar edilmesi ve ayrıca tespit edilen bu olumlu etkilerinin

deneysel enfeksiyon şartlarından incelenmesi gerekmektedir.

Yumurtadan çıkımı takip eden ilk haftalarda sindirim sistemindeki mikroorganizma kolonizasyonu yetersiz olduğu için erken yaşta broylerler patojen bakterilerin kolonizasyonuna daha duyarlıdır (11). Bu nedenle erken yaşta arzu edilen bakterilerin çoğalmasının sağlanması kanatlıların gelecekteki performansını ve sağlığı olumlu yönde etkileyebilir. Sonuç olarak, yararlı bakterilerin üremesini teşvik eden inülin ve laktulozun embriyol gelişimin 17. gününde yumurta içerisine uygulanmasının herhangi bir olumsuz etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Teşekkür

Yazar bu projeye destek sağlayan Beypiliç A.Ş. ve Artisan Gıda A.Ş.'ye, ayrıca değerli katkılarından dolayı Prof. Dr. Ahmet Ergün'e ve Prof. Dr. Pınar Saçaklı'ya teşekkür eder.

Kaynaklar

1. Alzueta C, Rodriguez ML, Ortiz LT, Rebole A, Trevino J (2010): *Effects of inulin on growth performance, nutrient digestibility and metabolisable energy in broiler chickens*. Br Poult Sci, **51**, 393-398.
2. Berrocoso JD, Kida R, Singh AK, Kim YS, Jha R (2017): *Effect of in ovo injection of raffinose on growth performance and gut health parameters of broiler chicken*. Poult Sci, **96**, 1573-1580.
3. Bouhnik Y, Attar A, Joly FA, Riottot M, Dyard F, Flourie B (2004): *Lactulose ingestion increases faecal bifidobacterial counts: a randomised double-blind study in healthy humans*. Eur J Clin Nutr, **58**, 462-466.
4. Bovee-Oudenhoven IM, Termont DS, Heidt PJ, Van der Meer R (1997): *Increasing*

- the intestinal resistance of rats to the invasive pathogen Salmonella enteritidis: additive effects of dietary lactulose and calcium.* Gut, **40**, 497-504.
- 5. Calik A, Ceylan A, Ekim B, Adabi SG, Dilber F, Bayraktaroglu AG, Tekinay T, Ozen D, Sacakli P** (2017): *The effect of intra-amniotic and posthatch dietary synbiotic administration on the performance, intestinal histomorphology, cecal microbial population, and short-chain fatty acid composition of broiler chickens.* Poult Sci, **96**, 169-183.
- 6. Calik A, Ergun A** (2015): *Effect of lactulose supplementation on growth performance, intestinal histomorphology, cecal microbial population, and short-chain fatty acid composition of broiler chickens.* Poult Sci, **94**, 2173-2182.
- 7. Cheled-Shoval SL, Amit-Romach E, Barbakov M, Uni Z** (2011): *The effect of in ovo administration of mannan oligosaccharide on small intestine development during the pre- and posthatch periods in chickens.* Poult Sci, **90**, 2301-2310.
- 8. Cho JH, Kim IH** (2014): *Effects of lactulose supplementation on performance, blood profiles, excreta microbial shedding of Lactobacillus and Escherichia coli, relative organ weight and excreta noxious gas contents in broilers.* J Anim Physiol Anim Nutr (Berl), **98**, 424-430.
- 9. de Oliveira JE, van der Hoeven-Hangoor E, van de Linde IB, Montijn RC, van der Vossen JM** (2014): *In ovo inoculation of chicken embryos with probiotic bacteria and its effect on posthatch Salmonella susceptibility.* Poult Sci, **93**, 818-829.
- 10. Flint JF, Garner MR** (2009): *Feeding beneficial bacteria: A natural solution for increasing efficiency and decreasing pathogens in animal agriculture.* J Appl Poult Res, **18**, 367-378.
- 11. Gaggia F, Mattarelli P, Biavati B** (2010): *Probiotics and prebiotics in animal feeding for safe food production.* Int J Food Microbiol, **141**, 15-28.
- 12. Gibson GR, Roberfroid MB** (1995): *Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics.* J Nutr, **125**, 1401-1412.
- 13. Gong J, Yu H, Liu T, Gill JJ, Chambers JR, Wheatcroft R, Sabour PM** (2008): *Effects of zinc bacitracin, bird age and access to range on bacterial microbiota in the ileum and caeca of broiler chickens.* J Appl Microbiol, **104**, 1372-1382.
- 14. Higgins SE, Higgins JP, Wolfenden AD, Henderson SN, Torres-Rodriguez A, Tellez G, Hargis B** (2008): *Evaluation of a Lactobacillus-based probiotic culture for the reduction of Salmonella enteritidis in neonatal broiler chicks.* Poult Sci, **87**, 27-31.
- 15. Krueger M, Schroedl W, Isik W, Lange W, Hagemann L** (2002): *Effects of lactulose on the intestinal microflora of periparturient sows and their piglets.* Eur J Clin Nutr, **41**, 26-31.
- 16. Lan Y, Verstegen MWA, Tamminga S, Williams BA** (2013): *The role of the commensal gut microbial community in broiler chickens.* World Poult Sci J, **61**, 95-104.
- 17. Madej JP, Stefaniak T, Bednarczyk M** (2015): *Effect of in ovo-delivered prebiotics and synbiotics on lymphoid-organs' morphology in chickens.* Poult Sci, **94**, 1209-1219.
- 18. Maiorano G, Sobolewska A, Cianciullo D, Walasik K, Elminowska-Wenda G, Slawinska**

- A, Tavaniello S, Zylinska J, Bardowski J, Bednarczyk M** (2012): *Influence of in ovo prebiotic and synbiotic administration on meat quality of broiler chickens*. Poult Sci, **91**, 2963-2969.
- 19. Panesar PS, Kumari S** (2011): *Lactulose: production, purification and potential applications*. Biotechnol Adv, **29**, 940-948.
- 20. Pruszyńska-Oszmerek E, Kolodziejcki PA, Stadnicka K, Sassek M, Chalupka D, Kuston B, Nogowski L, Mackowiak P, Maiorano G, Jankowski J, Bednarczyk M** (2015): *In ovo injection of prebiotics and synbiotics affects the digestive potency of the pancreas in growing chickens*. Poult Sci, **94**, 1909-1916.
- 21. Rebole A, Ortiz LT, Rodriguez ML, Alzueta C, Trevino J, Velasco S** (2010): *Effects of inulin and enzyme complex, individually or in combination, on growth performance, intestinal microflora, cecal fermentation characteristics, and jejunal histomorphology in broiler chickens fed a wheat- and barley-based diet*. Poult Sci, **89**, 276-286.
- 22. Rehman H, Hellweg P, Taras D, Zentek J** (2008): *Effects of dietary inulin on the intestinal short chain fatty acids and microbial ecology in broiler chickens as revealed by denaturing gradient gel electrophoresis*. Poult Sci, **87**, 783-789.
- 23. Sobolewska A, Bogucka J, Dankowiakowska A, Elminowska-Wenda G, Stadnicka K, Bednarczyk M** (2017): *The impact of synbiotic administration through in ovo technology on the microstructure of a broiler chicken small intestine tissue on the 1 st and 42 nd day of rearing*. J Anim Sci Biotechnol, **8**, 61-68.
- 24. Tako E, Ferket PR, Uni Z** (2004): *Effects of in ovo feeding of carbohydrates and beta-hydroxy-beta-methylbutyrate on the development of chicken intestine*. Poult Sci, **83**, 2023-2028.
- 25. Tako E, Glahn RP** (2012): *Intra-amniotic administration and dietary inulin affect the iron status and intestinal functionality of iron-deficient broiler chickens*. Poult Sci, **91**, 1361-1370.
- 26. Verdonk JM, Shim SB, van Leeuwen P, Verstegen MW** (2005): *Application of inulin-type fructans in animal feed and pet food*. Br J Nutr, **93**, 125-138.

Geliş Tarihi: 25.08.2017 / Kabul Tarihi: 23.10.2017

Sorumlu Yazar:

Dr. Ali ÇALIK

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları

Anabilim Dalı

Dışkapı, Ankara

e-posta: calik@ankara.edu.tr

Yayın hayatının 86. yılında Veteriner Hekimler Derneği Dergisi'nin içerik analizi üzerine bir araştırma

Aytaç ÜNSAL*

Öz: Dünyada bilimsel veteriner hekimliğin doğuşunu takiben dernekleşme ve yayın organı çıkarma faaliyetlerine de başlanmıştır. Veteriner Hekimler Derneği, İstanbul'da 1927 yılında kurulan İstanbul Etibbâyi Baytâriye Muhadenet Cemiyeti'nin 6 Şubat 1930 tarihinde Türk Baytarlar Cemiyeti'ne dönüştürülmesiyle kurulmuştur. Derneğin yayın organı olan Veteriner Hekimler Derneği Dergisi'nin ilk sayısı 1 Ekim 1930 tarihinde çıkarılmıştır. Bu çalışmada, yayın hayatına başladığı günden 2016 yılının sonuna kadar, Veteriner Hekimler Derneği Dergisi'nde yayımlanan tüm makaleler, yıllara ve konu başlıklarına göre içerik analizi ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi'nde 1930-2016 yılları arasında Türk ve yabancı uyruklu yazarlar tarafından dört farklı dilde ve 180'i çeviri niteliğinde toplam 4555 makalenin yayımlandığı belirlenmiştir. Dergide yayımlanan bilimsel makalelerden en çok sayıda yayının Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji alanına ve en az sayıda yayının Biyoistatistik alanına ait olduğu görülmüştür. Sosyal içerikli yazıları da içeren Dergi, 2009 yılından sonra yalnızca bilimsel nitelikli yayınlarla yoluna devam etmiş ve çeşitli veri tabanlarında dizinlenmiştir. Bütün bu nitelikler göz önünde

bulundurulduğunda hem bilimsel makaleler hem de sosyal içerikli yazılar ile gerek serbest veteriner hekimlere gerekse akademisyenlere ulaşan bu Dergi; Türkiye'de veteriner hekimliği alanında çıkarılan en uzun soluklu periyodik olarak 87 yıldır benzersiz bir tarihi misyonu yerine getirmektedir.

Anahtar sözcükler: İçerik analizi, Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, yayınlar

A study on the content analysis of Journal of Turkish Veterinary Medical Society in the 86th year of publication

Abstract: Following the beginning of the scientific veterinary medicine in the world, association and publication activities were also started. *Turkish Veterinary Medical Society* was established along with the transformation of the "İstanbul Etibbâyi Baytâriye Muhadenet Cemiyeti», which was founded in Istanbul in 1927 to "Türk Baytarlar Cemiyeti". The first issue of the periodical of this Society "Journal of Turkish Veterinary Medical Society" was published on October 1, 1930. In this study; from the first publication day to the end of the year 2016; all articles published in the *Journal of Turkish Veterinary Medical Society* were evaluated comparatively and content analysis was performed according to years and subject titles. It was detected

* Arş. Gör., Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji Anabilim Dalı, 06110, Dışkapı Ankara.

that 4555 articles, which were written by Turkish and foreign authors in four different languages were published in the Journal between 1930-2016. 180 of these publications were the articles translated into Turkish from a different language. It was determined that the most numerous scientific articles were published in the field of Veterinary History & Deontology and the least were published in the field of Biostatistics. Social publications were excluded from the Journal and the Journal with only scientific articles after 2009 has been indexed in various databases from the beginning of 2009. With all these qualities; this Journal, which has reached both the private veterinarians and academicians with the scientific articles and social publications, has fulfilled a unique historical mission for 87 years as the longest periodical ever on veterinary medicine in Turkey.

Keywords: Content analysis, Journal of Turkish Veterinary Medical Society, publications

Giriş

Dünyada bilimsel veteriner hekimliğin doğuşunu (1762) takiben dernekleşme ve yayıncılık faaliyetlerine başlanmıştır (9). Toma'ya (19) göre; gerçek bir süreli yayın özelliği taşımayan *Almanach vétérinaire* (1782) adlı Fransızca yayının; veteriner hekimliği alanında saptanabilen en eski dergi olabileceği çeşitli kaynaklarda (16, 19) da bildirilmektedir. Smithcors (17); 1788-1794 yılları arasında Almanya'da yayımlanan *German Archiv fur Rossarzte und Pferdeliebhaber* adlı dergiyi; bu alandaki ilk dergi olarak aktarmaktadır. Erk'e (9) göre ise; dünyadaki ilk bağımsız veteriner hekimliği dergileri sırasıyla 1820 yılında Almanya'da, 1824'te Fransa'da ve 1828'de İngiltere'de yayımlanmıştır. Türkiye'de tarım ve

hayvancılık alanında ilk süreli yayın, Mehmet Ali Bey ve arkadaşları tarafından çıkarılan ve 1 Mayıs 1880 tarihinde yayın hayatına başlayan *Vasita-i Servet* adlı dergi olarak bilinmektedir (7).

Türkiye'de veteriner hekimliği alanındaki ilk dernek; dönemin salgın hastalıklarından biri olan sığır vebasıyla mücadele etmek, veteriner hekimlerin birlik ve beraberliğini sağlamak; bilimsel tartışma ortamı hazırlamak (9) ve bir dergi yayımlamak (8) gibi amaçlarla 26 Ağustos 1908 (Rumi:13 Ağustos 1324) tarihinde *Osmanlı Cemiyet-i İlmiye-i Baytâriyesi* adıyla kurulmuştur (4, 5). Bu Derneğin yayın organı olan ve 14 Eylül 1908 (Rumi:1 Eylül 1324) tarihli ilk sayısı ile yayın hayatına başlayan *Mecmua-i Fünûn-i Baytariye* (6, 8, 15); *Vasita-i Servet*'ten farklı olarak, veteriner hekimliği alanındaki ilk bilimsel mesleki dergi olma özelliğini taşımaktadır (15).

Cumhuriyetin ilanından sonra İstanbul'da 1927 yılında kurulan İstanbul Etibbâyi Baytâriye Muhadenet Cemiyeti'nin 6 Şubat 1930 tarihli yıllık kongresinde *Türk Baytarlar Cemiyeti* adını almasıyla birlikte (4, 13); bugünkü Veteriner Hekimler Derneği'nin temelleri atılmıştır. Bu Derneğin yayın organı olan ve 1 Ekim 1930 tarihinde yayın hayatına başlayan *Türk Baytarlar Cemiyeti Mecmuası* 1935 yılına kadar bu isimle yayımlanmış (5); daha sonra sırasıyla *Türk Baytarlar Birliği Dergisi*; *Türk Veterinerler Birliği Dergisi*; *Türk Veterinerler Cemiyeti Dergisi*; *Türk Veterinerler Derneği Dergisi*; *Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi*; *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*; *Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi* adlarıyla yayın hayatını sürdürmüştür (4). Dergi, 2004 yılının dördüncü sayısından itibaren -günümüzdeki adıyla- *Veteriner Hekimler Derneği*

Dergisi (VHDD) olarak çıkarılmaya başlanmıştır. Nisan 2009 tarihinden itibaren¹ TÜBİTAK-ULAKBİM Yaşam Bilimleri Veri Tabanı, CAB Abstracts Veri Tabanı ve Türkiye Atıf Dizini (Türkiye Citation Index) tarafından dizinlenen Dergi, 0377-6395 ISSN (International Standart Serial Number-Uluslararası Standart Süreli Yayın Numarası) ile yayımlanmaya devam etmektedir.

Bu çalışma, Veteriner Hekimler Derneği Dergisi'nde yayımlanan tüm makalelerin yıllara ve konu başlıklarına göre içerik analizi ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi ve veteriner hekimliği tarihi alanına katkı sağlanması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Gereç ve Yöntem

Çalışmanın ana materyalini, Veteriner Hekimler Derneği Dergisi'nin 1930-2016 yılları arasında yayımlanan tüm sayıları oluşturmuştur.² Prof. Dr. Nihal Erk ve Dr. Ferruh Dinçer tarafından hazırlanan *Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisinin Yayın Hayatı ve 1930-1944 Yılları İndeksi* (11) ile İlhami Sucu tarafından hazırlanan *Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisinin (1945-1974 Yılları) 30 Yıllık İndeksi*'nden (18) de yararlanılmıştır. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi'nde 1930-2016 yılları arasında yayımlanan tüm makaleler; konu içerikleri analiz edilerek *Bilimsel makaleler ve Sosyal (içerikli) makaleler* olarak ikiye ayrılmış; veriler tablolar halinde gösterilerek değerlendirilmiştir.

Bilimsel makaleler; *Araştırma Makaleleri, Olgu Sunumları* ve Özetler olarak üç başlıkta ele alınmıştır. Araştırma makaleleri, Türkiye'deki veteriner fakültelerinin bölüm ve anabilim dalı yapılanmaları göz önünde tutularak Temel Bilimler (Anatomi, Biyokimya, Fizyoloji, Histoloji ve Embriyoloji, Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji), Klinik Öncesi Bilimler (Farmakoloji ve Toksikoloji, Mikrobiyoloji, Parazitoloji, Patoloji, Viroloji), Klinik Bilimler (Cerrahi, Doğum ve Jinekoloji, İç Hastalıkları, Dölerme ve Suni Tohumlama), Zootečni ve Hayvan Besleme (Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları, Biyoistatistik, Genetik, Zootečni ve Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği), Gıda Hijyeni ve Teknolojisi olmak üzere 20 alt başlıkta sınıflandırılmıştır. Sınıflandırılmayan ve/veya interdisipliner çalışma ürünü olarak ortaya çıkan araştırma makaleleri ise 21. alt başlıkta *Diğer Bilimsel Çalışmalar* olarak değerlendirilmiştir. İçerik itibarıyla sınıflandırma gücünü yaşadığı makalelerde ilk yazarın bilim alanı dikkate alınmıştır.

Sosyal içerikli yazılar ana başlığı altında, vefat haberleri ve taziye yazıları, dünyada ve Türkiye'de veteriner hekimliği alanında faaliyet gösteren meslek örgütleri ile ilgili yazılar, kongre duyuruları ve raporları, olağan ve olağanüstü genel kurullar, kurultaylar ve sonuç bildireleri,

¹ Derginin Cilt 80 Sayı1'den itibaren adı geçen veri tabanlarında dizinlendiği bilgisine Tübitak Ulakbim Online Dergi İzleme Sistemi'nden ulaşılmıştır.

² Gerek Derneğin kendi arşivinde; gerekse diğer arşiv ve kütüphanelerde yürütülen tüm aramalara rağmen Derginin 1940 yılına ait olması gereken 10 sayılı cildi bulunamamıştır. Başağaç ve arkadaşları (4) da; Derginin 1940 yılı içerisinde yayımlanmadığını bildirmişlerdir. Bu durum dikkate alınarak; aksi kanıtlanıncaya kadar Veteriner Hekimler Derneği Dergisi'nin 10. cildinin yayımlanmadığı kabul edilmiş ve araştırma, mevcut bütün ciltler incelenerek gerçekleştirilmiştir.

kamuoyu duyuruları, basın bildirimleri, ziyaretler, şiirler ve diğer yazılar değerlendirilerek *Meslek Örgütleri, Kongreler ve Duyurular, Nekroloji ve Diğer Sosyal Konular* olmak üzere dört başlıkta sınıflandırılmıştır.

Dergide yayımlanan makale sayısı hesaplanırken; çok yazarlı makalelerde aynı makalenin birden fazla sayılmaması için ilk yazar esas alınmıştır. Toplam yazar sayısının hesaplanması sırasında ise makalelerde yer alan tüm yazarlar dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır. Yabancı yazarlı ve/veya yabancı dildeki bir yayının Türkçe çevirisi olan makaleler, niceliksel olarak değerlendirilmek üzere diğerlerinden ayrılmıştır.

Derginin 1940 yılında yayımlanmaması ve 2009 yılının ikinci sayısından itibaren bilimsel dergi ile sosyal konuları içeren bülten olarak ikiye ayrılması dikkate alındığında; yayın hayatının 1930-1939 (Dönem I); 1941-1950 (Dönem II); 1951-1960 (Dönem III); 1961-1970 (Dönem IV); 1971-1980 (Dönem V); 1981-1990 (Dönem VI); 1991-2000 (Dönem VII); 2001-2009 yılın ilk sayısı dahil (Dönem VIII) ve 2009-2016 (Dönem IX) olmak üzere dokuz döneme ayrılarak değerlendirilmesi tercih edilmiştir. Veteriner Hekimler Derneği Bülteni (VHDB), farklı bir yayın organı olarak değerlendirildiğinden Eylül 2009 tarihinde basılan ilk sayıdan itibaren Bültende yayımlanan yazılar bu çalışmanın kapsamı dışında tutulmuştur.

Bulgular

Veteriner Hekimler Derneği Dergisi'nde; 1 Ekim 1930 tarihinde basılan ilk sayıdan 2016 yılının son sayısına kadar toplam 4555 yayın yayımlanmış; bu yayınlardan 180'inin 111 farklı yazar tarafından Türkçe'ye çevrilen yabancı yazarlı makaleler olduğu belirlenmiştir.³ Dergide yayımlanan bilimsel makalelerin dönemlere ve bilim alanlarına göre dağılımı (Tablo 1) incelendiğinde; en az sayıda (9) makalenin Biyoistatistik, en fazla sayıda (427) makalenin ise Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji alanında yer aldığı saptanmıştır.

Sosyal içerikli yazıların dönemlere ve konulara göre dağılımında (Tablo 2), en çok sayıda (792) yazı "Diğer Sosyal Konular" başlığı altında değerlendirilmiştir.

Dergide yayımlanan toplam makale sayısının dönemlere göre dağılımı Tablo 3'de gösterilmiştir. Tabloda da görüldüğü üzere, yayımlanan bilimsel makale sayısı 1930-1939 döneminden başlayarak giderek artmış; 1951-1960 döneminde en üst seviyeye çıkmış, 1961-1970 döneminden başlayarak azalmıştır. Sosyal içerikli yazı sayısı, 1991-2000 döneminde bilimsel araştırma makalesi sayısının önüne geçmiş; 2009 yılının ikinci sayısından itibaren sosyal konuların yayımlanmasına son verilmiş ve bu konuları içeren *Veteriner Hekimler Derneği Bülteni* 7 Eylül 2009 tarihinde yayın hayatına başlamıştır.

Veteriner Hekimler Derneği Dergisi'nin ilk yılında (1930), biri yabancı dilde olmak üzere 21 farklı yazarın toplam 40 yayınının; 2016

³ İlk çevirinin (Yazar: Hoffmieser, Çeviren: Pertev Hikmet), "Türkiyede baytarlık" başlığıyla 1930 yılında yayımlandığı tespit edilmiştir.

yılında ise biri çağrılı makale, ikisi yabancı dilde makale olmak üzere 33 farklı yazarın toplam 13 makalesinin yayımlandığı saptanmıştır. Birden fazla yazarlı ilk yayın olarak Şefik, Nikolaki Mavridis ve İlhami Beylere ait olan ve 1933 yılında yayımlanan “*Keçi çiçeği hastalığı virusunun tetkiki ve koyun ve keçilerde tehlikesiz aşılama usulü*” başlıklı makale kayda geçmiştir. Dergide yayımlanan makalelerin yazar sayısının dönemlere göre dağılımı Tablo 4’de verilmiştir. Tablodan da anlaşılacağı üzere, son döneme kadar tek yazarlı makalelerin çok yazarlı makalelerden sayıca fazla olduğu; son dönemde ise tek yazarlı

makale sayısının çok yazarlı makale sayılarının gerisinde kaldığı tespit edilmiştir.

Veteriner Hekimler Derneği Dergisi’nde Türkçe makalelerin yanı sıra hem Türk hem yabancı uyruklu yazarlara ait sınırlı sayıda İngilizce, Fransızca ve Almanca makalelerin de yayımlanmış olduğu görülmektedir (Tablo 5). Yabancı yazarlara ait olan 180 makale ise Türkçe’ye çevrilerek çevirenin adı ile birlikte yayımlanmıştır. Dergide, 1981 yılından itibaren Türkçe olanlar dışında yalnızca İngilizce makalelere yer verilmiş; son dönemde İngilizce makale sayısı önceki dönemlere göre az da olsa artmıştır.

