

JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE AND PRODUCTS

● Volume: 3

● Number: 1

● Year: 2020



Hayvan Bilimi ve Ürünleri Dergisi
Journal of Animal Science and Products (JASP)

SAHİBİ / OWNER: Zootekni Federasyonu

Prof. Dr. Mesut TÜRKOĞLU, Ankara Üniversitesi, Türkiye

BAŞ EDİTÖR / EDITOR IN CHIEF

Prof. Dr. İhsan SOYSAL, Namık Kemal Üniversitesi, Türkiye

YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Mehmet Ulaş ÇINAR, Erciyes Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Metin YILDIRIM, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Yusuf KONCA, Erciyes Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Zafer ULUTAŞ, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Türkiye
Assoc. Prof. Dr. Arda YILDIRIM, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye
Assist. Prof. Dr. Cengiz ERKAN, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye
Assist. Prof. Dr. Hasan ÇELİKYÜREK, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye
Dr. İsmail MERT, Zootekni Federasyonu Başkan Yardımcısı, Türkiye

İNGİLİZCE EDİTÖRÜ / ENGLISH EDITOR

Prof. Dr. Mehmet Ulaş ÇINAR, Erciyes Üniversitesi, Türkiye

SEKRETERYA / SECRETARY

Assist. Prof. Dr. Hüseyin ÇAYAN, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye
Res. Assist. Ahmet UÇAR, Ankara Üniversitesi, Türkiye

EDİTÖRLER / EDITORS

Prof. Dr. Bahri BAYRAM, Gümüşhane Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Feyzi UĞUR, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Gülistan ERDAL, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Gürsel DELLAL, Ankara Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. İbrahim CEMAL, Adnan Menders Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Khalid JAVED, Üniversitesi of Veterinary and Animal Sciences, Lahore, Pakistan
Prof. Dr. Nazan KOLUMAN, Çukurova Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Sedat KARAMAN, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Tamer KAYAALP, Çukurova Üniversitesi, Türkiye
Assoc. Prof. Dr. Ali Vaiz GARİPOĞLU, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye
Assoc. Prof. Dr. Aziz ŞAHİN, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye
Assoc. Prof. Dr. Dal Bosco ALESSANDRO, Università degli Studi di Perugia, İtalya
Assoc. Prof. Dr. Hilmi ERDAL, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye

Assoc. Prof. Dr. İlknur UÇAK, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Türkiye
Assoc. Prof. Dr. Tahereh MOHAMMADABADI, Ramin Agriculture and Natural Resources
Üniversitesi, Iran
Assist. Prof. Dr. Betül GÜRER, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Türkiye
Assist. Prof. Dr. Muhammad Kamal SHAH, Gomal Üniversitesi, Dera Ismael Khan, Pakistan
Dr. Hoda Javaheri BARFOUROOSHI, Department of Physiology and Reproduction, Animal
Science Research Institute, Iran

YÖNETİM YERİ VE YAZIŞMA ADRESİ / CORRESPONDENCE ADDRESS

Zootekni Federasyonu
Tuna Caddesi Halk Sokak Kültür Apt. No: 20/7 Sıhhiye-Ankara

Tel: (0312) 434 00 36
Tel: (0312) 434 00 76
Faks: (0312) 434 00 76

Cilt (Volume) : 3
Sayı (Number): 1
Web: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jasp>

Basıldığı Yer ve Tarih: ANKARA, 2020
e-ISSN : 2667-4580

Bu sayının Hakem Listesi / (Referee List in This Volume)

Dr. Ahmet ŞAHİN	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye
Dr. Atilla TAŞKIN	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye
Dr. Banu YÜCEL	Ege Üniversitesi, Türkiye
Dr. Beyhan YETER	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Türkiye
Dr. Coşkun KONYALI	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye
Dr. Emre SİRİN	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye
Dr. Gonca ÖZMEN ÖZBAKIR	Harran Üniversitesi, Türkiye
Dr. Halil YENİNAR	Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Türkiye
Dr. Hasan ÇELİKYÜREK	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye
Dr. Hüseyin ÇAYAN	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye
Dr. İlknur UCAK	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Türkiye
Dr. Mahmut KESKİN	Mustafa Kemal Üniversitesi, Türkiye
Dr. Metin YILDIRIM	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Türkiye
Dr. Nazan KOLUMAN	Çukurova Üniversitesi, Türkiye
Dr. Serdar ÖZLÜ	Ankara Üniversitesi, Türkiye
Dr. Turgut AYGÜN	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye
Dr. Uğur ŞEN	Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye
Dr. Yusuf KONCA	Erciyes Üniversitesi, Türkiye
Dr. Zafer ULUTAŞ	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Türkiye

İçindekiler / Contents

Araştırma Makaleleri / Research Articles

- ◆ The Effect of PMSG Hormone Application on Reproductive Efficiency in Different Periods in Kilis Goats together with PGF2 α 1-6
Sabri GÜL, Mahmut KESKİN, Zühal GÜNDÜZ, Yusuf Ziya GÜZEY, Hakan YILDIRIM
- ◆ Comparison of Fattening and Carcass Characteristics of Different Sheep Breeds Under the Conditions of Eastern Mediterranean Region 7-12
Cüneyt YAVUZ, Mahmut KESKİN, Sabri GÜL
- ◆ Buzağılama Yaşı, Buzağılama Yılı ve Buzağılama Mevsiminin Tokat İlinde Yetiştirilen Anadolu Mandalarının Bazı Süt Verim Özelliklerine Etkisi 13-19
Aziz ŞAHİN, Arda YILDIRIM, Zafer ULUTAŞ, Yüksel AKSOY
- ◆ Effects of Some Alternative Plant Extracts Used as Natural Coccidiostat for Pigeons 20-31
Abdul QUDOOS, Aamir IQBAL, Syed Salem AHMAD, Muhammad Sarwar KHAN, İsmail BAYRAM
- ◆ Changes in Some Egg Quality Parameters According to Plumage Colour in Quails and Their Relationships 32-39
Sabri Arda ERATALAR, Nezih OKUR
- ◆ Karadeniz Bölgesi'ndeki Bazı Bal Arısı (*Apis mellifera L.*) Genotiplerinin Morfolojik Özellikleri 40-53
Belgin GÜNBEY, H. Vasfi GENÇER

Derleme Makaleleri / Review Articles

- ◆ Pathogenesis of *Campylobacter jejuni* (Food-borne Pathogen), Transmission and Laboratory Techniques for their Identification 54-64
Saira GUL, Aftab Ahmad ANJUM, Muhammad Asad ALI, Saleha GUL
- ◆ The Use of Egg Yolk Antibodies for Food Protection and Immunity 65-74
Aamir IQBAL, Syed Rizwan Ali SHAH, I. Sadi ÇETİNGÜL, Eyüp Eren GÜLTEPE, Abdul QUDOOS, İsmail BAYRAM

- ◆ Dünya’da ve Anadolu’da İpek Böceğinin Yolculuğu 75-84
Ezgi ODABAŞ, Belgin GÜNBEY, Yusuf ZENGİN, Hatice AKAY SARIKAYA

- ◆ Türkiye ile Suudi Arabistan Arasındaki Canlı Hayvan ve Et Ticaretine Genel Bir Bakış 85-94
Kadir KARAKUŞ, Hasan ÇELİKYÜREK, Turgut AYGÜN



The Effect of PMSG Hormone Application on Reproductive Efficiency in Different Periods in Kilis Goats together with PGF2 α

Sabri GÜL, Mahmut KESKİN, Zühal GÜNDÜZ, Yusuf Ziya GÜZEY, Hakan YILDIRIM

Hatay Mustafa Kemal University, Agricultural Faculty, Department of Animal Science

ARTICLE INFO

Research Article

Received : 02.12.2019

Accepted : 25.02.2020

Key words

PGF2 α

Fertility

Kilis goat

* Corresponding Author

sabrigul@gmail.com

ABSTRACT

In this study, a total of 120 does were separated into the designated groups according to the administration of PMSG prior to the second PGF2-alpha (PGF2 α) injection to obtain an alternative hormone protocol in order to increase oestrous control and reproductive efficiency in Kilis goats. Goats in control group were managed under the breeder's conditions from mating to weaning after birth. Prostaglandin F2-alpha was primed twice with interval of 11-days (on August 11 and August 22, 2017) at 12:00 pm. Pregnant mare serum gonadotropin (PMSG, 500 IU) was injected at 24, 18, 12, 6 and 0-hours prior to the injection of PGF2 α to the groups. After the second PGF2 α administration, goats in heat were detected by a teaser buck and mated in 12 and 24-hours. The highest twinning rate was obtained in the 12-hour group.

Kilis Keçilerinde PGF2 α ile Birlikte Farklı Dönemlerde PMSG Hormon Uygulamasının Üreme Verimliliğine Etkisi

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş : 02.12.2019

Kabul : 25.02.2020

Anahtar Kelimeler

PGF2 α

Üreme performansı

Kilis keçisi

* Sorumlu Yazar

sabrigul@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, Kilis keçilerinde östrus kontrolü ve üreme verimliliğini arttırmak amacıyla alternatif bir hormon protokolü elde etmek amacıyla ikinci PGF2-alfa (PGF2 α) enjeksiyonundan önce PMSG uygulaması yapılmıştır. Bu amaçla toplam 120 baş Kilis keçisi uygulanmasına için toplam 120 baş keçi biri kontrol grubu olmak üzere 6 gruba ayrılmıştır. Kontrol grubundaki keçiler tamamen yetiştirici koşullarında çiftleştirilmiş ve herhangi bir hormone uygulaması yapılmamıştır. Diğer tüm hayvanlara Prostaglandin F2-alfa analogu 11 gün aralıklar ile (11 Ağustos ve 22 Ağustos, 2017) 2 defa uygulanmıştır. İkinci doz PGF2 α uygulamasından 24, 12, 18, 6 saat önce ve 2. doz PGF2 α uygulaması esnasında 500 IU gebe kısrak hormonu (PMSG) kas içi olarak enjekte edilmiştir. En son hormon uygulamasından sonra kızgın keçiler arama tekesi ile belirlenmiş ve çiftleştirilmiştir. Çalışma sonunda en yüksek ikizlik oranı 2. doz PGF2 α uygulamasından 12 saat önce PMSG uygulaması grubunda elde edilmiştir.

Lütfen aşağıdaki şekilde atf yapınız / Please cite this paper as following;

Gül, S., Keskin, M., Gündüz, Z., Güzey, Y.Z., Yıldırım, H. 2020. The effects of PMSG hormone application on reproductive efficiency in different periods in Kilis Goats together with PG2 α , Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (1):1-6.

Introduction

The proportion of the goat population in ruminant animals is growing from day to day when compared to other animal species in Turkey (1987-2017). Growing world population and the importance of the nutritional value of goat products are the main reasons in this increase. It is also claimed that goats may have advantages over sheep and cattle in the next years considering global climate changes (Koluman and Silanikove, 2018).

The number of goat breeders tended to increase and many goat farms were established in recent years in Turkey in line with the worldwide trends. Kilis goat is an important gene source of Turkey that adopted to extensive conditions (Gül and Keskin, 2016). A major problem of this system is that bucks are kept in the flock throughout the year in lack of a mating program (Amaranditis et al., 2004; Rahman et al., 2008; Doğan et al., 2008; Karaca et al., 2009; Alexander et al., 2010; Gökdal et al., 2011; Romano et al., 2017). It is possible to synchronize the oestrus with the buck effect and the use of hormones during normal mating season. Various hormones (PGF $_{2\alpha}$, PMSG, eCG, FSH-P etc.) used together or separately for synchronisation in practice for this purpose (Fonseca et al., 2005; İbiş and Ağaoğlu, 2016; Omontese et al., 2016; Sen and Onder 2016). However, no such practices commonly used in goat breeding in Turkey under conditions of extensive breeding system.

This study was carried out on

Kilis goats using PGF $_{2\alpha}$ and PMSG combination in order to synchronize oestrus and increase litter size.

Material and Methods

A total of 120 heads of Kilis goats were divided into 6 groups. The first group was (Control) did not receive any hormone, and raised under the traditional mating system. PGF $_{2\alpha}$ (Dinoprost trometamin, 5 mg, IM, Dinolytic, Pfizer) was applied two times to the goats with 11 days interval (day 0 and 11. days) for the rest without considering the groups. PMSG (500 IU) was introduced 24 h (PM24), 18 h (PM18), 12 h (PM12), 6 h (PM6) before second injection of PGF $_{2\alpha}$ and at the same time with the second injection of PGF $_{2\alpha}$ (PM0) in experimental groups (Figure 1).

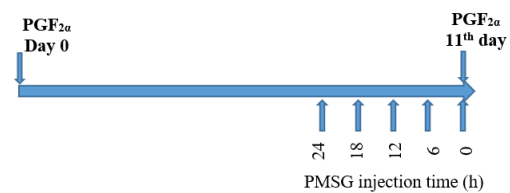


Figure 1. Hormone administration protocol

Teaser buck was left in the flock for the detection of does in heat after second injection of PGF $_{2\alpha}$. The goats in experimental groups were observed at least twice a day and were considered to be in heat when they mated by the buck. Oestrus date and times were recorded for each doe in all groups and one buck was allowed to mate with a maximum of 5 does during joining.

The goats were grazed as a flock during day time and fed with concentrated feed containing 16-18% crude protein and 2600 kcal metabolic energy (ME) in addition to pasture (500 g/day per animal). Water was available before and after the grazing period. Kids were weaned on day 60 and fed with concentrated feed containing 16-18% crude protein and 2600 kcal ME as from two-week age. Data obtained from experiment was analysed using SPSS 22.0 for windows.

Results and Discussion

The effects of hormone administration protocols on estrus synchronisation in experimental groups was shown in Table 1.

The very first average heat was observed in the PM18 group (76.9 hours) and the latest in the PM24 group (104.2 hours) (Table 1). This value was higher in the control than those in the hormone groups (126.9 hours). The earliest time to the first estrus was observed in PM18 (10 hours) and the latest was in PM24 (30 hours) group. The early first estrus time was 50.5 h in Control group ($P < 0.05$).

Single, twin and triplet birth rates were calculated according to birth and shown Table 2.

PGF_{2α} and its analogues are available for corpus luteum (CL) regression and estrous synchronization only in breeding season in small ruminants due to their luteolytic properties (İbiş and Ağaoğlu, 2016; Romano et al., 2017; Meidan et al., 2017). Our findings in this study are similar to Greyling and Van Niekerk

(1991) and Keskin (2003) findings.

The highest infertility rate was determined in the PM6 and PM0 (40 h and 36 h, respectively), the lowest in the control group ($P > 0.05$) and the highest rate of twins was obtained in the PM12 whereas the lowest was in PM0 group ($P > 0.05$). When we investigate the effects of hormone protocols on birth type, PM12 group exhibited the highest twin rate (53.8%) and PM0 had the lowest (27.4 %). Triple birth was occurred only in PM24 and PM18 groups, no triplets were yielded in the PM0, PM6 and PM12 groups ($P > 0.05$). Survival rate from birth to weaning was shown in Table 2. According to the table, the best survival rate was observed in PM6 group (100%) whereas the worst was in PM12 (92%) group.

PMSG hormone stimulates high expression of FSH and low LH surges in the estrous cycle (Hancı, 2006). With the beginning of the CL regression towards the end of diestrus period, a new graaf follicle begins to form and by the end of this period, the oestrogen released from the developing follicle stimulates the expression of PGF_{2α} and provides regression of corpus luteum (Titi et al., 2010; Saleh, 2011). It is well known that the effects of PMSG hormone on reproductive characteristics in goats. In addition, it has been stated that PMSG administration together with PGF_{2α} increases the yield in different studies. Our data obtained from this study in accordance with the other researchers (Öztürkler et al., 2003; Sözbilir et al., 2006; Ocak, 2007; Yadi et al., 2011; Elmarimi et al., 2015; Sen and Onder, 2016).

Table 1. Average oestrus time in hormone treatment groups (hour)

<i>Groups</i>	<i>n</i>	$\bar{X} \pm Se$	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>
Control	20	126.9 \pm 14.3 ^b	50.5	300.0
24 h	20	104.2 \pm 8.35 ^{ab}	30.0	154.5
18 h	19	76.9 \pm 8.52 ^a	10.0	144.0
12 h	19	98.7 \pm 11.43 ^{ab}	12.0	176.0
6 h	19	74.9 \pm 10.34 ^a	12.0	178.0
0 h	20	100.9 \pm 11.00 ^{ab}	11.0	173.5
P		<0.05		
Control	20	126.9 \pm 14.3	50.5	300.0
PGF _{2α}	97	91.4 \pm 4.56	10.0	178.0
P		<0.01		
Overall	117	99.1 \pm 4.70	10.0	300.0

Table 2. Some reproductive characteristics and effects of hormone protocol on birth type (%)

Characteristics	Control	24 h	18 h	12 h	6 h	0 h	P
Infertility	24.0	28.0	32.0	28.0	40.0	36.0	>0.05
Survival	95.5	95.5	100.0	92.0	100.0	94.4	>0.05
Single	64.3	53.7	66.7	46.2	50.0	63.6	>0.05
Twin	28.6	38.5	25.0	53.8	50.0	27.4	>0.05
Triplet	7.1	7.8	8.3	0.0	0.0	0.0	>0.05

Conclusion

As a consequence, the most intensive synchronization obtained from the hormone protocols was in the PM18 and PM6 groups, which followed by the PM12 and PM0. Infertility rate was high. Therefore, authors claim that the infertile goats should be serviced again to prevent infertility.

Acknowledgement

This study was supported by Mustafa Kemal University Coordinatorship of Scientific Research

Projects (Project No: 16791).

References

- Alexander, B., Mastromonaco, G., King, W. A. 2010. Recent Advances in Reproductive Biotechnologies in Sheep and Goat. J. Veterinar. Sci. Technol., 1:101.
- Amarantidis, I., Karagiannidis, A., Saratsis, P. H., Brikas, P. 2004. Efficiency of methods used for estrus synchronization in Indigenous Greek goats. Small Ruminant Res., 52(3): 247–252.
- Elmarimi, A., Mariol, N., Ahmed, J.,

- Sassi, M.F., Gaja, A. 2015. Fertility of Libyan barbary sheep treated with prostaglandin F_{2α} (PGF_{2α}) in different seasons. *World Journal of Agricultural Research*, 3: 174-178.
- Dogan, I., Nur, Z., Günay, U., Soylu, M. K. ve Sönmez, C. 2008. Comparison of fluorogestone and medroxyprogesterone intravaginal sponges for oestrus synchronization in Saanen does during the transition period. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 34: 18-22.
- Fonseca, J. F., Maffili, V. V., Rodrigues, M. T., Santos, A. D. F., Rovay, H., Pinto Neto, A., Brandão F.Z., Torres, C. A. A. 2006. Effects of hCG on progesterone concentrations and fertility in cyclic, lactating Alpine goats. *Anim. Reprod.*, 3: 410-414.
- Gökdal, Ö., Atay, O., Özüğür, A.K., Eren, V. 2011. Yetiştirici koşullarında keçilerde kızgınlığın senkronizasyonu ve döl verim sonuçları. Paper presented at the 7. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Adana.
- Greyling, J.P.C., Van Niekerk, C.H. 1991. Different synchronisation techniques in Boer goat does outside the normal breeding season. *Small Ruminant. Res.*, 5: 233-243.
- Gül, S., Keskin, M., Gündüz, Z. 2016. Türkiye’de yetiştiriciliği yapılan keçi ırkları. *Tarım Türk Dergisi*, 59: 64-70.
- Hancı, H. 2006. Kızgınlığı toplulaştırılmış Akkaraman koyunlarında sulandırılmış sperma ile yapılan tohumlamada oksitosin kullanımının döl verimine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- İbiş, M., Ağaoğlu, A.R. 2016. Koyun ve keçilerde üremenin senkronizasyonu. *M A E Vet. Fak Derg.*, 1: 47-53.
- Karaca, F., Tasal, İ., Alan, M. 2009. Preliminary report on induction of estrus with multiple eCG injections in Colored Mohair goats during the anestrus season. *Anim. Reprod. Sci.*, 114: 306-310.
- Keskin, M. 2003. Influence of buck effect and exogenous hormone treatments on oestrus synchronisation and litter size in Shami (Damascus) goats. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 27: 453-457.
- Koluman, N.D., Silanikove, N. 2018. The advantages of goats for future adaptation to climate change: A conceptual overview. *Small Ruminant Res.*, 163: 34-38.
- Meidan, R., Girsh, E., Mamluk, R., Levy, N., Farberov, S. 2017. Luteolysis in Ruminants: Past Concepts, New Insights, and Persisting Challenges.
- Ocak, A. 2007. Sakız ırkı melezi koyunlarda kısa süreli uygulamalar ile mevsim içi östrüs senkronizasyonu. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı Doktora Tezi, Konya.
- Omontese, B.O., Rekwot, P.I., Ate, I.U., Ayo, J.O., Kawu, M.U., Rwaan, J.S., Nwannenna, A.I., Mustapha,

- R.A., Bello, A. A. 2016. An update on oestrus synchronisation of goats in Nigeria. *Asian Pac. J. Reprod.*, 5: 96–101.
- Öztürkler, Y., Çolak, A., Baykal, A., Güven, B. 2003. Combined effect of a prostaglandin analogue and a progestagen treatment for 5 days on oestrus synchronisation in Tushin ewes. *Indian Vet. J.*, 80:917-920.
- Rahman, A.N.M.A., Abdullah, R.B., Wan-Khadijah, W.E. 2008. Estrus synchronization and superovulation in goats: A Review. *J. Biol. Sci.*, 8: 1129-1137.
- Romano, J. E., Alkar, A., Amstalden, M. 2017. Onset of luteolytic action of exogenous prostaglandin F_{2 α} during estrous cycle in goats. *Theriogenology*, 92: 45-50.
- Saleh, M. 2011. Synchronization and Superovulation of Boer Goats with PGF_{2 α} and GnRH or hCG and Parentage Analysis using Microsatellite Markers. (PhD), International PhD Program for Agricultural Sciences in Göttingen (IPAG) at the Faculty of Agricultural Sciences, Georg-August-University Göttingen, Germany.
- Sen, U., Onder, H. 2016. The effect of estrus synchronization programmes on parturition time and some reproductive characteristics of Saanen goats. *Journal of Applied Animal Research*, 44(1):376-379.
- Sözbilir, N.B., Maraşlı, Ş., Öztürkler, Y., Uçar, Ö. 2006. Effects of double injections of Pgf_{2 α} at different intervals on some reproductive traits in Tuj ewes. *Turk J Vet Anim Sci.*, 30: 207-211.
- Titi, H.H., Kridli, R.T., Alnimer, M.A. 2010. Estrus synchronisation in sheep and goats using combinations of GnRH, Progestagen and Prostaglandin F_{2 α} . *Reprod. Dom. Anim.*, 45: 594-599.
- Yadi, J., Moghaddam, M, F., Khalajzadeh, S., Solati, A.A. 2011. Comparison of estrus synchronization by PGF_{2 α} , CIDR and sponge with PMSG in Kalkuhi ewes on early anestrous season. *International Conference on Asia Agriculture and Animal IPCBEE IACSIT Press, Singapore*, 13. 61-65.



Comparison of Fattening and Carcass Characteristics of Different Sheep Breeds Under the Conditions of Eastern Mediterranean Region

Cüneyt YAVUZ, Mahmut KESKİN*, Sabri GÜL

Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Sciences, Antakya, Hatay, TURKIYE.

ARTICLE INFO

Research Article

Received : 02.12.2019

Accepted : 13.02.2020

Key words

Fattening

Carcass

Awassi

Merino

Kıvırcık

* Corresponding Author

mkeskin@mku.edu.tr

ABSTRACT

This study was carried out for comparison of fattening performance and some carcass characteristics of Kıvırcık, MerinosxWhite Karaman Corssbreds and Awassi sheep each of which are breeds of different regions. The animal material of the study were consisted of 12 lambs of each breed. Lamb fattening ration was consumed individually and ad libitum by the lambs. The fattening lasted for 63 days. At the end of fattening, in order to determine the carcass composition and carcass characteristics of the groups, 3 lambs in each group close to the average of live weight were slaughtered. In the study, daily weight gains values for Kıvırcık, Merino crossbreds and Awassi lambs were determined as 240.5 ± 8.32 g, 246.9 ± 8.60 g and 269.8 ± 9.19 g, respectively. At the end of study, it was stated that Kıvırcık which is the best native sheep breed in terms of meat quality and the Merino crossbred lambs which have higher muscle proportion in carcass could be recommended to breeders in Amik plain for fattening in addition to Awassi lambs.

Farklı Koyun Irklarının Besi ve Karkas Özelliklerinin Doğu Akdeniz Bölgesi Koşullarında Karşılaştırılması

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş : 02.12.2019

Kabul : 13.02.2020

Anahtar Kelimeler

Besi

Karkas

İvesi

Merinos

Kıvırcık

* Sorumlu Yazar

mkeskin@mku.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma farklı bölgelerde yetiştirilen Kıvırcık, Merinos x Akkaraman melezleri ve İvesi koyunlarının bazı besi ve karkas özelliklerinin karşılaştırılması için yapılmıştır. Çalışmanın hayvan materyalini her ırktan 12 baş kuzu oluşturmuştur. Kuzular bireysel bölmelerde ve ad libitum olarak kuzu besi yemi ile beslenmişlerdir. Besi 63 gün sürmüştür. Besi sonunda grupların karkas kompozisyonu ve karkas özelliklerinin belirlenmesi için her gruptan ortalama canlı ağırlığı temsil eden üçer baş kuzu kesilmiştir. Çalışmada, Kıvırcık, Merinos melezi ve İvesi kuzular için günlük canlı ağırlık artışı, sırası ile 240.5 ± 8.32 g, 246.9 ± 8.60 g ve 269.8 ± 9.19 g olarak belirlenmiştir. Çalışma sonunda et kalitesi en iyi yerli koyun ırkı olan Kıvırcık ve karkasta yüksek kas oranına sahip olan Merinos melezlerinin, İvesi koyununun yetiştirilme alanı olan Amik ovasındaki yetiştiricilere tavsiye edilebileceği belirtilmiştir.

Lütfen aşağıdaki şekilde atf yapınız / Please cite this paper as following;

Yavuz, C., Keskin, M., Gül, S. 2020. Comparison of fattening and carcass characteristics of different sheep breeds under the conditions of Eastern Mediterranean Region, Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (1):7-12.

Introduction

As can be seen from the red meat crisis that is being experienced in recent years, sheep farming is indispensable and not neglected for Turkey. Both climate and geographical conditions indicate that sheep breeding should be expanded. While doing this expenditure, different breeds should be used for different regions to increase milk yield, fattening performance and litter size of local breeds.

Sheep farming in the province of Hatay located in Turkey's eastern Mediterranean region is usually done by Awassi (İvesi) and White karaman (Akkaraman) sheep. Awassi sheep had a twinning rate of 10-20% (Özcan, 1989; Gül and Keskin, 2010), milk yield of 116.5 kg during the 150-day milking period (Biçer et al., 2019) and a daily weight gain of 213-232 g (Şahin et al., 2003). While Merino crossbreeds which are reared in Central Anatolia and Marmara region are known with their good fattening performance, Kıvrıkcık sheep which are reared in the Marmara region are known with their high meat quality in Turkey (Özcan, 1989).

It is observed that animal mobility has increased as well as human mobility in the globalizing world. In this context, it is important to investigate the performance of different sheep breeds in different regions in order to help the breeders choose their breed they will raise and to help them make more profitable production. In this study, it was aimed to compare the fattening performance and some carcass

characteristics of Kıvrıkcık, Merino x White Karaman crossbred and Awassi sheep each of which are breeds of different regions in Hatay region.

Material and Methods

This study was carried out at Livestock Research and Training Farm of Mustafa Kemal University. Animal material of the study, which are 12 heads and males from each breed group, were consisted of Awassi lambs, Konya Merino lambs (Merino x White Karaman) obtained from Konya and Kıvrıkcık lambs obtained from Çanakkale. Ration containing 15.04% of crude protein and 2481 kcal ME per kg dry matter was consumed individually and ad libitumly by the lambs. The fattening lasted for 9 weeks (63 days). The animals were weighed for three days at the same time and on a full stomach to determine the initial live weigh. The animals were weighed once a week on the same day and hour with 100 g precision weigher in order to follow the development during the fattening period. Live weight changes and daily live weight gains were calculated weekly and throughout the whole fattening period by using these values. For the determination of feed consumption, feed was weighed at the same time daily and given to animals. Before the new feed was given, the remaining feed in the feeder was weighed and the daily feed consumption of each animal was determined from the difference between the feed given and the feed left in the feeder. During the study, the interior of the pen was

continuously illuminated. Lambs were allowed to reach the water whenever they wanted. At the end of fattening, in order to determine the carcass composition and carcass characteristics of the groups, 3 lambs in each group close to the average of live weight were slaughtered. The animals were fasted during approximately 12 hours before slaughtering and slaughter weights were determined. Carcasses were stored at +4 °C for 24 hours. At the end of this period, cold carcass weights and different carcass measurements were taken by Standard Method developed for Mediterranean Countries in reported by Güney et al. (1990). Oneway Anova and Duncan procedure were used for statistical analysis of quantitative data in SPSS package program (SPSS 13.0 for windows).

Results and Discussion

In the experiment, K1V1rc1k lambs from Marmara region and Merino x Akkaraman crossbreds from Central Anatolia region were brought to Amik plain which is the natural breeding area of Awassi. All breeds were reared under the same conditions and fed same ration during the study. Since the estrus and mating periods of these breeds were different in their natural rearing area, the weights of lambs in the groups were different at the beginning of fattening. Since the beginning live weights of animals will affect fattening performance, fattening traits of the breeds were determined without any statistical comparison (Table 1). As seen in Table 1, In terms of live weight gain during the fattening, K1V1rc1k, Merino

crossbreds and Awassi lambs gained 15.1 kg, 15.6 kg and 17 kg live weight respectively. Awassi lambs gained more live weight than other groups with the effect of that it is an animal of the region. Daily live weight gain values in fattening were consistent with those reported for K1V1rc1k, Awassi and Merino crossbred lambs by different researchers (Eliçin et al., 1984; Torun et al., 1992; Şahin et al., 2003; Altın et al., 2005). Feed conversion ratio for all groups was calculated as similar.

As seen in Table 2 that shows some slaughter and carcass characteristics of the groups, hot dressing percentage was calculated as 50.5%, 49.5% and 50.3% for K1V1rc1k, Merino crossbreds and Awassi lambs, respectively. It is seen that the characteristics given in the Table regarding the carcass are consistent with the results reported by various Researchers (Güney and Özcan, 1982; Güney and Biçer, 1985; Akgündüz et al., 1993; Demir, 2001; Keskin et al., 2007). The highest muscle ratio was determined for the Merino crossbreds and the highest fat ratio was found in Awassi lambs.

In the study, it was determined that there were differences between breeds in terms of muscle and fat ratio in carcass. Muscle, bone and fat ratios were compatible with the reports by Aktaş and Bahtiyarca (2002) and Keskin et al. (2007) for the same breeds. Lower rate of intramuscular fat in Awassi sheep may be due to the fact that these animals are fat-tailed and the fat is stored primarily in the tail and rump region

Table 1. Some fattening characteristics for breed groups (mean \pm standard error)

Items	Kıvırcık	Merino crossbreds	Awassi
Initial weight (kg)	22.6 \pm 0.73	33.7 \pm 1.06	25.5 \pm 0.66
Final weight (kg)	37.7 \pm 0.88	49.3 \pm 1.67	42.5 \pm 1.00
Average daily gain (g)	240.5 \pm 8.32	246.9 \pm 8.60	269.8 \pm 9.19
Feed conversion ratio	5.7 \pm 0.27	5.6 \pm 0.24	5.4 \pm 0.23

Table 2. Some slaughter and carcass characteristics for breeds groups (mean \pm standard error)

	Kıvırcık	Merino crossbreds	Awassi
Slaughter weight (kg)	35.9 \pm 0.23	46.7 \pm 0.95	38.9 \pm 0.71
Hot carcass weight (kg)	18.2 \pm 0.31	23.1 \pm 0.35	19.6 \pm 0.46
Hot dressing percentage (%)	50.6 \pm 1.14	49.5 \pm 0.82	50.3 \pm 0.53
Cold carcass weight (kg)	18.0 \pm 0.30	22.8 \pm 0.36	19.3 \pm 0.15
Cold dressing percentage (%)	50.1 \pm 1.13	48.9 \pm 0.90	49.6 \pm 0.53
Bone (%)	20.3 \pm 1.12	18.8 \pm 1.06	16.5 \pm 0.93
Muscle (%)*	44.6 \pm 2.29 ^a	48.6 \pm 2.33 ^b	44.9 \pm 2.48 ^a
Sub cutaneous fat (%) *	16.9 \pm 1.10 ^a	15.9 \pm 1.01 ^a	19.5 \pm 0.73 ^b
Intramuscular fat (%)	14.5 \pm 0.50 ^b	13.4 \pm 1.49 ^b	11.7 \pm 1.03 ^a
Waste (%)*	2.9 \pm 0.33 ^a	2.7 \pm 0.22 ^a	3.7 \pm 0.42 ^b
Evaporation loss (%)	0.7 \pm 0.14	0.6 \pm 0.10	0.7 \pm 0.16

*P<0.05

Conclusion

It will be beneficial for the breeders who make lamb fattening in Amik plain to benefit from different breeds besides Awassi. Yavuz et al. (2019) published the adaptation part of this study. In this publication, it was stated that Kıvırcık and Merino crossbreds do not have any adaptation problems in the region. The fattening performances of the breeds identified in the current study indicate that they can be reared in the region. As conclusion, Kıvırcık which is the best native sheep breed in terms of meat quality and the Merino crossbred lambs which have

higher muscle proportion in carcass could be recommended to breeders in Amik plain for fattening in addition to Awassi lambs.

Acknowledgements

The authors thank the Research Foundation of Mustafa Kemal University for its financial supports (Project No: 06 M 1202).

References

Akgündüz, V., AK, İ., Delizoğlu, F., Karabulut, A., Filya, İ. 1993. Entansif Besiye Alınan Merinos

- Erkek Kuzularında Değişik Protein Kaynaklarının Besi Performansı ve Karkas Özelliklerine Etkisi. *Lalahan Hay. Aras. Enst. Derg.*, 33 (1-2): 28-48.
- Aktaş, A.H., Bahtiyarca, Y., 2002. Rasyon protein ve enerji seviyesinin Konya Merinosu kuzularında bazı karkas karakterlerine etkisi. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 12 (2), 9-15.
- Altın, T., Karaca, O., Cemal, İ., Yılmaz, M., Yılmaz, O. 2005. Kıvırcık ve Karya kuzularda besi ve karkas özellikleri. *Hayvansal Üretim*, 46 (1): 19-29.
- Biçer, O., Keskin, M., Gül, S., Gündüz, Z., Oflaz, N.Z., Behrem, S. 2019. Kahverengi ve siyah başlı İvesi koyunlarının verim özellikleri yönünden karşılaştırılması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24 (1):58-61
- Demir, H. 2001. Kıvırcık kuzu karkasları ile karkas parçalarındaki toplam et, yağ ve kemik miktarları arasındaki fenotipik korelasyonlar. *Vet. Bil. Dergisi*, 17 (1): 67-72.
- Eliçin, A., Cangir, S., Karabulut, A., Sabaz, S., Ankaralı, B. ve Öztürk, H. 1984. Entansif Besiye Alınan Anadolu Merinosu, Ile de France x Anadolu Merinosu (F1), Akkaraman, Ile de France x Akkaraman (F1), Malya Erkek Kuzularının Besi Gücü ve Karkas Özellikleri. *Ankara Çayır Mer'a ve Zootekni Araştırma Ens. Yayınları*, 99, 33s, Ankara.
- Gül, S., Keskin, M. 2010. Reproductive characteristics of Awassi ewes under cornell alternate month accelerated lambing system. *Ital. J. Anim. Sci.*, 9: 255-259.
- Güney, O. ve Biçer. O. 1985. Saf ve melez İvesi erkek kuzularında besi performansı ve karkas özellikleri üzerine bir araştırma. *Doğa Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, 10 (3): 251-259
- Güney, O., ve Özcan, L. 1982. İvesi ve Sakız x İvesi (F1) Erkek kuzularının besi gücü ve karkas özellikleri üzerinde Bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı 13, Sayı 3-4, Adana.*
- Güney, O., Pekel, E. ve Biçer, O. 1990. Alman Alaca ve Yerli Kıl Keçi Irkları Arasındaki Melezlemelerden Elde Edilen Birinci Geriye Melez Oğlakların Besi Gücü ve Karkas Özellikleri. *Doğa Bilim Dergisi*, 14 (3): 352
- Keskin, M., Gül, S., Şahin, A., Kaya, Ş., Duru, M., Görgülü, Ö., Şahinler, S., Biçer, O. 2007. Effects of feed refreshing frequency on growth and carcass characteristics of Awassi lambs. *South African Journal of Animal Science*, 37 (4): 248-255.
- Özcan, L. 1989. Küçükbaş Hayvan Yetiştirme II (Koyun ve Yapağı Üretimi), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No: 106, Adana, 376 s.
- Şahin, A., Keskin, M., Biçer, O. and Gül, S. 2003. Diet Selection by Awassi Lambs Fed Individually in Cafeteria Feeding System. *Livestock Production Science*, 82 (2-3): 163-170.
- Torun, O., Gürsoy, O., Özcan, L., Pekel,

E. 1992. Ceylanpınar Tarım İşletmesinde Farklı İki Rasyonla Beslenen İvesi Kuzularında Besi Performanslarının Karşılaştırması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 7 (2): 103-114.

Yavuz, C., Keskin, M., Gül, S. 2019. Doğu Akdeniz bölgesi koşullarında farklı koyun ırklarının bazı adaptasyon özelliklerinin karşılaştırılması. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 24 (2):140-145.



Buzağılama Yaşı, Buzağılama Yılı ve Buzağılama Mevsiminin Tokat İlinde Yetiştirilen Anadolu Mandalarının Bazı Süt Verim Özelliklerine Etkisi

Aziz ŞAHİN*¹, Arda YILDIRIM², Zafer ULUTAŞ³, Yüksel AKSOY⁴

¹Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Kırşehir

²Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Tokat

³Niğde Ömer Halis Demir Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Niğde

⁴Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Eskişehir

MAKALE BİLGİSİ

ÖZET

Araştırma Makalesi

Geliş : 23.12.2019

Kabul : 01.03.2020

Anahtar Kelimeler

Anadolu mandası

Süt verimi

Laktasyon süresi

* Sorumlu Yazar

aziz.sahin@ahievran.edu.tr

Bu araştırma, laktasyon süresi ve gerçek süt verimi üzerine malaklama yaşı, malaklama yılı ve malaklama mevsiminin etkisini saptamak amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmada veriler 2012-2014 yılları arasında Tokat ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarından elde edilmiştir. Araştırmada, bütün analizler SPSS programı kullanılarak yapılmıştır. Araştırmada, ortalama laktasyon süresi uzunluğu ve gerçek süt verimi sırası ile $236,50 \pm 0,858$ gün ve $839,63 \pm 9,864$ kg olarak tespit edilmiştir. Araştırmada, malaklama yılı, malaklama mevsimi ve malaklama yaşının gerçek süt verimini önemli düzeyde ($P < 0,05$) etkilediği belirlenmiştir. Laktasyon süresi sadece malaklama mevsiminde etkilenmemiştir ($P > 0,05$).

The Effect of Calving Age, Calving Year and Calving Season on Some Milk Yield Characteristics of Anatolian Buffaloes Reared in Tokat Province

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Research Article

Received : 23.12.2019

Accepted : 01.03.2020

Key words

Anatolian buffaloes

Milk yield

Lactation duration

* Corresponding Author

aziz.sahin@ahievran.edu.tr

This research had investigated to detect the effect of calving age, calving year and calving season on actual milk yield and lactation length. This research, the data were obtained from Anatolian buffaloes reared in Tokat province between in years 2012-2014. In the research, all analyzes were performed using SPSS program. This investigation, lactation length and actual milk yield were determined as 236.50 ± 0.858 days and 839.63 ± 9.864 kg, respectively. In this investigation, it was determined that the year of calving, calving season and calving age significantly affected the actual milk yield ($P < 0.05$). The lactation length was not affected only by the calving season ($P > 0.05$).