Tablo 1 a: Bilimsel makalelerin dönemlere ve bilim alanlarına göre dağılımı

Table 1 a: Distribution of scientific articles according to periods and fields

	Bilim Dalları	1930-	1941-	1951-	1961-	1971-	1981-	1991-	2001-	2009-
		1939	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2009	2016
Temel Bilimler	Anatomi	-	3	11	8	-	1	-	1	2
	Biyokimya	-	1	4	6	7	3	3	3	1
	Fizyoloji	2	7	7	2	2	2	3	8	3
	Histoloji ve Embriyoloji	-	1	8	2	1	-	1	5	3
	Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji*	51	45	89	102	50	14	38	27	11
Klinik Öncesi Bilimler	Farmakoloji ve Toksikoloji	15	26	38	47	31	10	28	11	4
	Mikrobiyoloji**	70	80	109	50	24	8	4	1	2
	Parazitoloji***	22	58	75	90	55	14	6	14	-
	Patoloji	6	12	28	19	5	1	1	2	1
	Viroloji	4	14	27	12	11	10	5	1	-
Klinik Bilimler	Cerrahi	8	23	15	14	12	14	5	1	13
	Doğum ve Jinekoloji	6	15	22	9	21	5	7	27	5
	İç Hastalıkları	10	11	24	11	7	19	17	9	2
	Dölerme ve Suni Tohumlama	4	10	7	1	4	5	8	9	3

Tablo 1 b: Bilimsel makalelerin dönemlere ve bilim alanlarına göre dağılımı*Table 1 b: Distribution of scientific articles according to periods and fields*

	Bilim Dalları	1930-	1941-	1951-	1961-	1971-	1981-	1991-	2001-	2009-
		1939	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2009	2016
	Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları	3	18	17	23	9	4	6	4	6
	Biyoistatistik	1	-	2	2	-	-	-	1	3
Zootekni ve Hayvan Besleme	Genetik	-	2	3	-	2	1	1	1	1
	Zootekni	49	79	75	56	8	6	5	4	1
	Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği	11	25	26	79	17	16	16	13	17
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi	Gıda Hijyeni ve Teknolojisi****	13	23	38	105	40	21	10	13	12
	Diğer Bilimsel Çalışmalar	6	20	18	21	16	12	18	18	3
	Olgu Sunumları	-	3	33	19	7	3	-	1	9
	Özetler	51	99	155	108	-	-	-	-	-

*Dünyada ve Türkiye’de veteriner hekimliği, veteriner hekimliği hizmetleri, veteriner hekimliği eğitimi, mesleki mevzuat konulu makaleler ve biyografilere adı geçen bilim alanında yer verilmiştir.

** Epidemiyoloji, kanatlı hastalıkları ve immünoloji konulu makalelere adı geçen bilim alanında yer verilmiştir.

*** Protozooloji, helmintoloji, su ürünleri ve hastalıkları konulu makalelere adı geçen bilim alanında yer verilmiştir.

**** Halk sağlığı konulu makalelere adı geçen bilim alanında yer verilmiştir.

Tablo 2: Sosyal içerikli yazıların dönemlere ve konulara göre dağılımı.*Table 2: Distribution of social publications according to periods and subjects.*

Makale Konusu	1930-1939	1941-1950	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2009	2009-2016
Meslek	34	4	2	8	-	1	-	-	-
Örgütleri									
Kongreler ve Duyurular	15	8	18	11	18	10	18	15	-
Nekroloji	19	7	15	19	14	14	5	28	-
Diğer Sosyal Konular	57	36	79	106	80	71	162	201	-

Tablo 3: Yayın sayılarının dönemlere göre dağılımı*Table 3: Distribution of number of publications according to periods*

Dönemler	Sosyal yazılar	Bilimsel makaleler	Toplam yayın sayısı
1930-1939	125	332	457
1941-1950	55	575	630
1951-1960	114	831	945
1961-1970	144	786	930
1971-1980	112	329	441
1981-1990	96	169	265
1991-2000	185	182	367
2001-2009	244	174	418
2009-2016	-	102	102

Tablo 4: Yayınların yazar sayılarının dönemlere göre dağılımı*Table 4: Distribution of author numbers of publications according to periods*

Dönemler	Tek yazar	İki yazar	Üç ve üstü yazar
1930-1939	304+116*	28	9
1941-1950	563+26*	36	5
1951-1960	840	76	29
1961-1970	859	61	10
1971-1980	349+41*	34	17
1981-1990	171+50*	30	14
1991-2000	152+139*	48	28
2001-2009	178+127*	100	13
2009-2016	29	39	34

* Dergi yayın kurulu tarafından anonim olarak yayımlanan yayın sayılarını göstermektedir.

Tablo 5: Türkçe ve yabancı dildeki makale sayılarının dönemlere göre dağılımı*Table 5: Distribution of Turkish and foreign language articles according to periods*

Dönemler	Fransızca	İngilizce	Almanca	Türkçe
1930-1939	-	-	-	457
1941-1950	-	-	-	630
1951-1960	2	1	2	940
1961-1970	-	4	1	925
1971-1980	1	1	-	439
1981-1990	-	1	-	264
1991-2000	-	1	-	366
2001-2009	-	1	-	417
2009-2016	-	5	-	97

Tartışma ve Sonuç

Türkiye’de 1930 yılında yayımlanmaya başlayan Veteriner Hekimler Derneği Dergisi (2, 22); veteriner hekimliği alanında çıkarılan en uzun soluklu periyodik olarak dikkat çekmektedir. Yayımlandığı dönemde, Veteriner Hekimler Derneği Dergisi dışında bu alana yönelik ikinci dergi; 1954 yılında yayın hayatına başlayan akademik nitelikli Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi olmuş; bu dergiyi ilgili araştırma enstitüleri, bilim dernekleri ile diğer veteriner fakültelerinin dergileri (2) izlemiştir. Bu durum; 87 yıllık yayın hayatı ile Veteriner Hekimler Derneği Dergisi’nin tarihi misyonunu benzersiz bir örnek olarak gözler önüne sermektedir.

Dergide yayımlanan bilimsel makalelerin dönemlere ve bilim alanlarına göre dağılımında (Tablo 1) en fazla sayıda makalenin, Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji başlığı altında yer alması, dünyada ve Türkiye’de veteriner hekimliğin mevcut durumu, veteriner hekimliği hizmetleri, veteriner hekimliği eğitimi, veteriner hekimliği mevzuatı konularına ilişkin yayınların ve biyografilerin bu başlık altında değerlendirilmesinden kaynaklanmaktadır

Nitekim, Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji alanının akademik bir disiplin olarak pek çok disipline oranla daha geç bir tarihte (1950 yılında) doğmasına ve sınırlı bir büyüme göstermesine (3) rağmen; bu alanda değerlendirilen ve Derginin ilk sayısından itibaren yayımlanmaya başlanan toplam 427 yayından yalnızca 45’inin Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji alanının akademisyenlerine; diğerlerinin ise alan dışından akademisyenlere ve serbest veteriner hekimlere ait olduğu tespit edilmiştir. Diğer

yandan, Biyoistatistik alanının Dergide en az sayıda (Tablo 1) makalenin yayımlandığı bilim alanı olmasının nedenleri arasında; bu alanın yazarlarının –dergi özelinde- yazar sıralamalarının sonlarında bulunması ancak çalışma kapsamında yapılan sınıflandırmada yalnızca ilk yazarın bilim alanının dikkate alınmasından ve diğer bilim alanlarına göre daha yakın geçmişte -1966 yılında- (12) kurulan bu alanın da sınırlı bir büyüme göstermesinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Benzer bir yaklaşımın, 1995 yılında kurulan (14) ve Biyoistatistik alanından sonra en az sayıda makaleye sahip olan Genetik alanı için de geçerli olabileceği söylenebilir.

Veteriner Hekimler Derneği Dergisi’nde sosyal içerikli yazılar sınıflandırmasında en fazla sayıda yazının “Diğer Sosyal Konular” başlığı altında yer alması (Tablo 2); birbirinden bağımsız pek çok konu için farklı alt başlık bulunması yerine bu yazıların “diğer” kategorisinde değerlendirilmesinden kaynaklanmıştır.

Türkiye’de 1970’li yıllardan itibaren yeni veteriner fakültelerinin açılması (10, 23) ve akademisyen sayısının artışına⁴ paralel olarak bilimsel çalışmaların sayısında da ciddi bir artış yaşanmış olmalıdır. Buna karşın; Tablo 3’te gösterildiği üzere, Veteriner Hekimler Derneği Dergisi’nde yayımlanan ve 1951-1960 döneminde en üst seviyeye çıkan bilimsel makalelerin sayısı 1961-1970 döneminden itibaren giderek azalmıştır. Bu durumun, son altı dönemde veteriner hekimliği alanında yeni periyodiklerin yayın hayatına başlaması⁵ ve araştırmacıların, ulusal periyodiklerin yanı sıra -akademik yükseltgenme koşullarının gereği olarak- uluslararası periyodiklerde de yayın yapmaya yönelmeleri ile ilişkili olduğu

düşünülen Derginin 2009 yılının ikinci sayısından itibaren yalnızca bilimsel makaleleri içeren bir periyodik olması ile eş zamanlı olarak ulusal veri tabanlarında (22) dizinlenmesi, Derginin bilimsel açıdan belli bir standarda ulaştığının bir göstergesi olarak kabul edilmelidir.

Veteriner Hekimler Derneği Dergisi'nde son döneme kadar tek yazarlı makalelerin çok yazarlı makalelerden sayıca fazla olmasına rağmen son dönemde bu sayının iki ve üç yazarlı makale sayılarının gerisinde kaldığı (Tablo 4) görülmektedir. Al'a (1) göre; çeşitli yayınlarda özellikle tıp alanındaki makalelerin yazar sayılarının bugüne giderek arttığı; sanat ve beşeri bilimlerde ise tek yazarlı makale sayısının çok yazarlı makalelerden daha fazla olduğu bildirilmektedir. Derginin son döneminde yayımlanan çok yazarlı makale sayısındaki artış bu veriyle uyumlu olup, yazarların makale üretimi sırasında multidisipliner/interdisipliner ve/veya intradisipliner iş birliği yaptıkları fikrini çağrıştırmaktadır.

Veteriner Hekimler Derneği Dergisi'nde makalelerin çoğunlukla Türkçe olmak üzere dört farklı dilde yayımlanmasının (Tablo 5) özel bir nedeninin bulunmadığı; bu durumun, yazarların ana dilleri ya da tercihleri ile ilişkilendirilebileceği düşünülmektedir. Dergide; gerek yabancı dildeki makalelerin bazılarının yabancı yazarlar; bazılarının da Türk yazarlar tarafından yazılmış olduğu gerçeği ve gerekse yabancı yazarlara ait olan ve çeviri niteliği taşıyan makalelerin varlığı;

yabancı uyruklu yazarların Dergiyle etkileşimi hakkında yorum yapılabilmesini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, burada, yabancı uyruklu yazarların Dergiyle etkileşimini Tablo 5'de yer alan yabancı dildeki makale sayısı ile sınırlandırmanın eksik ve yanlış olacağına dikkat çekmekle yetinilecektir. Diğer yandan, 2009-2016 döneminde Türkçe makalelerin yanı sıra sınırlı sayıda İngilizce makalenin varlığının; bu dönemdeki Yayın Koşulları'nda (20) yer alan yayın dili ve yerel süreli yayın (21) olarak belirlenen yayın türü ile uyum sağladığını söylemek yerinde olacaktır.

Sonuç olarak; 1930-2009 yılları arasında hem bilimsel makaleler, hem de sosyal içerikli yazılar ile gerek serbest veteriner hekimlere gerekse akademisyenlere ulaşan, 2009 yılında bilimsel içeriği ile yoluna devam eden, bilimsel niteliği çeşitli veri tabanlarında dizinlenmesiyle onaylanan Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi; Türkiye'de veteriner hekimliği alanında çıkarılan en uzun soluklu periyodik olarak 87 yıldır benzersiz bir tarihi misyonu yerine getirmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmanın makale haline gelmesinde görüş ve önerilerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Atilla Özgür'e ve "*Naissance, Vie Et Mort Des Periodiques Veterinaires Francais*" başlıklı kaynağın incelenmesi sürecinde Fransızca'dan Türkçe'ye çeviri konusunda ilgi ve yardımını esirgemeyen Vet. Hek. Yanad Abou Monsef'e katkılarından dolayı teşekkür ederim.

⁴ Akademisyen sayılarındaki artışa ilişkin saptama; III. Türk Veteriner Hekimliği Kurultayı Eğitim-Öğretim ve Araştırma Komisyonu Raporu (23) ve Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi'nden ulaşılan 2017 yılı Öğretim Elemanı İstatistikleri (24) karşılaştırılarak yapılmıştır.

⁵ Söz konusu periyodikler fakülteler, araştırma enstitüleri ve bilim dernekleri tarafından çıkarılmaktadır (2).

Kaynaklar

1. **Al U** (2005): Çok Yazarlılığın Bilimsel İletişimdeki Yeri. Erişim: <http://www.bby.hacettepe.edu.tr/yayinlar/dosyalar/multipleauthorship.pdf> Erişim Tarihi: 02.10.2017
2. **Aydın MF** (2016): *Türkiye'deki Veteriner Hekim Temalı Bilimsel Dergilerin İncelenmesi*, International Conference on Quality in Higher Education, November 24-25, 2016, Sakarya.
3. **Başagaç Gül RT** (2012): *The Place Role And Importance of the Departments of Veterinary History&Deontology in Turkish Veterinary Education*, 89-101. In Başagaç Gül RT (Ed), *Some Essays On Veterinary History*. Ankara University Publication Nr:356, Ankara University Press, Ankara.
4. **Başagaç RT, Özkul T, Cingöz R** (2003): *Geçmişten Günümüze Veteriner Hekimleri Derneği*. Vet Hekim Der Derg, **74**, 7-15.
5. **Dinçer F** (1964): *Türkiye'de Kurulan Veteriner Dernekleriyle Bugüne Kadar Olan Gelişmeleri*. Türk Vet Hekim Der Derg, **34**, 487-502.
6. **Dinçer F** (1965): *Mecmuayı Fünûnu Baytariye ve Osmanlı Cemiyeti İlmîyyei Baytariyesi*. Türk Vet Hekim Der Derg, **35**, 198-203.
7. **Dinçer F** (1976): *Türkiye'de Veterinerlik ve Tarım Alanında İlk Süreli Yayın 'Vasıta-i Servet' Üzerinde Bir İnceleme*. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, **3**, 66-83.
8. **Dinçer F** (2008): *Türkiye'de Veteriner Hekimliği Sivil Toplum Hareketinin 100. Yılı İlk Derneğin Kuruluşu-1908*. Vet Hekim Der Derg, **79**, 7-9.
9. **Erk N** (1959): *Veteriner Hekimliğinin İlk Dernekleri, Dergileri ve Milletlerarası Kongreleri*. Türk Vet Hekim Der Derg, **158-159**, 483-487.
10. **Erk N** (1973): Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk 50 yılında (1923-1973) veteriner hekimlik öğretiminin gösterdiği gelişmeler, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, 296-197, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara XI+309s., s.15.
11. **Erk N, Dinçer F** (1967): *Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisinin Yayın Hayatı ve 1930-1944 Yılları İndeksi*. Türk Veteriner Hekimleri Derneği Yayınları No:25, Ongun Kardeşler Matbaası, Ankara, 50s.
12. **Erk N, Dinçer D** (1970): Türkiye'de Veteriner Hekimlik Öğretimi ve Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Tarihi, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 259, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. XII+308s, s.154.
13. **Doğanay S** (1982): *Türk Veteriner Hekimler Derneğinin 50. Yılında 1930-1980 Genel Kurul Kararları ve Buna İlişkin Gelişmeler Ana Tüzük Değişiklikleri Üzerinde Çalışmalar*, **52**, 34-66.
14. *Genetik Anabilim Dalı Tarihçesi*, Erişim:<http://www.veterinary.ankara.edu.tr/genetik-anabilim-dali/>, Erişim Tarihi:07.09.2017
15. **Gölcü Melikoğlu B, Sanal Osmanağaoğlu Ş** (2012): *Mecmua-i Fünûn-i Baytariye: İnceleme ve Özetli Bibliyografya*, Osmanlı Bilimi Araştırmaları, **14**(1), 45-88.
16. **Karasszon D** (1988): *A Concise History of Veterinary Medicine*. Akademiai Kiado, Budapest, 458p., ISBN:963-05-4610-8. p.444.
17. **Smithcors J F** (1958): *Evolution of the Veterinary Art*. Bailliere, Tindall and Cox LTD, Printed in USA, 408p., p.186.
18. **Sucu İ** (1977): *Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisinin (1945-1974 Yılları) 30 Yıllık İndeksi*. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 337, Çalışmalar: 237, Ankara

Üniversitesi Basımevi, Ankara, 150s.

19.Toma B (2003): *Naissance, Vie Et Mort Des Periodiques Veterinaires Francais*. Bull soc fr hişst méd sci vét, **2**, 24-76.

20.Veteriner Hekimler Derneği Bülteni İç Kapağı, Veteriner Hekimler Derneği Bülteni, Sayı:14, ISSN:1309-1395.

21.Veteriner Hekimler Derneği Dergisi Yayım Koşulları, Vet Hekim Der Derg, **87(2)**, s.77.

22.Veteriner Hekimler Derneği Dergisi İç Kapağı, Vet Hekim Der Derg, **87(2)**.

23.Yeşildere T, Yılmaz H, Batmaz H, Altıntaş A, Aşım G, Bilge E, Burgu İ, Goncagül T, Başağaç Gül RT, Özen A, Şahal M, Umur Ş, Yarsan E, Yurdakök B (2010): *III. Türk Veteriner Hekimliği Kurultayı Eğitim-Öğretim ve Araştırma Komisyonu Raporu*.11-44. In: III. Türk Veteriner Hekimliği Kurultayı Komisyon Raporları Kitabı. Makro Medya, Ankara.

24.Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi (2017): Öğretim Elemanı İstatistikleri. Erişim: <https://istatistik.yok.gov.tr> Erişim Tarihi: 02.10.2017.

Geliş Tarihi: 15.08.2017 / Kabul Tarihi: 27.10.2017

Sorumlu Yazar:

Aytaç ÜNSAL

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Veteriner Hekimliği Tarihi ve

Deontoloji Anabilim Dalı, Dışkapı/Ankara.

e-posta: aytacunsal@ankara.edu.tr

Köpeklerde karşılaşılan mandibula kırıklarının sağaltımında akrilik eksternal fiksasyon tekniğinin klinik ve radyolojik değerlendirilmesi

İlker ŞEN*

Öz: Bu çalışmada köpeklerde karşılaşılan mandibula kırıklarının akrilik eksternal fiksasyon tekniğinin klinik ve radyolojik değerlendirilmesi amaçlandı. Çalışmada 5 köpek bu metotla sağaltılmıştır ve her olgu 45-50 gün arasında değişen sürelerde takip edildi. Çalışmada hastalara ait preoperatif radyografiler alındı ve etkilenen mandibula bölümü değerlendirildi. Sağaltımda 2 mm'lik steinmann pinleri, 9,0 mm endotracheal tüpler ve akrilik kullanıldı. Her hastanın postoperatif 10., 30., ve 45. gün radyografileri alındı. Olgulardan 4'ü (Olgu no 1, 2, 3 ve 4) başarıyla sağaltılırken 1 olguda (olgu no 5) oklüzyon sağlanamadı. Bütün iyileşme periyodu boyunca gıda alımı, yumuşak gıdalarla kontrollü bir şekilde yapıldı. Dört olguda (Olgu no 1, 2, 3 ve 4) sağaltım süreci başarıyla tamamlanmasına rağmen, bir olgunun (Olgu no 5) postoperatif 30. günden sonra takibi yapılamadı. Sağaltım süresinin sonunda, takibi yapılan dört olguda (Olgu no 1, 2, 3 ve 4) herhangi bir komplikasyona rastlanmadı. Akrilik eksternal fiksatörler köpeklerin mandibula kırıklarında ucuz bir sağaltım metodu olarak kullanılabilir. Yüksek iyileşme ve düşük komplikasyon oranı göz önüne alındığında akrilik eksternal fiksatörlerin Corpus mandibulae

kırıklarında kullanımı desteklenmektedir. Akrilik eksternal fiksatörler, köpeklerin Mandibulae, Femur, Tibia, Antebrachium ve Humerus kırıklarının sağaltımında alternatif ve ucuz bir sağaltım metodu olarak düşünülebilir.

Anahtar sözcükler: Akrilik eksternal fiksatör, köpek, mandibula kırıkları

Clinical and radiological evaluation of acrylic external fixation technique of mandible fractures in dogs

Abstract: The aim of this study was to evaluate the results of treatment of a mandibular fracture with the use of acrylic external fixator in dogs. Five dogs were treated with this method. Each patient was followed up for 45-50 days. In this study, preoperative radiographs were taken for each patient and the fracture was evaluated. Steinmann pins (2 mm), endotracheal tubes (9,0 mm) and polymethylmethacrylate acrylic were used for treatment. Postoperative radiographs were taken at 10th, 30th and 45th days for each patient. Four dogs were treated successfully (Case 1, 2, 3 and 4). But anatomical occlusion could not be achieved in one case (Case 5). Controlled feeding with soft foods was maintained during the postoperative period. Despite follow up period could be

*Yrd. Doç. Dr., Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Anabilim Dalı, Sivas.

completed successfully for 4 cases (Case 1, 2, 3 and 4), one case (Case 5) could not be followed up after postoperative 30th days. No complication was observed in this four cases which could be followed up at the end of the healing period. Acrylic external fixators can be used to repair fractures of mandibula as a cheaper treatment method in dogs. The high healing rate associated with a functional outcome and low complication rate support the use of acrylic external fixators for fractures of corpus mandibulae. Acrylic external fixators should be considered as an alternative and cheaper technique for management of fractures of the mandibulae, femur, tibia, antebrachium and humerus in dogs.

Keywords: Acrylic external fixator, dog, mandible fracture

Giriş

Mandibula kırıkları köpeklerde meydana gelen tüm kırık olguları arasında %1,5-2,5'lük bir orana sahiptir. Simfizis mandibulada kırık oluşumu kedilerde oldukça yaygın olarak görülürken, köpeklerde premolar ve molar bölgede meydana gelen kırıklar daha sık görülmektedir. Seçilecek sağıltım yöntemi, kırık bölgesine ve çevre doku hasarına bağılı olarak değışebilir. Mandibula kırıkları için çok sayıda sağıltım prosedürü tanımlanmıştır. Mandibula kırıklarının sağıltımında öncelikli amaç, kaynama ve buna bağılı olarak iyileşme sağılanırken, normal dental oklüzyona izin verebilecek bir stabilizasyon sağılamaktır. Mandibula kırıklarında klinik iyileşme süresi, kırığın lokalizasyonu ve tipine göre değışiklik gösterebilir. Mandibula'nın rostral bölgesinden molar bölgeye kadar olan alan, daha

kaudaldaki alana göre, daha çabuk iyileşme eğilimindedir (6).

Mandibula kırıkları açık ve kapalı redüksiyonla sağıltılır. Açık redüksiyon, vidalar, pinler veya plakları içeren internal fiksasyonu kapsar. Kırık iyileşmesi için rijit bir fiksasyon gereklidir. Eğer internal fiksasyon yöntemleri yeteri kadar rijit bir stabilizasyon sağılamıyorsa, ek olarak başka yöntemler uygulamak gerekebilir (1).

Kırıkların sağıltımında kullanılan yöntemlerin kendilerine özgü avantaj ve dezavantajları bulunduğundan, sağıltımda en yararlı yöntemin hangisi olduğı konusunda çeşitli tartışmalar bulunmaktadır (5).

Akrilik barlara sahip hafif eksternal fiksatörler veteriner ortopedide oldukça sık kullanılır (2, 4, 5). Eksternal fiksatörler, distraksiyon, kompresyon, makaslanma, torsiyon ve rotasyon kuvvetlerini nötralize ederek rijit bir fiksasyon sağılar. Akrilik eksternal fiksatörlerin, modern paslanmaz çelik veya karbondan oluşan eksternal fiksatör sistemleriyle karşılaştırıldığında, üstün veya bunlara eşdeğer mukavemet gücüne sahip olması nedeniyle sağıltımda oldukça başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Akrilik eksternal fiksatörler aynı zamanda birçok hastaya, istenilen şekil verilerek uygulanabilen ucuz ve etkili bir yöntemdir. Özellikle parçalı kırıkların sağıltımında, tek başlarına veya intramedullar pin uygulamalarına ek olarak rijiditeyi arttırmak amacıyla da kullanılabilirler. Ayrıca, uzun kemiklerin kırıklarında kullanıldığı gibi mandibula kırıklarının sağıltımında da kullanılmaktadır (2, 5).

Bu çalışmada köpeklerde karşılaşılan mandibula kırıklarının akrilik eksternal fiksator ile sağaltımının klinik ve radyografik sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Çalışma materyalini travma sonrası mandibulalarını kullanamama şikâyeti ile getirilen, yapılan klinik ve radyolojik muayeneler sonrasında mandibulasında kırık tespit edilen 5 köpek oluşturdu.