Lütfen aşağıdaki şekilde atf yapınız / Please cite this paper as following;

Şahin, A., Yıldırım, A., Ulutaş, Z., Aksoy, Y. 2020. Buzağılama yaşı, buzağılama yılı ve buzağılama mevsiminin, Tokat ilinde yetiştirilen Anadolu Mandalarının bazı süt verim özelliklerine etkisi, Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (1):13-19.

Giriş

Kendine özgü bir tat ve aroması olan süt ve kolesterol içeriği düşük olan kırmızı et, başta gençler olmak üzere her yaştan bireylerin beslenmesinde büyük bir öneme sahip olan gıda maddesidir. Türkiye’de süt ve kırmızı et üretim kaynakları arasında yer alan bir tür de mandadır. Son istatistiki bilgilere göre Türkiye’de 180 826 baş manda yetiştirilmekte olup, yetiştirilen mandalardan 75 742 ton süt, 402 ton kırmızı et üretilmektedir (Anonim, 2019). Türkiye’de mandalar genellikle küçük ölçekli işletmelerde yetiştirilmektedir. Mandalar kırsal alanda yaşayan dar gelirli ailelerin önemli kaynaklarından bir tanesidir. Mandalar bataklık mandaları ve nehir mandaları olmak üzere iki grup altında incelenmektedir. Bataklık mandalarından kırmızı et üretimi ve çeki gücü olarak, nehir mandalarından ise süt üretiminde faydalanılmaktadır. Mandalar Türkiye’de Anadolu mandası olarak adlandırılmaktadır. Diğer hayvan türlerinin değerlendiremediği bitki vejetasyonunu en iyi değerlendirme yeteneğine sahip olan bir tür olan manda, Türkiye’de İstanbul, Samsun, Düzce, Tokat, Samsun, Giresun, Çorum, İstanbul, Sivas, Muş, Bitlis, Bingöl gibi illerde yaygın olarak yetiştirilmektedir (Soysal, 2009). Türkiye manda popülasyonunun da 2002-2010 yılları arasında azalma, 2011-2019 yılları arasında artış olmuştur (Anonim, 2019). Anadolu mandalarının süt verimlerinin 654 ile 1300 kg arasında değiştiği ilgili araştırmalarda (Şahin ve Ulutaş, 2014;

Soysal ve ark., 2019) tespit edilmiştir. Laktasyon sürelerinin ise 220 ile 239 gün arasında değiştiği yapılan araştırmalarda saptanmıştır (İlaslan ve ark., 1983; İzgi ve ark., 1989; Soysal ve ark., 2019).

Bu araştırmada, laktasyon süresi, gerçek süt veriminin malaklama mevsimi, malaklama yılı ve malaklama yaşından etkilenip etkilenmediği araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada, Anadolu mandalarında laktasyon süresi ve gerçek süt verimi üzerine malaklama mevsimi, malaklama yılı ve malaklama yaşının etkisi incelenmiştir. Tokat ili ve ilçelerinde 2012-2014 yılları arasında laktasyona başlayan 962 baş manda ineğinin Tokat ili damızlık manda yetiştiricileri birliği tarafından kaydedilen süt verim kayıtları araştırma materyalini oluşturmuştur.

Araştırmada, malaklama mevsimi, malaklama yılı ve malaklama yaşının Anadolu mandalarının gerçek süt verimi üzerine etkisi;

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + ck + e_{ijkl}$$

Bu eşitlikte;

μ : süt verim ortalaması

a_i : i. yılının etkisi (2012, 2013 ve 2014)

b_j : j. mevsim etkisi (kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar)

c_k : malaklama yaşının etkisi (3, 4, 5)

e_{ijklm} : tesadüfi hata

Analizler SPSS programı kullanılarak yapılmıştır. Önemli bulunan

ortalamalar Duncan (1955) testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bu araştırmada, Anadolu mandalarının gerçek süt veriminin malaklama yaşı, malaklama mevsimi ve malaklama yılından etkilendiği ($P<0.05$), laktasyon süresinin ise malaklama yaş ve yılından etkilendiği ($P<0.05$), malaklama mevsiminden etkilenmediği ($P>0.05$) saptanmıştır.

Araştırmada, Anadolu mandalarında laktasyon süresi uzunluğunun $236,50\pm 0,858$ gün olduğu saptanmıştır. Anadolu mandalarında laktasyon süresinin 220 gün, melezlerde 224 gün (İlaslan ve ark., 1983) ve 225 gün (İzgi ve ark., 1989) olduğu saptanmıştır. En yüksek laktasyon süresi üç ve dört yaşlı mandalarda tespit edilmiştir. Bu durum yurt içi (Şahin ve Ulutaş, 2014) ve yurt dışında yapılan araştırma (Khan ve Chaudhry, 2000) bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada, malaklama yaşının laktasyon süresini önemli düzeyde etkilediği tespit edilmiştir. Khan ve Chaudhry, (2000) ile Umrikar ve Deshpande, (1985) tarafından yürütülen araştırmalarda bu etkinin önemli olduğu bildirilmiştir. Şahin ve Ulutaş (2014) ise bu etkinin önemli olmadığını belirlemiştir.

Bu araştırmada, Anadolu mandalarının süt verim ortalamasının $839,63\pm 9,864$ kg olduğu belirlenmiştir. Anadolu mandalarının süt verimleri 943 kg (Özenç ve ark., 2008) olarak tespit edilmiştir. Diğer taraftan Afyonkarahisar'da yürütülen bir çalışmada Anadolu mandalarının ilk

laktasyon süt verim ortalaması 813 kg olarak saptanmıştır (İzgi ve Asker, 1988). Anadolu mandalarının çeşitli yöntemlerle tahmin edilen süt verim ortalamasının 654 kg ile 761 kg arasında değiştiği bildirilmiştir (Şahin ve Ulutaş 2014).

Üç yaşlı Anadolu mandalarında laktasyon süresi ortalaması $236,16\pm 1,026$ gün, dört yaşlı Anadolu mandalarının laktasyon süresi ortalaması $238,57\pm 1,731$ gün ve beş yaşlı Anadolu mandalarının laktasyon süresi ortalaması ise $230,72\pm 3,485$ gün olarak tespit edilmiştir.

Anadolu mandalarının gerçek süt verimlerinin manda yaşı arttıkça arttığı en fazla süt veriminin beş yaşlı mandalarda elde edildiği görülmektedir (Tablo 1).

İstanbul ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarının gerçek süt verimi ve laktasyon süresi uzunluğu 1314,7 kg, 236,7 gün olarak bildirilmiştir (Soysal ve ark., 2019). Laktasyon süresi ile ilgili bu araştırmada saptanan değer Soysal ve ark., (2019)'ın bulgusu ile benzer, Önal (2011) bulgusuna (232 gün) yakın, Güven, (2014)'in belirlediği değerden (270 gün) düşük bulunmuştur. Yılmaz ve ark., (2017) tarafından Bitlis ilinde yürütülen bir çalışmada Anadolu mandalarında laktasyon süresi uzunluğu 262 gün, laktasyon süt verimi 763 kg olarak tespit edilmiştir.

Tablo 1. Anadolu mandalarında gerçek süt verimi ve laktasyon süresinin malaklama yaşına göre değişimi

Table 1. The change of actual milk yield and lactation period in Anatolian buffaloes according to calving age

Malaklama yaşı (Yıl)	N	Ortalama	SE
Laktasyon süresi (gün)			
3	687	236,16 ^{ab}	1,026
4	232	238,57 ^c	1,731
5	43	230,72 ^a	3,485
	962	236,50	0,858
Gerçek süt verimi (kg)			
3	687	806,05 ^a	10,369
4	232	892,97 ^b	13,876
5	43	1088,31 ^c	10,738
Genel	962	839,63	9,864

Tablo 2. Anadolu mandalarında gerçek süt verimi ve laktasyon süresinin malaklama mevsimine göre değişimi

Table 2. The change of actual milk yield and lactation period in Anatolian buffaloes according to calving season

	N	Ortalama	SE
Laktasyon süresi (gün)			
Kış	173	236,65	2,276
İlkbahar	661	237,02	0,996
Yaz	112	233,80	2,660
Sonbahar	16	231,81	4,865
Genel	962	236,50	0,858
Gerçek süt verimi (kg)			
Kış	173	914,55 ^b	24,531
İlkbahar	661	818,97 ^a	11,504
Yaz	112	835,42 ^a	26,955
Sonbahar	16	912,28 ^b	128,178
Genel	962	839,63	9,864

Tablo 3. Malaklama yıllarına göre laktasyon süresi ve gerçek süt verimindeki değişim
 Table 3. The change of actual milk yield and lactation period in Anatolian buffaloes according to calving year

Malaklama Yılı	N	Ortalama	SE
Laktasyon Süresi (gün)			
2012	409	236,11 ^b	1,332
2013	339	242,20 ^c	1,380
2014	214	228,19 ^a	1,761
	962	236,50	0,858
Gerçek süt verimi (kg)			
2012	409	756,57 ^a	10,645
2013	339	817,68 ^b	17,487
2014	214	1033,14 ^c	23,427
Genel	962	839,63	9,864

Üç yaşındaki Anadolu mandalarının süt verim ortalaması 806,05±10,369 kg, dört yaşlı mandaların verim ortalamasının 892,97±13.876 kg ve beş yaşlı mandaların ise süt verim ortalamasının 1088,31±10,738 kg olduğu belirlenmiştir. Afzal ve ark., (2007) tarafından yürütülen bir araştırmada Nili Ravi ırkı mandalarda gerçek süt veri ortalaması 1831±530 L, laktasyon süresi ortalaması ise 273 gün olarak tespit edilmiştir. Şekerden (2011) Anadolu mandalarının gerçek süt verimlerinin 1300 L olduğunu saptamıştır.

Bu araştırmada yaz mevsiminde doğuran mandaların gerçek süt verimlerinin, kış mevsiminde doğuran mandalardan düşük olduğu saptanmıştır. Sonbahar mevsiminde laktasyonlarına başlayan mandaların süt verimlerinin ise ilkbaharda laktasyona başlayan mandalardan yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). Bu durum, Anadolu mandalarında yapılan diğer bir çalışmada (Şahin ve Ulutaş, 2014) elde edilen bulgulara benzerlik göstermektedir. Araştırmamızın

yürütüldüğü işletmelerde mandalara kış mevsiminde ek yemleme yapılmakta, yaz mevsiminde ise mandalar merada otlatılmaktadır. Bu durum, yaz mevsimi ile kış mevsimi arasındaki verim farkının ortaya çıkmasına neden olmuş olabilir. İlkbahar mevsimi ile sonbahar mevsimi arasındaki verim farklılığı ise, mera vejetasyonunun iyi olduğu ilkbahar mevsiminde mandaların merada otlatılmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim ilkbahar mevsimindeki mera vejetasyonunun, sonbahar mevsimindeki vejetasyondan daha iyi olduğu bilinen bir gerçektir. Bu araştırmada, gerçek süt veriminin malaklama mevsiminden önemli derecede etkilendiği (P<0.05), laktasyon süresinin ise (P>0.05) mevsimden etkilenmediği saptanmıştır. Bu araştırmada olduğu gibi Şahin ve Ulutaş. (2014) tarafından yürütülen bir çalışmada da malaklama mevsiminin gerçek süt verimi üzerine etkisi önemli olduğu bildirilmiştir. Soysal ve ark., (2019) tarafından İstanbul ilinde yetiştirilen mandaların verimlerinin

değerlendirildiği bir çalışmada laktasyon süresi üzerine mevsiminin etkisi önemli bulunmuştur.

Laktasyon süresi uzunluğu 2012 yılında $236,11 \pm 1,332$ gün, 2013 yılında $242,20 \pm 1,380$ gün ve 2014 yılında $228,19 \pm 1,761$ gün olarak belirlenmiştir. Laktasyon süresi en kısa değerini 2014 yılında en uzun değerini ise 2013 yılında almıştır. Araştırmada, gerçek süt verimi ve laktasyon süresinin malaklama yılından etkilendiği saptanmıştır ($P < 0.05$).

İstanbul'da yetiştirilen Anadolu mandaları üzerinde yürütülen bir araştırmada (Soysal ve ark., 2019) laktasyon süresinin malaklama mevsiminden önemli derece etkilendiği saptanmıştır.

Bu çalışmada, en yüksek süt verimi en yüksek değerini 2014 yılında ($1033,14 \pm 23,427$ kg), en düşük değerini ise 2012 yılında ($756,57 \pm 10,645$ kg) almıştır. Gerçek süt verimi 2013 yılı için $817,68 \pm 17,487$ kg olarak tespit edilmiştir.

Araştırmada, laktasyon süresi ve gerçek süt veriminin malaklama yılından etkilendiği belirlenmiştir. Soysal ve ark., (2019) tarafından yapılan bir çalışmada da laktasyon süt veriminin malaklama yılından etkilendiği bildirilmiştir.

Sonuç olarak, Anadolu mandalarının gerçek süt verimlerinin malaklama yılı arttıkça arttığı görülmektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü önderliğinde Tokat ilinde uygulanmaya başlatılan Halk Elinde Anadolu Mandası İslahı Ülkesel Projesinin etkisinin olduğu bir gerçektir.

Nitekim proje başlangıç yılından 2014 yılına kadar olan dönemde laktasyon süresi ve gerçek süt verimindeki değişim bu bulguyu destekler niteliktedir.

Teşekkür

Bu araştırmanın yapılmasında katkısı olan Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü ve Tokat Damızlık Manda Yetiştiricileri Birliği tarafından desteklenmiştir. Katkıları için Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne ve Tokat Damızlık Manda Yetiştiricileri Birliğine (Proje No: TAGEM/60MANDA2011-01) teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Afzal, M., Anwar, M., Mirza, M.A. 2007. Some factors affecting milk yield and lactation length in Nili Ravi buffaloes. Pakistan Veterinary Journal, 27 (3): 113-117.
- Anonim, 2019. Tarım ve Orman Bakanlığı Hayvancılık Genel Müdürlüğü Hayvancılık verileri. <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/HAYGEM.pdf> (Accessed: 27.09.2019).
- Duncan, W.R. 1955. Multiple Range And Multiple F Test. Biometrics, 11, 1-42.
- Güven, H. 2014. İstanbul Yöresinde Yetiştirilen Anadolu Mandalarının Laktasyon Dönemi Boyunca Süt Verim ve Bileşenlerinin Değişimi

- Üzerine Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi, N.K.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- İzgi, A.N., Asker, R. 1988. Mandalarda doğum mevsimi ve ilkine doğurma yaşının laktasyon süresi ve süt verimi üzerine etkileri. Mandacılık Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 19, Afyon.
- İzgi, A.N., Asker, R., Karabulut, A., Sabaz, S., Kozandağı, M. 1989. Yerli ırk mandaların melezleme ile ıslah olanakları üzerinde bir araştırma. Mandacılık Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 20, Afyon, 12.
- İlaslan, M., Karabulut, A., Aşkın, Y., İzgi, A.N. 1983. Yerli mandalarda vücut yapısı, döl ve süt verimi üzerine araştırmalar. Afyon Zirai Araştırma İstasyonu, Yayın No: 14, Afyon.
- Khan, M.S., Chaudhry, H.Z. 2000. Lactation length and its behaviour in NiliRavi buffaloes. Pakistan Veterinary Journal, 20, 81-84.
- Önal, A.R, 2011. Görüntü işleme Teknolojisinden Yararlanarak Sığır ve Mandalarda Morfometrik Parametrelerin Tahmininde Kullanılan Farklı Metotların karşılaştırılması. Doktora Tezi, N.K.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 2011.
- Özenç, E, Vural, M.R., Şeker, E., Uçar, M., 2008. An evaluation of subclinical mastitis during lactation in Anatolian buffaloes. Türk Veteriner Ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 32 (5): 359-368.
- Soysal, M.İ. 2009. Manda ve ürünleri Üretimi, Tekirdağ, ISBN:9944-5405-1-X.245s, 2009.(in Turkish)
- Soysal, M. I., Genc, S., Aksel, M., Ozkan Unal, E., Gurcan, E.K., 2019. Environmental Effects on Milk and Fertility Yield of Anatolian Water Buffaloes Reared in Istanbul, Animal Science Conference 2019.
- SPSS. 2013. SPSS for Windows. Base System User's Guide, Version 25. Chicago, IL, USA: SPSS Inc.
- Şahin, A., Ulutaş, Z. 2014. Anadolu mandalarının değişik metotlara göre tahmin edilen süt verimleri üzerine bazı çevresel faktörlerin etkilerinin belirlenmesi, Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 20 (1): 79-85, 2014 DOI: 10.9775/kvfd.2013.9457.
- Şekerden, Ö. 2011. Anadolu ve Anadolu x İtalyan Melezi F1 mandalarda somatik hücre sayısını (SHS) etkileyen faktörler ve bunların süt ve süt bileşen verimleriyle ilişkisi. Hayvansal Üretim, 52 (1): 9-16.
- Umrikar, U.K., Deshpande, K.S. 1985. Studies on lactation milk yield in Murrah buffaloes. Cherion, 14, 151-152.
- Yılmaz, A., Ocak, E., Köse, S., 2017. A research on milk yield, milk composition and body weights of Anatolian buffaloes, Indian Journal of Animal Research, 51 (3); 564-569.



Effects of Some Alternative Plant Extracts Used as Natural Coccidiostat for Pigeons

Abdul QUDOOS¹, Aamir IQBAL¹, Syed Salem AHMAD², Muhammad Sarwar
KHAN², Ismail BAYRAM¹

¹Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Afyon
Kocatepe University, Afyonkarahisar, Turkey

²Department of Clinical Medicine and Surgery, University of Veterinary and Animal Sciences, Lahore-
Pakistan

ARTICLE INFO

Research Article

Received : 08.01.2020

Accepted : 13.03.2020

Key words

Pigeon

Coccidiosis

Guava leaves

Neem leaves

* Corresponding Author

aamir_vet@yahoo.com

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the effect of the coccidiostats used in pigeon lofts. A total of 60 disease-free young pigeons of 4 months of age were taken from different areas of Lahore Pakistan and were divided into 4 groups A, B, C, and D having 15 birds in each group. The trial was conducted to find out the comparative chemotherapeutic efficacy of extract of leaves of neem in group A, crude extract of leaves of guava in group B, anticoccidial drug in group C, whereas group D remained as a control group. The pigeons of group A had better weight gain and feed conversion ratio as compared to other groups but the difference between the groups was non-significant ($P>0.05$). Moreover, the crude extract of neem (*Azadirachta indica*) leaves boosted the immunity level of diseased pigeons that resulted in reduction of oocyst count while the crude extract of guava (*Psidium guajava*) leaves prevented the diseased pigeons from getting secondary bacterial infection. Therefore, the crude extract of neem leaves can be recommended for the treatment of coccidiosis and, also, to enhance the prophylactic levels in pigeons.

Doğal Koksidiostat Olarak Kullanılan Bazı Alternatif Bitki Ekstraktlarının Güvercinlere Etkileri

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş : 08.01.2020

Kabul : 13.03.2020

Anahtar Kelimeler

Güvercin

Koksidiyoz

Guava yaprağı

Neem yaprağı

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, güvercinlerde kullanılan koksidiostatların etkisini belirlemektir. Çalışmada, Pakistan'ın Lahor kentinin farklı bölgelerinden temin edilen 4 aylık 60 adet sağlıklı genç güvercin kullanılmıştır. Güvercinler 15'er adetlik 4 gruba ayrılmıştır (A, B, C, D). Çalışmada, A grubunda neem (*Azadirachta indica*) yaprakları ekstraktının, B grubunda guava (*Psidium guajava*) yaprakları ekstraktının, C grubunda antikoksidiyal ilacın etkileri koksidiyoz hastalığına karşı karşılaştırılmalı olarak incelenirken, D grubundaki güvercinler ise kontrol grubudur. Araştırmada, enfekte olmayan gruptaki güvercinlerin, tedavi edilen gruplara göre daha iyi ($P<0.05$)

Lütfen aşağıdaki şekilde atf yapınız / Please cite this paper as following;

Qudoos, A., Iqbal, A., Ahmad, S.S., Khan, M.S., Bayram, I. 2020. Effects of some alternative plant extracts used as natural coccidiostat for pigeons, Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (1):20-31.