Beş olgunun tamamı trafik kazası sebebiyle geldiği için, olgulara öncelikle şok sağaltımı uygulandı. Genel durumlarının iyi olduğuna karar verildikten sonra destek sağaltım sonlandırıldı ve ortopedik muayeneye geçildi. Klinik muayenede mandibula'nın bütünlüğü, krepitasyona ait bulgular ve oklüzyonun tam olup olmadığı değerlendirildi. Radyografilerin düzgün alınabilmesi için olgulara radyografiden 8-10 dk önce 2 mg/kg dozda ksilazin (XYLAZINBIO® %2- Bioveta) kas içi yolla uygulanarak sedasyon sağlandı. Mandibulaya ait radyografiler PXP-40BT röntgen cihazıyla laterolateral, ventrodorsal ve oblik pozisyonlarda alındı. Kırık oluşumu tespit edildikten sonra operasyon randevuları verilerek, operasyon gününe kadar sadece sıvı gıda ile besleme yapılması konusunda hasta sahibi bilgilendirildi. Sonda ile beslemeye ihtiyaç duyulmadı.

Preoperatif hazırlık evresinde, mandibula ve çevresi tıraşlanarak bölgenin temizliği yapıldı. Genel anestezi için olgulara 2 mg/kg ksilazin (XYLAZINBIO® %2, Bioveta) kas içi olarak verildi. Ksilazin enjeksiyonundan 8-10 dk sonra 10 mg/kg dozda ketamin (Ketaso1® %10, Richterpharma) kas içi uygulanarak genel anestezi

sağlandı. Olgular dorsal yatış pozisyonunda operasyon masasına konumlandırılarak bölgenin asepsi ve antisepsisi sağlandı.

Çalışmada rutin yumuşak doku ve ortopedik cerrahi aletlerine ek olarak 2 mm Steinmann pinleri, serklaj telleri, akrilik ve akriliğe şekil verip muhafaza etmesi için 9 numara endotracheal tüpler kullanıldı. Kırık hattı dışarıdan palpe edilerek kırık hattı üzerinden mandibulaya ventralden yaklaşıldı. Kırık hattına ulaşıldıktan sonra kırık fragmentleri karşı karşıya getirildi. 2 mm'lik Steinmann pinleri mandibulaya transversal olarak uygulandı. Dışarıda kalan pin uçları uygun uzunluklara kısaltıldı. 9 numara endotracheal tüp, pinlerin serbest uçlarıyla birleştirilerek deri ve tüp arasındaki uygun mesafeye konumlandırıldı. Tüm bu işlemler sırasında mandibulanın oklüzyonu sık sık kontrol edildi. Deri altı dokular ve deri rutin olarak kapatıldı. Daha sonradan hazırlanan akrilik akışkan haldeyken endotracheal tüp içerisine enjekte edildi. Akriliğin sertleşirken meydana getirdiği termal reaksiyonun çevre dokulara zarar vermemesi için gerekli önlemler alındı. Akrilik katılaştıktan sonra operasyon sonlandırıldı.

Postoperatif olarak eksternal fiksatorün etrafına sargı bezleriyle pansuman yapıldı, pin diplerine batikon uygulandı.

Akrilik eksternal fiksatorün sağlamış olduğu rijit fiksasyon sebebiyle postoperatif süreçte klinik iyileşme sağlanana kadar yumuşak gıdalarla ağızdan besleme yapılabileceği bilgisi hasta sahiplerine verildi. Bir hafta süreyle kullanmaları için 30 mg/kg dozda oral yolla verilmek üzere amoksisilin-klavulanik asit (Synulox® tablet, Zoetis) tablet reçete edildi.

Tablo 1: Olgulara ait yaş, cinsiyet ırk ve kırık lokalizasyonu bilgileri.**Table 1:** Age, gender, breed informations and localization of lesions of the cases.

Olgu no	Yaş	Cinsiyet	İrk	Kırık Lokalizasyonu
1	2 yaş	Erkek	Dogo Argentino	Simfizis Mandibula Kırığı ve Premolar bölgede kırık oluşumu
2	10 yaş	Dişi	Melez	Simfizis Mandibula ve Canine – Premolar bölge arasında kırık oluşumu
3	4 yaş	Dişi	Kangal	Premolar – Molar bölge arasında kırık oluşumu
4	8 ay	Erkek	Kangal	Premolar bölgede kırık oluşumu
5	2 yaş	Dişi	Kangal	Premolar – Molar bölge arasında kırık oluşumu

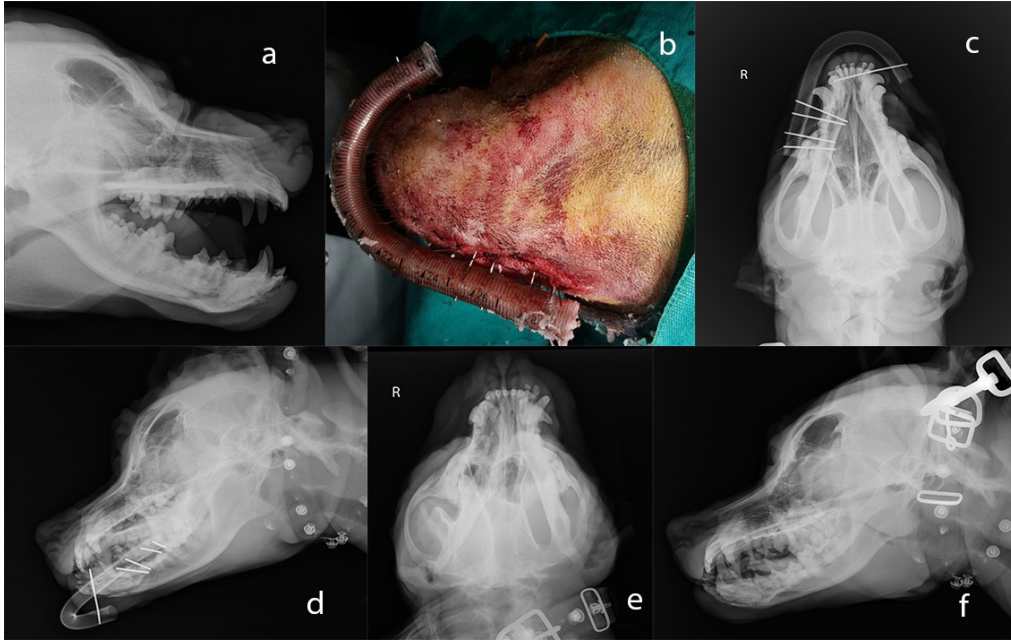
Bulgular

Çalışma materyalini oluşturan 5 olgunun eşkâl bilgileri ve kırık lokalizasyonları Tablo 1’de verilmiştir.

Beş olgunun cinsiyet dağılımı 3 dişi (Olgu no 2,3 ve 5) ve 2 erkek (Olgu no 1 ve 4) olarak belirlendi. Olguların ırk dağılımlarına bakıldığında 3 olgunun (Olgu no 3,4 ve 5) kangal ırkı, 1 olgunun (Olgu no 1) Dogo Argentino ırkı, 1 olgunun ise (Olgu no 2) melez ırk olduğu gözlemlendi. Mandibula’da meydana gelen kırıklardan 2 olguda (Olgu no 1 ve 4) premolar bölgede kırık, 2 olguda (Olgu no 3 ve 5) premolar – molar bölge arasında kırık ve 1 olguda ise (Olgu no 2) canine – premolar bölge arasında kırık tespit edildi. İki olguda (Olgu no 1 ve 2) belirlenen bu kırıklara ek olarak simfizis mandibula kırığı da tespit edildi.

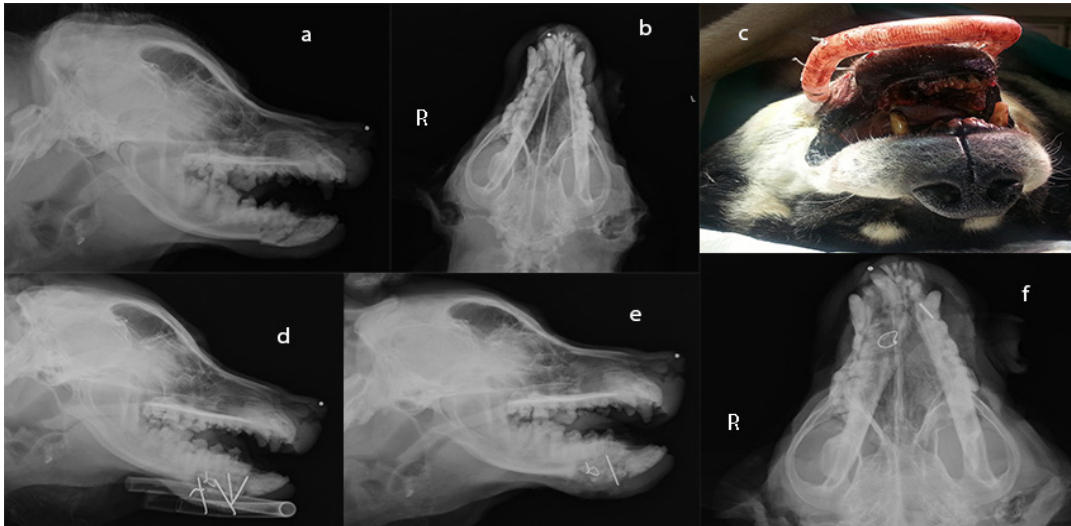
Operasyon sonrası yapılan klinik ve radyolojik muayenelerde 4 olguda (Olgu no 1,2,3 ve 4) oklüzyonun sağlandığı ancak olgu no 5’te operasyon sonrasında çenenin tam olarak kapanmadığı oklüzyonun sağlanamadığı gözlemlendi.

Postoperatif 10. gün yapılan kontrol muayenelerinde ise 3 olguda (Olgu no 2, 4 ve 5) pin diplerinden irinli akıntı geldiği tespit edildi ve bölge antiseptikli solüsyonlarla yıkanıp temizlendikten sonra parenteral antibiyotik uygulamalarıyla sağaltımına devam edildi. Parenteral antibiyotik uygulamasına ek olarak ağız antiseptiği (Klorhex® %0.2 A/h sprey, Drogsan) ve lokal antibiyotik (Rif®, Koçak Farma) uygulaması da yapıldı. Bu hastalar postoperatif 17. günde tekrar kontrol edildi ve enfeksiyonun sağaltımının tamamlandığı gözlemlendi.



Şekil 1: Olgu no 1'in **a.** preoperatif laterolateral radyografisi, **b.** akrilik eksternal fiksatorün postoperatif görüntüsü, **c.** postoperatif ventrodorsal 10. gün, **d.** postoperatif laterolateral 10. gün, **e.** postoperatif oblik 48. gün, **f.** postoperatif laterolateral 48. gün radyografisi.

Figure 1: **a.** Preoperative laterolateral radiograph of case 1, **b.** postoperative view of acrylic external fixator, **c.** postoperative ventrodorsal 10th day, **d.** postoperative laterolateral 10th day, **e.** postoperative oblique 48th day, **f.** postoperative laterolateral 48th day of case 1.



Şekil 2: Olgu no 2'ye ait **a.** preoperatif laterolateral radyografi, **b.** preoperatif ventrodorsal radyografi, **c.** akrilik eksternal fiksatorün postoperatif görüntüsü, **d.** postoperatif laterolateral 30. gün, **e.** postoperatif laterolateral 45. gün radyografisi, **f.** postoperatif ventrodorsal 45. gün radyografisi.

Figure 2: **a.** preoperative laterolateral, **b.** preoperative ventrodorsal radiographs of case 2, **c.** postoperatively view of acrylic external fixator, **d.** postoperative laterolateral 30th day, **e.** postoperative laterolateral 45th day, **f.** postoperative ventrodorsal 45th day of case 2.

Hasta sahiplerinden alınan bilgilere göre 5 numaralı olgu hariç diğer olgularda postoperatif erken dönemde hastaların Mandibulalarını kullanabildiği ve gıda alımının sorunsuz gerçekleştiği bilgisine ulaşıldı.

Postoperatif 30. günde 4 olguda (Olgu no 1,2,3 ve 4) herhangi bir komplikasyon gözlenmedi. Olgu no 5’de canine dişlerin gingivada maddi kayıplı lezyon oluşumuna sebep olmasından dolayı ağız antiseptiği uygulamasına devam edildi. Daha sonraki günlerde olgu no 5’in postoperatif takibi yapılamadı.

Postoperatif 45- 50. günlerde takibi yapılabilen olguların (Olgu no 1, 2, 3 ve 4) tamamının akrilik eksternal fiksatorleri uzaklaştırıldı.

Tartışma ve Sonuç

Akrilik, polimerizasyon safhasında ekzotermik reaksiyon gösteren bir yapıya sahiptir. Oluşan ekzotermik reaksiyonun ısısı 50-100 °C arasındadır. Bu sebeple akrilik kullanımına bağlı olarak, insanlarda deride termal nekroz şekillenebildiği bildirilmiştir (2).

Çalışmada, kuralına uygun hazırlanan akriliğin neden olabileceği termal nekrozdan kaçınmak için, polimerize olmadan önce, henüz akışkan halde iken, 9 numara endotracheal tüp içerisine enjekte edilerek polimerizasyon reaksiyonunun tüp içerisinde gerçekleşmesi sağlandı. Operasyon sırasında steril olarak paketinden çıkartılan endotracheal tüp, kırık kemiğin anatomisi dikkate alınarak konumlandırıldı ve kemiğe uygulanmış olan pinler redüksiyonun bozulmamasına dikkat edilerek tüp içerisinden geçirildi. Bölge rutin kapatıldıktan sonra dışarıda hazırlanan, henüz polimerizasyon reaksiyonu gerçekleşmemiş, akışkan haldeki akrilik, bir ucu steril hidrofil gazlı

bez ile kapatılarak sınırlandırılmış tüp içerisine enjekte edildi. Deri, akriliğin tüp içerisine enjeksiyonu sırasında, üzerine temas edebilecek herhangi bir sızıntının olmamasına dikkat edilerek korundu. Daha sonra, tüp içerisine enjekte edilen akriliğin polimerizasyon reaksiyonunun tamamlanması beklendi. Bu sayede çalışma materyalini oluşturan olguların hiçbirinin derisinde termal nekroza bağlı lezyon oluşumu gözlenmedi.

Akrilik eksternal fiksator uygulamalarında en çok karşılaşılan komplikasyon pin gevşemesidir. Özellikle büyük ırk köpeklerde meydana gelen kırıkların akrilik eksternal fiksatorle sağaltımında pin gevşemesi, köpeğin yaşam konforunun bozulmasına, ekstremitte kırıklarının sağaltımında kullanılmışsa topallığa sebep olur (3).

Çalışma materyalini oluşturan beş olgudan, olgu no 5’in postoperatif 30.günden sonra klinik ve radyolojik takibi yapılamamıştır. Diğer 4 olgunun (olgu no 1, 2, 3 ve 4) hiçbirinde, pin gevşemesine rastlanmamıştır. Olgu no 5’e ait postoperatif 30. güne kadarki gözlemlerde pin gevşemesine dair herhangi bir bulguya rastlanmamış olup, postoperatif 30. günden sonraki durumu hakkında bilgi edinilememiştir.

Akrilik eksternal fiksatorler kedi ve köpeklerde meydana gelen uzun kemiklerin sağaltımında kullanıldığı gibi Mandibula kırıklarında da güvenle kullanılabilirler. Akrilik eksternal fiksatorlerin basit kırıkların sağaltımında kullanılabilirliğinin yanında, çok parçalı kırıklarda tek başına veya intramedullar pin uygulamalarına destek sağlamak amacıyla da kullanımı vardır.

Akrilik eksternal fiksatorler köpeklerin Mandibula kırıklarında hem ucuz, hem de rijit bir fiksasyon yöntemidir. Ayrıca akrilik eksternal

fiksatorler hafif olduğundan, uygulanan hayvan tarafından kolayca tolere edilebilmektedir.

Çalışmanın sonucuna göre, köpeklerde meydana gelen Mandibula kırıklarında akrilik eksternal fiksasyonla sağaltım metodu, diğer tekniklere alternatif bir yöntem olarak düşünülebilir.

Kaynaklar

- 1. Iizuka T, Lindqvist C (1992):** *Rigid internal fixation of mandibular fractures. An analysis of 270 fractures treated using the AO/ASIF method.* Int J Oral Maxillofac Surg, **21**, 65-69.
- 2. Martinez SA, Arnoczky SP, Flo GL, Brinker WO (1997):** *Dissipation of heat during polymerization of acrylics used for external skeletal fixator connecting bars.* Vet Surg, **26**, 290-294.
- 3. McCartney WT (1998):** *Use of the modified acrylic external fixator in 54 dogs and 28 cats.* Vet Rec, **143**, 330-334.
- 4. Owen MR, Langley-Hobbs SJ, Moores AP, Bennett D, Carmichael S (2004):** *Mandibular fracture repair in dogs and cats using epoxy resin and acrylic external skeletal fixation.* Vet Comp Orthop Traumatol, **4**, 189-197.
- 5. Sağlıyan A, Han MC (2016):** *Kedi ve Köpeklerde Uzun Kemik Kırıklarının Sağaltımında Akrilik Eksternal Fiksasyon ve İntramedullar Pin Uygulama Sonuçlarının Klinik ve Radyografik Olarak Değerlendirilmesi.* FÜ Sağ Bil Vet Derg, **30**, 45 – 54.
- 6. Umphlet RC, Johnson AL (1990):** *Mandibular Fractures in the Dog A Retrospective Study of 157 Cases.* Vet Surg, **19**, 4, 272-275.

Geliş Tarihi: 14.06.2017 / Kabul Tarihi: 03.11.2017

Sorumlu Yazar:

Yrd. Doç. Dr. İlker ŞEN

Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Cerrahi Anabilim Dalı 58140 Merkez/Sivas.

e-posta: ilkersenn@yandex.com

Evcil kanatlı hayvan örneklerine uygulanan farklı silikon plastinasyonu protokollerinin etkinliğinin değerlendirilmesi

Okan EKİM*

Öz: Anatomik örneklerin hazırlanması ve muhafazası için birçok farklı metot bulunsada, plastinasyon tekniği ile üretilenler oldukça dayanıklı, doğala özdeş ve insan sağlığı için zararsız son ürünler olmaktadır. Plastinasyon teknikleri içerisinde en sık kullanılanı silikon plastinasyonudur. İnsana ait örneklerin yanı sıra birçok farklı hayvan türü üzerinde de eğitim, araştırma vb. amaçlarla silikon plastinasyonu tekniği denenmiştir. Fakat kanatlı hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalar oldukça sınırlı kalmıştır. Bu çalışmada 8 adet tavuk, 8 adet evcil ördek ve 8 adet bıldırcın kullanıldı. Örnekler üzerinde silikon plastinasyonunun her bir aşaması takip edildi ve her aşamadaki parametreler kaydedildi. Bu çalışmanın temel amacı; evcil kanatlı hayvanlarda silikon plastinasyonu metodunu uygulamaktır. Ayrıca daha önce kanatlıların plastinasyonunu temel alan detaylı bir çalışma yürütülmemiş olması sebebiyle, bu türlere özgü bir silikon plastinasyon protokolü geliştirilmesi de amaçlandı.

Anahtar sözcükler: Anatomi, kanatlı, plastinasyon

Efficiency evaluation of different silicone plastination protocols applied to domestic avian specimens

Abstract: Although there are many different methods for the preparation and preservation of anatomic specimens, pieces produced using the plastination technique are quite durable,

natural identical and harmless final products for human health. Silicone plastination is the most frequently used plastination technique. In addition to human specimens, this technique has been applied to various animal species, for the purpose of education, research and etc. However, studies focused on avian species are quite limited. In this study, 8 chickens, 8 domestic ducks and 8 quails were used. Different silicone plastination steps were followed on the specimens and parameters were recorded at each step. The main purpose of this study is; to apply the silicone plastination method in domestic avian species. It was also aimed to develop a silicone plastination protocol specific for avian species since a detailed study based on the plastination of birds has not been conducted before.

Keywords: Anatomy, avian, plastination

Giriş

Plastinasyonun temeli; doku sıvılarının, aseton, alkol vb. sıvı çekici kimyasallarla gerçekleştirilen ara aşamalar aracılığıyla dokudan uzaklaştırılması ve yerine silikon, polyester veya epoksi türevi bir polimer kimyasalın aktarılması ve sonrasında da doku içinde sabitlenmesi işlemlerine dayanır (7, 9). Makroskobik olarak incelendiğinde, plastinasyon işlemine tabi tutulan örneğin, doğal halindeki şekline, duruşuna oldukça benzer yapıda olması bu tekniği ister istemez öne çıkarır. Ayrıca plastinasyon sonrası ortaya çıkan

* Doç. Dr., Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, 06110, Dışkapı, Ankara.

son ürün (plastinat), benzeri modern anatomik tekniklerle hazırlanmış örneklere kıyasla hem son derece dayanıklıdır, hem de özel bir bakıma gerek kalmaksızın uzun yıllar muhafaza edilebilir (6). Bu metodu daha da ilginç ve tercih edilir kılan özellik ise örneklerin, plastinasyon protokolü boyunca toksik veya karsinojenik birçok kimyasal içeren aşamalardan geçmesine rağmen, işlem tamamlandıktan sonra insan sağlığına bilinen herhangi bir zararı olmayan preparatlar ortaya çıkmasıdır (4, 14, 22).

Plastine edilmek istenen örneğin kullanım amacına, büyüklüğüne, çalışılan dokunun özelliklerine bağlı olarak kullanılabilir farklı plastinasyon yöntemleri bulunsa da (4, 10, 20) bu yöntemler içerisinde sıklıkla tercih edileni hiç kuşkusuz silikon plastinasyonudur (4, 14, 16, 19, 21). Silikon plastinasyonu tıp, diş hekimliği, veteriner hekimlik vb. sağlık bilimlerinin yanı sıra botanik, zooloji gibi biyolojik bilimler, kısacası canlı organizmanın söz konusu olduğu her branşta gerek patolojik gerekse anatomik örnekler için rahatlıkla kullanılabilir (2, 15, 17, 19). Silikon plastinasyonu protokolleri uygulanacağı örneğin türü, doku kompozisyonu, kesit kalınlığı vb. özelliklerine göre de mutlaka modifiye edilmelidir. Bir süruşen örneği ile bir tek tırnaklıya ait örneklere birebir aynı işlemin uygulanması, sağlıklı olmayan son ürünlerin ortaya çıkmasına neden olabilir (6, 7). Fakat her halükârda işlemlerin büyük bir dikkat ve titizlikle uygulanması ve her aşamadaki parametrelere dikkat edilmesi, plastinatın amaca uygun olması açısından son derece önemlidir (11).

Farklı türlerin ve dokuların silikon plastinasyonu üzerine yapılan önceki çalışmalara bakıldığında insanlar ve memeli hayvanlar üzerinde eğitim, araştırma veya demonstratif

amaçlı birçok çalışmanın olduğu gözlenmiş (2, 3, 13, 20, 24) buna karşın kanatlı hayvanlarla ilgili makalelerin ise oldukça sınırlı olduğu tespit edilmiştir. İster evcil, isterse vahşi kanatlı türleri olsun herhangi bir amaçla hazırlanmış, bilimsel makalelerin azlığı dikkat çekmiştir (8).

Oysa ki kanatlılar; memelilerle kıyaslanınca, ince deri yapıları olan, buna karşın bu deri üzerinde oldukça farklı ve güçlü tüy oluşumuna sahip canlılardır (12). Memelilerde bulunan organların büyük bir kısmı kanatlılarla benzer fonksiyonlara sahip gibi görünse de bahse konu eşlenik yapıların histolojik ve morfolojik doku özellikleri hatta fizyolojileri kayda değer derecede farklı olabilmektedir (5, 12). Tüm bu belirtilen hususlar, plastinasyon işleminde mutlaka dikkate alınması gereken özellikler olmasına karşın yukarıda da belirtildiği gibi kanatlılar konusunda kayda değer bir plastinasyon protokolünün bugüne kadar oluşturulmadığı belirlenmiştir.

Bilindiği üzere evcil kanatlıların ülkemiz ekonomisinde, buna bağlı olarak da veteriner hekimliği öğretiminde önemli yeri vardır (1). Gerek klinik gerekse klinik dışı bilimlerde evcil kanatlılarla ilgili teorik veya pratik eğitimler yapılırken, kuşlara ait çok çeşitli eğitim preparatlarının da kullanıldığı bilinmektedir (5, 12). Bu tür uygulamalar için hazırlanacak kanatlı plastinatlarının son derece faydalı olabileceği öngörülürken, yukarıda bildirilen mevcut durum nedeniyle bu örneklerin eğitim kurumlarında bulunmayışı önemli bir eksiklik olarak değerlendirilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, evcil kanatlılar üzerinde çeşitli silikon plastinasyon tekniklerini uygulayarak, hem memelilerden çok farklı morfolojik-fizyolojik özellikleri olan bir sınıf için en uygun plastinasyon tekniğine karar vermek,

hem de bu tekniğin protokolünü kanatlı hayvanlar için standardize etmektir. Bunun yanı sıra, özellikle veteriner bilimlerinde kanatlılardan hazırlanmış plastinatların hangi alanlarda kullanılabileceği yönünde değerlendirmeler yapmak, böylelikle ülkemizde konuyla ilgilenen bilim insanlarına kılavuz olabilecek nitelikte bir kaynak ortaya koymak da hedeflenmiştir.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada, Ankara ve çevresindeki üreticilerin ekonomik amaçla yetiştirdiği ve kesimhaneye gönderilmek üzere hazırlanan 4'er dişi ve 4'er erkek olmak üzere ergin 8 adet Broiler ırkı piliç (*Gallus domesticus*), 8 adet Grimaud Freres Star ırkı evcil ördek (*Anas domesticus*) ve 8 adet bildircin (*Coturnix japonica*) kullanıldı. Araştırma için Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan onay alındı (Karar No: 2017-20-

157). Örneklerin temin edildikten sonra yüksek dozda anestezik ile ötenazisi sağlandı. Sonrasında her türün 4 bireyi (2'şer adet erkek ve 2'şer adet dişi) -20 °C'de 24 saat süreyle dondurulduktan sonra elmas ağızlı şerit hızarla (Scheppbach Basato 4) 2 cm'lik transversal kesitler halinde kesildi ve plastinasyon basamakları uygulandı (Şekil 1). Türlerin diğer 4 bireyi de (2'şer adet erkek ve 2'şer adet dişi), gruplar arasındaki ön standardizasyonu sağlamak amacıyla yine -20 C'de 24 saat süreyle dondurulduktan sonra kesitlere ayrılmadan, tüm vücut olarak plastinasyon işlemine alındı. Örneklerin kesitlere ayrılması veya tüm vücut işleme sokulmasındaki temel amaç, yüzey alanı ve kesit kalınlığının plastinasyon işleminin toplam süresi üzerine etkilerini de değerlendirmektir.



Şekil 1: Ördeğe ait 2 cm kalınlıktaki transversal kesitler. **a;** kalp, **b;** akciğerler, **c;** göğüs kasları, **d;** karaciğer, **e;** mide.

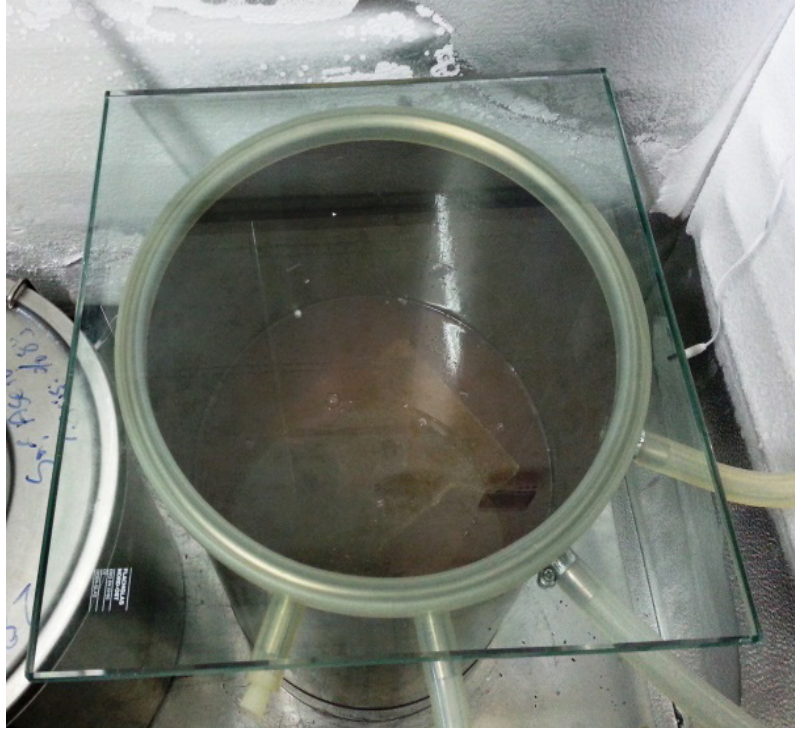
Figure 1: Transverse cross-sections of the ducks with 2 cm thickness. **a;** heart, **b;** lungs, **c;** pectoral muscles, **d;** liver, **e;** stomach.

Bundan sonraki aşamada her iki gruptaki örnekler +4 °C'ye getirildi ve sonrasında +4 °C'de 72 saat süreyle %10'luk formalin solüsyonunda fiksasyon işlemine tabi tutuldu. Transversal kesitler direkt olarak solüsyon içinde tespit edilirken tüm vücut spesimenlerin vücut boşluklarından 50'şer ml %10'luk formalin solüsyonu enjekte edildi. Her iki gruptaki örnekler de fiksasyon aşamasını takiben 12 saat süreyle oda sıcaklığında su banyosuna tabi tutuldu. Sonrasında örnekler %99,5 konsantrasyonda aseton (Birpa Kimya, Ankara) kullanılarak dehidrasyon aşamasına alındı. Dehidrasyon aşamasında, her bir banyoda örnekler, ağırlıklarının 10 katı kadar asetona konularak işleme tabi tutuldu. Aseton konsantrasyonları her gün ölçüldü, sabit bir değere geldiğinde bir sonraki aseton banyosuna geçildi. Aseton konsantrasyonu %95'in üzerinde bir değerde sabitleninceye kadar örneklerin dehidrasyon işlemine devam edildi. Konsantrasyon, dehidrasyon süreleri vb. parametreler her grup için kaydedildi. Bu çalışmadaki örneklerin dehidrasyon aşamasında, patlama korumalı derin dondurucu (Biodur Products, Heidelberg/ Almanya) içine yerleştirilmiş gaz izolasyonlu çelik tanklar (Biodur Products, Heidelberg/ Almanya) kullanıldı.

Kesit örneklerin yanı sıra tam vücut örneklerde de vücut içi yağlanma alanlarının kaybolmaması, dolayısıyla yağ doku içindeki organların doğal duruş ve pozisyonlarını kaybetmemesi için oda sıcaklığında yağdan arındırma (defatting) aşaması uygulanmadı.

Zorlu impregnasyon aşamasında kanatlı örnekler için optimal protokolü geliştirmek adına iki farklı impregnasyon tekniği uygulandı. Tüm

vücut örneklerden, her türden 2 denek ile kesit alınanlardan her türden 2 örnek oda sıcaklığında impregnasyon işlemine tabi tutuldu. Yine tüm vücut olanlardan her türden, kalan 2 denek ile kesit alınanlardan her türden diğer 2 örnek soğuk ortamda (-20 °C) impregnasyona tabi tutuldu. Bu çalışmanın zorlu impregnasyon aşamasında patlama korumalı, 36 l kapasiteli vakumlama tankı ve vakum sepeti (Biodur Products, Heidelberg/ Almanya), Bennert manometresi (Biodur Products, Heidelberg/ Almanya), 1,5 m³/sa vakumlama kapasitesine sahip vakumlama pompası (Oerlikon / Almanya), S10B- Reddish pigmentli silikon polimer (Biodur Products, Heidelberg/ Almanya) ile S3 katalizör madde (Biodur Products, Heidelberg/ Almanya) kullanıldı (Şekil 2). Oda sıcaklığında yapılan zorlu impregnasyon protokolünde S10B/S3 oranı 1000/5 olarak uygulanırken, soğuk ortamda (-20 °C) yapılan impregnasyon protokolünde ise bu oran 100/1 olarak belirlendi. Zorlu impregnasyona başlarken vakumun manometredeki sayısal değerinin 25 mm/Hg olmasına dikkat edildi (4, 7). Fakat pratik olarak impregnasyon sıvısı yüzeyine çıkan aseton baloncukları takip edildi (19, 21). Silikon polimerin yüzey alanında her 5 cm² lik alanda saniyede 1-3 baloncuk çıkmasına özen gösterildi. İlerleyen günlerde baloncuk çıkışının belirtilen sıklıkta çıkmasını sağlamak amacıyla tank valfi gittikçe kısılarak vakumun artırılması sağlandı (7). Zorlu impregnasyon işlemi, uygulanabilen en yüksek vakum altında, baloncuk çıkışının tamamen bittiği güne kadar devam ettirildi (4). Zorlu impregnasyon aşaması için basınç, sıcaklık, impregnasyon süresi vb. parametreler her grup ve alt grup için kaydedildi.



Şekil 2: Tüm vücut bıldırcın örneklerinin soğuk ortamda impregnasyon işlemine tabi tutulduğu vakum tankı düzeneği.

Figure 2: Cold temperature impregnation vacuum tank setting for the whole-body quail specimens.

Daha sonra vakum sonlandırılarak, impregnasyon sepeti, polimer karışımdan çıkarıldı. Fakat silikon salımının (silicone oozing) devam etmesi nedeniyle soğuk ortamda impregnasyonu yapılan örnekler 24 saat süreyle -20 °C'de sonrasında da oda sıcaklığında dinlendirilmeye alındı. Oda sıcaklığında impregnasyonu yapılan örnekler ise yine oda sıcaklığında dinlendirilmeye alındı. Örneklerin gaz kürlenme –sertleştirme aşamasına artık (excess) silikondan tamamen arınmış girebilmeleri için dinlendirilme aşamasında her 12 saatte bir örneklerin pozisyonu değiştirildi. Ayrıca yine aynı periyotlarda, örneklerin yüzeylerindeki artık silikonlar, 24 l'lik basınçlı hava kompresörüne (Hyundai HM2024B, Güney Kore) entegre hava tabancası ile düzenli uzaklaştırıldı. Tüm grupların silikon salım süreleri de kaydedildi. Örnekler gaz kürlenme-sertleştirme

aşamasına sokulmadan önce anatomik yapıların duruş ve pozisyonları tekrar incelendi ve son diseksiyon (final dissection) işlemleri tamamlandı.

Sonrasında örnekler; gaz kürlenme ve sertleştirme aşamasına alındı. Örneklerin gaz kürlenme – sertleştirme aşamasında plastik bir gaz kürlenme tankı (Biodur Products, Heidelberg/Almanya) ve ince bir boru vasıtasıyla tank içinde hava sirkülasyonu sağlayan bir akvaryum hava pompası (Eheim, Deizisau/Almanya) ile kürlenme-sertleştirme için S6 (Biodur Products, Heidelberg/Almanya) sertleştirici polimer kullanıldı (Şekil 3). Tüm grupların gaz kürlenme-sertleştirme aşamasını tamamlama süreleri kaydedildi. Plastinatlar; gaz kürlenme-sertleştirme aşamaları tamamlandıktan sonra da iç sertleşmenin devam ettiği varsayılarak (4, 23) kilitli poşetlerde veya hava almayan küçük kaplarda muhafaza edildi.



Şekil 3: Tavuğa ait transversal kesitler gaz kütleme – sertleştirme aşamasında.

Figure 3: Transverse sections of chicken in gas curing – hardening stage.

Bulgular

Evcil kanatlı hayvan örnekleri üzerinde yapılan silikon plastinasyonu işlemi sonunda elde edilen plastinatların, plastinasyon öncesindeki morfolojik özelliklerini büyük oranda koruduğu görüldü. Ayrıca literatürde (4) bildirilen plastinat örneklerine benzer olarak elastik bir yapıya sahip olduğu da tespit edildi. Transversal kesitlerde görülen organların kesit yüzeyindeki oluşumlar doğala özdeş bir şekilde gözlenebilmekteydi.

Dehidrasyon aşamasında örneklerin transversal kesitler alınarak işlenmesi veya tüm vücut olarak dehidrasyona sokulması nedeniyle aseton banyosunun %95'in üzerinde aseton konsantrasyonunda sabitlenebilmesi için grupların farklı sayılarda aseton banyosuna alınması gerekti. Dolayısıyla dehidrasyon aşaması, her grup için farklı sürelerde tamamlandı. Bıldırcın hariç diğer tüm türlerde; transversal kesit gruplarının, tüm

vücut gruplara göre daha kısa sürede dehidrasyon aşamasını tamamladığı görüldü. Bu aşama süresince kaydedilen banyo sayıları ve çıkış konsantrasyon verileri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Zorlu impregnasyon aşaması "Gereç ve yöntem" kısmında bahsedildiği üzere iki farklı teknik uygulanarak gerçekleştirildi (19). Bu aşamada farklı impregnasyon tekniklerinin etkinliğinin net anlaşılması amacıyla örneklerin yeniden gruplandırılması yapıldı. Oda sıcaklığında yapılan impregnasyon ile soğuk ortamda yapılan impregnasyonun etkinlik karşılaştırılmasında; örneklerin oda sıcaklığında yapılan zorlu impregnasyonda, -20°C de yapıldığına göre daha kısa zamanda tamamlandığı görüldü. Grupların impregnasyon süreleri ve sonrasında da silikon salım süreleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Dehidrasyon aşamasında, gruplardaki asetonun giriş ve çıkış konsantrasyonları ve banyo süreleri.**Table 1:** The input and output concentrations of the acetone and acetone bath periods for the groups in dehydration stage.

Aseton Banyosu (-25 °C'de)	1. Banyo		2. Banyo		3. Banyo Aseton		Toplam Dehidrasyon Süresi
	Aseton Giriş Konsantrasyonu	Aseton Çıkış Konsantrasyonu ve Banyo Süresi	Aseton Çıkış Konsantrasyonu ve Banyo Süresi	Aseton Çıkış Konsantrasyonu ve Banyo Süresi	Çıkış Konsantrasyonu ve Banyo Süresi	Çıkış Konsantrasyonu ve Banyo Süresi	
1. Tavuk Transversal Kesit (n=4)	% 99,5	% 87 / 8 gün	% 92 / 6 gün	% 97 / 5 gün			19 gün
2. Tavuk Tüm Vücut (n=4)	% 99,5	% 88 / 9 gün	% 93 / 6 gün	% 98 / 6 gün			21 gün
3. Ördek Transversal Kesit (n=4)	% 99,5	% 82 / 9 gün	% 90 / 7 gün	% 96 / 6 gün			22 gün
4. Ördek Tüm Vücut (n=4)	% 99,5	% 85 / 9 gün	% 92 / 8 gün	% 98 / 6 gün			23 gün
5. Bildircin Transversal Kesit (n=4)	% 99,5	% 90 / 7 gün	% 96 / 5 gün	-			12 gün
6. Bildircin Tüm Vücut (n=4)	% 99,5	% 91 / 7 gün	% 97 / 5 gün	-			12 gün

Gaz kürlenme-sertleştirme aşamasına alınan örneklerin bu aşamada işlemleri Tablo 2'de bildirilen sürelerde sona erdi. Fakat sonrasında çapraz bağlanma (cross linkage) reaksiyonlarının muhtemelen devam ettiği düşünülerek örnekler kilitli poşetlere konuldu ve 20 gün süreyle bu şekilde muhafaza edildi.

Tablo 2: Farklı impregnasyon teknikleri için modifiye edilen gruplarda zorlu impregnasyon, silikon salım ve gaz kürlenme-sertleşme sürelerini gösterir tablo.

Table 2: Table indicates the periods of forced impregnation, silicone oozing and gas curing- hardening stages in each group modified for different impregnation techniques.

Grup No	Farklı İmpregnasyon Protokolleri İçin Modifiye Edilen Grup İçeriği	Zorlu İmpregnasyon Süresi (gün)	Silikon Salım Süresi (gün)	Gaz Kürlenme-Sertleştirme Süresi (gün)
1	Tavuk Transversal Kesit / Oda Sıcaklığı (n=2)	16	6	8
	Tavuk Tüm Vücut / Oda Sıcaklığı (n=2)			10
2	Tavuk Transversal Kesit / Soğuk Ortam (n=2)	21	8	8
	Tavuk Tüm Vücut / Soğuk Ortam (n=2)			10
3	Ördek Transversal Kesit / Oda Sıcaklığı (n=2)	15	7	8
	Ördek Tüm Vücut / Oda Sıcaklığı (n=2)			10
4	Ördek Transversal Kesit / Soğuk Ortam (n=2)	19	8	8
	Ördek Tüm Vücut / Soğuk Ortam (n=2)			10
5	Bıldırcın Transversal Kesit / Oda Sıcaklığı (n=2)	16	5	8
	Bıldırcın Tüm Vücut / Oda Sıcaklığı (n=2)			10
6	Bıldırcın Transversal Kesit / Soğuk Ortam (n=2)	21	7	8
	Bıldırcın Tüm Vücut / Soğuk Ortam (n=2)			10

Tartışma ve Sonuç

İster memeli isterse farklı bir sınıf olsun, fiksasyon uygulaması ile çeşitli hacimsel değişiklikler, muhtemelen de büzüşmeler meydana gelmesi kaçınılmazdır (7, 13, 15, 18). Fakat daha önceki çalışmalarımız bize, fiksasyon aşaması uygulanan örneklerde plastinasyon işlemlerinin daha sağlıklı yürüdüğünü, ayrıca örneklerin plastinasyon aşamalarından önce istenilen pozisyon ve şekil verilerek tespit edilmesinin son üründe aranacak pozisyonu sağlamada oldukça etkili olduğunu göstermiştir (6, 7).

Önceki araştırmalarda (3, 14, 21) dehidrasyon aşaması için (kullanılan örneklere de bağlı olarak) 2 veya 3 seri banyo yapılması gerekebileceği özellikle vurgulanmıştır. Çalışmamızda ise türlere ve kesit özelliklerine göre dehidrasyon banyosu tekrarı oldukça değişiklik göstermiştir. Genel olarak bakıldığında transversal kesit gruplarının, tam vücut gruplara göre daha kısa zamanda istenilen aseton konsantrasyonuna ulaştığı görülmüştür. Bunun da artmış yüzey alanının ve örneklerin kesit kalınlığının etkisiyle olduğu düşünülmüştür. Silikon plastinasyonu ile ilgili yapılan önceki çalışmalarda dehidrasyon aşamasında örneğin hacminin 10 katı kadar aseton koyulması gerektiği vurgulanmıştır (3, 4, 6, 7). Fakat mevcut çalışmamızda, özellikle de tüm vücut kullanılan örneklerde, kanatlı tüylerinin uzun ve hacimli oluşu, hacim bazlı hesaplamaya çok olanak vermemektedir. Bu sebeple çalışmamızda örneklerin ağırlığı tartılarak, ağırlıklarının 10 katı kadar aseton kullanılması tercih edilmiştir.

Kullanılan silikon polimer karışımın kimyasal özelliğine veya doku tipine göre oda sıcaklığında da zorlu impregnasyon yapılabilir.

(19). Fakat kanatlılarla ilgili böyle bir bilginin bulunmayışı bizi iki protokolü de deneyerek optimal olanı bulma arayışına yönlendirmiştir. Literatürde memeliler için bildirilenden (4, 15, 19) farklı olarak impregnasyonun 16-21 gün süreyle devam etmesi, bu aşamanın “gereğinden uzun sürmüş olması” olarak düşünülebilir. Fakat kanatlılar için impregnasyon işlemine dair bir bulgu olmaması sebebiyle bu süre hakkında yorum yapmak yanlış olur. Tablo 2 incelendiğinde; oda sıcaklığında yapılan impregnasyonun, (aynı türler için) soğuk ortamda yapılana göre daha kısa zamanda tamamlandığı görülecektir. Oda sıcaklığında yapılan impregnasyon işlemi son ürünün kalitesini çok etkilememiş ve bununla birlikte plastinasyon işleminin daha kısa zamanda tamamlanmasını sağlamıştır. Bu sebeple bundan sonraki çalışmalarımızda düşük S3 oranlarıyla, oda sıcaklığında yapılan bir impregnasyon tercih sebebi olacaktır. İmpregnasyon aşamasında reaktif polimer olarak S10 yerine S10B Reddish kullanılması, tamamen önceki çalışmalarımızdaki (6) tecrübelerimize dayanan bir seçim olmuştur. Pigmentli bir yapıya sahip olan S10B Reddish’in dokular üzerinde gerçeğe daha yakın renkler oluşmasını sağladığı görülmektedir.

İmpregnasyon sonrası da örneklerden 5-8 gün boyunca silikon salınması olağan bir durumdur. Örneklerden sızan fazla silikonun gaz kütleme-sertleştirme aşamasına girmeden kağıt havlu, kurutma kağıdı, ucu pamuklu mikro çubuklar vasıtasıyla mümkün olduğu kadar sık temizlenmesinin örnekleri olumlu etkilediği bilinmektedir (6, 7). Fakat bu çalışmada hava kompresörüne entegre hava tabancasının kullanılması, özellikle tüm vücut örneklerdeki

artık silikonun temizlenmesinde büyük kolaylık sağlamıştır. Memelilerden farklı tüy yapısına sahip olan kanatlılarda, plastinatların daha doğala özdeş olması için tüylerin bu şekilde temizlenmesi oldukça fonksiyonel olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca bu uygulama; transversal kesitler üzerindeki anatomik oluşumların içerisinde fazla silikonun birikmesini önlemiş, anatomik detaylar belirginleşmiştir.

Literatürde belirtilen (24) gaz kütleme - sertleştirme aşamasındaki uygulama süreleri de göz önüne alınmış, elastik fakat dayanıklı kanatlı preparatları elde edebilmek adına Tablo 2'de belirtilen süreler yeterli görülmüştür.

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda silikon plastinasyonunun çoğunlukla insanlar veya memeli hayvanlar üzerinden anlatılması, bu yöntemin kanatlı plastinatlarının hazırlanmasındaki kullanım alanlarını sınırlandırmamalıdır. Kanatlı klinikleri veya farklı alanlarda eğitim veya araştırma amaçlı olmak üzere bu plastinatlardan rahatlıkla yararlanılabileceği öngörülmüştür.

Hatta daha önce yapılan çalışmalar (2, 17) bu yöntemin kanatlı hayvanların sadece sağlıklı dokularında değil, patolojik örneklerin sergilenmesi amacıyla kullanılması konusunda cesaret verici olmaktadır.

Sonuç olarak kanatlılarda; transversal kesitler alınarak yapılmış bir silikon plastinasyonu işleminin tüm vücut plastinasyonuna göre her aşama için daha kısa zamanda sonuçlanacağı görülmüştür. Öte yandan oda sıcaklığında impregnasyon ve düşük S3 oranları ile takip edilen bir protokolün de kanatlı örnekleri için kayda değer kalitede son ürünler ortaya koyduğu anlaşılmıştır.

Kaynaklar

1. **Aksoy T** (1994): *Tavuk Yetiştiriciliği*. A.Ü. Veteriner Fakültesi, Ankara.
2. **Bickley HC, Walker AN, Jackson RL, Donner RS** (1987): *Preservation of pathology specimens by silicone plastination. An innovative adjunct to pathology education*. Am J Clin Pathol, **88**, 220-223.
3. **Brown MA, Reed RB, Henry RW** (2002): *Effects of dehydration mediums and temperature on total dehydration time and tissue shrinkage*. J Int Soc Plastination, **17**, 28-33.
4. **de Jong K, Henry RW** (2007): *Silicone plastination of biological tissue: Cold-temperature technique Biodur™ S10/S15 Technique and Products*. J Int Soc Plastination, **22**, 2-14.
5. **Dursun N** (2007): *Evcil Kuşların Anatomisi*. Medisan Yayınevi, Ankara.
6. **Ekim O, Hazıroğlu RM, İnsal B, Bakıcı C, Akgün RO, Tunalı S** (2017): *A modified S10B silicone plastination method for preparation and preservation of scaled reptile specimens*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, **64**, 155-160.
7. **Ekim O, Tunalı S, Hazıroğlu RM, Ayvalı M** (2014): *Evcil memeli hayvanlarda böbreklerin soğuk ortam tekniği ile silikon plastinasyonu*. Vet Hekim Der Derg, **85**, 1-11.
8. **Henry RW, Antinoff N, Janick L, Orosz S** (1997): *E12 technique: an aid to study sinuses of psittacine birds*. Acta Anat (Basel), **158**, 54-58.
9. **Henry RW, Janick L, Henry C** (1997): *Specimen preparation for silicone plastination*. J Int Soc Plastination, **12**, 13-17.
10. **Marks DL, Chaney EJ, Boppert SA** (2008): *Plastinated tissue samples as three-dimensional models for optical instrument characterization*. Opt Express, **16**, 16272-16273.