* Sorumlu Yazar

aamir_vet@yahoo.com

canlı ağırlık artışına sahip olduğu tespit edilmiştir. A grubundaki güvercinlerin diğer gruplara göre daha iyi canlı ağırlık artışına ve yemden yararlanma oranına sahip oldukları, ancak görülen farkın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($P>0.05$). İlave olarak, guava yaprakları ekstraktı verilen gruptaki hastalıklı güvercinlerde sekonder bakteri enfeksiyonları önlenirken, neem yaprakları ekstraktı verilen gruptaki güvercinlerde, bağışıklık düzeyinde önemli ölçüde artış görülmüştür. Bu gruptaki güvercinlerde diğer gruplarla karşılaştırıldığında ookist sayısı daha düşük bulunmuştur. Bu nedenle güvercinlerde neem yaprakları ekstraktı, koksidiyoz tedavisi için ve profilaktik seviyenin artırılması için önerilebilir.

Introduction

Coccidia are common protozoa pathogens in pigeons. The literature around the world describes nine species of the genus *Eimeria* and one of the genus *Isospora*, but only three species are of significance: *Eimeria columbae*, *E. columbarum* and *E. labbeana*, which are characterized by fluctuating degrees of virulence found in domestic pigeons (*Columba livia domestica*) and rock pigeons (*Columba livia livia*). Throughout the world, the coccidiosis is 5.1%-71.9% seen in pigeons while the mortality varies from 5%-70% in young pigeons the disease is acute and most of the deaths happen in the 3-4 month of life of pigeons (Krautwald- Junghanns et al., 2009). Both the pigeons and doves have been reared for food (eggs and meat are eaten by people). Research involving columbids had led to increased knowledge about the inheritance of morphological and behavioral characteristics, endocrinology, learning, evolution, orientation and navigation.

Pigeon racing is, also, common in most of the countries of the world particularly the Asian countries e.g. Pakistan, India, etc for income purpose

(Baptista et al., 1992; Lack, 2003). In racing pigeons faster tiring and watery diarrhea occur. Sick pigeons severely suffer feathers are dead and brittle, weight loss and expelling feces streaked with blood are characteristic signs. Coccidiosis mainly affects thoroughbred and wild birds aged from 4 weeks to 4 months. One infected pigeon may expel from a few to hundreds of millions of oocysts per day in feces. Oocysts may also be found in water, litter and feed (Szeleszczuk, 1995). In European countries, the prophylactic use of anticoccidial chemicals as feed additives has been strictly limited since 2006 and a full ban has been proposed to be effective in 2021. To cope with this global situation, composed of one or more strains of wild-type or attenuated *Eimeria* species, is successfully developed as another approach to prevent coccidiosis though their cross-species protection and efficacy may need to be improved.

The plant of neem (*Azadirachta indica*), belongs to the family of Meliaceae and is abundantly found in Asian countries including Pakistan, India, etc. The neem contains variety of bioactive compounds including nimbin,

nimbidin, nimbolin, nimbolide, nimbidol, sodium nimbin, gedunin, salannin and limonoids and these have significance in altering various genetic pathways to manage the disease. However, azadirachtin is the most important active ingredient of neem plant. The Quercetin and β -sitosterol are also extracted from leaves of neem which have antifungal and antibacterial activities (Govindachari, 1998), antibacterial (Singh et al., 1997), antifungal (Kher et al., 1997), anti-inflammatory, antiarthritic, antipyretic, hypoglycemic, antigastric ulcer, antifungal, antibacterial, and anticarcinogenic activities (Bandyopadhyay et al., 2004; Sultana et al., 2007; Ebong et al., 2008; Paul et al., 2011)

The leaves of neem contain ingredients such as nimbin, nimbol, nimbanene, 6-desacetylnimbinene, nimbandiol, nimbolide, ascorbic acid, n-hexacosanol, 7-desacetyl-7-benzoylazadiradione, 7-desacetyl-7-benzoylgedunin, 17-hydroxyazadiradione, (Ali, 1993; Hossain et al., 2011; Kokate et al., 2010). Neem leaves and its constituents have immunomodulatory, anti-inflammatory, antimalarial, antifungal, antibacterial, antiviral, antioxidant properties (Subapriya and Nagini, 2005). The crude extract of neem leaves contains nimbin, nimbinene, 6-desacetylnimbinene, nimbandiol, nimbolide and quercetin (Mitra et al., 2000). In another trial it was observed that leaves, fruits and bark of neem tree had more antioxidant potential (Sithisarn et al., 2005). Similar research trial was performed to observe the *in vitro*

antioxidant activity of crude extract of neem leaves and the results showed that crude extract of neem leaves could be used as natural antioxidant (Hossain et al., 2013).

In another study trial, the immunomodulatory effects were observed by administering the decoction of neem leaves in broiler poultry birds and results indicated improved antibody titre, growth performance (Durrani et al., 2008). Similarly it was reported in a trial that feeding powder of finely ground dry neem leaves at the rate of 2 g/kg of feed improved the humoral and cell mediated immune responses in broilers by enhancing the antibody titre new castle disease. An aqueous extract (10%) of neem leaves is reported to possess antiviral activities and significantly enhances antibodies production against diseases in birds (Sadekar et al., 1998). Historically, neem has been used to rid the body of all forms of parasites. Neem quickly kills external and internal parasites. Neem extracts have hormone which interferes with the life cycle of parasites, inhibit their ability to feed and prevent the eggs from hatching (Youn and Noh, 2001). Guava contains chemical ingredients, i.e. tannins, phenols, triterpenes, flavonoids, essential oils, saponins, carotenoids, lectins, vitamins, fiber and fatty acids. The guava leaves are a rich source of flavonoids and phenols and it can be used to cure diarrhea. Another essential phytochemical ingredient found in guava leaves “quercetin” is thought to be contributive in anti-diarrheal effects of guava; it causes the intestinal smooth muscle to be relaxed and hampers the bowel contractions (Oh et al., 2005). The

present study was executed to evaluate the anticoccidial effect of infusion prepared from the leaves of neem and guava compared to Baycox (toltrazuril) and, also, to see the impact of this treatment on immunity levels of diseased pigeons.

Material and Methods

The current study was performed at the Department of Clinical Medicine and Surgery, University of Veterinary and Animal Sciences, Lahore-Pakistan after the approval of the Local Ethics Committee of Faculty of Veterinary Medicine under approval No: UVAS-546 on 10-04-2013.

Experimental birds

A total of 60 apparently disease-free young domestic pigeons, having "bar" wing pattern, of 4 months old were taken from different places of Lahore and before the start of trial, their "disease-free" status was checked from their feces with the help of McMaster egg counting technique for fecal examination to detect the presence of *Eimerian oocysts*. For the selection of pigeons for this trial, only the coccidiosis disease free pigeons were selected which did not have considerable amount of *Emieria* oocysts in their feces. The selected pigeons were randomly divided into four groups viz; A, B, C, and D each group was composed of 15 birds. The pigeons were kept in disinfected cages in laboratory Department of Clinical Medicine and Surgery, University of Veterinary and Animal Science, Lahore. The birds were

provided with water and coccidiostat free feed ad libitum throughout the research period. Their bedding of white paper was changed daily for two times, i.e. at morning and at evening time. All of the groups were housed in separate chamber of the cage equipped with a lamp, feeder and drinkers. The cages were kept at room temperature and before start of the trial and the birds were vaccinated against Newcastle disease and infectious bronchitis.

Preparation of aqueous extract of leaves

Fresh leaves of neem and guava 100 grams each were taken, 50 g of the leaves were taken from the botanical garden of Govt. College University Lahore whereas remaining 50 g of the leaves were taken from the local vegetable market of Lahore. The leaves were taken from two different localities just to have a diversified effect. The leaves were chopped into small pieces with the help of metallic grinder and kept in two separate non-metallic jars. The leaves were not exposed to direct sunlight just to prevent the deterioration of active ingredient so the leaves were put in oven at 37⁰C for 24 hours. After that, 1 L of boiled water was put in both of the jars and kept for overnight at room temperature following the procedure prescribed by Santiago-Flores (1977). The aqueous extract of leaves thus collected was stored in separate labeled bottles, mixed in drinking water and given to the pigeons when required.

Preparation of inoculums and experimental infection

Eimerian spp was isolated from the caeca of coccidiosis infected pigeon which was brought to the University Diagnostic Laboratory, UVAS and the oocysts were identified based on size, shape and location of lesions. These were homogenized in a blender or by stirring with a rod and filtered using a 106 µm mesh sieve. *Eimeria* oocysts were harvested using the saturated NaCl floatation method (for 10 min). The harvested oocysts were re-suspended in distilled water and washed by centrifugation three times to remove the flotation solution (for 5 min). The sediment containing the oocysts was transferred into beakers, suspended in 2% (w/v) K₂Cr₂O₇ solution and allowed to sporulate at room temperature for seven days with regular stirring. After sporulation, oocysts from each sample were cleaned with sodium hypochlorite (4% active chlorine) and washed with distilled water three times as described before Eckert et al. (1995). The inoculum of 1 ml contained 30.000 viable sporulated oocysts of *Eimerian spp* in saline water directly injected into the crop of pigeons of group A, B and C via oral gavage.

A clean polyethylene sheet, placed daily under each cage, was used for the collection of excreta for oocyst analysis. Total fecal samples for each 24 hours from each subgroup, were placed in separate airtight plastic bags, homogenized thoroughly with a domestic mixer and kept refrigerated until assessed for total oocyst counts. The homogenized samples were ten-fold diluted with tap water to be further

diluted with saturated NaCl solution at a ratio of 1:10. The oocyst counts were determined using modified McMaster chambers and presented as the number of oocysts per bird (Hodgson, 1970).

Protocol of Medication

The clinical sign and symptoms of the diseased pigeons were observed at 7th day post inoculation of *Eimerian oocysts*. The below mentioned treatment protocols started at 8th day post inoculation. Each group was given specific treatment protocol whereas the dose rate was calculated on the basis of body weight of pigeons. In a similar kind of trial, (Van Reeth and Vercruyse, 1993) used the standard anticoccidial drug on the experimentally infected racing pigeons.

- The pigeons of group A were given the herbal aqueous extract of neem leaves (2 ml extract mixed in 1 L drinking water).
- The pigeons of group B were given the herbal aqueous extract of guava leaves (2 ml extract mixed in 1 L drinking water).
- The pigeons of groups C were treated with the anticoccidial drug Baycox (20 mg per kg body weight).
- Control pigeons (groups D) had no treatment.

The experiment lasted for 7 days when there were almost no clinical signs present in pigeons. The 7-d period was usual period of chemotherapeutic trial for avian coccidiosis using the standard anticoccidial drug.

Evaluation parameters

The efficacy of different treatments applied on different pigeon groups was evaluated on the basis of body weight gain, feed consumption, feed conversion ratio (FCR) and bloody diarrhea. This drug trial was performed to check the effects of decoction of leaves of neem and guava on the mitigation of clinical signs of coccidiosis in pigeons and therefore the main evaluation parameter was to check the reduction of number of oocysts per gram of the feces of pigeons and also to check the healing effects of the plant based medication from the recovery of diseased pigeons to normal and healthy pigeons. Feed consumption, FCR, and weight gain were not the focus of study, the main focus of the trial was the reduction of oocysts and to check the healing effects or immunity enhancement of diseased pigeons through the decoction.

- The body weight gain and FCR was determined just before the start of the trial and, also, at the end of trial.
- Bloody diarrhea was investigated at the 3rd day of challenge and the extent of bloody diarrhea score was assigned from 0 (-) to 3 (+++). Zero was normal status while 1, 2, and 3 corresponded to 33%, 33-66% and 66-99% blood in total feces.
- The droppings of all birds from all the cages were collected daily and examined by using a modified McMaster counting technique. After the collection of feces from all the cages separately, one gram of feces from each of the group were subjected to McMaster counting technique and rest of feces of each group

were discarded. The oocysts count per grams of feces was done after the pigeons were experimentally infected with the *Eimeria* oocysts and this continued during the period of medication till the end of the trial.

Statistical analysis

The results obtained were analyzed statistically by using analysis of variance and Duncan's multiple range test (Marin and Robert, 2007). The model assumptions of normality and homogeneity of variance were examined by Shapiro-Wilk and Levene tests, respectively. The statistical analysis was performed with MedCalc (1996). ANOVA was used for group comparison followed by Tukey-Kramer for post-hoc.

Results

The status of bloody diarrhea is shown in Table 1; it is evident that the severity of bloody diarrhea was maximum on the 1st day of treatment and as the treatment progressed the severity of haemorrhagic diarrhea was gradually reduced. The severity and frequency of haemorrhagic diarrhea was seen more in group C as compared to rest of all other groups while the group A had less severity. As for as the group B was concerned it had less severity of bloody diarrhea than group C and more than group A.

Table 2 shows the mean of feed intake of groups A, B, C, and D was 13.27 g, 12.91 g, 12.02 g, and 13.15 g respectively. Feed intake of group A was significantly higher ($P < 0.05$) than that of the rest of all groups (Table-2). Higher

feed conversion ratio FCR was found in group A and lower FCR was of group C.

Table 1. Bloody diarrhea in pigeons post-treatment

Groups Treatment	Blood in feces (days of treatment)			
	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4
A Infected +aqueous extract of neem leaves	+	+	-	-
B Infected +aqueous extract of guava leaves	++	++	+	-
C Infected + Baycox	+++	++	+	
D Control	-	-	-	-

Table 2. Performance parameters of the experimental groups

Groups	Treatment protocol	Mean feed intake (g/day)	Mean body weight gain (g)	FCR
A	Infected + extract of neem leaves	13.27 ^a ± 0.029	27.60 ± 0.021 ^a	2.08 ± 0.010 ^a
B	Infected + extract of guava leaves	12.91 ^b ± 0.012	22.76 ± 0.015 ^b	1.76 ± 0.021 ^b
C	Infected + Baycox	12.02 ^b ± 0.145	21.63 ± 0.021 ^b	1.8 ± 0.014 ^b
D	Control	13.15 ^a ± 0.001	27.18 ± 0.014 ^a	2.06 ± 0.081 ^a
P values		0.036	0.051	0.021

Table 3. Post-infection oocyst count

Groups	Oocysts count after the infection						
	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day 7
A	250	650	2000	3850	6000	8350	9850
B	300	700	1850	4050	6500	8600	10250
C	200	550	2100	3950	5950	7850	10050

Table 4. Oocyst count during treatment

Groups	Treatment	Oocysts count at respective days of treatment						
		Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day 7
A	Extract of neem leaves	9850	7000	5850	4550	3000	1200	800
B	Extract of guava leaves	10250	8950	6100	5000	3350	1850	1050
C	Baycox	10050	8500	6150	4050	2000	1350	950

Droppings of all infected pigeons were collected from on days 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7 of post-challenge for estimation of egg per gram (EPG) of feces by applying McMaster egg counting technique (Soulsby, 1982). Table 3 shows daily gradual increase in number of egg per gram of feces of pigeons. The Table 4 shows the effects of treatments in the form of reduction in number of egg per grams of feces of different groups. Lower oocyst count was seen in the group treated with standard anticoccidial and herbal aqueous extract. The pigeons treated with the aqueous extract of neem leaves were comparatively healthier since it boosted the immunity level and birds became healthy and survived under coccidiosis contaminated condition.

Discussion

The results obtained in our trial regarding the feed intake and FCR were in alignment with the results obtained in a trial conducted by Chakarverty and Prasad (1991) where better FCR of the birds who were fed commercial ration and were also given decoction of neem leaves. The increased FCR could be due to the good effects of plant based medication on the intestinal microbes which improved better feed consumption.

In the present study the results obtained regarding the weight gain were in accordance with the results obtained by Chakarverty and Prasad (1991) who used decoction of neem leaves and similar results were obtained in a trial conducted by Tipu et al. (2002) in which

he used salinomycin and neem fruit as feed additive and made comparison with anticoccidial drug and found better result weight gain.

The neem plant has the ability to dismantle the external as well as internal parasites, it contains hormones which interfere with the life cycle of parasite, inhibits the ability of parasite to feed and ultimately it prevents the egg from being hatched (Youn and Noha, 2001). Luong et al. (2012) reported that the slurry of neem leaves is an organic product acts as larvicidal and used in Africa. On the other hand the guava leaves have been used to cure diarrhea particularly in village areas. The important active ingredient quercetin is supposed to have antidiarrheal effects and causes the relaxation of intestinal smooth muscle and also causes the relaxation of bowel contraction.

The clinical signs of young pigeons infected with coccidiosis include anorexia, dehydration, weight loss, acachexia, fetid, watery and bloody diarrhea (McDougald, 2003). The mortality ratio can be 5%-70% in young pigeons of 1-4 months old, and majority of deaths happen in 3-4 months (Mennemeier,1985). The pathogenicity of causative agent of coccidiosis is negligible in adult pigeons due to more immunity status of adult pigeons as the they grow however this infection could mitigate the flying or racing performance of pigeons.

One of the important clinical signs of pigeons infected with coccidiosis include bloody diarrhea which was also seen in the undergoing trial. The bloody diarrhea was seen in all

groups but its severity varied. The pigeons of group A had bloody diarrhea but to lesser extent whereas it was heavily reported in group C. The treatments suppressed the clinical signs particularly the bloody diarrhea. The pigeons of group A, when treated with decoction of neem leaves, recovered from bloody diarrhea effectively which could possibly be due to the synergistic effects of active ingredients of neem leaves. The active ingredients of neem leave have the antidiarrheal ability and also due to antioxidant ability, the active ingredients empowered the intestinal microbiota which ultimately boosted the immunity of birds and due to this the birds effectively recovered from bloody diarrhea. Similar type of findings were observed in a trial conducted by (Mennemeier, 1985) where he reported mild catarrhal enteritis and reddening of intestinal mucosa on 5th or 6th day of inoculation of oocysts of *E. labbeana*, in pigeons. The results obtained in our study trial indicated rapid reduction of *Eimeria oocysts* when the decoction was given to the diseased pigeons and that is possibly due to the ovicidal effects of extract of neem leaves. It is supposed that the ovicidal activity might be due to the interference and dominant affect of azadirachtin with the embryonic development of egg of protozoan. The same is reported by as reported by Dimetry et al. (1993) who stated that neem based products had ovicidal effects against mites.

The results found in this study were aligned with the results obtained by Pilarczyk et al. (2006) where the anticoccidial drug Baycox was mixed in

drinking water and it proved to be effective against coccidiosis in pigeons. They found 25000 oocysts in 1 g of feces, after seven days 200 oocysts, and after 14 days he found 50 oocysts in 1 g of feces. Similarly, Van Reeth and Vercruysse (1993) and Vercruysse (1990) reported 97% reduction in oocysts to count when administered anticoccidial drug toltrazuril (Baycox) @ 20 mg/kg body weight. Szeleszczuk (1995) and Michalczyk et al. (2011) were also in agreement with this study which confirmed high efficacy of the medicament in parasitological prevention. The leaves contain querectin and β sitosterol having antifungal and antibacterial properties to prevent the secondary bacterial infection (Govindachari et al., 1998). Moreover, these leaves contains higher amount of antioxidant (Hossain et al., 2013). All parts of neem plant (leaf, bark, fruit, seed, etc.) can be used to cure diseases but the leaves are used because these are easily and readily available, since this study was conducted on pigeons and in particularly in the province of Punjab Pakistan, the neem trees are mostly found in village areas. Moreover, in Punjab, the pigeons are mostly used for racing purpose as game birds so it is easy for the people involved in this kind of sports to use decoction of neem leaves as quickly as possible whenever there are signs of coccidiosis in pigeons so therefore neem leaves were used in this trial.

Conclusion

During the trial it was noted that the anticoccidial drug Baycox only inhibited the clinical signs and did not boost the immunity and the immunity level was boosted by the aqueous extract of neem leaves. This study trial in the form of prophylaxis and therapy for treating coccidiosis comprise anticoccidial chemicals and herbal products. The plants are biologically available rich source of phytochemicals which can be used to treat coccidiosis in pigeons as well as in poultry birds. In this scenario, some further research trails need to be conducted to get to know more dimensions of prophylactic levels at different concentration of these herbal preparations in treating avian coccidiosis.