- 11. Miklosová M, Miklos V** (2004): *Plastination with silicone method S10--monitoring and analysis causes of failure*. Biomed Papers, **148**, 237-238.
- 12. O'Malley B** (2005): *Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species*. Elsevier Saunders, Edinburgh.
- 13. Oostrom K** (1987): *Fixation of tissue for plastination: General principles*. J Int Soc Plastination, **1**, 3-11.
- 14. Pashaei S** (2010): *A Brief Review on the History, Methods and Applications of Plastination*. Int J Morphol, **28**, 1075-1079.
- 15. Pereira-Sampaio MA, Marques-Sampaio BP, Sampaio FJ, Henry RW** (2011): *Shrinkage of renal tissue after impregnation via the cold Biodur plastination technique*. Anat Rec (Hoboken), **294**, 1418-1422.
- 16. Petru B, Constantin D, Ionuț B, Dan I** (2014): *Specific biomaterials used within the department of anatomy*. Key Eng Mat, **583**, 107-111.
- 17. Ravi SB, Bhat VM** (2011): *Plastination: A novel, innovative teaching adjunct in oral pathology*. J Oral Maxillofac Pathol, **15**, 133-137.
- 18. Riepertinger A** (1988): *Fixation of the brain plastination: Special considerations*. J Int Soc Plastination, **2**, 8-12.
- 19. Sahoo MG, Adds PJ** (2013): *Low-temperature dehydration and room-temperature impregnation of brain slices using Biodur™ S10/S3*. J Int Soc Plastination, **25**, 3-8.
- 20. Steinke H, Pfeiffer S, Spanel-Borowski K** (2002): *A new plastination technique for head slices containing brain*. Ann Anat, **184**, 353-358.
- 21. Sughanty J, Francis DV** (2012): *Plastination using standart S10 technique – our experience in christian medical college, vellore*. J Anat Soc India, **61**, 44-47.
- 22. von Hagens G, Tiedemann K, Kriz W** (1987): *The Current Potential of Plastination*. Anatomy and Embryology, **175**, 411-421
- 23. Weiglein AH, Henry RW** (1993): *Curing (Hardening, polymerization) of the polymer – Biodur™ S10*. J Int Soc Plastination, **7**, 32-35.
- 24. Zheng WX, Zhou JN, Yu SB, Sui HJ** (2013): *Effects of time and temperature of curing on hardness of organs in silicone plastination*. Acta Anatomica Sinica, **44**, 368-371.

Geliş Tarihi: 1.11.2017/ Kabul Tarihi: 10.11.2017

Sorumlu Yazar:

Doç. Dr. Okan EKİM

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Anatomi Anabilim Dalı, 06110 Dışkapı / Ankara.

e-posta: okanekim@yahoo.com

2000-2015 yılları arasında evcil hayvanlarda damar dokusu tümörlerinin geriye-dönük olarak değerlendirilmesi*

Ozan AHLAT**, Gözde YÜCEL TENKEKİ***, Arda Selin TUNÇ***,
Osman KUTSAL****, Sevil VURAL****, Rıfki HAZIROĞLU****

Öz: Bu çalışma ile 2000-2015 yılları arasında Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı'na gönderilen ve damar dokusu tümörü tanısı konulan biyopsi ve operasyon materyallerinin geriye-dönük olarak değerlendirilmesi amaçlandı. Çalışmanın materyalini Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı'na 2000-2015 yılları arasında Fakülte klinikleri ve özel veteriner kliniklerinden ulaştırılan, rutin doku takibi ile incelenen ve damar dokusu tümörü teşhisi konulan 75 adet biyopsi ve operasyon örnekleri oluşturdu. İncelenen 3172 adet biyopsi ve operasyon materyallerinden 75 tanesinde damar dokusu tümörlerine rastlandı. Damar dokusu tümörlerinden 58 tanesinin kötü huylu, 17 tanesinin ise iyi huylu olduğu görüldü. Köpeklerde hemangioperisitomlar en sık dişilerde, hemangiomlar ve hemangiosarkomlar ise erkeklerde saptandı. Köpeklerde incelenen 61 adet materyalden %55.7'sinin (34/61) hemangioperisitom, %23'ünün (14/61) hemangiosarkom, %13.1'inin (8/61) kavernöz hemangiom ve %8.2'sinin (5/61) kapillar hemangiom; kedilerde ise incelenen 10 adet materyalden %70'nin (7/10) hemangiosarkom, %20'sinin (2/10) kapillar hemangiom ve %10'nun (1/10) hemangioperisitom olarak tanımlanmıştır. Ayrıca üç

adet muhabbet kuşunda birer adet kapillar hemangiom, hemangioperisitom ve hemangiosarkom görüldü. Bir atta ise kapillar hemangiom olgusuna rastlandı. 2000-2015 yılları arasında Anabilim Dalı'na getirilen biyopsi ve operasyon materyallerinin %2.36'sını (75/3172) damar dokusu tümörlerinin oluşturduğu saptandı. Köpeklerde daha çok hemangioperisitomlar gözlenirken kedilerde hemangiosarkomların daha sık olduğu sonucuna varıldı. Çalışmada bu tümörlerin orta yaş ve üzeri köpek ve kedilerde görülmesi diğer verilerle uyumluydu. Lokalizasyona göre incelendiğinde damar dokusu tümörlerinin deri ve/veya deri altında daha çok ekstremiteler ve abdomen bölgelerinde yerleşim gösterdiği fark edildi. Kedi ve köpek dışındaki hayvanlarda yeterli sayıda olgu olmadığından, bu türlerdeki damar dokusu tümörleri için detaylı bir değerlendirme yapılamamıştır.

Anahtar sözcükler: Damar dokusu tümörleri, evcil hayvanlar

Retrospective evaluation of vascular tissue tumors in domestic animals between 2000-2015

Abstract: The aim of this retrospective study is to determine the variety and classification of biopsy and operation materials sent to Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of

* Bu çalışma 1-3 Eylül 2016 tarihleri arasında Samsun'da düzenlenen VIII. Ulusal Veteriner Patoloji Kongresi'nde sözlü olarak sunulmuştur.

** Arş. Gör, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı, Ankara.

*** Arş. Gör. Dr., Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı, Ankara.

**** Prof. Dr., Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Pathology between the years of 2000 and 2015, which were diagnosed as vascular tissue tumors. The materials of this study are 75 biopsy and operation samples received from the clinics of the Faculty and from some private veterinary clinics between the years of 2000 and 2015, which were diagnosed as vascular tissue tumors as a result of the routine process. Seventy-five cases of vascular tissue tumors were reported over 3172 samples. It was stated that 58 of vascular tissue tumors were malignant, the remaining 17 were benign. In dogs, hemangiopericytoma were mostly observed in females, whereas, hemangioma and hemangiosarcoma were observed in males. Over the 61 materials examined in dogs, 55.7% (34/61) appear as hemangiopericytoma, 23% (14/61) as hemangiosarcoma, 13.1% (8/61) as cavernous hemangioma and 8.2% (5/61) as a capillary hemangioma. Over the 10 materials examined in cats, 70% (7/10) was determined as hemangiosarcoma, 20% (2/10) as capillary hemangioma and 10% (1/10) as hemangiopericytoma. In addition capillary hemangioma, hemangiopericytoma and hemangiosarcoma were determined in three budgerigars. A case of capillary hemangioma was reported in a horse. It was noticed that 2.36% (75/3172) of biopsy and operation materials received by our Department were diagnosed as vascular tissue tumors between the years of 2000-2015. It was concluded that hemangiopericytoma occurred mostly in dogs and hemangiosarcoma in cats. In our study, the high occurrence of the tumor in middle aged and older dogs and cats was compatible with the other studies. As examined according to localisation vascular tissue tumors are seen on the skin and/or in subcutaneous tissue, more in extremity and abdomen. Because there are not enough cases in species other than cat and dog, a detailed evaluation of vascular tissue tumors has not been made in these species.

Keywords: Domestic animals, vascular tissue tumors

Giriş

Hemangiomlar iyi huylu damar dokusu tümörleri olup köpeklerde sık, diğer evcil hayvanlarda ise daha nadir olarak görülür (4, 6, 11, 12). Damar boşluklarının büyüklüğüne ve aradaki bağ doku miktarına bağlı olarak kapillar veya kavernoöz hemangiom olarak sınıflandırılır (12, 15). Özellikle bacaklar, sağrı, boyun, baş, yüz ve göz kapağı olmak üzere deri ve/veya derialtında oldukça yaygındır (12). Hemangiosarkomlar ise kötü huylu damar dokusu tümörleri olup, başta Alman Çoban, Golden Retriever ve Labrador Retriever olmak üzere büyük ırk köpeklerde sıklıkla görülmektedir (4, 6, 12, 18). Bu tümörlere erkek köpeklerde daha fazla rastlanır (18). Köpeklerde başlıca dalak, deri/derialtı, sağ atrium ve karaciğerde; kedilerde dalak, bağırsaklar ve derialtında; atlarda ise, göz ve deride vücudun herhangi bir bölgesinde lokalize olabilir (4, 7, 9, 20). Hemangioperisitomlar damar duvarındaki perisitlerden köken alan ve kötü huylu olarak kabul edilen mezenşimal bir tümördür. Çoğunlukla yaşlı ve büyük ırk köpeklerde; nadir olarak da atlarda, kedilerde ve sığırlarda rastlanan bu tümör, ekstremitelerde yaygındır. (1, 3, 4, 16, 20).

Bu çalışma ile 2000-2015 yılları arasında Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı'na gönderilen ve damar dokusu tümörü tanısı konulan biyopsi ve operasyon materyallerinin incelenerek geriye dönük olarak değerlendirilmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem

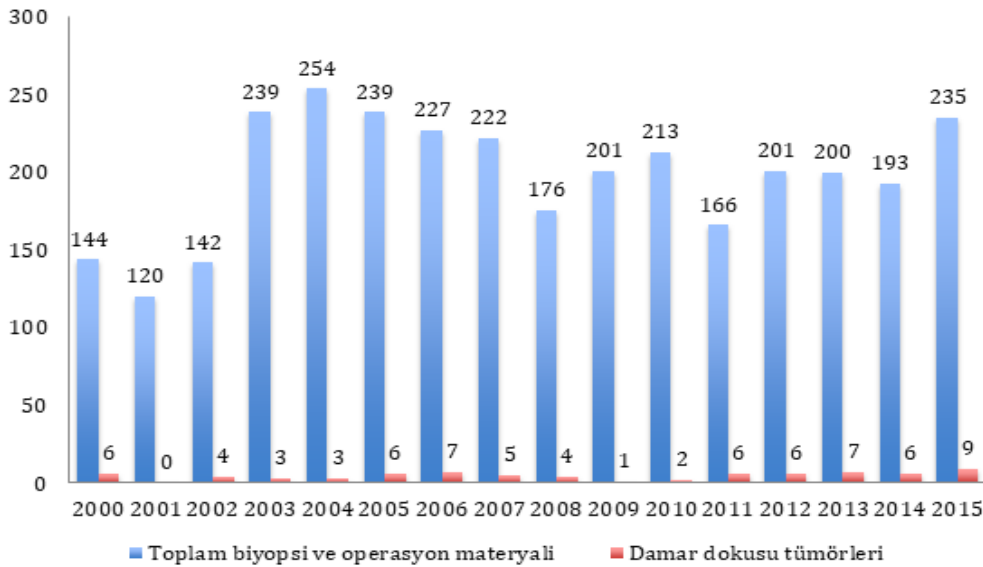
Çalışmanın materyalini Ankara Üniversitesi Patoloji Anabilim Dalı'na 2000-2015 yılları arasında Fakülte klinikleri ve özel veteriner kliniklerinden ulaştırılan, rutin doku takibi ile incelenen ve damar dokusu tümörü teşhisi konulan 75 adet biyopsi

ve operasyon örnekleri oluşturdu. Damar dokusu tümörleri evcil hayvan türlerinde (köpek, kedi, muhabbet kuşu ve at) ırk, yaş, cinsiyet ve yerleşim yeri yönünden değerlendirildi.

Bulgular

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı'nda incelenen 3172 adet biyopsi ve operasyon materyallerinden 75 tanesinde damar dokusu tümörlerine rastlandı (Şekil 1). Damar dokusu tümörlerinden 58 tanesinin kötü huylu, 17 tanesinin ise iyi huylu olduğu görüldü.

Köpeklerde incelenen 61 adet materyalden %55.7'sinin (34/61) hemangioperisitom, %23'ünün (14/61) hemangiosarkom, %13.1'inin (8/61) kavernöz hemangiom ve %8.2'sinin (5/61) kapillar hemangiom olarak teşhis edildiği saptandı. Hemangioperisitom melez (%41.2; 14/34), Terrier (%23.5; 8/34), Cocker (%11.8; 4/34) ve Poodle (%8.8; 3/34); hemangiosarkom Terrier (%28.6; 4/14) ve melez (%21.4; 3/14); kavernöz hemangiom melez (%37.5; 3/8); kapillar hemangiom ise Terrier (%40; 2/5) ırkı köpeklerde



Şekil 1: Damar dokusu tümörlerinin yıllara göre dağılımı

Figure 1: Distribution of vascular tissue tumors according to year

yaygındı (Tablo 1). Köpeklerde bu tümörlerin gözlemlendiği yaş aralığı hemangioperisitomda 6-15, hemangiosarkomda 5-15, kavernöz hemangiomda 3-12, kapillar hemangiomda 6-14; ortalama yaş ise hemangioperisitomda 11, hemangiosarkomda 10.7, kavernöz hemangiomda 7.4, kapillar hemangiomda 11.6 olarak tespit edildi. Cinsiyet yönünden incelendiğinde; hemangioperisitom tanısı konulan köpeklerin %67.6'sı (23/34) dişi iken; hemangiosarkomların %64.3'ü (9/14), kavernöz hemangiomların %62.5'i (5/8), kapillar hemangiomların ise %60'ı (3/5) erkekti. Yerleşim

yerine göre incelendiğinde hemangioperisitomların ekstremitelerde (%52.9; 18/34) ve abdomende (%14.7; 5/34) deri/derialtında; hemangiosarkomların dalakta (%28.6; 4/14) ve abdomen bölgesinde deri/derialtında (21.4; 3/14); kavernöz hemangiomların çoğunlukla ekstremitelerde (%37.5; 3/8) ve baş-boyun (%25; 2/8) bölgelerinde deri/derialtında yerleşim gösterdiği dikkati çekti. Bunların yanı sıra karaciğer ve inguinal lenf yumrusunda hemangiosarkom, sinusta hemangioperisitom, dalakta kapillar hemangiom gözlemlendi (Tablo 2).

Tablo 1: Köpeklerde damar dokusu tümörlerinin ırklara göre dağılımı*Table 1: Distribution of vascular tissue tumors in dogs according to breeds*

Köpek ırkları	Kapillar hemangiom	Kavernöz hemangiom	Hemangiosarkom	Hemangioperisitom
Alman Çoban	1	1	2	1
Boxer	-	1	1	2
Chow Chow	-	-	1	-
Cocker	1	-	-	4
Collie	-	-	-	1
Golden Retriever	-	1	-	-
Jack Russell	-	-	1	-
Kangal	-	-	-	1
Labrador Retriever	-	1	-	-
Pitbull	-	1	-	-
Poodle	-	-	-	3
Rottweiler	-	-	1	-
Shih Tzu	-	-	1	-
Terrier	2	-	4	8
Melez	1	3	3	14
TOPLAM	5	8	14	34

Tablo 2: Köpeklerde damar dokusu tümörlerinin yerleşim yerleri*Table 2: Localisations of vascular tissue tumors in dogs*

Yerleşim yeri	Kapillar hemangiom	Kavernöz hemangiom	Hemangiosarkom	Hemangioperisitom	
Deri/Derialtı	Baş-Boyun	-	2	-	3
	Toraks	-	1	1	2
	Abdomen	1	-	3	5
	Lumbal	-	1	-	-
	Sakral	1	-	1	3
	Ekstremitte	-	3	-	18
Diğer	Sinus	-	-	-	1
	Dalak	1	-	4	-
	Karaciğer	-	-	1	-
	Lenf yumrusu	-	-	1	-
Belirtilmeyen	2	1	3	2	
TOPLAM	5	8	14	34	

Kedilerde incelenen 10 adet materyalin %70'nin (7/10) hemangiosarkom, %20'sinin (2/10) kapillar hemangiom ve %10'nun (1/10) hemangioperisitom olduğu gözlemlendi. Hemangiosarkom çoğunlukla melez (%57,1; 4/7); kapillar hemangiom siyam ve tekir; hemangioperisitom ise sarman ırkı kedilerde rastlandı (Tablo 3). Hemangiosarkomda yaş aralığı ise 4-17 (ortalama yaş 9.3) olarak belirlendi. Ayrıca kapillar hemangiom 2 ve 10 yaşlı iki kedide, hemangioperisitom ise 15 yaşlı bir kedide saptandı. Hemangiosarkomların % 57,1'i (4/7) dişi kedilerde, kapillar hemangiom ve hemangioperisitom ise, sadece erkek kedilerde fark edildi. Hemangiosarkom

nazal sinus ve mezenteriyum ile birlikte toraks, abdomen, ekstremitelerde deri/derialtı; kapillar hemangiom sakral bölgenin derialtı ve gingivada; hemangioperisitom ise toraksta deri/derialtı dikkati çekti (Tablo 4). Bununla birlikte köpek ve kedilerde damar dokusu tümörlerinden 9 tanesinde ise yerleşim yerleri belirtilmemiştir.

Ayrıca üç adet erkek muhabbet kuşunda; abdomen bölgesinde kapillar hemangiom (5 yaşlı), sırt bölgesinde hemangioperisitom (2 yaşlı) ve konjunktivada hemangiosarkom (yaşı bilinmiyor) görüldü. Bir İngiliz atında (13 yaşlı, erkek) ise ekstremitelerde kapillar hemangiom olgusuna rastlandı.

Tablo 3: Kedilerde damar dokusu tümörlerinin ırklara göre dağılımı

Table 3: Distribution of vascular tissue tumors in cats according to breeds

Kedi Irkları	Kapillar hemangiom	Kavernöz hemangiom	Hemangiosarkom	Hemangioperisitom
Sarman	-	-	1	1
Siyam	1	-	-	-
Tekir	1	-	2	-
Melez	-	-	4	-
TOPLAM	2	-	7	1

Tablo 4: Kedilerde damar dokusu tümörlerinin yerleşim yerleri

Table 4: Localisations of vascular tissue tumors in cat

Yerleşim yeri		Kapillar hemangiom	Kavernöz hemangiom	Hemangiosarkom	Hemangioperisitom
Deri/ Derialtı	Toraks	-	-	1	1
	Abdomen	-	-	1	-
	Sakral	1	-	-	-
	Ekstremiteler	-	-	1	-
Diğer	Sinus	-	-	2	-
	Gingiva	1	-	-	-
	Mezenteriyum	-	-	1	-
Belirtilmeyen		-	-	1	-
TOPLAM		2	-	7	1

Tartışma ve Sonuç

2000-2015 yılları arasında Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı'na gönderilen biyopsi ve operasyon materyallerinin %2.36'sını damar dokusu tümörlerinin oluşturduğu saptandı. Köpeklerde deride hemangiomların hemangiosarkomlardan daha yaygın olması ve kedilerde daha çok hemangiosarkomların gözlenmesi diğer çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (7, 13, 14, 18). Çalışmada bu tümörlerin orta yaş ve üzeri köpek ve kedilerde görülmesinin diğer verilerle uyumlu olduğu dikkati çekti (4, 7, 13, 14, 19). Ayrıca, bu tümörlerin çalışmada sıklıkla melez ırklarda tespit edilmesine karşın, gönderilen materyalin çoğunluğunun melez ırklardan elde edildiği göz önünde bulundurulduğunda, sonucun ırk predispozisyonu yönünden tümevarımsal bir çıkarıma ulaşmaya uygun olmadığı düşünülmektedir. Hemangioperisitomlar için herhangi bir cinsiyet predispozisyonu belirtilmemesine rağmen, bu çalışmada dişi köpeklerde daha sık görüldüğü fark edildi. Bununla beraber, bu tümör tipinin çalışmada deride, özellikle ekstremitte bölgesinde, daha sık karşılaşılmaması diğer literatür bilgileriyle benzerlik göstermektedir (4, 5, 17). Ayrıca deri dışındaki lokalizasyonlara bakıldığında nazal sinüslerde görülmesi diğer çalışmalar ile karşılaştırıldığında dikkat çekicidir (2, 17). Hemangiosarkomlarda ise cinsiyet yönünden belirgin farklılığın bulunmamasının yanı sıra derideki lokalizasyonu bakımından da abdomen bölgesinin ön plana çıktığı görüldü. Köpeklerde damar dokusu tümörleri lenf yumrularında nadir olarak gözlenmekte olup, popliteal ve hepatik lenf yumrularında hemangiom bildirilmektedir (8). Bu çalışmada ise bir olguda inguinal lenf yumrusunda hemangiosarkom saptandı.

Çalışmalarda hemangiomlar ve hemangiosarkomların çoğunlukla erkek kedilerde gözlendiği bildirilmesine karşın, bu çalışmada hemangiosarkomlara dişi kedilerde daha sık rastlandı (10, 13, 14). Hemangioperisitomlara kedilerde oldukça ender rastlandığı bildirilmektedir (1). Çalışmada da benzer şekilde tek bir olguda gözlendi. Kedi köpek dışındaki hayvanlarda yeterli sayıda olgu olmadığından, bu türlerdeki damar dokusu tümörleri için detaylı bir değerlendirme yapılamamıştır.

Hemangioperisitomlar çalışmada damar dokusu tümörleri arasında değerlendirilirken, Weiss'e göre (20) fibrosarkomların alt sınıfında; Hendrick'e (4) göre ise perivasküler damar duvarı tümörleri olarak belirtilmektedir. Bu bağlamda hemangioperisitomların bundan sonra yapılacak çalışmalarda damar dokusu tümörleri altında değil, yumuşak doku sarkomları kapsamında değerlendirilmesi daha doğru olacaktır.

Bu çalışma ile 2000-2015 yılları arasında Anabilim Dalı'na gelen, çeşitleri ve dağılımları saptanan damar dokusu tümörlerinin veteriner onkoloji alanına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. **Blutke A, Knebel J, Brühshwein A, Breuer W, Hermanns W (2012):** *Hemangiopericytoma in a cat: a case report.* Vet Med (Praha), **57**, 263-269.
2. **Fujita M, Takaishi Y, Yasuda D, Hasegawa D, Taniguchi A, Takahashi K, Orima H (2008):** *Intranasal hemangiosarcoma in a dog.* J Vet Med Sci, **70**, 525-528.
3. **Ginn PE, Mansell JEKL, Rakich PM (2007):** *Skin and appendages.* 553-781. In: MG Maxie (Ed), Jubb, Kennedy, and Palmer's Pathology of Domestic Animals, Volume 1. Saunders Elsevier, St. Louis.

4. **Hendrick MJ** (2017): *Mesenchymal tumors of the skin and soft tissues*. 142-175. In: DJ Meuten (Ed), *Tumors in Domestic Animals*. John Wiley & Sons Inc., Ames, Iowa.
5. **Graves G, Bjorling D, Mahaffey E** (1988): *Canine hemangiopericytoma: 23 cases (1967-1984)*. J Am Vet Med Assoc, **192**, 99–102.
6. **Gross TL, Ihrke PE, Walder EJ** (1992): *Veterinary Dermatopathology: A Macroscopic and Microscopic Evaluation of Canine and Feline Skin Disease*. Mosby Yearbook, St. Louis, 422-426.
7. **Hargis AM, Ihrke PJ, Spangler WL, Stannard AA** (1992): *Retrospective Clinicopathologic Study of 212 Dogs with Cutaneous Hemangiomas and Hemangiosarcomas*. Vet Pathol, **29**, 316–328.
8. **HogenEsch H, Hahn FF** (1998): *Primary vascular neoplasms of lymph nodes in the dog*. Vet Pathol, **35**, 74-76.
9. **Jacobs R, Messick J, Valli VE** (2002): *Tumors of the hemolymphatic system*. 119-198. In: DJ Meuten (Ed), *Tumors in Domestic Animals*. Iowa State Press, Ames, IA.
10. **Johannes CM, Henry CJ, Turnquist SE, Hamilton TA, Smith AN, Chun R, Tyler JW** (2007): *Hemangiosarcoma in cats: 53 cases (1992-2002)*. J Am Vet Med Assoc, **231**, 1851–1856.
11. **Johnson GC, Miller MA, Floss JL, Turk JR** (1996): *Histologic and immunohistochemical characterization of hemangiomas in the skin of seven young horses*. Vet Pathol, **33**, 142–149.
12. **Maxie MG, Robinson WF** (2007): *Cardiovascular system*. 1-105. In: MG Maxie (Ed), Jubb, Kennedy, and Palmer's Pathology of Domestic Animals, Volume 3. Saunders Elsevier, St. Louis.
13. **Miller MA, Nelson SL, Turk JR, Pace LW, Brown TP, Shaw DP, Fischer JR, Gosser HS** (1991): *Cutaneous eoplasia in 340 cats*. Vet Pathol, **28**, 389-395.
14. **Miller MA, Ramos JA, Kreeger JM** (1992): *Cutaneous vascular neoplasia in 15 cats: clinical, morphological and immunohistochemical studies*. Vet Pathol, **29**, 329–336.
15. **Miller WH, Griffin CE, Campell KL** (2013): *Neoplastic and non-neoplastic tumors*. 798-801. In: Muller and Kirk's Small Animal Dermatology. Saunders Elsevier, St. Louis.
16. **Mitarai Y, Ishikawa Y, Kadota K** (1998): *Haemangiopericytoma in a calf*. Res Vet Sci, **65**, 265–267.
17. **Mulligan RM** (1955): *Hemangiopericytoma in the dog*. Am J Pathol, **31**, 773–789.
18. **Schultheiss PC** (2004): *A retrospective study of visceral and nonvisceral hemangiosarcoma and hemangiomas in domestic animals*. J Vet Diagn Invest, **16**, 522-526.
19. **Ward H, Fox LE, Calderwood-Mays MB, Hammer AS, Couto CG** (1994): *Cutaneous hemangiosarcoma in 25 dogs: a retrospective study*. J Vet Intern Med, **8**, 345–348.
20. **Weiss E** (1974): *Tumours of the soft (mesenchymal) tissues*. Bull World Health Organ, **50**, 101-110.