Moreover, this way of treating coccidiosis of pigeon can also be beneficial for the people living in village areas of the province of Punjab Pakistan because the neem trees are mostly found in village areas whereas the to raise fancy pigeons and also for racing purpose is the hobby of most of the villagers and it is easy, readily available and economical for the pigeon fanciers to use the way of treatment whenever there are signs of coccidiosis in their pigeons

References

- Ali, M. 1998. Textbook of pharmacognosy, CBS Publishers & Distributors.
- Bandyopadhyay, U., Biswas, K., Sengupta, A. 2004. Clinical studies on the effect of Neem (*Azadirachta indica*) bark extract on gastric secretion and gastroduodenal ulcer, Life Sciences, 75(24):2867–2878.
- Baptista, L. F., Trail, P. W., Horblit, H. M. 1997. Family Columbidae (pigeons and doves). Handbook of the Birds of the World, 4, 60-243.
- Chakarverty, A., Parsad, J. 1991. Study on the effect of milk thistle extract on the performance of broiler chicks, Indian Poultry Advises, 24: 37-38.
- Dimetry, N.Z., Amer, S.A.A. and Reda, A. S. 1993. Biological activity of two neem seed kernel extracts against the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch, J. Appl. Ent. 116: 308–312.
- Durrani, F.R., Chand, N., Jan, M., Sultan, A., Durrani, Z., and Akhtar, S. 2008. Immunomodulatory and growth promoting effects of neem leaves infusion in broiler chicks, Sarhad Journal of Agriculture, 24: 655–659.
- Ebong, P.E., Atangwho, I.J., Eyong, E.U., and Egbung, G.E. 2008. The anti-diabetic efficacy of combined extracts from two continental plants: *Azadirachta indica* (A. Juss) (Neem) and *Vernonia amygdalina* (Del.) (African Bitter Leaf), The American Journal of Biochemistry and Biotechnology, 4(3):239–244.
- Eckert, J., Braun, R., Shirley, M.W., Coudert, P. 1995. Guidelines on techniques in coccidiosis research. Brussels: Office for Official

- Publications of the European Communities.
- Govindachari, T.R., Suresh, G., Gopalakrishnan, G., Banumathy, B., and Masilamani, S. 1998. Identification of antifungal compounds from the seed oil of *Azadirachta indica*, *Phytoparasitica*, 26(2):109–116.
- Hodgson, J.N. 1970. Coccidiosis: oocyst-counting technique for coccidiostat evaluation, *Exp Parasitol*, 28: 99–102.
- Hossain, M.A., Al-Toubi, W.A.S., Weli, A.M., Al-Riyami, Q.A., and Al-Sabahi, A.N. 2013. Identification and characterization of chemical compounds in different crude extracts from leaves of Omani neem, *Journal of Taibah University for Science*, 7(4):181–188.
- Hossain, M.A., Shah, M.D., Sakari, M. 2011. Gas chromatography–mass spectrometry analysis of various organic extracts of *Merremia borneensis* from Sabah, *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 4(8):637–641.
- Kher, A., Chaurasia, S.C. 1997. Antifungal activity of essential oils of three medical plants, *Indian Drugs*, 15: 41–42.
- Kokate, C., Purohit, A.P., and Gokhale, S.B. 2010. *Pharmacognosy*, Nirali Prakashan, Maharashtra, India.
- Krautwald-Junghanns, M. E., Zebisch, R., Schmidt, V. 2009. Relevance and treatment of coccidiosis in domestic pigeons (*Columba livia forma domestica*) with particular emphasis on toltrazuril, *Journal of Avian Medicine and Surgery*, 1-5.
- Lack, P. 2003. Pigeons and Doves. Pp. 288-295 in C Perrins, ed. *The new Encyclopedia of Birds*. Oxford: Oxford University Press.
- Luong, K., Dunkel, F.V, Coulibaly, K., Beckage, N.E. 2012. Potential use of neem leaf slurry as a sustainable dry season management strategy to control the malaria vector *Anopheles gambiae* (Diptera: Culicidae) in west African villages, *J. Med. Entomol.*, 49(6): 1361-1369.
- Marin, J.M., Robert, C.P. 2007. Bayesian core: a practical approach to computational Bayesian statistics. Springer Science & Business Media.
- McDougald, L.R. 2003. Coccidiosis. In: Saif YM, ed. *Diseases of Poultry*. 11th ed. Ames: Iowa State Press; 2003:974-991.
- MedCalc Software bvba. 2018. MedCalc Statistical Software version 18.
- Mennemeier, G. 1985. Experimentelle Untersuchungen über die Pathogenität der Kokzidien der Taube [dissertation]. Hannover, Germany: Tierärztliche Hochschule Hannover; 1985.
- Michalczyk, M., Raś-Noryńska, M., Sokół, R. 2011. Ocena zwalczania toltrazurilem (Baycox) inwazji *Eimeria* spp. u gołębi pocztowych, *Medycyna Weterynaryjna* 67: 406-408.
- Mitra, R., Szezytel, B., Gonzale, A.E. 2000. Efficacy of neem oil (*A. indica*, *A. juss*) in hens naturally infested with ectoparasites, *Revista Cubana de Ciencia Avícola*, 24(2):

- 125-131.
- Oh, W., Lee, C., Lee, M. 2005. Antidiabetic effects of extracts from *Psidium guajava*, J. Ethnopharmacol., 96: 411-415.
- Paul, R., Prasad, M., and Sah, N.K. 2011. Anticancer biology of *Azadirachta indica* L (neem): a mini review, Cancer Biology and Therapy, 12(6):467-476.
- Pilarczyk, B., Balicka-Ramisz, A., Ramisz, A., Laurans, L. 2006. Effects of Baycox coccidiostat on coccidian infection in pigeons, Annals of Animal Sciences, 6:331-336.
- Sadekar, R.D., Klote, A.Y., Barmase, B.S., Desai, V.F. 1998. Immunopotentiating effects of *Azadirachta indica* (Neem) dry leaves powder in broiler, naturally infected with IBD virus, Ind. J. Exp. Biol., 36(11):1151-1153.
- Santiago-Flores, L.M. 1977. A manual on some Philippine medicinal plants (preparation of drug materials). Bot. Soc., U. P. 20: 78-82.
- Singh, N., and Sastry, S.M. 1997. Antimicrobial activity of Neem oil, Indian Journal of Pharmacology, 13:102-106.
- Sithisarn, P., Supabphol, R., and Gritsanapan, W. 2005. Antioxidant activity of Siamese neem tree (VP 1209), Journal of Ethnopharmacology, 99(1):109-112.
- Soulsby, E.J.L. 1982. Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals. 7th ed. Bailliere Tindall, London.
- Subapriya, R.G.D, Nagini, S. 2005. Medicinal properties of neem leaves: A review, Curr. Med. Chem. Anticancer Agents, 5(2): 149-6.
- Sultana, B., Anwar, F., and Przybylski, R. 2007. Antioxidant activity of phenolic components present in barks of *Azadirachta indica*, *Terminalia arjuna*, *Acacia nilotica*, and *Eugenia jambolana* Lam. trees, Food Chemistry, 104(3):1106-1114.
- Szeleszczuk, P. 1995. Praktyczne uwagi na temat terapii i profilaktyki chorob golebi domowych, Magazyn Weterynaryjny, 4: 25-30.
- Tipu, M.A., Pasha, T.N., Zulfaqar, A. 2002. Comparative effect of salinomycin sodium and neem fruit (*A. indica*) as feed additive anticoccidials in broilers, Int. J. Poult. Sci., 1(4): 91-93.
- Van Reeth, K., Vercruysse, J.1993. Efficacy of toltrazuril against experimental infections with *Eimeria labbeana* and *E. columbarum* in racing pigeons, Avian Disease, 37:218-21.
- Vercruysse, J. 1990. Efficacy of toltrazuril and clazuril against experimental infections with *Eimeria labbeana* and *E. columbarum* in racing pigeons, Avian Diseases, 34: 73-79.
- Youn, H. J., Noh, J. W. 2001. Screening of the anticoccidial effects of herb extracts against *Eimeria tenella*, Veterinary Parasitology, 96(4): 257-263.



Changes in Some Egg Quality Parameters According to Plumage Colour in Quails and Their Relationships

Sabri Arda ERATALAR^{1*}, Nezih OKUR¹

¹ Poultry Science Department, Faculty of Agriculture and Natural Sciences, Bolu Abant İzzet Baysal University, Bolu, Turkey

ARTICLE INFO

Research Article

Received : 21.02.2020

Accepted : 11.06.2020

Key words

Quails

Plumage colour

Hatching egg quality

Correlation

Regression

ABSTRACT

The effect of plumage colours of Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) on some egg quality parameters and their relations amongst were studied in this study. A total of 144 hatching eggs which were obtained from middle-aged (13 week) quail breeders having two different (original and white) plumage colours (77 original and 77 white) were used in the experiment. Egg weight (EW), egg length (EL), egg width (EWd) and shape index (SI) were studied parameters for egg quality. Coefficient correlation and regression were analyzed for relation among these parameters. In the study, from the eggs of quail with original and white plumage, average EW; 10.79 g and 9.54 g, EL; 31.59 mm and 31.57 mm, EWd; 25.85 mm and 24.68 mm, SI; 81.86 and 78.29 values were obtained respectively. EW, EWd and SI values were higher in quails with black feathers than those with white feathers ($P < 0.05$), but SI values were similar ($P > 0.05$) in both groups in the experiment. When the correlation coefficients were examined, it was found that the correlation coefficient between EW and SI were only significant in the birds with original plumage and between EW and SI in birds with white plumage ($P < 0.05$). From regression analysis, it was found that the EW values can be estimated more accurately by using the EL in original plumages and the EWd in quails with white-plumage. It is thought that carrying out more detailed and post-incubation studies will be beneficial for both academic and sectoral development.

* Corresponding Author

ardaeratalar@ibu.edu.tr

Bıldırcınlarda Tüy Rengine Göre Bazı Yumurta Kalite Özelliklerindeki Değişim ve Aralarındaki İlişkiler

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş : 21.02.2020

Kabul : 11.06.2020

ÖZET

Bu çalışmada Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) tüy renginin yumurta kalitesini belirlemede kullanılan bazı özelliklere etkisi ve aralarındaki ilişkiler incelenmiştir. Araştırmada iki farklı tüy rengine sahip (77 orijinal ve 77 beyaz tüylü) orta yaşlı (13 hafta)

Lütfen aşağıdaki şekilde atıf yapınız / Please cite this paper as following;

Eratalar, S.A., Okur, N. 2020. Changes in some egg quality parameters according to plumage colour in quails and their relationships, Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (1):32-39.

Anahtar Kelimeler Bıldırcın Tüy rengi Kuluçkalık yumurta kalitesi Kolerasyon Regresyon	damızlık bıldırcınlardan elde edilen toplam 144 adet kuluçkalık yumurta kullanılmıştır. Yumurta ağırlığı (YA), yumurta boyu (YB), yumurta genişliği (YE) ve şekil indeksi (Şİ) yumurta kalitesi açısından incelenen özellikler olmuş ve bu özellikler arasındaki korelasyon ile regresyon katsayıları incelenmiştir. Orjinal ve beyaz tüylü bıldırcın yumurtaları için sırasıyla 10.79 g ve 9.54 g YA, 31.59 mm ve 31.57 mm YB, 25.85 mm ve 24.68 mm YG, 81.86 ve 78.29 Şİ değerleri elde edilmiştir. Araştırma sonucunda siyah tüylü bıldırcın yumurtlarında YA, YG ve Şİ değerlerinin beyaz tüylülerden daha yüksek olduğu ($P < 0.05$), yumurta boylarının ise benzer olduğu ($P > 0.05$) bulunmuştur. Korelasyon katsayıları incelendiğinde sadece orjinal tüylü bıldırcınlarda YA ile YB, beyaz tüylülerde ise YA ile SI arasındaki korelasyon katsayısının önemli olduğu bulunmuştur ($P < 0.05$). Regresyon analizinde ise YA değerlerinin siyah tüylü bıldırcınlarda YB, beyaz tüylü bıldırcınlarda ise YG kullanılarak daha doğru tahmin edilebileceği tespit edilmiştir. Daha ayrıntılı ve kuluçka sonrası da içine alan çalışmalar gerçekleştirilmesinin hem akademik hem de sektör gelişimi açısından faydalı olacağı düşünülmektedir.
* Sorumlu Yazar ardaeratalar@ibu.edu.tr	

Introduction

Quail is a widespread bird species bred in recent years in Turkey. As an important source of animal protein in human nutrition, its importance is on the raise everyday. Determining the external and internal quality characteristics of the eggs and to investigate the effective factors for the efficiency of the incubation studies is a necessity for science and commerce. (Stadelman, 1986; Seker et al., 2005). These properties provide information about the commercial value of the eggs and are used in the estimation of chick quality in breeding flocks. Egg characteristics affect the hatchability, chick quality and alter the performance of the flock in the rearing period (Stadelman, 1986; Yildirim and Yetisir, 1998; Altan et al., 1998).

Meanwhile, plumage colour is considered as a breed or line trait in quails. In the researches, the quail lines are named according to the plumage

colour mutations. For the last decades, new lines with different plumage color mutations are being tried to be obtained by breeding practices (Cneg and Kimura 1990).

In the studies on egg quality in quails, egg weight was reported to be between 10.36 - 11.92 g and shape index value ranged between 75.15 - 80.54 in these studies (Altan et al., 1998; Yildirim and Yetisir, 1998; Ozcelik et al., 1999; Ozcelik et al., 2002; Nazligul et al., 2001; Orhan et al., 2001; Seker et al., 2005; Yoruk et al., 2008; Yilmaz and Caglayan, 2008; Sogut ve Sari, 2009; Alkan et al., 2010).

Different results were obtained in studies on the effect of plumage color on quail egg shape index. The shape index values of the original colored quails were found to be significantly higher statistically by some researchers (Inci et al., 2015) and similar in some studies (Ozcelik, 2002; Yilmaz and Caglayan, 2008).

One of the factors affecting the

productivity and hence the profitability of the hatchery in quail production is the weight of hatching eggs. It has been reported that the selection of eggs above 9.5 g (Sarica and Soley, 1995) or 10 g (Kucukyilmaz et al., 2001; Caglayan and Inal, 2006) are more appropriate for better incubation results.

The aim of this study was to determine the relationship between egg weight, egg length, egg width and shape index, and relation between these properties in Japanese quails hatching eggs (*Coturnix coturnix japonica*) having original and white plumage.

Material and Methods

The growing process was carried out in the quail breeding laboratory of Bolu Abant Izzet Baysal University (B.A.I.B.U) Faculty of Agriculture and Natural Sciences, Department of Poultry Science and Technology using 5-storey special quail cages (Cimuka BYK-03-5K, Cimuka Ltd. Co., Turkey) with 3 compartments of 0.135 m² each were used housing a pair of quails in each. The hatching eggs used in the experiment were collected from these quail breeders.

In this study, a total of 176 hatching eggs used in the experiment were collected from two 13-week-old quail breeder flocks having original and white plumage. Down-grade eggs were separated and removed from the experiment. Then selected 144 (77 original and 77 white plumage) hatching eggs to be set for incubation were numbered. The weight of these eggs were measured by precision (± 1 mg) scale (HZY-2200B; Densi Ltd. Co.,

Turkey), width and length values were determined by a micrometer (TCM234 990; Tchibo GmbH, Germany). Then shape index values were calculated by using following formula (Formula 1).

Formula 1. Calculating formula of shape index values.

$$SI = \frac{EWd, mm}{EL, mm} \times 100$$

SI = shape index, EWd = egg width, EL = egg length

Then correlation coefficient was used to evaluate the relations between properties and Pearson correlation coefficient was preferred (Formula 2).

Formula 2. Calculating formula of correlation (Pearson) coefficients on egg weight values.

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{n}}{\sqrt{(\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n})(\sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)^2}{n})}}$$

x = egg weight

i = egg length

j = egg width

k = shape index

n = number of pairs of scores

Σx = sum of egg weight scores

Σi = sum of egg length scores

Σj = sum of egg width scores

Σk = sum of shape index scores

Σx^2 = sum of squared egg weight scores

Σi^2 = sum of squared egg length scores

Σj^2 = sum of squared egg width scores

Σk^2 = sum of squared shape index scores

After this, coefficient of determination was calculated to find accuracy of predictions and how one variable is predictable from other

variables. Egg weight was considered as main variable and egg length, egg width and shape index were taken as other variables in these analyses. Then slope of linear regression line (b) and y-intercept point of the regression line (a) values and finally, regression equations by regression analyses were calculated for evaluating the relations between these variables (Formula 3, 4 and 5).

Formula 3. Calculating formula of slope of regression line on egg weight values.

$$b_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{\sum_{j=1}^n x_j \sum_{i=1}^n y_i}{n}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n}}$$

b = slope of the regression line

x = egg weight

i = egg length

j = egg width

k = shape index

n = number of pairs of scores

Σx = sum of egg weight scores

Σi = sum of egg length scores

Σj = sum of egg width scores

Σk = sum of shape index scores

Σx^2 = sum of squared egg weight scores

Σi^2 = sum of squared egg length scores

Σj^2 = sum of squared egg width scores

Σk^2 = sum of squared shape index scores

Formula 4. Calculating formula of intercept point of regression line and y axis.

$$a_{xy} = \frac{\frac{(\sum_{j=1}^n y_j)(\sum_{i=1}^n x_i^2) - (\sum_{j=1}^n x_j)(\sum_{j=1}^n x_j y_j)}{n}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n}}$$

a = the intercept point of the regression line and the y axis

x = egg weight

i = egg length

j = egg width

k = shape index

n = number of pairs of scores

Σx = sum of egg weight scores

Σi = sum of egg length scores

Σj = sum of egg width scores

Σk = sum of shape index scores

Σx^2 = sum of squared egg weight scores

Σi^2 = sum of squared egg length scores

Σj^2 = sum of squared egg width scores

Σk^2 = sum of squared shape index scores

Formula 5. Calculating formula of regression equations on egg weight.

$$y = a_{ijk} + b_{ijk} x_{ijk}$$

y = egg weight

i = egg length

a = the intercept point of the regression line

j = egg width

and the y axis

b=slope of the regression line

k = shape index

regression line

index

Statistical analyses of the results were conducted using Minitab 16.1 statistical software (2013). Two-sample t - test were used to analyse differences between egg quality parameters (EW, EL, EWd and SI).

Formula 6. The formulas used in the calculation of t statistic value in the experiment.

$$t = \frac{(\mu_{\bar{x}} + \mu_{\bar{y}}) - \mu_D}{S_D}$$

$\mu_{\bar{x}}$ = means of original plumage colour

μ_D = means of differences between groups

μ_y = means of white plumage colour

s_D = standard deviation

$$s_D = \sqrt{\frac{\sum d_x^2 + d_y^2}{(n_x - 1) + (n_y - 1)} * \frac{(n_x + n_y)}{n_x * n_y}}$$

d_x^2 = sum of squares of original plumage colour μ_x

n_x = egg numbrs of original plumage colour

d_y^2 = sum of squares s of white plumage colour

n_y = egg number of white plumage colour

In calculating the correlation coefficients and regression equation used to determine the relationships between these parameters, and calculating test statistic value were the formulas reported by Kocabas et al. (2013) were used (Formula 2, 3, 4, 5 and 6). P - values less than 0.05 were considered as statistically significant. All the data were given as means \pm standard error of the means (M \pm SEM).

Results and Discussion

In the first phase of the study, EW, EL, EWd and SI data of treatment groups were examined in hatching eggs (Table 1). In the light of these data, it can be told that the uniformity is high, EW values for original plumage colour is similar to other studies' data and slightly low for white (Ozcelik, 2002; Yilmaz and Caglayan, 2008; İnci et al., 2015). In addition, slightly pointed for original plumage colour and similar for white to SI values obtained in other researches (Ozcelik, 2002; Yilmaz and Caglayan, 2008).

EW and SI values of quails having original plumage colour were higher than white and the differences between the group wer significant (P <

0.05). However EL and EWd values of these groups were simialar (P > 0.05).

In the second phase of the study, relation between the egg quality parameters (EW, EL, EWd and SI) of treatment groups were examined in hatching eggs (Table 2).

According to the results of the correlation analysis, there was a positive correlation between the parameters examined at different levels, different degrees and generally (Table 2). When the correlations between the hatching egg quality parameters and the plumage colour were evaluated, it was found that the correlations between EW in original plumages only and EL with SI in white plumages were significant (P < 0.05).

When the results of the regression analysis were examined, it was found that EW can be estimated more accurately by using EL values in harlequins and EWd in quails with white plumage (Table 2).

In conclusion, it was found that there were different correlation levels for quails having original and white plumage colour. It is also believed that monitoring these effects on post-hatch performance of chicks and organizing more detailed, comprehensive researches is needed and will be beneficial for both academic and industrial evolution.

Table 1. The quality parameters of eggs obtained in the study
 Tablo 1. Denemededen elde edilen yumurtalarda kalite parametreleri

	Plumage Colour		P Value
	Black	White	
Egg Weight, g	10.79 ± 0.14 ^a	9.54 ± 0.12 ^b	0.000
Egg Length, mm	31.59 ± 0.09	31.57 ± 0.15	0.888
Egg Width, mm	25.85 ± 0.09 ^a	24.68 ± 0.08 ^b	0.000
Egg Shape Index	81.86 ± 0.26 ^a	78.29 ± 0.36 ^b	0.000

^{a,b} Different superscript letters show that the difference between the means of the groups are statistically significant (P < 0.05).

Table 2. Relations between egg weight (EW), egg length (EL), egg width (EWd) and shape index (SI) in quail eggs having original (harlequin brown) and white plumage colour.

Tablo 2. Kırçillı kahverenkli (orjinal) ve beyaz tüylü bıldırcınlarda yumurta ağırlığı (EW), yumurta boyu (EL), yumurta eni (EWd) ve şekil indeksi (SI) arasındaki ilişkiler.

	Plumage Colour	
	Original (harlequin brown)	White
CV		
EW	7.980	8.560
EL	1.800	3.370
EWd	2.190	2.320
SI	2.040	2.970
r		
EW - EL	0.263	0.279
EW - EWd	0.139	0.322
EW - SI	0.241	-0.100
EL - EWd	0.012	0.064
EL - SI	0.095	-0.514
EWd - SI	0.210	-0.019
Regression Equations (y)		
General	-6.933 + 0.388 EL + 0.203 EWd	-7.530 + 0.199 EL + 0.438 EWd
Egg length	-1.760 + 0.390 EL	2.810 + 0.214 EL
Egg width	5.230 + 0.208 EWd	-1.810 + 0.462 EWd
Egg Shape index	0.600 + 0.122 SI	12.300 - 0.0351 SI
P Values		
r_{EWEL}	0.021	0.014
r_{EWEWd}	0.228	0.004
r_{EWSI}	0.035	0.389
r_{ELEWd}	0.915	0.580
r_{ELSI}	0.414	0.000
r_{EWdSI}	0.066	0.867

Acknowledgement

The study was carried out with the machinery and equipment provided within the scope of the BAP projects “2016.10.03.1079” and “2016.10.03.990” by the B.A.I.B.U. Scientific Research Projects Committee, hereby we especially thank to.

References

- Alkan, S., Karabağ, K., Galiç, A., Karşlı, T., Balcıoğlu, M. S. 2010. Effects of selection for body weight and egg production on egg quality traits in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) of different lines and relationships between these traits. The Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, University of Kafkas, 16(2): 239-244.
- Altan, O., Oguz, I. and Akbas Y. 1998. Effects of Selection for High Body Weight and Age of Hen on egg Characteristics in Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*). Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 22: 467-483.
- Cneg, K. M., Kimura, M. 1990. Poultry Breeding and Genetics Chapter 13. Mutations and Major Variants in Japanese Quail. R.D. Crawford ed. Elsevier, Amsterdam, 33-362.
- İnci, H., Çelik, Ş., Sogut, B., Şengül, T. ve Karakaya, E. 2015. Examining the Effects of Different Feather Color on The Characteristics of Interior and Exterior Egg Quality of Japanese Quail By Using Kruskal-Wallis. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, 2(1): 112–118.
- Kocabas, Z., Ozkan, M. and Baspinar, E. 2013. Basic Biometry. Ankara University Press, Ankara.
- Kucukyilmaz, K., Baser, E., Erensayin C. 2001. The Effect of Breeding Egg Weight on Hatching Results, Growing Performance and Egg Production Characteristics in Japanese Quails. Journal of Animal Research, 11 (1) : 6-12.
- Minitab, 2013. Minitab Statistical Software. Release 16.1 for Windows. State College, PA, USA.
- Nazligul, A., Türkyilmaz, K. and Bardakcioglu, H. E. 2001. Study on Some Production Traits and Egg Quality Characteristics of Japanese Quail. Turkish Journal Of Veterinary and Animal Sciences, 25 (6) : 1007-1013.
- Orhan, H., Erensayın, C., Aktan, S. 2001. Determining Egg Quality Characteristics of Japanese Quails (*Coturnix coturnix japonica*) at Different Ages. Animal Production, 42 (1): 44-49.
- Ozcelik, M., Enizir, Z., Esen, A. 1999. The effect of stocking density and age on egg characteristics in Japanese quails. Journal of the Turkish Veterinary Medical Society, 70 (1-2): 55-64.
- Ozçelik, M. 2002. The phenotypic correlations among some external and internal quality characteristics in Japanese quail eggs. Veterinary Journal of Ankara University, 49 (1): 67-72.
- Sarıca, M. and Soley, F. 1995. Effects of

- Hatching Egg Weight on Hatching Results with Growing and Egg Yield Characteristics in Quails (*Coturnix coturnix japonica*). YUTAV'95.24-27 May, İstanbul. 475-484.
- Seker, I., Kul, S., Bayraktar, M. and Yildirim, O. 2005. Effect of Layer Age on Some Egg Quality Characteristics and Egg Production in Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*). Acta Veterinaria Euroasia, 31 (1): 129-138.
- Sogut, B. ve Sarı, M. 2009. Effects of Hen Age and Laying Time Upon Egg Traits in Two Different Genotypes of Quail (*Coturnix coturnix japonica*): 2. Effects on Egg Internal Traits. Van Veterinary Journal, 20 (2): 49-53.
- Stadelman, W. J. 1986. The preservation of egg quality in shell eggs. In egg science and technology. Eds. Stadelman, W.J. and Cotteril, O.J. Avi Publishing Com. Inc. Westport, Connecticut.
- Yıldırım, İ. ve Yetişir, R. 1998. Effects of hatching egg weight and parental age on the hatching weight and 6th week live weight in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 22 (4): 315-319.
- Yılmaz, T. and Caglayan, A. 2008. Egg Weight, Shape Index, Hatching Weight and Correlations among These Traits in Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*) with Different Colored Plumages. Fırat University Veterinary Journal of Health Sciences, 22(1): 5-8.
- Yoruk, M. A., Laçın, E., Hayırlı, A. and Yıldız, A. 2008. The effects of humate and prebiotic supplementation on laying performance, egg quality and blood parameters of Japanese quails reared in different cage densities. Van Veterinary Journal, 19 (1): 15-22.



Karadeniz Bölgesi'ndeki Bazı Bal Arısı (*Apis mellifera L.*) Genotiplerinin Morfolojik Özellikleri

Belgin GÜNBEY^{1*} H. Vasfi GENÇER²

¹ Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara-Türkiye

² Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Ankara-Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

ÖZET

* Bu çalışma; Karadeniz Bölgesi'ndeki Özgün Bal Arısı (*Apis mellifera L.*) Genotiplerinin Bazı Morfolojik Özelliklerinin Tanımlanması ve Bölge Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması, isimli birinci yazarın Doktora tezinden türetilmiştir.

Araştırma Makalesi

Geliş : 01.04.2020

Kabul : 29.05.2020

Anahtar Kelimeler

Apis mellifera

Bal arısı ekotipleri

Morfometri

Karadeniz Bölgesi

Bal arısı

* Sorumlu Yazar

belgin2511@gmail.com

Bu çalışmada, Batı Karadeniz (Yığılca), Orta Karadeniz (Korgan) ve Doğu Karadeniz (Camili)'de bulunan bazı bal arısı genotiplerinin morfolojik özelliklerini belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, her genotipten 20 ana arı sağlanmış ve Ordu ilinde tesis edilen arılıktaki 60 koloniye Nisan 2011'de kabul ettirilmiştir. Bu kolonilerde ana arıların işçi arı döpleri morfometrik ölçüm için örneklenmiştir. Genotiplerin 21 morfolojik özelliğini belirlemek için her koloniden 20 işçi arı kullanılmıştır. Çalışmada ele alınan 21 özelliğin tümünde gruplar arası farkın istatistik olarak önemli bulunmuştur. Bu özelliklerden b damar açısı ve dördüncü tergite genişliği bakımından Korgan bal arısı en yüksek değeri alırken; kanat uzunluğu ve genişliği, a damar açısı, tomentum genişliği, parlak zemin genişliği, femur uzunluğu, tibia uzunluğu, metatarsus uzunluğu ve arka bacak uzunluğu özellikleri bakımından Yığılca bal arısı en yüksek değerleri almıştır. Kafkas ırkı ise, kıl uzunluğu ve metatarsus indeksi özellikleri bakımından en yüksek değerleri almıştır. Yığılca, Korgan ve Camili genotiplerinin morfolojik özelliklerine uygulanan diskriminant analizi; 3 genotipin üst üste çakışmayan 3 ayrı küme oluşturduğunu göstermiştir. Korgan genotipi; Camili genotipine Yığılca genotipine olduğundan daha yakın bulunmuştur.

The Morphological Characteristics of Disinctive Honey Bee (*Apis mellifera L.*) Genotypes in Black Sea Region

ARTICLE INFO

ABSTRACT

* This study was summarized from a part of the PhD thesis of the first author titled "The Morphological Characteristics of Disinctive Honey Bee (*Apis mellifera L.*) Genotypes in Black Sea Region".

Research Article

Received : 01.04.2020

Accepted : 29.05.2020

This study was conducted to determine morphological characters in western (Yığılca), central (Korgan) and eastern Black Sea (Camili) regions. Therefore, in April 2011, twenty queens obtained from each location were introduced into 60 colonies established in Ordu. The worker offspring of each queen were sampled for morphometric measurements. Twenty workers were used to determine 21 morphological characters of these ecotypes. The differences between the groups were significant in all of the 21 features discussed in the study. Yığılca honey bee has obtained the highest values in terms of wing length and width, a vessel angle, tomentum width, bright

Lütfen aşağıdaki şekilde atf yapınız / Please cite this paper as following;

Günbey, B., Gençer, H. V. 2020. Karadeniz Bölgesi'ndeki bazı bal arısı (*Apis mellifera L.*) genotiplerinin morfolojik özellikleri, Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (1):40-53.

Keywords

Apis mellifera
Honey bee ecotypes
Morphometry
Black Sea Region
Honey bee

ground width, femur length, tibia length, metatarsus length and hind leg length whereas Korgan honey bee gets the highest value in terms of b vessel angle and fourth tergite width. Caucasian race has the highest values in terms of hair length and metatarsus index. Discriminant analysis of morphometric data demonstrated that Yığılca, Korgan and Camili ecotypes formed non-overlapping clusters. Korgan ecotype was found closer to Camili ecotype than to Yığılca ecotype.

*** Corresponding Author**

belgin2511@gmail.com

Giriş

Arıcılıkta verimliliğin artırılmasına yönelik çalışmaların ilk aşaması, bölgelere/yörelere uygun bal arısı popülasyonlarının belirlenmesidir. Bunun için ise uzun yıllar yöresinde yetiştirilmiş ve yörenin ekolojik koşullarına uyum sağlamış bal arıları büyük önem taşımaktadır. Kolonideki işçi arı popülasyon büyüklüğü ile balarısı hizmet ve ürünlerinin miktarı verim doğrusal ilişkilidir. Kolonideki işçi arı popülasyonu; ana arının kalitesi, çiftleştiği erkek arıların sayısı ile genetik yapısı, koloni yönetimi, habitat ve ekolojik şartlara bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu durum bölgesel koşullara uygun genotiplerin belirlenmesinde önemli bir ölçüttür. Canlıların üreme yetenekleri, buldukları bölge koşullarına uyumları ile doğrudan ilişkilidir (Fıratlı ve Karacaoğlu, 1995).

Türkiye’de çeşitli bal arısı ırk ve ekotiplerinin morfolojik olarak tanımlanması ile bunların ve melezlerinin verim ve davranış özelliklerinin belirlenmesi üzerine çok sayıda çalışma yapılmasına karşın, Karadeniz Bölgesi’nde bölgeye özgü ekotiplerin tanımlanması birkaç çalışma ile sınırlı kaldığı ve bazılarının ise verim özelliklerinin tespit edilemediği

söylenbilir. Ormangülü bitkisinin hakim olduğu Korgan yöresine uyum sağladığı düşünülen bal arısının morfolojik özellikleri şimdye kadar saptanmamıştır.

Karadeniz Bölgesi’nde son yıllardaki gezginci arıcılık ve dışarıdan ana arı kullanımı ile birlikte, denetimsiz melezlemeler sonucunda yöredeki ekotipler özelliklerini koruyamamıştır. Özelliklerini koruduğu tahmin edilen yöresel ekotiplerin performanslarının ortaya konulması ve düşük ya da zayıf yönlerinin ıslahı, bölgede verimli arıcılık faaliyetlerinin planlanması ve yürütülmesi açısından önemlidir. Ayrıca, yörede özgünlüğünü koruduğu düşünülen bal arısı genotiplerinin tanımlanması ve bunların koloni performanslarının belirlenmesi, ileride yapılacak ıslah çalışmaları için önemlidir. Bu nedenle çalışmada; Batı Karadeniz (Yığılca-Düzce), Orta Karadeniz (Korgan-Ordu) ve Doğu Karadeniz (Camili-Borçka-Artvin) bal arısı genotiplerinin morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Hayvan materyali

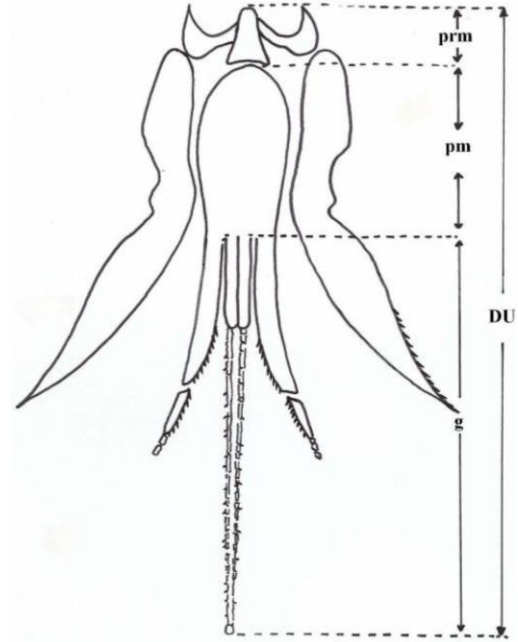
Başlangıç bal arısı ana arıları; göçer arıcıların uğrak yeri olmayan, kolonilerini yöre dışına çıkarmayan, yöre dışından ana arı ya da koloni temin etmemiş ve geleneksel yöntemlerle arıcılık faaliyetlerini sürdüren Karadeniz Bölgesinin üç ilindeki (Düzce, Ordu ve Artvin) ilçelere ait köylerden alınmıştır. Batı Karadeniz'de Düzce'nin Yığılca İlçesindeki 4 arılıktan 20, Orta Karadeniz'de Ordu'nun Korgan ilçesindeki 5 arılıktan 20 ve Doğu Karadeniz'de Artvin ili Borçka İlçesi Camili Köyü'ndeki 5 arılıktan 20 olmak üzere, toplam 60 koloni araştırmanın başlangıç materyalini oluşturmuştur. Diğer yandan 12.12.2004 tarih ve 25668 sayılı Resmi gazetede yayınlanan Yerli Hayvan İrk ve Hatlarının Tescili Hakkında yayınlanan 2004/39 sayılı tebliğ hükmü gereğince tescillenerek, Ardahan ve Artvin illeri genetik materyal olan Kafkas arı ırkının gen merkezi olarak ilan edildiğinden ve Kafkas Arı İrki olarak tescil edildiğinden çalışmanın bundan sonraki bölümlerinde Camili Köyü'nden alınan örnekler Kafkas grubu olarak anılacaktır. Çalışmada, morfolojik özelliklerin ölçümü için farklı yörelerden temin edilen ana arılar ana arısız kolonilere kabul ettirilmiş, ardından yumurtlamaları izlenmiş ve bu ana arılara ait kapalı yavru alanından çıkış yapan 50 civarında genç işçi arı toplanarak bunların 20'si kullanılmıştır.

Metot

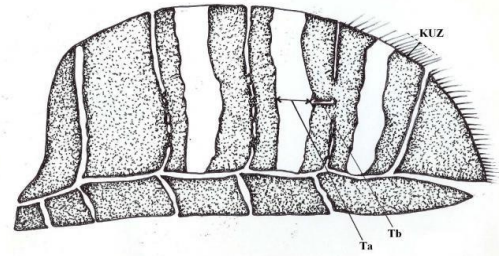
Morfolojik özelliklerin ölçümü

Morfolojik özelliklerin

ölçümünde stereomikroskop ve oküler mikrometre kullanılmıştır (Ruttner ve ark., 1978). Araştırmada, morfolojik özelliklerin ölçümü Ruttner ve ark. (1978), Güler (1995) ve Genç (1996)'in çalışmalarında kullandıkları yöntemlere göre yapılmıştır.



A



B

Şekil 1. A) Dil uzunluğu (DU) (prm: Prementum, pm:postmentum, g: Glossa) (Ruttner ve ark., 1978) B)İşçi arının abdomeni (KUZ: 5.Tergitteki kıl uzunluğu, Ta (a): 4. tergitte tomentum genişliği, Tb (b):4. tergitte parlak zemin genişliği) (Ruttner ve ark., 1978).

Figure 1. A) Tongne length B)Worker bee abdomen

Dil uzunluğu (DU)

Dil uzunluğunda ölçümünde, rasgele alınan 30-35 işçi arı örneği kâğıt peçete üzerinde kurutulmuş 25'i bölmeli parça kutusuna yerleştirilmiş, geriye kalanlar ise yedek olarak bekletilmiştir. Ölçme işlemi için işçi arının dili bir forsep ile çıkartılmış, lam üzerine yerleştirilerek üzeri lamel ile kapatılmıştır. Dil uzunluğu "10X" büyütme ile ölçülmüştür (Şekil 1).

Kıl uzunluğu (KU)

Kıl uzunluğu, lateral konumdaki işçi arı abdomeninde (Şekil 1B) beşinci tergite üzerinden ölçülmüştür. Örnekler, toraks ve abdomenin son segmentinden böcek iğneleri ile strofor blok üzerine sabitlenerek, lateral yüzeyden kılların yoğun olduğu bölgeden "40X" büyütme ile ölçülmüştür.

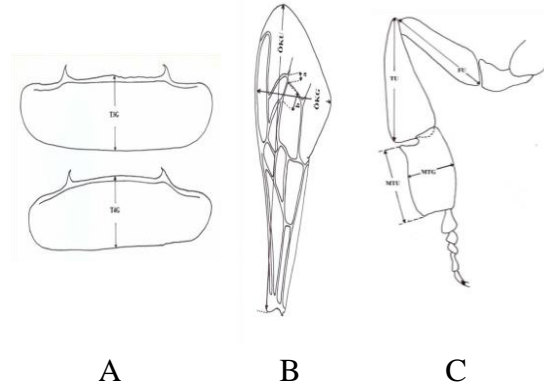
Tomentum genişliği (Ta), parlak zemin genişliği (Tb)

Tomentum genişliği (Ta) ölçümü, Şekil 2B'deki gibi lateral pozisyonda ve dördüncü tergite üzerinde bulunan tüyle kaplı kısmın en geniş yerinden yapılmıştır. Parlak zemin genişliği ise dördüncü tergite üzerinde tomentumun bitiminden bir diğer segmentin başladığı yere kadar olan genişlik ölçülerek elde edilmiştir. Ta ve Tb genişliklerinin ölçümleri 40X büyütme ile yapılmıştır. Tomentum genişliği, parlak zemin genişliğine oranlanarak omentum indeksi hesaplanmıştır.

Üçüncü ve dördüncü tergite genişlikleri

(T3G ve T4G)

T3G ve T4G için tergitler, iki yandan sternitle birleştikleri yerden ince uçlu makasla kesilmiş forsep yardımıyla çıkarılmış ve alkol yardımıyla temizlenmiştir. Temizlenen tergitler lamın üzerine yerleştirilmiş ve üzeri lamel ile kapatılmıştır. T3G ve T4G genişlikleri "40X" büyütme ile ölçülmüştür (Şekil 2A). Vücut uzunluğu (T3G+T4G), ölçülen T3G ve T4G genişlikleri toplanarak elde edilmiştir.