Geliş Tarihi: 31.10.2017 / Kabul Tarihi: 13.11.2017

Sorumlu Yazar:

Arş. Gör. Ozan AHLAT

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Patoloji Anabilim Dalı,

06110, Dışkapı/ANKARA.

e-posta: oahlat@ankara.edu.tr

Dorsal scapular luxation and its surgical treatment in a cat

Soner ÇAĞATAY*, Mehmet SAĞLAM**, Mehmet PİLLİ*

Abstract: Scapular luxation observed in small animals is caused by trauma-induced due to rupture of the muscles which connect the scapula to the thoracic wall (m. serratus ventralis, m. trapezius and m. rhomboideus) and as a result, dorsal dislocation of the scapula occurs. This rare type of luxation is more common in cats compared to dogs. The aim of this study is a long-term follow-up of surgical treatment in a cat with scapular luxation that treated surgically using cerclage wire. Caudal corner of the scapula was exposed by dissection of the infraspinatus and teres major muscles for open reduction and internal fixation. After reaching the area, two holes opened to the caudal corner of left scapula by one cm distance with drill tip and cerclage wire was passed through the first hole, through the sixth costa and the wire was tightened after taken from the second opening. In postoperative radiography right after surgery, pneumothorax was diagnosed as determined intraoperatively and iatrogenically, and thoracocentesis was applied to the patient. There was no other complication in the cat that was followed for a long time postoperatively. According to the information obtained from the patient's owner, the cat could use its extremity very comfortably even shortly after the operation, it has been found that there is no limping, except mild posture disorder. As

a result, open reduction and internal fixation via using cerclage wire has good results and observed as a good treatment option in dorsal scapular luxation in cats.

Keywords: Cat, dorsal luxation, internal fixation, scapula.

Bir kedide şekillenen dorsal skapular luksasyon ve cerrahi sağaltımı

Öz: Küçük hayvanlarda gözlenen skapular luksasyon, scapulayı göğüs duvarına bağlayan kasların (m. serratusventralis, m. trapezius ve m. rhomboideus) travmaya bağlı rupturu ile oluşur ve scapula'nın dorsal'e dislokasyonu ile sonuçlanır. Ender gözlenen bu luksasyon şekli kedilerde köpeklere göre daha çok rastlanılır. Bu çalışmada sol skapular luksasyon şekillenmiş bir kedide serklaj teli kullanarak gerçekleştirilen cerrahi sağaltımın uzun dönem takibi amaçlanmıştır. Scapula'nın kaudal köşesi açık redüksiyon ve internal fiksasyon için infraspinatus ve teres major kaslarının diseksiyonu ile açığa çıkarıldı. Bölgeye ulaşıldıktan sonra 1cm arayla dril ucu ile iki delik açıldı ve serklaj teli ilk delikten ve altıncı kostanın etrafından geçirildikten sonra açılan ikinci delikten çıkılarak sıkıştırıldı. Operasyondan hemen sonra alınan radyografide intraoperatif ve iatrojenik olarak meydana geldiği belirlenen pnömotoraks teşhis edildi ve hastaya torakosentez uygulandı.

*Near East University Faculty of Veterinary Medicine Department of Surgery, Lefkosa, Turkish Republic of Northern Cyprus.

**Ankara University Faculty of Veterinary Medicine Department of Surgery, Ankara, Turkey.

Postoperatif uzun süre takip edilen kedide başka bir komplikasyona rastlanmadı. Hasta sahibinden edinilen bilgiye göre kedinin operasyondan kısa süre sonra bile ilgili ekstremitelerini çok rahat kullandığı, hafif derecede postür bozukluğu dışında herhangi bir topallığın olmadığı bilgisine ulaşıldı. Sonuç olarak dorsal skapular luksasyonda tedavi seçeneği olarak açık redüksiyon-internal fiksasyonun kedide iyi sonuç verdiği gözlemlendi.

Anahtar sözcükler: Dorsal luksasyon, internal fiksasyon, kedi, skapula.

Introduction

Scapular luxation observed in small animals is caused by trauma-induced due to rupture of the muscles connecting the scapula to the thoracic wall (m. serratus ventralis, m. trapezius ve m. rhomboideus) and results in dorsal dislocation of the scapula. This rare type of luxation is more common in cats compared to dogs. Scapular luxation may be accompanied by costa fracture, pneumothorax, brachial flexor injury and pulmonary contusion (1,3). Clinically, the limping occurs during the

acute phase of the lesion. The dorsal subluxation of the scapula is generally occurred after jumping, falling or bite wounds directly. The subluxation is diagnosed radiologically and clinically by the movement of scapula towards dorsal during stepping (2,4).

Case story

At the physical examination of the three years old, male and crossed breed cat brought to Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Surgery, it has been observed that by the time of stepping the left scapula was luxated dorsally. At the orthopedic examination, it was observed that the cat had no pain. According to the information obtained from the patient's owner, it was understood that this lesion of the cat was not acute. The diagnosis of luxation of the scapula was confirmed radiographically (Figure 1). Except for the scapular luxation, there was not observed other pathologies detected radiographically and clinically like bone fractures etc.

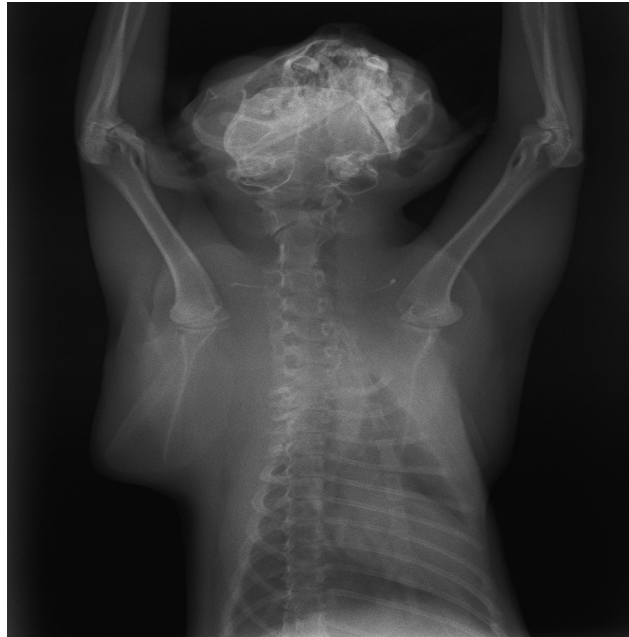


Figure 1: The radiographic image of left scapular luxation.

Şekil 1: Sol scapular luksasyonun radyografik görünümü.

General anesthesia protocol of the case: Induction of general anesthesia 4 mg/kg intravenous propofol (Pofol®1%, Fresenius Kabi, Germany), and maintenance is done with (Isoflurane®, Eczacıbaşı-Baxter, Turkey) and oxygen mixture. Preoperative analgesia was ensured with meloxicam (Anaflex®, Hektaş, Turkey) 0.3 mg/kg SC (7 days) was used postoperatively. Related extremity was shaved after general anesthesia and was lied down on the operation table sideways lying lateral position. Asepsis of the shaved area was provided by 10% benzalkonium chloride firts (Zefiran®, İlsan), 10% iodine solution after (Batticon®, Adeka).

The caudal corner of the scapula was exposed by the dissection of m. infraspinatus and m.teres major for open reduction and internal fixation. After reaching the area, two holes were opened by one cm distance with the drill tip and cerclage wire (20 gauge) was passed through the first and

sixth costa and compressed after taken out from the second opening (5). The m. rhomboideus and trapezius were sutured with absorbable material near the insertion at scapula but m.serratus ventralis could not be sutured. Later, the area was closed as usual. In postoperative radiograph, pneumothorax was diagnosed as determined intra-operatively and iatrogenically. There was not any finding related to pneumothorax in radiography obtained preoperatively. This complication is thought to be occurred during passing the cerclage wire around the sixth costa and it was recovered by applying the patient thoracocentesis furthermore, there was not any problem observed related to this case (Figure 2). There was not any finding related to the pneumothorax in radiography taken right after the thoracocentesis and on the tenth day of post-operation. Subcutaneous emphysema, dyspnea or pain were not observed during the progressive era.



Figure 2: The radiographic image of pneumothorax formed as *iatrogenically*.

Şekil 2: İatrojenik olarak şekillenmiş pnömotoraksın radyografik görünümü.

Discussion and Conclusion

Carpal flexion bandage was applied to the case for two weeks. By the end of two weeks, bandage was removed and movement limitation was suggested. In the literature data it has been emphasized that; in cats with acute cases when the scapula was brought to its normal position, it is enough for the Velpeau sling treatment and when the bandage application is complicated or the patient is a dog then, there might be a need for internal fixation. However, our case is chronic as well as early mobilization aiming so, the internal fixation application was preferred. During the

post-operative physical examinations, the patient could even use the related extremity after a very short time (two-weeks post-operative). The applied cerclage wire was observed to prevent re-luxation in scapula in the needed time until the muscles gain their functions back. As the most common complication due to the literature data, the reason for unsuccessful fixation due to cerclage wire broke is early weight bearing and incorrect or insufficient use of bandage (1,3). In the second postoperative month radiography, the cerclage wire was found to be broken however, luxation was not repeated.



Figure 3: The radiographic image of the ruptured cerclage wire.

Şekil 3: Kopmuş serklaj telinin radyografik görüntüsü.

According to the same literature data; as the location is very mobile, the applied cerclage wire would break anyway but if there is no failure in the implant in the time needed to heal the muscles in the region, the luxation would not repeat (1). The cerclage wire in the case in this study also broke, however, since forelimb functioned properly and

re-luxation did not occur then it is thought that the cerclage wire remained stable at the needed time. Also radiographically, it was found that the scapula retained its connection with the chest wall and re-luxation did not occur (Figure 3). The implant has been removed although it does not cause any pain. As a result, this method is risky since

it needs passing the wire from the chest cavity, it has been agreed as effective, and permitting early mobilization and using the extremity in a short period.

References

1. Harles C, Newton D (2016): *Chapter 20 fractures of the scapula*. <http://cal.vet.upenn.edu/projects>. Erişim Tarihi: 15.09.2016.
2. Kano WT, Rahal SC, Mesquita LR, Faria LG (2013): *Gait analysis in a cat with scapular luxation and contralateral fore limb amputation*. *Can Vet J*, **54**, 990-991.
3. Özer K, Karabağlı M, Ömer H, Demir ME (2017): *Surgical treatment of dorsal scapular luxation in cats: 6 cases (2010-2016)*. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, **23**, 503-506.
4. Özsoy S, Güzel Ö (2013): *Dorsal luksasyon of the scapula in a cat*. *Turk J Vet Anim Sci*, **37**, 618-620.
5. Piermattei DL, Flo GL, Decamp CE (2006): *Fractures of scapula*. 255-261. In: *Hand book of small animal orthopedics and fracture repair*, St Louis.

Geliş Tarihi: 02.06.2017/ Kabul Tarihi: 12.07.2017

Corresponding Author:

Dr. Soner ÇAĞATAY

Near East University, Faculty of Veterinary
Medicine Department of Surgery,

Turkish Republic of Northern Cyprus, Lefkosa

e-mail: sonercagatay@hotmail.com

Listeria monocytogenes soylarının genetik ve virülens farklılıkları

Nurcay KOCAMAN*, Belgin SARIMEHMETOĞLU**

Öz: *Listeria monocytogenes* insanlarda ve hayvanlarda septisemi, menenjit, meningoensefalit, düşük gibi ciddi invazif hastalıklara neden olabilen gıda kaynaklı bir patojendir. Epidemiyolojik araştırmalarda, gıda işletmelerinden kontaminasyon kaynağının takibinde ve farklı türler arasındaki ilişkinin evriminin belirlenmesinde *L. monocytogenes* türlerinin alt tiplendirmesi çok önemlidir. Bu derlemede *L. monocytogenes*'in soyları ile soyları arasındaki genetik ve virülens farklılıklarından bahsedilmiştir.

Anahtar sözcükler: Epidemiyoloji, *Listeria monocytogenes*, soy, virülens

Genetic and virulence differences of *Listeria monocytogenes* strains

Abstract: *Listeria monocytogenes* is a foodborne pathogen capable of causing serious invasive disease, including abortion, septicemia, meningitis, and meningoencephalitis in humans and animals. Subtyping of *L. monocytogenes* strains can prove to be crucial in epidemiological investigations, source tracking contamination from food processing plants and determining evolutionary relationships between different strains. In this paper *L. monocytogenes* strains and genetic and virulence differences among *L. monocytogenes* strains are reviewed.

Keywords: Epidemiology, *L. monocytogenes*, strains, virulence

Giriş

L. monocytogenes, gıda kaynaklı hastalık oluşturan etiyolojik bir ajandır (29, 39, 40, 49). Gıda zincirinde yüksek tuz konsantrasyonu, ekstrem pH ve sıcaklık gibi koşullarda hayatta kalabilme özelliğine sahiptir (1, 15, 22, 27).

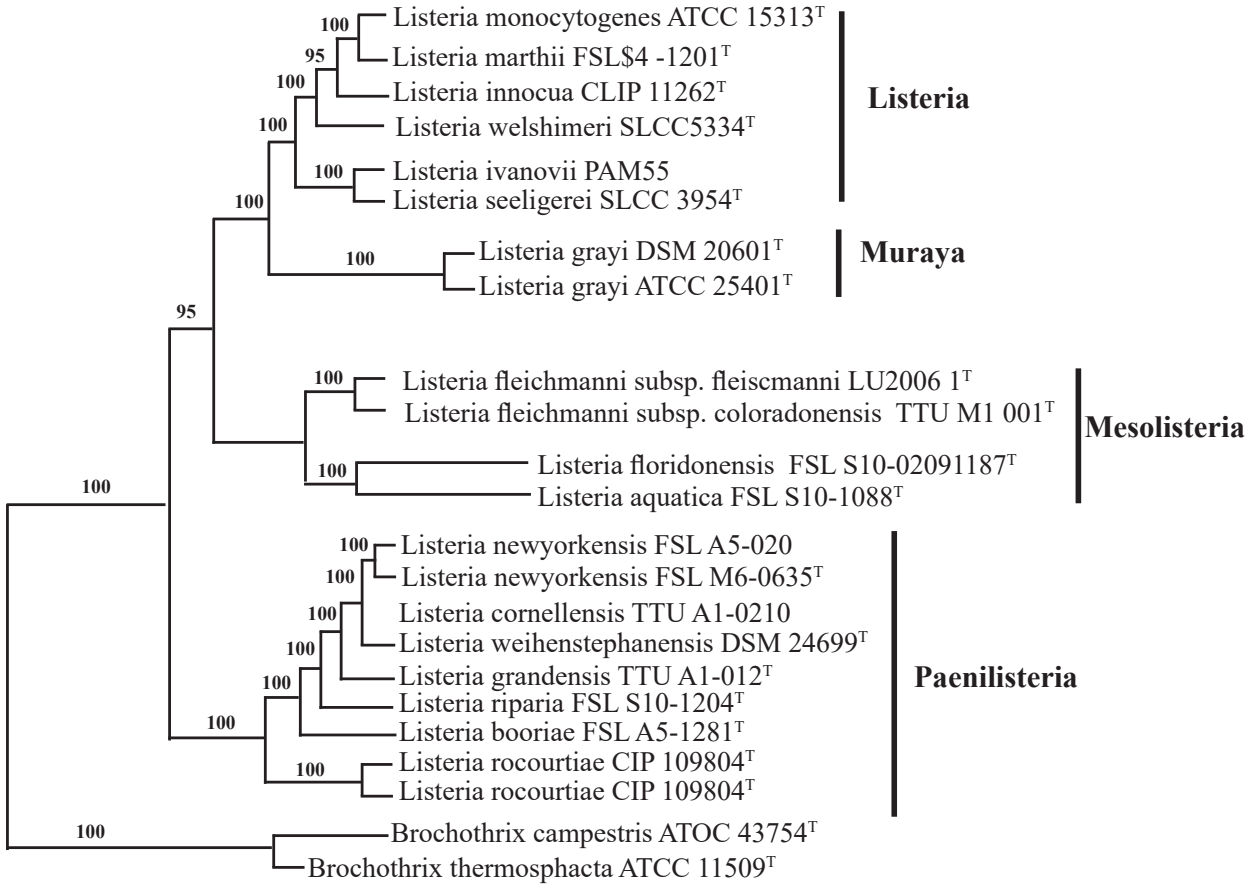
Kısa çubuk görünümünde, tek veya kısa zincir şeklinde, 0,4 - 0,5 x 1-2 µm boyutlarında, paralel kenarlı ve küt uçlu, Gram pozitif bir bakteri olan *L. monocytogenes*; *L. grayi*, *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. welshimeri* ve *L. seeligeri* ile birlikte *Bacilli* sınıfı, *Bacillales* takımı, *Listeriaceae* familyasında yer almaktadır (30). Son zamanlarda, geleneksel fenotipik metodlar ve genom dizilimi kullanılarak yapılan araştırmalarda, *Listeria* soyunun bilinen 6 türünden farklı olduğu belirtilen yeni türler bildirilmiştir. Graves ve ark. (16) *Listeria marthii*; Leclercq ve ark. (26) *Listeria rocourtiae*; Bertsch ve ark. (2) *Listeria fleischmannii*; Den Bakker ve ark. (11) *Listeria floridensis*, *Listeria aquatica*, *Listeria cornellensis*, *Listeria riparia*, *Listeria grandensis*; Lang Halter ve ark. (25) *Listeria weihenstephanensis*; Weller ve ark. (47) ise *Listeria booriae* sp. nov. ve *Listeria newyorkensis* sp. nov. türlerini rapor etmişlerdir. Den Bakker ve ark. (10) *L. grayi*'nin diğer *Listeria* türleri ile uzaktan akraba olduğunu ve farklı cins içine alınmasını önermektedir.

* Dr. Ziraat (Gıda) Müh., Sağlık Bakanlığı, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, Sıhhiye, Ankara.

** Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi AD, Dışkapı, Ankara.

Orsi ve Wiedmann (33), *Listeria* cinsinin tüm üyelerinin fenotipik ve genotipik özellikleri ile ilgili son bilgileri inceledikleri çalışmalarında; bu 17 türü, *L. monocytogenes* ile ilişkisini temel olarak iki gruba ayırmıştır. (i) *Listeria sensu strictu*; *L. monocytogenes*, *L. marthii*, *L. innocua*, *L. ivanovii*, *L. welshimeri*, *L. seeligeri* ve (ii) *Listeria sensu lato*; *L. grayi*, *L. fleischmannii*, *L. floridensis*, *L. aquatica*,

L. newyorkensis, *L. cornellensis*, *L. rocourtiae*, *L. weihenstephanensis*, *L. grandensis*, *L. riparia*, *L. booriae* türlerini içermektedir. Orsi ve Wiedmann (33), *Listeria sensu lato* içindeki 11 türü de üç farklı monofiletik grupta açıklarken, ayrı cins olarak tanınmasını önermektedirler (Şekil 1).



Şekil 1: *Listeria* türlerinin filogenetik sınıflandırması ve önerilen yeni cins isimleri (33).

Figure 1: Phylogenetic groups of *Listeria* species and proposed new genera names (33).

Listeria sensu lato türlerinin hiçbiri patojen değildir. Hem hemolitik testlerde hem de fosfoinosit fosfolipaz C testlerinde pozitif değildirler. Ayrıca genom analizleri *Listeria sensu lato* türlerinin; majör virülens genler *prfA*, *plcA*, *hly*, *mpl*, *actA*, *plcB* genlerini içeren *Listeria* patojenite adası 1 veya *inlA*, *inlB* içeren *Listeria* patojenite adası 2 buldurmadığını göstermiştir. *L. grayi* dışında

Listeria sensu lato grubundaki diğer türler flagellar proteinleri kodlayan hareket genlerini taşımaz. Filogenetik analizler, *Listeria sensu strictu*'nun atası ve *L. grayi* 'nin tüm flagellar biosentetik genlerini, *Basillus cereus* kompleksinin atasından horizontal gen transferi ile kazanıldığını göstermiştir. *Listeria sensu lato* türleri, *sensu strictu* türleri ile karşılaştırıldığında, internalin alanı ile ilgili genlerin

yetersizliği görülmüştür. Bununla birlikte şaşırtıcı biçimde, *L. fleischmannii* subsp. *coloradonensis*'in; *Bacillus*'dan MTX2 (putative mosquitocidal toxin) kodlayan genler bulundurduğu belirlenmiş ve bu nedenle bazı *Listeria* sensu lato izolatlarının insektler gibi memeli olmayan konakçılarda hastalık nedeni olabileceği belirtilmiştir (33).

Patojenik *Listeria* türlerinin her birinin, patojen olmayan türlerle yakından ilişkili olduğu belirtilmektedir. Patojen ve patojen olmayan *Listeria* türlerinin ve suşlarının farklılığının, yaklaşık 47 milyon yıl önce, anahtar virülens genleri içeren patojenik atadan yaygınlaştığı; fakültatif patojenden saprofit *Listeria* türlerinin geçişinde gen kayıplarının kritik rolü olduğu belirtilmektedir. *L. monocytogenes*, *L. innocua* ve *L. marthii* ile; *L. ivanovii*, *L. seeligeri* yakından ilişkilidir. *L. seeligeri*; *Listeria* patojenite adası (LiPI) olarak da bilinen, temel *Listeria* virülens gen bölgesinin benzerini içerse bile patojen olmadığı belirtilmektedir (10).

Karşılaştırmalı genom çalışmalarında, *L. monocytogenes*'in 2853 geninin 270'sinin (% 10,5) *L. innocua*'da bulunmadığı belirlenmiştir. *L. monocytogenes* CLIP80459 (serotip 4b) ile *L. monocytogenes* EGDe (serotip 1/2a) suşlarının genleri karşılaştırıldığında ise CLIP80459 genlerinin yaklaşık % 8'nin *L. monocytogenes* EGDe genomunda olmadığı bildirilmiştir. *L. monocytogenes* izolatları arasındaki genetik farklılık, *Listeria* türleri arasındaki farklılığa yakındır. Bu farklılıklar yüzey proteinleri kodlayan genlerdeki farklılık ve şeker metabolizmasında yer alan genlerdeki farklılıktan kaynaklanmaktadır. *L. monocytogenes*'in 133 yüzey proteini kodlayan genin 30'unun (% 22,6), 86 salgılanan proteininin 23'ünün (% 26,7) *L. innocua*'da bulunmadığı belirlenmiştir. Bunların

bazısının, değişen çevre şartlarına adaptasyon için gerekli elverişlilik faktörleri, diğerlerinin enfeksiyon için gerekli virülens faktörler olduğu belirtilmektedir (12).