Şekil 2. A) 3. ve 4. tergit genişlikleri (T3G ve T4G) (Ruttner ve ark., 1978). B) Ön kanat uzunluğu ve genişliği (ÖKU ve ÖKG) (a: Kübital hücrenin a damar uzunluğu; b: Kübital hücrenin b damar uzunluğu) (Ruttner ve ark., 1978) C) Arka bacak parçaları, FU: femur uzunluğu, TU: tibia uzunluğu, MTU: metatarsus uzunluğu, MTG: metatarsus genişliği (Ruttner ve ark., 1978).

Figure 2. A) 3. ve 4. Tergite width B) Front wing of length and width C) Rear leg parts

Ön kanat uzunluğu (ÖKU), ön kanat genişliği (ÖKG)

İşçi arının sağ ön kanadı, göğüs

ile birleştiği yerden forsep yardımıyla ayrılarak slayt çerçevesine yerleştirilmiştir. Kanat indeksi; $KNI = \frac{ÖKU}{ÖKG} \times 100$ eşitliği ile hesaplanmıştır (Şekil 2B).

Kübital hücrenin a ve b damar uzunlukları

Kanat uzunluğu ve genişliği ölçülen ön kanatta, radyal hücrenin altında yer alan üçüncü kübital hücrenin tabanında 151 derecelik açığı oluşturan uzun olan damarın uzunluğu (a) ve kısa olan damarın uzunluğu (b) damarlarının uzunlukları ölçülmüş ve birbirlerine oranları kübital indeks değeri olarak tespit edilmiştir (Şekil 2B). Ölçümler "40X" büyütme altında yapılmıştır. Yüzde kübital indeks değeri ise; " $KI\% = \frac{b}{a} \times 100$ " eşitliği ile hesaplanmıştır.

Arka bacak eklemlerinin ölçümü

İşçi arının sağ arka bacağı, forsep yardımı ile torakstan koparılmış ve slayt çerçevesine yerleştirilmiştir. Her slayt çerçevesine 10 sağ arka bacak sırayla dizilmiştir. Toplam arka bacak uzunluğunu oluşturan femur, tibia ve metatarsus uzunlukları ile metatarsus genişliği stereomikroskop altında "20X" büyütme ile ölçülmüştür. Metatarsus indeks değeri ise metatarsus uzunluğunun metatarsus genişliğine oranlanması ile hesaplanmıştır (Şekil 2C).

İstatistik Analiz

Çalışmada ele alınan özellikler için tanımlayıcı istatistikler ortalama ve

standart hata olarak sunulmuştur. Bu özelliklerden morfolojik özellikler için grupları karşılaştırmada "Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) kullanılmıştır. Varyans analizini takiben farklı grupları belirlemede "Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi" kullanılmıştır. Her grupta özellikler arası ilişkileri belirlemede, Pearson Korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Morfolojik özelliklerin grupları ayırmadaki gücünü belirlemek amacıyla Diskriminant Analizi yapılmıştır. Diskriminant analizinde, modele etkili olan değişkenleri belirlemek için adimsal değişken seçme yöntemi kullanılmıştır. Hesaplamalarda istatistik önemlilik düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (version: 22) ve NCSS 2007 (version: 7) istatistik paket programları kullanılmıştır (Anonim, 2004).

Bulgular

Çalışmanın morfolojik özelliklerin değerlendirilmesinde, 14 aralıkta 60 koloniden toplam 1200 işçi arı kullanılmıştır. İşçi arıların her birinde 14 morfolojik özellik ölçümü yapılmış, bu birincil özelliklerden bazılarında toplam ya da oranlama yoluyla elde edilen 7 özellik ile birlikte 21 morfolojik özellik bakımından gruplar karşılaştırılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları Tablo 1'de verilmiştir. Çalışmada ele alınan 21 özelliğin tümünde gruplar arası farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur (Tablo 1). Özellikler arası Pearson korelasyon katsayıları, gruplara göre Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4'te

verilmiştir. Özellikler arası korelasyon katsayıları incelendiğinde, genel olarak korelasyon katsayılarının her grupta istatistik olarak önemli olduğu görülmektedir. Buradan hareketle, çalışmada ele alınan değişkenlerin, grupları ayırmadaki gücünü veya ayırma (diskriminant) fonksiyonlarına katkısını belirlemek amacıyla doğrusal diskriminant analizi yapılmıştır. Analiz için her grupta 400 işçi arıdan ölçümü yapılan 21 adet özelliğe ait veriler kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda; 21 adet özellikten, 14 özelliğin modele önemli katkı sağladığı saptanmıştır. Diskriminant analizinde, birinci kanonik fonksiyon, varyansın % 88.7'lik kısmını açıklarken, ikinci fonksiyon geri kalan %11.3 lük kısmını açıklamıştır (Tablo 5). Buna göre grupları birbirinden ayırmada birinci kanonik diskriminant fonksiyonunun diğer bir ifade ile birinci boyutun ağırlıklı etkisinin ya da payının olduğu söylenebilir. İlk iki kanonik diskriminant fonksiyonuna göre orijinal özelliklerin (değişkenlerin) fonksiyonlara olan katkıları için standardize edilmiş katsayılar Tablo 6'da verilmiştir. Standardize edilmiş katsayılar; orijinal değişkenler ile kanonik diskriminant fonksiyonu arasındaki korelasyon katsayılarını göstermektedir. Buna göre; birinci kanonik diskriminant fonksiyonu ile; dil uzunluğu, kanat genişliği, kanat uzunluğu, kıl uzunluğu, arka bacak uzunluğu, dördüncü tergit uzunluğu ve tomentum indeksi değişkenleri yüksek ilişkili bulunurken, diğer değişkenler ikinci kanonik diskriminant fonksiyonu ile yüksek korelasyonlu bulunmuştur. Gruplara ait bireylerin birinci ve ikinci

kanonik değişkene (boyuta) ait almış olduğu skor değerlerine göre saçılım grafikleri Şekil 3, 4 ve 5'te verilmiştir. Şekil 3, 4 ve 5 incelendiğinde; Korgan ve Yığılca grupları, grup ağırlık merkezi (centroid) birinci boyuta göre daha çok saçılım gösterirken, Kafkas ırkı daha çok ikinci boyuta göre saçılım göstermiştir. Grupların birlikte saçılım grafikleri Şekil 4.'te, ağırlık merkezi değerleri ise Tablo 7'de verilmiştir. Şekil 4 ve Tablo 7'ye göre, Yığılca grubunu Korgan ve Camili grubundan ayırmada daha çok birinci boyut etkili olurken, Korgan grubu ile Camili grubu kısmen ikinci boyuta göre birbirinden daha belirgin ayrılabilmiştir. Buna göre; birinci boyut ile yüksek korelasyonlu özellikler olan dil uzunluğu, kanat genişliği, kanat uzunluğu, kübital indeks, arka bacak uzunluğu, dördüncü tergit ve tomentum genişliği özellikler, Yığılca grubunu diğer iki gruptan daha belirgin ayırabilmektedir. Diğer bir ifade ile bu değişkenler bakımından Yığılca grubu diğer iki gruptan belirgin farklılık göstermektedir. Korgan ve Kafkas gruplarını birbirinden ayırmada birinci boyutun etkisinin oldukça düşük olduğu (Şekil 7); buna göre, birinci boyut ile yüksek korelasyonlu olan özellikler (Tablo 6) bakımından bu iki grubun birbirine daha çok benzer olduğu görülmektedir. Bu özellikler bakımından Kafkas ırkı diğer iki gruba kısmen daha az benzerlik göstermektedir. Korgan grubu için ayırma fonksiyonunun doğru sınıflandırma oranı %76.55; Yığılca grubu için %97.8 ve Kafkas grubu için %85 olarak bulunmuştur. Buna göre, genel doğru sınıflandırma oranı %86.4 olarak saptanmıştır

Tablo 1. Morfolojik özellikler için tanımlayıcı istatistikler ve karşılaştırma sonuçları
 Table 1. Descriptive statistics and comparative results for morphological features

	Korgan/Ordu n = 400				Yığılca/Düzce n = 400				Camili/ Artvin (Kafkas) n = 400				p
	Ort	SH	Min	Mak	Ort	SH	Min	Mak	Ort	SH	Min	Mak	
DU (mm)	6.687 a	0.005	6.000	6.900	6.419 b	0.005	6.250	6.700	6.692 a	0.004	6.500	6.850	0.001
ÖKG (mm)	3.213 b	0.007	2.900	3.500	3.335 a	0.005	2.900	3.550	3.187 c	0.003	3.000	3.400	0.001
ÖKU (mm)	9.266 c	0.007	8.900	9.550	9.477 a	0.005	9.150	9.600	9.313 b	0.016	3.290	9.560	0.001
KNI	34.670 a	0.065	31.183	38.043	35.192 c	0.051	31.183	38.043	34.314 b	0.155	32.362	94.833	0.001
a (mm)	0.525 b	0.002	0.438	0.625	0.541 a	0.001	0.463	0.625	0.516 c	0.001	0.463	0.613	0.001
b (mm)	0.239 a	0.000	0.225	0.288	0.236 c	0.000	0.169	0.248	0.238 a	0.000	0.210	0.250	0.001
CI (%)	2.262 b	0.009	1.783	2.717	2.345 a	0.007	1.937	3.185	2.215 c	0.006	1.869	2.620	0.001
CI	2.202b	0.023	2.152	2.303	2.295a	0.029	2.281	2.308	2.165c	0.023	2.150	2.170	0.001
KU (mm)	0.298 b	0.001	0.250	0.350	0.290 c	0.002	0.225	0.388	0.308 a	0.002	0.238	0.388	0.001
TOM (mm)	1.002 b	0.002	0.838	1.125	1.029 a	0.002	0.925	1.138	0.995 b	0.003	0.825	1.113	0.001
PZ (mm)	0.438 b	0.003	0.288	0.613	0.461 a	0.003	0.350	0.563	0.415 c	0.002	0.338	0.525	0.001
TI	2.287 b	0.616	1.449	60.500	2.232 b	0.017	1.689	3.179	2.397 a	0.016	1.571	3.296	0.001
T3 (mm)	2.236 b	0.002	2.125	2.338	2.218 c	0.002	2.100	2.325	2.248 a	0.002	2.125	2.463	0.001
T4 (mm)	2.186 a	0.002	2.088	2.400	2.158 b	0.002	2.063	2.263	2.181 a	0.002	2.075	2.313	0.001
T3T4 (mm)	4.422 a	0.004	4.213	4.625	4.375 b	0.004	4.163	4.575	4.429 a	0.004	4.213	4.663	0.001
FU (mm)	2.730 b	0.005	2.475	2.975	2.779 a	0.004	2.575	2.925	2.715 c	0.005	2.500	3.025	0.001
TU (mm)	3.230 b	0.002	1.463	1.713	3.262 a	0.002	1.350	1.725	3.218 c	0.003	0.943	1.713	0.001
MTU (mm)	2.070 c	0.003	1.775	2.200	2.117 a	0.003	1.950	2.300	2.092 b	0.003	1.925	2.325	0.001
BU (mm)	8.031 b	0.009	7.525	8.525	8.157 a	0.009	7.325	8.675	8.023 b	0.010	6.950	8.610	0.001
MTG (mm)	1.138 c	0.002	1.025	1.275	1.182 b	0.003	1.000	1.275	1.192 a	0.003	1.000	1.280	0.001
MI (mm)	55.020 c	0.121	49.412	65.385	55.819 b	0.129	50.000	61.446	57.015 a	0.124	47.059	63.158	0.001

DU: Dil uzunluğu, ÖKG: Kanat genişliği, ÖKU: Kanat uzunluğu, KNI: Kanat indeksi, a: Kubital a damar uzunluğu, b: Kubital b damar uzunluğu, CI: Kubital indeks, CI%: Kubital indeks %, Ku: 5. tergit kıl uzunluğu, TOM: 4.tergit tomentum genişliği, PZ: 4.tergit parlak zemin genişliği, TI:Tomentum indeks, T3: 3.Tergit genişliği, T4:4 tergit genişliği,T3T4:Vücut büyüklüğü, FU:Femur uzunluğu, TU: Tibia uzunluğu, MTU: Metatarsus uzunluğu, BU: Arka bacak uzunluğu, MTG: Metatarsus genişliği, MI: Metatarsus indeksi,
 a, b, c: Farklı harfi alan gruplar arası fark istatistik olarak önemlidir (P<0.95).

Tablo 2. Korgan grubu için özellikler arası korelasyon katsayıları

Table 2. Correlation coefficients between properties for the Korgan grup

	Dil Uz	Kan.Gen	Kan.Uz	Kan.Ind	a	b	Cb.Ind	KILUZ	Tm.Gen	P.Zm.Gen	Tom.Ind	3. trg	4.trg	T3T4	FMR.Uz	TBA.UZ	MTA.UZ	AR.BCK	MT.GEN	Met.Ind	
Dil Uz	1																				
Kan.Gen	.143**	1																			
Kan.Uz	.018	.411**	1																		
Kan.Ind	.150**	.930**	.047	1																	
a	.217**	.392**	.472**	.238**	1																
b	-.105*	-.189**	-.238**	-.111*	-.224**	1															
Cb.Ind	.222**	.408**	.491**	.248**	.951**	-.512**	1														
KILUZ	-.004	-.018	.052	-.040	-.023	-.043	-.008	1													
Tm.Gen	.105*	.113*	-.059	.147**	-.036	.021	-.038	.013	1												
P.Zm.Gen	-.065	.002	.078	-.029	.081	.011	.068	.070	-.538**	1											
Tom.Ind	.039	-.005	-.047	.014	-.055	.016	-.054	.044	.127*	.003	1										
3.trg	-.136**	-.510**	-.593**	-.319**	-.715**	.375**	-.753**	.024	-.006	-.081	.004	1									
4.Trğ	-.142**	-.445**	-.613**	-.239**	-.679**	.341**	-.707**	.030	.081	-.078	-.042	.882**	1								
T3T4	-.143**	-.492**	-.622**	-.288**	-.718**	.369**	-.752**	.028	.039	-.082	.024	.970**	.970**	1							
FMR.Uz	.076	.414**	.502**	.250**	.523**	-.274**	.551**	.011	.035	.078	.046	-.762**	-.715**	-.761**	1						
TBA.UZ	-.007	.222**	.310**	.119*	.285**	-.127*	.292**	.001	.026	-.047	-.160**	-.410**	-.385**	-.410**	.516**	1					
MTA.UZ	.080	-.053	-.054	-.036	-.051	.023	-.056	.044	.009	-.060	-.048	.038	.017	.029	.007	.264**	1				
AR.BCK	.069	.315**	.403**	.182**	.406**	-.204**	.423**	.023	.034	.001	-.063	-.601**	-.571**	-.604**	.800**	.835**	.482**	1			
MT.GEN	-.102*	-.049	-.091	-.017	-.018	.095	-.047	-.047	.021	-.008	-.016	.059	.026	.044	.018	.004	.187**	.079	1		
Met.Ind	-.141**	.003	-.028	.014	.026	.056	.007	-.071	.011	.039	.025	.016	.005	.011	.010	-.199**	-.613**	-.304**	.661**	1	

*: P<0.05, **: P<0.01

Tablo 3. Yığılca grubu için özellikler arası korelasyon katsayıları

Table 3. Correlation coefficients between properties for the Yığılca grup

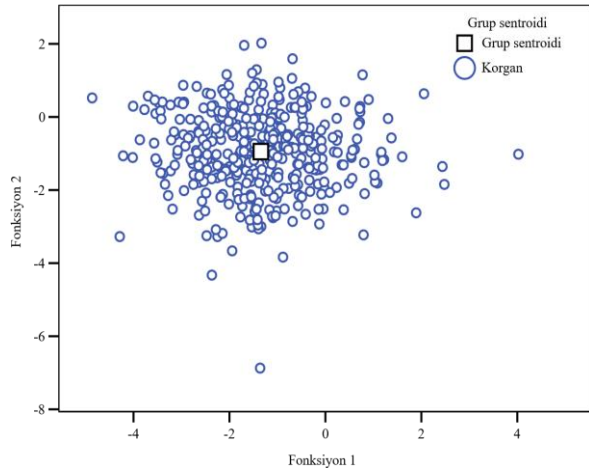
	DilUz	Kan.Gen	Kan.Uz	Kan.Ind	a	b	Cb.Ind	KILUZ	Tm.Gen	P.Zm.Gen	Tom.Ind	3.trg	4.trg	T3T4	FMR.Uz	TBA.UZ	MTA.UZ	AR.BCK	MT.GEN	Met.Ind	
DilUz	1																				
Kan.Gen	-.040	1																			
Kan.Uz	.005	.386**	1																		
Kan.Ind	-.045	.940**	.049	1																	
a	.669**	.016	.046	.000	1																
b	-.314**	-.100*	-.076	-.081	-.106*	1															
Cb.Ind	.691**	.058	.073	.036	.879**	-.561**	1														
KILUZ	-.051	.019	.038	.007	.050	.044	.021	1													
Tm.Gen	.097	-.021	-.003	-.022	.071	-.036	.075	.094	1												
P.Zm.Gen	-.073	.039	.019	.035	-.064	.058	-.081	-.053	-.716**	1											
Tom.Ind	.091	-.029	-.002	-.031	.074	-.054	.088	.066	.841**	-.972**	1										
@3.trg	-.485**	-.008	-.077	.020	-.477**	.320**	-.531**	.046	-.075	.037	-.055	1									
@4.Trğ	-.508**	.001	-.036	.015	-.486**	.329**	-.544**	.087	-.078	.025	-.051	.913**	1								
T3T4	-.508**	-.003	-.058	.017	-.492**	.332**	-.549**	.068	-.078	.032	-.054	.978**	.978**	1							
FMR.Uz	.361**	-.026	-.030	-.017	.311**	-.245**	.365**	-.035	.096	-.047	.067	-.620**	-.605**	-.626**	1						
TBA.UZ	-.022	.053	.057	.037	.033	.007	.022	-.045	-.017	.050	-.045	-.068	-.012	-.041	.294**	1					
MTA.UZ	.065	.026	.023	.022	.067	-.047	.077	-.042	.021	.000	.007	-.079	-.047	-.064	.274**	.538**	1				
AR.BCK	.174**	.025	.023	.019	.180**	-.123*	.202**	-.053	.042	.004	.010	-.339**	-.293**	-.323**	.693**	.825**	.760**	1			
MT.GEN	-.015	.003	.002	.003	-.023	.007	-.023	-.069	-.131**	.059	-.088	-.020	-.027	-.024	.324**	.434**	.492**	.542**	1		
Met.Ind	-.059	-.016	-.014	-.011	-.068	.040	-.076	-.052	-.162**	.066	-.104*	.029	.000	.014	.197**	.154**	-.086	.132**	.825**	1	

*: P<0.05, **: P<0.01

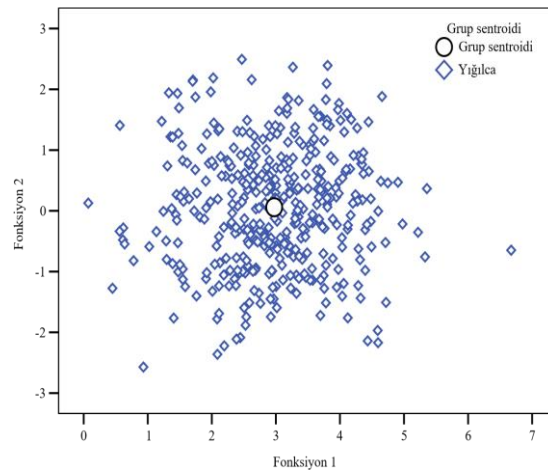
Tablo 4. Kafkas grubu için özellikler arası korelasyon katsayıları
 Table 4. Correlation coefficients between properties for the Kafkas grup