L. monocytogenes, çevrede yaygın olarak bulunan ve gıdalarda kontrol edilmesi gereken bir patojendir. Bu nedenle *Listeria monocytogenes* insidensini azaltmak ve daha iyi kontrol önlemleri alabilmek için, mikroorganizma soylarının genetik ve virülens faktörlerinin belirlenmesi ve iyi anlaşılması gerekmektedir. Bu derlemede, etkene karşı alınacak önlemlerin kolaylaştırılmasını sağlayabilecek faktörlerden olan *L. monocytogenes* soylarının genetik ve virülens farklılıklarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

***L. monocytogenes*'in soyları:** *Listeria* türleri, Somatik(O faktör) ve Flagellar(H faktör) antijenlerine göre tiplendirilmektedir (41). *L. monocytogenes*'in 1/2a, 1/2b, 1/2c, 3a, 3b, 3c, 4a, 4ab, 4b, 4c, 4d, 4e ve 7 olmak üzere 13 serotipi vardır (13) Son yıllarda, epidemiyolojik araştırmalarda ve kaynak izlemelerinde; yüksek ayırım gücü olan pulsed-field jel elektroforez (PFGE), multilocus sequence typing (MLST) gibi çeşitli genetik metodlar, alt tiplendirme amacıyla kullanılmaktadır. Buna göre; *L. monocytogenes* serotipleri genetik yapısına göre önceleri 3 Soya (lineage) ayrılmış, Soy III de; IIIA, IIIB, IIIC olmak üzere 3 alt gruba ayrılmıştır. Daha sonra, Ward ve ark. (46), Soy IIIB'yi Soy 4 olarak ilk kez rapor etmişlerdir. Soy I; 1/2b, 3b, 4b, Soy II; 1/2a, 1/2c, 3c, Soy III ve IV; 4a, 4c ve atipik 4b serotiplerini içerir (Tablo 1) (32).

Liu ve ark. (28), Soy IIIA'nın tipik ramnoz pozitif avirüent 4a serotipini ve virüent 4c serotipini, Soy IIIC'nin; atipik ramnoz negatif virüent 4c serotipini, Soy IIIB'nin; atipik ramnoz negatif virüent olmayan 4a ve virüent olmayan 4c serotipini içerdiğini bildirmişlerdir.

Tablo 1: *L. monocytogenes* soylarının özeti (32)**Table 1:** Summary of *L. monocytogenes* lineages (32)

Soy	İlk Tanımlama	Serotip	Genetik Özellikler	Dağılım
I	Piffaretti ve ark. (1989) MLEE* çalışması ile	1/2b, 3b, 3c, 4b	Soylar arasında en düşük farklılık; en düşük rekombinasyon seviyeleri	Değişik kaynaklardan yaygın olarak izole edildi; insan izolatlarında fazla
II	Piffaretti ve ark. (1989) MLEE çalışması ile	1/2a, 1/2c, 3a	En fazla farklılık, en yüksek rekombinasyon seviyeleri	Değişik kaynaklardan yaygın olarak izole edildi; Doğal çevrenin yanında gıda ve gıda ile ilgili çevrede fazla
III	Rasmussen ve ark. (1995) kısmi sekans analizi ile	4a, 4b, 4c	Çok farklılık; soy I ve II arası rekombinasyon seviyesi	Çoğu izolat ruminantlardan elde edildi.
IV	Roberts ve ark. (2006) kısmi sekans analizi kullanarak IIIB olarak ilk kez tanımladı; Ward ve ark (2008) soy IV olarak ilk kez bildirdiler.	4a, 4b, 4c	Şimdiye kadar analiz edilen birkaç izolat	Çoğu izolat ruminantlardan elde edildi.

*MLEE; Çoklu-Lokus Enzim Elektroforezi

Soy I (serotip 4b ve 1/2b) ve Soy II (1/2a), insan klinik vakaları ile daha çok ilişkilidir. Soy I, insan listeriozis vakalarında sorumlu başlıca soydur. Bununla birlikte Soy II türleri çoğunlukla gıdalarda bulunur. Doğada, çiftlik çevresinde yaygın görülür. Çevresel türler arasında da bulunur, ayrıca hayvan listeriozislerinde de yaygındır, sporadik insan klinik vakalarından izole edilir. Soy III ve IV nadirdir

ve genelde hayvansal kaynaklardan izole edilir, listeriozis ilişkileri de çok azdır (6, 20, 32, 48).

Soy ile listeriozis vakaları arasındaki ilişkinin, bölgelere göre değişebildiği; Kuzey Avrupa'da, Soy II 1/2a türlerinin, insan listeriozisinde daha yaygın görüldüğü belirtilmektedir (32).

***L. monocytogenes*'in soyları arasındaki genetik ve virülens farklılıklar:** *Listeria*

monocytogenes'in soylarının virülensliği arasında farklılıklar bulunmaktadır. Serotip 4b'nin daha yüksek patojeniteye sahip olduğu, serotip 4 ile infekte hastaların, 1/2 serotiple infekte hastalarla karşılaştırıldığında daha yüksek mortalite oranı gösterdiği belirtilmektedir (34,35). Bu durumun, serotip 4'de yüzey proteini internalinin ful uzunlukta (kesintisiz) sürekli olarak bulunurken, 1/2 serotiplerinde sürekli bulunmaması ile ilgili olabileceği belirtilmiştir (19).

L. monocytogenes'in memeli hücrelerine invazyonunda internalin ailesi proteinlerinden *inlA* ve *inlB* gereklidir. Internalin, *L. monocytogenes*'in virülens aktivitesini kapsayan önemli proteinlerden oluşur (12). Son zamanlarda *InlJ*, *InlI*, ve *InlK* gibi bazı ek internalinler tanımlanmıştır (31,38). Internalinlerin varlığı ve dağılımı, virülens potansiyelindeki farklılıkla ilişkilidir. *InlC* karaciğer infeksiyonlarında hücreden hücreye yayılma ve konakçı hücreyle etkileşimde elzemdir. *InlD* invazyon aktivitesi ile ilgili olduğu için serotip 1/2a ve 1/2b suşları, 1/2c suşlarından daha büyük invazyon yeteneğine sahiptir. *InlD* ve *inlG* gibi internalinlerin dağılımı göstermiştir ki internalin kümelerinin oluşumu kademeli olabilir ve elde edilmeleri bu alt grupların farklılığı ile ilişkili olabilir (50).

Soy II izolatlarında; *inlA*'daki erken durdurulan kodon mutasyonu ve *prfA* daki mutasyonlar nedeni ile virülensliğin azalmış olabileceği gösterilmiştir. Kovacevic ve ark. (23) *L. monocytogenes*'in 4 serotipinde (1/2a, 1/2c, 3a, 4b) *inlA* mutasyonlarını incelemişlerdir. 1/2a serotipinde azalmış virülenslik ve erken durdurulan kodonları (PMSCs) doğuran *inlA* mutasyonları yaygınken, serotip 4b'de nadir olduğu bildirilmiştir. İnceledikleri 54 *L. monocytogenes* izolatının % 35'inde PMSCs belirlemişlerdir. Soğuk

sıcaklıklara adaptasyon yetenekleri incelendiğinde, soğuğa adaptasyonu hızlı olan izolatların, büyük bir olasılıkla PMSCs bulunmayan *inlA* gen taşıdığı gösterilmiştir. Bu izolatların, buzdolabında PMSCs'li izolatlardan daha hızlı büyüme ve adaptasyon kapasitesine sahip olduklarından önemli bir sorun olduğu belirtilmiştir (23).

L. monocytogenes suşlarının farklı virülenslik göstermesinin bir nedeninin *InlA* ve LLO gibi temel virülens faktörlerinin amino asit sekansındaki önemli farklılıktan olabileceği bildirilmiştir (8).

Memeli hücresinin istilasından sonra *L. monocytogenes*, *hly* gen tarafından kodlanan por oluşturan bakteriyel toksini (listeriolysin-O, LLO) ve sırasıyla *plcA* ve *plcB* genleri tarafından kodlanan fosfatidil-inositol fosfolipaz C (PI-PLC) ile fosfatidil-kolin fosfolipaz C (PC-PLC)'yi kullanarak fagositik vakuolden kaçır. Sitolozde serbest olan *L. monocytogenes* hızlıca çoğalır ve hücre içi harekette kullandığı konakçı aktin filamentlerinin polimerizasyonunu sağlamak için *ActA* kullanılır. Bu hareketler, komşu hücrelerle temas oluşturabilen çıkıntılara neden olur ki bu durumda çift membran vakuoller oluşur. Bu hücreden hücreye geçiş, *L. monocytogenes*' in virülensliğini değerlendirmede kullanılabilen hücre tabakasında plak oluşumuna imkan verir (42).

L. monocytogenes'in en önemli virülens genleri, kromozomu üzerinde 10 kb lokusda kümelenmiştir ve transkripsiyonel aktivatör PrfA (positive regulatory factor A) tarafından düzenlenir. Te'moin ve ark.(42), *L. monocytogenes* suşlarının düşük virülensliğini, PFGE veya genotipleme, transkriptomik analiz gibi metodlar ile belirlenemeyen, bazı virülens genlerinde nokta mutasyonu nedeniyle olduğunu belirtmektedirler. Araştırmalarında, düşük virülens

özelliğindeki suşların % 42'sinde PrfA'da mutasyon tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada % 20'si, en az 3 gende (*plcA*, *inlA* ve *inlB*) bazı mutasyonlar sergilemiştir. Düşük virülensliğe sahip türlerin, virulent türlerden ayrıldığını belirlemişlerdir.

Genomik adalar, *L.monocytogenes*'in virülensliğinde ve yaşamında hayati rol oynar ve bunların dağılımı değişik alt gruplar arasında virülenslik incelendiğinde farklı fenotipleri destekler görünür. *L. monocytogenes*, *Listeria* pathogenicity islands (LPIs) ve *Listeria* genomic islands (LGIs) gibi genomik adalar içerir (9,14,18). LPI1; *hly*, *plcAB* ve *actA* gibi virülens determinantları içerir (18). Üstelik *L. monocytogenes*, düşük pH, yüksek tuz konsantrasyonu gibi uygun olmayan şartlarda hücrelerin yaşamını devam ettiren beş genden oluşan SSI-1 (stress survival islet) olarak adlandırılan gen kümesini taşır (37). SSI-1 bazı alt gruplarda bulunur, bakterinin mide ve bağırsaktan geçişine yardım eder.

CRISPR/cas (Clustered regularly interspaced short palindromic repeats) sistem, bakteriyel immün sistem olarak nitelendirilir. Protein kodlamayan RNAs'ın dağılımı da *L. monocytogenes* patagonezinde potansiyel farklılıkları vurgular. Protein kodlamayan RNAs ve CRISPR sistemlerin ikisinin; *L. monocytogenes*'in patojenitesi, antimikrobiyal direnci ve metabolizmasına yardım ettiği bildirilmiştir (24, 43, 50).

L. monocytogenes suşlarında kromozom dışı DNA yani plazmid olduğu belirlenmiştir. Soy II izolatlarının, Soy I izolatlarından daha çok plazmid taşıdığı görülür. Soy I; klonaldır, plazmid ve ek sekans elementleri (IS) azdır, horizontal gen transferi ile yabancı DNA'nın kazanılmasını sınırlayan mekanizmaya sahiptir. Bu plazmidler toksik

metallere ve muhtemelen diğer bileşiklere karşı direnç verir (32).

Romanova ve ark. (36) et işleme endüstrisinde kullanılan dezenfektanlara karşı *L. monocytogenes*'in hassasiyetini araştırmışlardır. 19 izolat üzerinde; benzalkonyum klorür (BCI), clinicide (Kuarterner amonyum bileşiği-QAC), myristalkonyum klorür, iyodofor, çamaşır suyu, asetik asit, % 30 hidrojen peroksit ve etidyum bromürün etkisini incelemişlerdir. İzolatlar arasında asetik asit, iyodofor, çamaşır suyu, etidyum bromüre hassasiyette önemli bir fark gözlenmezken, kuarterner amonyum bileşiği ve hidrojen peroksit dezenfektanlarında 4 - 10 kat fark bulunmuştur. Romanova ve ark. (36), direnç fenotipi gösteren tüm izolatların 2 plazmid bulundurduğunu belirlemişler, kuarterner amonyum bileşiğine direnç ve 2 plazmid bulundurmaları arasında ilişki bulunduğunu belirtmişlerdir. Test edilen tüm izolatların, kuarterner amonyum bileşiğine direnci sağlayan efluks pompasını kodlayan *mdrL* geni bulundurduğu tespit edilmiştir. *mdrL* geninin, hem kromozomal hem de plazmid kaynaklı olabileceğini bildirmişlerdir.

Soy I, Listeriolizin S hemolizini taşıırken, Soy II, III, IV'de yoktur. Soy I ve Soy II'nin hücre yüzeyinde farklılıklar belirlenmiştir. Serotip 1/2, 3, 4b'de teikoik asitlerin yapısı farklıdır. Teikoik asit sadece antijenitede rol oynamaz faj spesifitesinde de rol oynar. Teikoik asidin yapısındaki farklılıklar, bazı bakteriyofajlar tarafından yenilmeyi önleyerek seçici avantaj sunabilir. Aynı serotipler arasında bile bazı izolatlar, bazı fajlara dirençlidir. Moleküler olarak bu direnç açık değildir (32).

1/2b ve 4b izolatlarını içeren Soy I'de; demir transport geni (siderofor) bulunurken, Soy II'de bulunmamasının soylar arasındaki virülensliğin

farklı olmasıyla ilişkili olabileceği belirtilmiştir (3, 5).

Soy II izolatları arasında sigC, lmo0421 gibi stres cevabı ile ilgili genler tanımlanırken, Soy I'de tanımlanmamıştır (52). Bu genler sıcak şoku stresi altında uyarılır (51). Ayrıca sıcak ve asit stres cevabında yer alan lmo0038; Soy I ve II'de bulunurken, Soy III ve IV'de yoktur. Bu soyların gıda ve çevresinde düşük yaygınlıkta bulunmasını açıklayabilir (7). Farklı stres şartlarında farklı büyüme ve yaşama yeteneklerine sahiptirler. Soy III, I ve II ye göre çevresel strese daha duyarlı görünür. Bu durum, Soy II'nin, Soy III'e göre gıdada daha yaygın bulunmasını açıklayabilir. Ayrıca Soy II, Soy I'e göre bakteriyosinlere daha dirençlidir ve bu, çevrede avantaj sağlar (4).

L. monocytogenes'in pediocin PA-1 ve nisin A'ya dirençli olantı türleri bildirilmiştir (17). Bakteriyosinlere direnç kazanımını; bakterinin fizyolojik aktivite profilinin, hücre lipid kompozisyonunun ve ayrıca antibiyotik direnç profilindeki değişimin önemli derecede etkileyebildiği belirtilmektedir (21). Dirençli türlerin hücre membranlarının daha fazla doymamış fosfotidilgliserol içerdikleri ve daha akışkan membrana sahip oldukları belirtilmektedir (44,45).

Sonuç

Listeria türleri benzer özellikte olsa da, bu türlerin birçoğu farklı virülens özelliklere sahip soylar içermektedir. Bu nedenle *Listeria* soyları için genetik ve genomik özelliklerin bilinmesi gerekmektedir. *L. monocytogenes*'in uzun vadeli taşınmasını anlamak ve etkin surveyans sistemlerinin kurulması için; epidemik klonların izlenmesi ve tanınması; ajanların orijinlerini ve virülens potansiyelini belirlemek önemlidir. Bakterinin virülensliğine etki eden genlerdeki evrimin/değişimin anlaşılması, soy

özelliklerinin bilinmesi, neden olduğu hastalıkların kontrolünü de kolaylaştıracaktır.

Kaynaklar

1. Azizoglu RO, Kathariou S (2010): *Temperature dependent requirement for catalase in aerobic growth of Listeria monocytogenes* F2365. Appl Environ Microbiol, **76**, 6998-7003.
2. Bertsch D, Rau J, Eugster MR, Haug MC, Lawson PA, Lacroix C, Meile L (2013): *Listeria fleischmannii* sp. nov., isolated from cheese. Int J Syst Evol Microbiol, **63**, 526-32.
3. Boruckı MK, Krug MJ, Muraoka WT, Call DR (2003): *Discrimination among Listeria monocytogenes isolates using a mixed genome DNA microarray*. Vet Microbiol, **69**, 7336-7342.
4. Buncic S, Avery SM, Rocourt J, Dimitrijevic M (2001): *Can food-related environmental factors induce different behaviour in two key serovars, 4b and 1/2a, of Listeria monocytogenes?* Int J Food Microbiol, **65**, 201-2012.
5. Call DR, Boruckı MK, Besser TE (2003): *Mixed-genome microarrays reveal multiple serotype and lineage-specific differences among strains of Listeria monocytogenes*. J Clin Microbiol, **41**, 632-639.
6. Chen J, Zhang X, Mei L, Jiang L, Fang W (2009): *Prevalence of Listeria in Chinese Food Products from 13 Provinces between 2000 and 2007 and virulence characterization of Listeria monocytogenes Isolates*. Foodborne Pathogens and Disease, **6**, 7-14.
7. Chen J, Jiang L, Chen Q, Zhao H, Luo X, Chen X, Fang W (2009): *lmo0038 is involved in acid and heat stress responses and specific for Listeria monocytogenes lineages I and II, and Listeria ivanovii*. Foodborne Pathogens and Disease, **6**, 365-376.

- 8. Ciolacu L, Nicolau AI, Wagner M, Rychli K** (2015): *Listeria monocytogenes* isolated from food samples from a Romanian black market show distinct virulence profiles. *Int J Food Microbiol*, **16**, 209: 44-51.
- 9. Clayton E M, Daly K M, Guinane C M, Hill C, Cotter P D, Ross P R** (2014): *Atypical Listeria innocua* strains possess an intact *LIP1-3*. *BMC Microbiol*, **14**, 58. Doi:10.1186/1471-2180-14-58.
- 10. Den Bakker HC, Cummings CA, Ferreira V, Vatta P, Orsi RH, Degoricija L, Barker M, Petrauskene O, Furtado MR, Wiedmann M** (2010): *Comparative genomics of the bacterial genus Listeria: Genome evolution is characterized by limited gene acquisition and limited gene loss*. *BMC Genomics*, **11**, 688.
- 11. Den Bakker HC, Warchocki S, Wright EM, Allred AF, Ahlstrom C, Manuel CS, Stasiewicz MJ, Burrell A, Roof S, Strawn L, Fortes ED, Nightingale KK, Kephart D, Wiedmann M** (2014): *Five new species of Listeria (L. floridensis sp. nov., L. aquatica sp. nov., L. cornellensis sp. nov., L. riparia sp. nov., and L. grandensis sp. nov.) from agricultural and natural environments in the United States*. *Int J Syst Evol Microbiol*, **64**, 1882-1889.
- 12. Dussurget O, Pizarro-Cerda J, Cossart P** (2004): *Molecular determinants of Listeria monocytogenes Virulence*. *Annu Rev Microbiol*, **58**, 587-610.
- 13. Farber JM, Peterkin PI** (1991): *Listeria monocytogenes, a food-borne pathogen*. *Microbiol Rev*, **55**, 476-511.
- 14. Gilmour M W, Graham M, Van Domselaar G, Tyler S, Kent H, Trout- Yakel K M, Larios O, Allen V, Lee B, Nadon C** (2010): *High-throughput genome sequencing of two Listeria monocytogenes clinical isolates during a large foodborne outbreak*. *BMC Genomics*, **11**,120. Doi:10.1186/1471-2164-11-120.
- 15. Giotis ES, Muthaiyan A, Natesan S, et al.** (2010): *Transcriptome analysis of alkali shock and alkali adaptation in Listeria monocytogenes 10403S*. *Foodborne Pathog Dis*, **7**, 1147-1157.
- 16. Graves LM, Helsel LO, Steigerwalt AG, Morey RE, Daneshvar MI, Roof SE, Orsi RH, Fortes ED, Milillo SR, Den Bakker HC, Wiedmann M, Swaminathan B, Sauders BD** (2010): *Listeria marthii sp. nov., isolated from the natural environment, Finger Lakes National Forest*. *Int J Syst Evol Microbiol*, **60**, 1280-1288.
- 17. Gravesen A, Jydegaard AAM, Mendes Da Silva J, Hansen TB, Knöchel S** (2002): *Frequency of bacteriocin resistance development and associated fitness costs in Listeria monocytogenes*. *Appl Environ Microbiol*, **68**, 756-64.
- 18. Gonzalez-Zorn B, Dominguez-Bernal G, Suarez M, Ripio M T, Vega Y, Novella S, Rodriguez A, Chico I, Tierrez A, Vazquez-Boland J A** (2000): *SmcL, a novel membrane-damaging virulence factor in Listeria*. *Int J Med Microbiol*, **290**, 369-374. Doi:10.1016/S1438- 4221(00)80044-2.
- 19. Jacquet C, Doumith M, Gordon JI, Martin PM, Cossart P, Lecuit M** (2004): *A molecular marker for evaluating the pathogenic potential of foodborne Listeria monocytogenes*. *J Infect Dis*, **189**, 2094-2100.
- 20. Jeffers GT, Bruce JL, McDonough PL, Scarlett J, Boor KJ, Wiedmann M** (2001): *Comparative genetic characterization of Listeria monocytogenes isolates from human and animal listeriosis cases*. *Microbiology*, **147**, 1095-1104.

- 21. Kaur G, Malik RK, Mishra SK, Singh TP, Bhardwaj A, Singroha G, Vij S, Kumar N** (2011): *Nisin and class IIa bacteriocin resistance among Listeria and other foodborne pathogens and spoilage bacteria*. Microb Drug Resist, **17**, 197-205.
- 22. Kocaman N, Sarımeahmetođlu, B** (2016): Stress Responses of *Listeria monocytogenes*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, **63**, 421-427.
- 23. Kovacevic J, Arguedas-Villa C, Wozniak A, Tasara T, Allen KJ** (2013): *Different Serotypes Reveals Considerable Diversity in inlA Genotypes, Mutability, and Adaptation to Cold Temperatures*. Appl Environ Microbiol, **79**, 1915-1922.
- 24. Kuenne C, Billion A, Mraheil MA, Strittmatter A, Daniel R, Goesmann A, Barbuddhe S, Hain T, Chakraborty T** (2013): *Reassessment of the Listeria monocytogenes pan-genome reveals dynamic integration hotspots and mobile genetic elements as major components of the accessory genome*. BMC Genomics, **14**, 47. Doi:10.1186/1471-2164-14-47.
- 25. Lang Halter E, Neuhaus K, Scherer S** (2013): *Listeria weihenstephanensis sp. nov., isolated from the water plant Lemna trisulca taken from a freshwater pond*. Int J Syst Evol Microbiol, **63**, 641–647. Doi:10.1099/ij.s.0.036830–0.
- 26. Leclercq A, Clermont D, Bizet C, Grimont PAD, Fléche-Matéos AL, Roche SM, Buchrieser C, Cadet-Daniel V, Monnier AL, Lecuit M, Allerberger F** (2010): *Listeria rocourtiae sp. nov.* Int. J Syst Evol Micr, **60**, 2210-2214.
- 27. Liu S, Graham JE, Bigelow L** (2002): Identification of *Listeria monocytogenes* genes expressed in response to growth at low temperature. Appl Environ Microbiol, **68**, 1697-1705.
- 28. Liu D, Lawrence ML, Wiedmann M, Gorski L, Mandrell RE, Jerald Ainsworth A, Austin FW** (2006): *Listeria monocytogenes Subgroups IIIA, IIIB, and IIIC Delineate Genetically Distinct Populations with Varied Pathogenic Potential*. J Clin Microbiol, **44**, 4229–4233.
- 29. Lobacz A, Kowalik J, Tarczynska A** (2013): Modeling the growth of *Listeria monocytogenes* in mold-ripened cheeses. J Dairy Sci, **96**, 3449-3460.
- 30. Mclaughlin J, Rees CED** (2009): *Genus I. Listeria*. 244-257. In Bergey's manual of systematic bacteriology. P. De Vos, G.M. Garrity, D.Jones, N.R. Krieg, W. Ludwig, F.A. Rainey *et al* (eds). 2nd edn. New York, USA, Springer.
- 31. Neves D, Job V, Dortet L, Cossart P, Dessen, A** (2013): *Structure of internalin InlK from the human pathogen Listeria monocytogenes*. J Mol Biol, **425**, 4520–4529. Doi:10.1016/j.jmb.2013.08.010.
- 32. Orsi RH, den Bakker HC, Wiedmann M** (2011): *Listeria monocytogenes lineages: Genomics, evolution, ecology, and phenotypic characteristics*. Int J Med Microbiol, **301**, 79-96.
- 33. Orsi R H, Wiedmann M** (2016): *Characteristics and distribution of Listeria spp., including Listeria species newly described since 2009*. Appl Microbiol Biotechnol, **100**, 5273–5287.
- 34. Roberts A, Chan Y, Wiedmann M** (2005): *Defination of genetically distinct attenuation mechanisms in naturally virulence-attenuated Listeria monocytogenes by comparative cell culture and molecular characterization*. Appl Environ Microbiol, **71**, 3900-3910.
- 35. Roche SM, Gracieux P, Albert I, Gouali M, Jacquet C, Martin PM, Velge P** (2003):

- Experimental validation of low virulence in field rains of Listeria monocytogenes.* Infect Immun, **71**, 3429-3436.
- 36. Romanova N, Favrin S, Griffiths MW** (2002): *Sensitivity of Listeria monocytogenes to Sanitizers Used in the Meat Processing Industry.* Appl Environ Microbiol, **68**, 6405-6409.
- 37. Ryan S, Begley M, Hill C, Gahan C G** (2010): *A five-gene stress survival island (SSI-1) that contributes to the growth of Listeria monocytogenes in suboptimal conditions.* J Appl Microbiol, **109**, 984-995. Doi:10.1111/j.1365-2672.2010.04726.x
- 38. Sabet C, Lecuit M, Cabanes D, Cossart P, Bierne H** (2005): *LPXTG protein InlJ, a newly identified internalin involved in Listeria monocytogenes virulence.* Infect Immun, **73**, 6912-6922. Doi:10.1128/IAI.73.10.6912-6922.2005.
- 39. Sarimehmetoglu B** (1995): *Sütte ve peynirde Listeria Monocytogenes'in bulunuşu ve önemi.* Gıda Dergisi, **20**, 259-264.
- 40. Sarimehmetoglu B, Kaymaz S** (1994): *Türk salamura beyaz peynirinde yapım ve olgunlaşma aşamalarının Listeria monocytogenes üzerine etkisi.* Ankara Univ Vet Fak Derg, **41**, 234-242.
- 41. Seeliger HPR, Höhne K** (1979): *Serotyping of Listeria monocytogenes and related species.* Met Microbiol, **13**, 31-49.
- 42. Te'moin, S, Roche S M, Gre'pinet O, Fardini Y, Velge P** (2008): *Multiple point mutations in virulence genes explain the low virulence of Listeria monocytogenes field strain.* Microbiol, **154**, 939-948.
- 43. Touchon M, Rocha E P** (2010): *The small, slow and specialized CRISPR and anti-CRISPR of Escherichia and Salmonella.* PLoS ONE, **5**, 11126. doi: 10.1371/journal.pone.0011126.
- 44. Vadyvaloo V, Hastings JW, Van Der Merwe MJ, Rautenbach M** (2002): *Membranes of Class Ila Bacteriocin-Resistant Listeria monocytogenes Cells Contain Increased Levels of Desaturated and Short-Acyl-Chain Phosphatidylglycerols.* Appl Environ Microbiol, **68**, 5223-5230.
- 45. Vadyvaloo V, Arous S, Gravesen A, Héchard Y, Chauhan-Haubrock R, Hastings JW, Rautenbach M** (2004): *Cell-surface alterations in class Ila bacteriocin-resistant Listeria monocytogenes strains.* Microbiology, **150**, 3025-33.
- 46. Ward TJ, Ducey TF, Usgaard T, Dunn, KA, Bielawski JP** (2008): *Multilocus genotyping assays for single nucleotide polymorphism-based subtyping of Listeria monocytogenes isolates.* Appl Environ Microbiol, **74**, 7629-7642.
- 47. Weller D, Andrus A, Wiedmann M, Den Bakker HC** (2015): *Listeria booriae sp. nov. and Listeria newyorkensis sp.nov., from food processing environments in the USA.* Int J Syst Evol Microbiol, **65**, 286-92.
- 48. Wiedmann M, Bruce JL, Keating C, Johnson AE, McDonough P L, Batt CA** (1997): *Ribotypes and virulence gene polymorphisms suggest three distinct Listeria monocytogenes lineages with differences in pathogenic potential.* Infect Immun, **65**, 2707-2716.
- 49. Yildirim Y, Sarimehmetoglu B** (2006): *Beyaz peynir yapımında bazı probiyotik bakterilerin kullanılmasının Listeria monocytogenes üzerine etkisi.* Erciyes Univ. Vet. Fak. Derg, **3**, 1-7.
- 50. Zhang J, Cao G, Xu X, Allard M, Li P, Brown E, Yang X, Pan H, Meng J** (2016): *Evolution and Diversity of Listeria monocytogenes from Clinical and Food Samples in Shanghai, China.*

Frontiers in Microbiology, **7**, 1-9. Doi: 10.3389/fmicb.2016.01138.

51. Zhang C, Nietfeldt J, Zhang M, Benson AK (2005): *Functional consequences of genome evolution in Listeria monocytogenes: the lmo0423 and lmo0422 genes encode Sigma C and LstR, a lineage II-specific heat shock system.* J Bacteriol, **187**, 7243-7253.

52. Zhang C, Zhang M, Ju J, Nietfeldt J, Wise J, Terry PM, Olson M, Kachman SD, Wiedmann M, Samadpour M, Benson AK (2003): *Genome diversification in phylogenetic lineages I and II of Listeria monocytogenes: identification of segments unique to lineage II populations.* J Bacteriol, **185**, 5573-5584.

Geliş Tarihi: 27.05.2017 / Kabul Tarihi: 21.07.2017

Sorumlu Yazar:

Prof. Dr. Belgin SARİMEHMETOĞLU
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü
06110, Dışkapı/ANKARA

Veteriner Hekimler Derneği Dergisi Yayın Koşulları

1. Dergi, Veteriner Hekimleri Derneğinin yayın organı olup, yılda iki kez yayımlanır. Derginin kısaltılmış adı “**Vet Hekim Der Derg**” dir.

2. Derginin yayım dili Türkçe ve İngilizcedir.

3. Dergide, tamamı daha önce başka bir yerde yayımlanmamış güncel konulara ilişkin özgün bilimsel araştırmalar, derlemeler, olgu sunumları ve kısa bilimsel çalışmalar yayımlanır. Derleme niteliğindeki çalışmalar ilgili bilim insanlarından davet usulü ile talep edilen yazılardan temin edilir.

4. Dergide yayımlanmak üzere gönderilen makaleler Editörler Kurulunca değerlendirilerek konu ile ilgili hakemlere gönderilir. Hakemlerin görüşü alındıktan sonra önerilen değişiklik ve düzeltmelerin yapılması için makale yazarı/yazarlarına geri gönderilir; düzeltmeler yapıldıktan sonra yayımlanır. Hakemlerin önerileri dışında makalelerde sonradan ekleme ve çıkartma yapılamaz. Yayımlanması uygun bulunmayan makalelerle ilgili herhangi bir iade yapılmaz.

5. Dergide yayımlanması istenen yazılar, çift aralıklı olarak, kâğıdın bütün kenarlarından 30 mm boşluk bırakılarak ve 12 pt Times New Roman kullanılarak, A4 (210 x 297 mm) formunda ve MS Word formatında oluşturulmalıdır. İlk sayfa hariç her sayfada sayfa numarası üst orta hizada konumlandırılmalı ve sayfa başlarına satır numaraları (sürekli) eklenmelidir. Yazar, yayımlanması istenen yazıyı 1 nüshası yazar ismi/isimleri bulunan, 2 nüshası ise yazar ismi/isimleri olmaksızın toplam 3 basılı nüsha olarak CD içerisinde üst yazıyla posta yoluyla gönderebileceği gibi, elektronik ortamda 1 nüshası yazar ismi/isimleri bulunan, 1 nüshası ise yazar ismi/isimleri olmaksızın toplam 2 nüsha halinde “**vethekder@gmail.com**” adresine gönderebilir. Elektronik ortamda gönderilecek yazıların içeriğinde bulunan resim ve/veya grafikler, orijinal formatında ve yüksek çözünürlüklü olacak şekilde ayrı bir dosyada sunulmalıdır. “Yayın Hakkı Devri Formu” yazar/yazarlar tarafından doldurulup imzalanarak yayın başvurusuna eklenmelidir. Yazıların tamamı, şekil ve tablolar dâhil olmak üzere orijinal bilimsel araştırmalarda 15, derlemelerde 15, olgu sunumları 5 ve kısa bilimsel çalışmalarda 3 sayfayı geçmemelidir.

6. Makaleler; başlık, yazar/yazarların isimleri, Türkçe öz ve anahtar sözcükler, yabancı dilde başlık, yabancı dilde öz ve anahtar sözcükler, giriş, gereç ve yöntem, bulgular, tartışma ve sonuç, teşekkür ve kaynaklar sırası ile hazırlanmalıdır. **Anadili Türkçe olmayan iletişim yazarının çalışmasında Türkçe özet şartı aranmaz. Sosyal bilim alanındaki çalışmalar ile sağlık ve fen bilimleri alanındaki kısa bilimsel çalışmalarda, giriş, gereç ve yöntem, bulgular, tartışma ve sonuç bölümlemesi yapılmayabilir.**

7. Makalenin başlığı kısa ve açık olmalı; ilk sözcüğün başlangıcı büyük, diğerleri küçük harflerle olacak şekilde, yazılmalıdır (“Köpek ve kedilerde uterus patolojileri” gibi). Varsa çalışmaya ilişkin açıklama dipnot işareti ile gösterilmelidir.

8. Yazar/yazarların, ad ve soyadları makale başlığının altına yazılmalıdır; adresleri ve unvanları ilk sayfada dipnot şeklinde belirtilmelidir.

9. Öz, makalenin önemli noktalarını içerecek tarzda kısa ve açık olmalıdır. Türkçe Öz, en az 150, en fazla 200 sözcük olmalıdır. Anahtar sözcükler MeSH (Medical Subject Headings) terimlerine uygunluk açısından Türkiye Bilim Terimleri’nden seçilmeli ve en az 3, en fazla 5 adet olacak şekilde alfabetik olarak sıralanmalıdır. Yabancı dilde Öz (Abstract), en az 250, en fazla 300 sözcük olmalıdır. Yabancı dilde anahtar sözcükler MeSH terimlerine uygun olmalı ve en az 3, en fazla 5 adet olacak şekilde alfabetik olarak sıralanmalıdır.

10. Giriş bölümünde, çalışma ile doğrudan ilgili kısa literatür bilgisi verildikten sonra, son paragrafta çalışmanın amacı vurgulanmalıdır. Bu bölüm 2 sayfayı geçmemelidir.

11. Gereç ve Yöntem, gereksiz ayrıntıya girilmeden, öz ve anlaşılır biçimde yazılmalıdır.

12. Bulgular bölümünde, veriler kısa bir şekilde açıklanmalıdır. Tablolarda verilen bulguların metinde tekrarlanmasından kaçınılmalıdır.

13. Bölüm başlıkları ortalı biçimde, kalın yazı karakteri ile sözcüklerin ilk harfleri büyük olacak şekilde yazılmalıdır. İkinci derecedeki alt başlıklar sola dayalı olarak kalın yazı karakteri ile sadece ilk harf büyük olacak şekilde küçük harflerle yazılmalıdır. Üçüncü derecedeki başlıklar ise paragraf başında yer almalı ve italik olarak sadece ilk harf büyük olacak şekilde küçük harflerle yazılmalıdır.

14. Tablo ve şekil başlıkları, Türkçe ve yabancı dilde yazılmalıdır. Tablolarda dikey çizgi kullanımından kaçınılmalıdır. Yatay çizgiler ise gerektiğinde yalnızca tablonun ilk satırı ve son satırından sonra kullanılabilir.

15. Yazarlar her bir bilimsel kısaltmanın açılımını metinde ilk geçtiği yerde açıklamalıdır. Latince cins ve tür isimleri italik yazı tipi ile yazılmalıdır. Tüm ölçüler SI (Système Internationale)’ye göre verilmelidir.

16. Tartışma ve Sonuç bölümünde, veriler literatür bilgilerinin ışığında tartışılmalı ve yorumlanmalıdır.

17. Kaynaklar bölümünde, bibliyografik bilgi, alfabetik sıra ile verilmeli, çok yazarlı çalışmalarda yazar adlarının arasına sadece virgül konulmalıdır. Kaynaklar alfabetik ve kronolojik dizin dikkate alınarak sıralanmalı ve numaralandırılmalıdır. Kaynak yazımında yazar adları kalın, konu başlığı italik yazı tipi ile yazılmalıdır. Dergi adlarının kısaltılmasında “Periodical Title Abbreviations: By Abbreviation”ın son baskısı esas alınmalıdır. Metin içerisinde kaynak, parantez içerisine alınmış sıra numarası ile belirtilmelidir. Metin içerisinde kaynak kullanımında, aynı konuyu bildiren birden çok kaynak varsa bunlar sıraları itibarıyla küçükten büyüğe doğru sıralanmalı ve sayıları 5’i geçmemelidir.

Kaynak bilimsel çalışma ise:

Kasperowicz A, Michalowski T (2002): *Assessment of the fructanolytic activities in the rumen bacterium Treponema saccharophilum strain S*. J Appl Microbiol, **92**, 140–146.

Sandstedt K, Ursing J, Walder M (1983): *Thermotolerant Campylobacter with no or weak catalase activity isolated from dogs*. Curr Microbiol, **8**, 209-213.

Kaynak kitap ise:

Falconer DS (1960): *Introduction to Quantitative Genetics*. Oliver and Boyd Ltd, Edinburgh.

Kaynak kitaptan bir bölüm ise:

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

Kaynak internette yer alıyor ise erişim tarihi ile birlikte yazılmalıdır.

Otte MJ, Chilonda P (2007): *Animal Health Economics: An introduction*. Erişim: <http://www.fao.org/ag/againfo/resources/en/publications/agapubs/pproc01.pdf>.

ErişimTarihi: 11.05.2007

18. Yazışma adresi, çalışmanın sonunda yer almalıdır. Çok yazarlı çalışmalarda yazarlardan sadece iletişim yazarının adı, yazışma adresi olarak belirtilmelidir.

19. Veteriner Hekimler Derneği Dergisinde yayımlanacak olan, hayvan deneylerine dayalı bilimsel çalışmalarda “Etik Kurul Onayı Alınmıştır” ifadesi aranır.

20. Araştırmaya konu olan maddelerin ve ürünlerin ticari adları kullanılmamalıdır.

21. Dergide yayınlanan her türlü makalenin sorumluluğu yazarlarına aittir.

22. Gönderilen makaleler geliş tarihine göre hakeme gönderilir ve yayın kurulunun aldığı kararla yayımlanır. Makale yayımlandıktan sonra yayın hakkı dergiye aittir.

23. Dergiden alıntı yapılması gerektiğinde, derginin kaynak gösterilmesi zorunludur.

The Journal of Turkish Veterinary Medical Society

Instructions to Authors

1. The Journal of Turkish Veterinary Medical Society is a general veterinary medical journal being published 2 times a year and its abbreviation is "J Turk Vet Med Soc".

2. The language of the journal is Turkish or English.

3. In the journal, researches about recent subjects of which all parts have not been published elsewhere before, original scientific articles, reviews, short communications and case reports are published. **Review articles are obtained from relevant scientists by invitation with request from the editorial board.**

4. Manuscripts to be published in the journal are evaluated by the Editorial Board and then sent to relevant reviewers. After reviews the manuscript is sent back to the author/authors for the required corrections; after the corrections are done the manuscript is published. No addition or subtractions can be done on the manuscript other than the ones suggested by the reviewers. There will be no returns for manuscripts not accepted for publication.

5. Manuscripts submitted for publishing in the journal should be; double spaced, 30 mm margins on all sides, in Times New Roman font and font size 12, A4 paper size (210 x 297 mm) and prepared using MS Word format. Sequential line numbering and page numbers should be placed on top-middle of all pages except the first page. The author may send 1 copy including author names, 2 copies not including author names and the signed statement of Head of Department copied into a CD by mail; or in electronic environment with 1 copy including author names and 1 copy not including author names to vethekder@gmail.com mail address. The figure and/or graphs that are included in the manuscript sent electronically should be placed in a separate document in original format and high resolution. All manuscripts must be submitted with a copyright release form filled and signed by all authors. Manuscripts including figures and tables should not exceed 15 pages for original research articles, 15 pages for review articles, 5 pages for case reports and 3 pages for short communications.

6. Manuscripts must be prepared in the following order; title, author name/names, Turkish abstract and keywords, English title, English abstract and keywords, introduction, material and methods, results, discussion and results, acknowledgement and references. **Researchers whose native language is not Turkish do not have to write an abstract in Turkish. Research articles in social science field and short communications in health and natural and applied sciences fields may not have introduction, material and methods, results, discussion and conclusion divisions.**

7. Manuscript title should be short and clear; the first letter should be in capital letters and the rest in small letters (e.g. "Uterine pathologies in cats and dogs"). If there is one, the explanation regarding the study should be indicated as footnotes.

8. Name and surnames of the authors should be written under the article title; their addresses and titles must be placed in the first page as a footnote.

9. Abstract should be short, plain and include the most important parts of the manuscript. The English abstract must be at least 250, at most 300 words. At least 3, at most 5 English keywords should be selected in accordance with MeSH and written alphabetically.

10. Introduction should include the literature reviews related to the study and the aim/s should be indicated in the last paragraph. Introduction should not exceed 2 pages.

11. Material and methods should be written in a clear and understandable manner without any unnecessary details.

12. In results, the data should be shortly explained. Repetition of data given in tables should be avoided.

13. Titles must be centered and written bold with the first letter of each word capitalized. Second degree subtitles must be left justified with only the first letter capitalized. Third degree subtitles

must be at the beginning of the paragraph and written Italic with only the first letter capitalized.

14. Table and figure titles must be written both in Turkish and in English. Vertical lines should not be used in the tables. If horizontal are needed, they may only be used under the first and last lines of the table.

15. Authors must place the extension of abbreviations in the first use in text. Genus and species names in Latin must be written in Italic. All measurements must be indicated according to Systeme Internationale (SI) units.

16. In discussion and conclusion, the data should be interpreted with other study results indicated in the reference list.

17. The references must be in alphabetical order, researches including more than one author should be written with only commas between author names. References must be placed in order according to alphabetical and chronological order, and they must be numbered. In references, names of the authors must be written bold, and the title of the research must be written Italic. The journal name abbreviations must be in accordance with the last edition of "Periodical Title Abbreviations: By Abbreviation". The reference in text must be cited with number written in parenthesis. For reference use in the text, if there are more than one references cited they should be in ascending order and should not exceed 5 references.

If the reference is an article:

Kasperowicz A, Michalowski T (2002): *Assesment of the fructanolytic activities in the rumen bacterium Treponema saccarophilum strain S*. J Appl Microbiol, **92**, 140-146.

Sandsedt K, Ursing J, Walder M (1983): *Thermotolerant Campylobacter with no or weak catalase activity isolated from dogs*. Curr Microbiol, **8**, 209-213.

If the reference is a book:

Falconer DS (1960): *Introduction to Quantitative Genetics*. Oliver and Body Ltd, Edinburgh.

If the reference is a chapter of a book:

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

If the refence is electronic, it shoul be written with the access date

Otte MJ, Chilonda P (2007): *Animal Health Economics: An introduction*. Access: <http://www.fao.org/ag/againfo/resources/en/publications/agapubs/pproc01.pdf> . Date of Access: 11.05.2007

18. Adress of correspondance should be given at the end of the research. In researches with more than one author, only corresponding author's name should be given as correspondance adress.

19. In researches based on animal experiences which are to be published in the Journal of Turkish Veterinary Medical Society should include an approval statement of Ethical Committee. A copy of Ethical Committee's approval statement might be requested for accepted manuscripts at review stage.

20. The tradenames of products which are subjects of study should not be used.

21. Authors are fully responsible for the article published in the journal.

22. The articles recieved are subjected to review according to their arrival dates and are published consistent with the decision of the Editorial Board. After the article is published, the rights of publication belong to the journal.

23. If any citation is made from the journal, the journal name must be shown.

Journal of Turkish Veterinary Medical Society

Veteriner Hekimler Derneği Dergisi

Journal of Turkish Veterinary Medical Society
Veteriner Hekimler Derneği Dergisi

www.veteriner.org.tr
ISSN 0377-6395

COPYRIGHT RELEASE FORM

Authors who sign this form accept that, if the manuscript is printed, Journal of Turkish Veterinary Medical Society does not accept any responsibility about the text they have sent of which the title is stated below.

Title:

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

By signing this form, the authors accept that;

- the text, the data included, graphs and charts are original,
- other people or institutions do not possess any rights over the data and text,
- the text has not been sent to another journal,
- has not been published before, or
- even though some of the data has been published before, the required permit for the data to be published in the Journal of Turkish Veterinary Medical Society has been added to this form,

Authors implied rights are:

- Apart from the copyright release rights, all proprietary rights of the contents including patient rights,
- All content of the text or parts, unrequited usage rights in their other studies,

We accept responsibility about the publishing of the text and sign. Thus, we hand over the text publishing rights (copyright) to the Journal of Turkish Veterinary Medical Society.

Authors and signatures

Name	Surname	Signature	Date

This form should be filled in and signed by all authors, and then sent with the text at the publication application to the address by mail stated below:

Veteriner Hekimler Derneği, Ziya Gökalp Caddesi No:16/7 Kızılay, Ankara

Veteriner Hekimler Derneği Dergisi

Journal of Turkish Veterinary Medical Society

Cilt / Volume : 89 - Sayı / Issue : 1 - Yıl / Year : 2018

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Effects of yeast (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) and clinoptilolite administration on milk yield and some metabolic parameters in early lactation dairy cows	
Erken laktasyon döneminde süt ineği rasyonlara ilave edilen maya (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) ve klinoptilolitin süt verimi ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi	
Cangir UYARLAR, Abdil Burhaneddin AKKAYA, Eyüp Eren GÜLTEPE	3
Akademik personelin et tüketim tercihlerinin analitik hiyerarşi prosesi ile değerlendirilmesi	
Evaluation of meat consumption preferences of academic staff by analytic hierarchy process	
Aytaç AKÇAY, Savaş SARIÖZKAN, Serhat AL	11
Broylar büyütme yeminde sepiyolit su ile birlikte kullanımının pelet kalitesi ve üretim parametreleri üzerine etkisi	
Effects of the usage of sepiolite with water in broiler grower feed on pellet quality and pellet production parameters	
Sakine YALÇIN, İlyas ONBAŞILAR, Fernando ESCRIBANO, Muhammad Shazaib RAMAY, Mahlagha PİRPAHAHİ	25
Histological definition for the gray scale ultrasonography of the rabbit liver	
Tavşan karaciğerinin gri skala ultrasonografisi için histolojik olarak tanımlanması	
Kamelia Stamatova-YOVCHEVA, Rosen DIMITROV, David YOVCHEV, Diyana VLADOVA, Omer Gurkan DILEK, Radoslav MIHAYLOV	32
Kedi ve köpek plazma albümin saflaştırılmasında iyon değişim kromatografisi ve etanol çöktürme tekniğinin birlikte kullanımı	
Combined use of ion-exchange chromatography and ethanol fractionation in purification of canine and feline plasma albumin	
Öğünç MERAL, Mert PEKCAN, Hamdi UYSAL, Hilal KARAGÜL	42
Yumurta içi prebiyotik inokulasyonunun kuluçka randımanı ve civciv çıkım ağırlığı üzerine etkisi	
The effect of intra-amniotic prebiotic inoculation on hatchability rate and hatching weight	
Ali ÇALIK	49
Yayın hayatının 86. yılında Veteriner Hekimler Derneği Dergisi'nin içerik analizi üzerine bir araştırma	
A study on the content analysis of Journal of Turkish Veterinary Medical Society in the 86th year of publication	
Aytaç ÜNSAL	56
Köpeklerde karşılaşılan mandibula kırıklarının sağaltımında akrilik eksternal fiksasyon tekniğinin klinik ve radyolojik değerlendirilmesi	
Clinical and radiological evaluation of acrylic external fixation technique of mandible fractures in dogs	
İlker ŞEN	67
Evcil kanatlı hayvan örneklerine uygulanan farklı silikon plastinasyonu protokollerinin etkinliğinin değerlendirilmesi	
Efficiency evaluation of different silicone plastination protocols applied to domestic avian specimens	
Okan EKİM	74
2000-2015 yılları arasında evcil hayvanlarda damar dokusu tümörlerinin geriye-dönük olarak değerlendirilmesi	
Retrospective evaluation of vascular tissue tumors in domestic animals between 2000-2015	
Ozan AHLAT, Gözde YÜCEL TENKEKİ, Arda Selin TUNÇ, Osman KUTSAL, Sevil VURAL, Rıfki HAZIROĞLU	85
Dorsal scapular luxation and its surgical treatment in a cat	
Bir kedide şekillenen dorsal skapular luksasyon ve cerrahi sağaltımı	
Soner ÇAĞATAY, Mehmet SAĞLAM, Mehmet PİLLİ	92
<i>Listeria monocytogenes</i> soylarının genetik ve virülens farklılıkları	
Genetic and virulence differences of <i>Listeria monocytogenes</i> strains	
Nurcay KOCAMAN, Belgin SARİMEHMETOĞLU	97
Yayın Koşulları	108
Instructions to Author	109