	DilUz	Kan.Gen	Kan.Uz	Kan.Ind	a	b	Cb.Ind	KILUZ	Tm.Gen	P.Zm.Gen	Tom.Ind	3.trg	4.trg	T3T4	FMR.Uz	TBA.UZ	MTA.UZ	AR.BCK	MT.GEN	Met.Ind	
DilUz	1																				
Kan.Gen	.069	1																			
Kan.Uz	.072	.169**	1																		
Kan.Ind	-.048	.140**	-.943**	1																	
a	.571**	.103*	.077	-.028	1																
b	-.391**	.083	-.018	.057	-.326**	1															
Cb.Ind	.610**	.043	.066	-.045	.914**	-.682**	1														
KILUZ	.045	.022	-.031	.046	.074	.012	.051	1													
Tm.Gen	.079	-.019	-.095	.094	.017	-.023	.024	.007	1												
P.Zm.Gen	-.094	.010	.071	-.072	-.002	.020	-.011	-.021	-.823**	1											
Tom.Ind	.085	-.015	-.095	.094	.004	-.027	.016	.015	.936**	-.962**	1										
3.trg	-.280**	.042	-.052	.049	-.418**	.208**	-.411**	-.006	-.042	.049	-.054	1									
4.Trğ	-.284**	-.009	-.041	.037	-.407**	.391**	-.481**	-.037	-.005	.013	-.022	.733**	1								
T3T4	-.303**	.018	-.050	.046	-.443**	.320**	-.478**	-.023	-.025	.034	-.041	.934**	.928**	1							
FMR.Uz	.133**	.106*	.030	.009	.301**	-.189**	.311**	.007	.023	-.005	.024	-.489**	-.482**	-.522**	1						
TBA.UZ	.057	.032	.019	-.009	.043	-.080	.067	.072	.091	-.131**	.112*	-.189**	-.173**	-.195**	.337**	1					
MTA.UZ	.098*	.098*	.040	-.019	.056	-.087	.079	-.027	-.042	-.022	.003	-.129**	-.183**	-.167**	.413**	.185**	1				
AR.BCK	.126*	.098*	.037	-.006	.191**	-.164**	.216**	.036	.050	-.081	.075	-.387**	-.390**	-.417**	.806**	.773**	.593**	1			
MT.GEN	.029	-.031	.024	-.026	.046	-.013	.039	.003	.003	-.030	.020	-.228**	-.193**	-.227**	.273**	.279**	.336**	.386**	1		
Met. Ind	-.030	-.091	.000	.016	.013	.038	-.007	.021	.029	-.019	.020	-.159**	-.089	-.0134**	.033	.174**	-.260**	.039	.822	1	

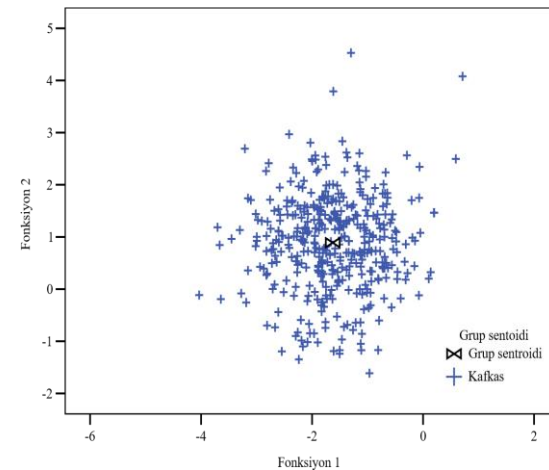
*: P<0.05, **:P<0.01



Şekil 3. Korgan grubu işçi arıların saçılım grafiği
 Figure 3. Scatter plot of group Korgan worker bees



Şekil 4. Yığılca grubu işçi arıların saçılım grafiği
 Figure 4. Scatter plot of group Yığılca worker bees



Şekil 5. Kafkas grubu işçi arıların saçılım grafiği
 Figure 5. Scatter plot of group Kafkas worker bees

Tablo 5. Kanonik diskriminant fonksiyonlarına ait özdeğerler ve varyans açıklama oranları

Table 5. Eigen values and variance disclosure rates of canonical discriminant functions

Fonksiyon	Özdeğer	Varyans açıklama oranı	Eklemeli varyans açıklama oranı	Kanonik korelasyon
1	4.445	88.7	88.7	0.904
2	0.566	11.3	100.0	0.601

Tablo 6. Yapı matrisi

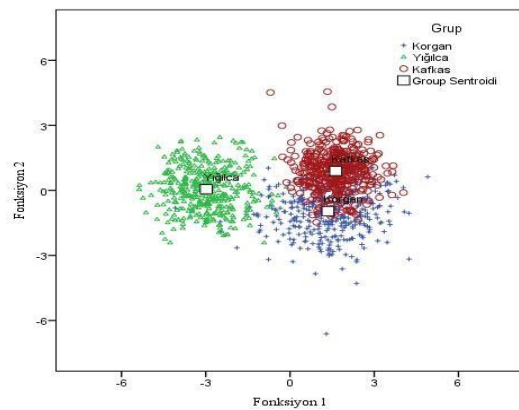
Table 6. Structure matrix

	Fonksiyon	
	1	2
DU	-0.654	-0.069
ÖKG	0.292	-0.089
ÖKU	0.202	0.157
KI	0.167	-0.109
BU	0.155	0.000
T4	-0.137	-0.086
TOM	0.133	-0.050
MTG	0.058	0.564
MI	-0.026	0.431
PZ	0.167	-0.244
TI	-0.044	-0.215
KU	-0.113	0.182
T3	-0.132	0.134
KNI	0.079	-0.083

Tablo 7. Grup sentroidleri

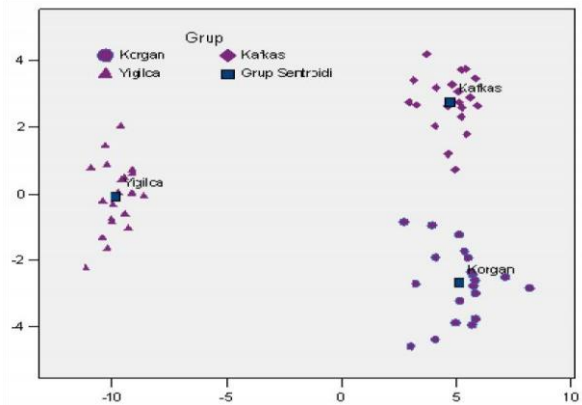
Table 7. Group centroids

Grup	Fonksiyon	
	1	2
Korgan	-1.345	-.948
Yığılca	2.973	.058
Kafkas	-1.628	.890



Şekil 6. Serpilme diyagramı üzerinde işçi arıların dağılımı

Figure 6. Distribution of worker bees on scatter diagram



Şekil 7. Serpilme diyagramı üzerinde kolonilerin dağılımı

Figure 7. Distribution of colonies on scatter diagram

Tartışma ve Sonuç

Çalışmada, 21 morfolojik özelliğin tümü bakımından gruplar arası farklılıkların istatistik olarak önemli olduğu görülmüştür. Kafkas grubunun ortalama dil uzunluğu (6.692 mm), Korgan (6. 687 mm) ve Yığılca (6.419 mm) gruplarının ortalama değerinden daha yüksek bulunmuştur. Kafkas grubu için dil uzunluğu (6.692 mm), Güler (1995), Gençer (1996) ve Güler (2001)'in bildirdiği ortalamalar ile uyumlu iken; Ruttner (1988), Karacaoğlu (1989) ve Erkan (2006)'ın bildirdiklerinden daha düşük bulunmuştur. Yığılca grubunun dil uzunluğu ortalaması (6.419 mm), Güler ve ark. (2013)'in saptadığı ortalama değerden biraz yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Literatür bilgileri ve bu araştırma sonucuna göre Türkiye'nin barındırdığı bal arısı popülasyonlarının dil uzunluğu bakımından belirgin genetik varyasyon gösterdiği söylenebilir. Çalışmanın gruplarını oluşturan Kafkas ve Korgan gruplarının uzun dile sahip olması, denemenin yürütüldüğü Ordu ilinde hakim bitki örtüsü olan Kestane ve Ihlamur gibi derin tüplü bitkilerden daha fazla yararlanma olanağı sağlamaktadır. Gruplar içinde en uzun kıl örtüsü ortalama 0.308 mm ile Kafkas grubu, en kısa kıl örtüsü ise ortalama 0.290 mm ile Yığılca grubunda, ortalama 0.298 mm ile Korgan grubunun diğer iki grup arasında yer aldığı saptanmıştır. Kafkas grubu için kıl uzunluğu

Ruttner (1988), Karacaoğlu (1989), Akyol (1998) ve Dodoloğlu (2000)'nun bildirdikleri değerlerden

düşük, Güler (1995), Güler (2001) ve Erkan (2006)'ın bildirdikleri ile benzer, Gençer (1996)'in bildirdiği değerden ise yüksek bulunmuştur. Güler ve ark. (2013)'nın Yığılca bal arıları için bildirdiği kıl uzunluğu bu çalışma ile elde edilen Yığılca grubu sonuçlarıyla benzer olduğu göze çarpmaktadır. Daha önceki çalışmalarda, bal arılarında kıl uzunluğunun arıların farklı ekolojik koşullara adaptasyonu ile ilişkili olduğu vurgulanarak, bu özelliğin sıcak iklim koşullarındaki arılarda soğuk iklim koşullarındaki arılara göre daha kısa olduğu belirtilmiştir (Kaftanoğlu ve ark. 1989). Dolayısıyla, Kafkas ve Korgan gruplarının, Yığılca grubundan daha soğuk ve karasal iklim koşullarında yaşadığı dikkate alındığında, bu grupların daha uzun kıl örtüsüne sahip olmasının beklenen bir durum olduğu düşünülmektedir. Tomentum genişliği bakımından gruplar karşılaştırıldığında, Kafkas grubunun ortalama tomentum genişliğinin (0.995 mm) Korgan (1.002 mm) ve Yığılca gruplarının ortalama tomentum genişliğinden (1.029 mm) daha düşük olduğu görülür. Kafkas arısının tomentum genişliği Ruttner (1988), Güler (1995), Gençer (1996) tarafından bildirilen ortalamalardan daha düşük; Karacaoğlu (1989) tarafından bildirilen ortalamalardan yüksek ve Güler (2001) tarafından bildirilen ortalamaya ise benzer bulunmuştur. Yığılca grubunun ortalama tomentum genişliği (1.029 mm), Güler ve ark. (2013)'nın Yığılca arısı için bildirdiği değerden daha düşük bulunmuştur. Ortalama vücut büyüklüğü bakımından Kafkas ve Korgan grupları (4.429 mm) arasında fark bulunmazken, Yığılca

genotipinin (4.37 mm) bu gruplardan daha küçük olduğu saptanmıştır. Kafkas grubunun ortalama vücut büyüklüğü (T3+T4) Güler (1995) ve Akyol (1998)'un bildirdiği ortalamalardan küçük; Gençler (1996) ve Erkan (2006)'ın bildirdiği ortalamalardan büyük; Güler (2001)'in bildirdiği ortalamalar ile ise benzer bulunmuştur. Benzer şekilde, Yığılca grubunun 4.37 mm'lik ortalama vücut büyüklüğü, Güler ve ark. (2013)'nın yapmış olduğu araştırmadan elde edilen sonuçlar ile uyum içindedir. Araştırmada ölçülen ortalama arka bacak uzunluğu, 8.157 mm ile Yığılca grubu Kafkas (8.023 mm) ve Korgan grubunlarından (8.031 mm) yüksek bulunmuştur. Kafkas grubunun arka bacak uzunluğu ve metatarsus indeksi (57.015); Ruttner (1988), Karacaoğlu (1989), Gençler (1996) ve Akyol (1998)'un bildirdikleri ortalamadan küçük bulunurken, Erkan (2006)'ın bildirdiği ortalamadan büyük belirlenmiştir. Güler (2001)'in Kafkas arısında ölçtüğü (8.039 mm) ortalama arka bacak uzunluğu ile uyum içinde olduğu göze çarpmaktadır. Yığılca grubunun ortalama arka bacak uzunluğu (8.157 mm) ve metatarsus indeksi (55.819) Güler ve ark. (2013) tarafından belirtilen ortalamayla uyum içinde olduğu saptanmıştır. Araştırma grupları karşılaştırıldığında, Korgan grubunun (9.266 mm) ön kanat uzunluğu ortalamasının Kafkas (9.313 mm) ve Yığılca gruplarının (9.477 mm) ön kanat uzunluğu ortalamalarından daha küçük olduğu bulunmuştur. Kafkas grubunda saptanan 9.313 mm ön kanat uzunluğu ve 3.187 mm ön kanat genişliği Ruttner (1988), Karacaoğlu (1989) tarafından

bildirilen ortalama değerlerle uyumlu; Gençler (1996), Erkan (2006) tarafından bildirilen değerlerden daha büyük; Akyol (1998) ve Güler (2001) tarafından bildirilen değerlerden ise küçük bulunmuştur. Yığılca grubunun ön kanat uzunluğu (9.477 mm) ve genişliği (3.335 mm) ise Güler ve ark. (2013)'in Yığılca arısında saptadığı ortalamalardan daha yüksek olarak bulunmuştur. Kübital indeks ortalaması en küçük Kafkas (2.165) grubu için saptanırken, bunu sırası ile Korgan (2.202) ve Yığılca (2.295) grupları izlemiştir. Kafkas grubunda saptanan kübital indeks ortalamaları Güler (1995; 2001)'in elde ettiği ortalamalar ile benzerlik gösterirken, Gençler (1996), Erkan (2006)'nın bildirdiği değerlerden daha küçük, Karacaoğlu (1989) ile Akyol (1998)'un bildirdiği değerlerden ise daha büyük olduğu saptanmıştır. Yığılca grubunun kübital indeks ortalaması Güler ve ark. (2013)'in bildirdiği ortalama ile uyumludur. Kanonik diskriminant fonksiyonları yardımıyla oluşturulan bölge haritaları incelendiğinde Yığılca grubu diğer iki gruptan belirgin farklılık göstermiştir. Korgan ve Kafkas gruplarını birbirinden ayırmada ikinci boyutun etkisi düşük olurken, ikinci boyut ile yüksek korelasyonlu olan değişkenler bakımından bu iki grubun birbirine benzerliği yüksek bulunmuştur. Bu değişkenler bakımından Yığılca grubu diğer iki gruba kısmen daha az benzerlik göstermiştir. Kafkas ve Korgan grubu iç içe geçmiş bir küme oluştururken, Yığılca grubu daha birörnek küme oluşturmuştur.

Sonuç

Ülkemizdeki damızlık ana arı sorununu çözmek üzere; bölgesel koşullara uygun damızlık materyalin belirlenmesi, üretilmesi ve arıcılara dağıtılması bakımından, bölgelere özgün popülasyonları tanımlamak, ıslah çalışmalarına ham materyal oluşturmak ve etkin bir ıslah programı başlatmak büyük önem taşımaktadır. Morfolojik çalışmalar üzerine bugüne kadar yapılan çalışmalar ile birlikte bu çalışma; Türkiye'nin bazı bölgelerine özgün bal arılarının tanımlanabileceğini göstermektedir. Bu araştırmanın, yöreye özgü bir sürünün ıslah materyali olarak değerlendirilebilmesi için yürütülecek çalışmalara altyapı oluşturacağı ümit edilmektedir.

Teşekkür

Karadeniz Bölgesi'ndeki Özgün Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Bazı Morfolojik Özelliklerinin Tanımlanması ve Bölge Koşullarında Performanslarının Karşılaştırılması, isimli doktora tezime 11-FBE-DO16 bilgisi ile destek veren Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmanın yürütülmesinde desteğini gördüğüm danışman hocam emekli öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Fırat CENGİZ'e sonsuz teşekkür ederim.

Kaynaklar

Akyol, E., 1998. Kafkas ve Muğla Arılarının (*Apis mellifera* L.) Saf ve Karışık Melezlerinin,

Morfolojik, Fizyolojik ve davranışsal Özelliklerinin Belirlenmesi (doktora tezi, basılmamış). ÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Anonim, 2004. SPSS INC. USA

Erkan, C., 2006. Van Gölü Havzası Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Genotiplerinin Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Ve Van Ekolojik Koşullarında Kafkas Arısı (*A. M. Caucasica* G.) İle Performanslarının Karşılaştırılması (doktora tezi - basılmamış). YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Fıratlı, Ç., Karacaoğlu, M., 1995. Anadolu arısının seleksiyonla ıslahı olanakları. TÜBİTAK VHAG-939 nolu Proje Kesin Raporu.

Gençer, H. V., 1996. Orta Anadolu Bal Arısı (*Apis mellifera anatoliaca*) Ekotiplerinin ve Bunların Çeşitli Melezlerinin Yapısal ve Davranış Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. (doktora tezi, basılmamış). AÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Güler, A., 1995. Türkiye'deki Önemli Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) İrk ve Ekotiplerinin Morfolojik Özellikleri ve Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. (doktora tezi- basılmamış). ÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Güler, A. 2001. Artvin Borçka Camili (Macahel) yöresi balarısı (*Apis mellifera* L.)'nin morfolojik özellikleri. Turk Journal of Veterinary and Animal Sciences, 25: 473-481.

- Güler, A., Bıyık S, Güler, M., 2013. Batı Karadeniz Bölgesi bal arılarının (*Apis mellifera* L.) morfolojik özellikleri. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 28 (1):3946.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Bek, Y., 1993. GAP Bölgesinde çeşitli bal arısı (*Apis mellifera*) ırklarının performanslarının saptanması ve bölgedeki mevcut arı ırklarının ıslahı olanakları. Güneydoğu Anadolu Bölgesi I. Hayvancılık Kongresi. 12-14 Mayıs 1993, Şanlıurfa. 340-352.
- Karacaoğlu, M., 1989. Orta Anadolu. Karadeniz Geçit ve Ardahan izole Bölgeleri Arılarının Bazı Morfolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma (doktora tezi, basılmamış). AÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Ruttner, F., Tassencourt, L., Louveaux, J., 1978. Biometrical-statistical analysis of the geographical variability of *Apis mellifera* L. I. Material and Methods. Apidologie, 9 (4): 363-381.
- Ruttner, F., 1988. Biogeography and Taxonomy of Honeybee. Springer-Verlag. Berlin.



Pathogenesis of *Campylobacter jejuni* (Food-borne Pathogen), Transmission and Laboratory Techniques for their Identification

Saira GUL*, Aftab Ahmad ANJUM, Muhammad Asad ALI, Saleha GUL

Department of Microbiology, University of Veterinary and Animal Science, Lahore, Pakistan

ARTICLE INFO

Review

Received : 16.12.2019

Accepted : 28.02.2020

Key words

Campylobacter

Food-borne

Poultry

Pathogenesis

* Corresponding Author

dr.arias90@gmail.com

ABSTRACT

Campylobacter is an important microorganism which spreads the bacterial food-borne diarrheal anomaly around the world particularly in the children and old age people. *Campylobacter* is spiral, non-spore-forming, rod-shaped or curved, Gram-negative, bacteria with bipolar flagella or single polar flagellum, or absence of any flagellum, depending on the species. Most *Campylobacter* species grow under microaerophilic condition. It resides in Gastrointestinal tract of poultry birds. Wild birds may also act as carrier or vectors for transmission of *Campylobacter* particularly to poultry flocks. This review article throw light on the aspects of genus, growth and viability, transmission and detection, pathogenesis and prophylaxis measures for campylobacter jejuni.

Introduction

Campylobacter is an important organism that causes zoonotic disease particularly when the unhealthy and unhygienic conditions are present and also during slaughtering of these animals the meat and meat products get contaminated with this organism from feces. This organism generally resides in intestinal mucosa of human beings, in gastrointestinal tract of farm animals, wild animals, companion animals and birds. Campylobacteriosis is commonly reported as a zoonotic disease all over the world, transmitted directly or indirectly to humans. About Eighty percent cases of all human campylobacteriosis are due to consumption of contaminated poultry (chicken) meat worldwide (Hermans et

al., 2012; Bahrndorff et al., 2013). Among *Campylobacter*, *C. Jejuni* is important species, involved in human infections cause fever, abdominal pain, and diarrhea (Messaoudi et al., 2011; Acheson et al., 2001). Guillain-Barre syndrome, irritable bowel syndrome and Reactive arthritis are the most important post infections sequelae with *C. jejuni*. Globally, about 1/3rd of Guillain-Barre syndrome cases are associated to *Campylobacter* infections.

In the developed countries, this organism is important in causing food-borne diseases in human beings. It is an obligate microaerophilic (requires minimum 5% O₂ level, Nitrogen 85%, 10% CO₂) heat labile, thermophilic, Gram-negative, and exhibits optimum growth at 42° C (Newell et al., 2003).

Lütfen aşağıdaki şekilde atf yapınız / Please cite this paper as following;

Gul, S., Anjum, A.A., Ali, M.A., Gul, S. 2020 Pathogenesis of *Campylobacter jejuni* (food-borne pathogen), transmission and laboratory techniques for their identification, Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (1):54-64.

Structurally *Campylobacter* is curved rod shaped, non-spore forming, and biflagellate, having one flagella or sometimes having no flagella depending on the specie. Majority of the species are resistant to cephalothin and fluoroquinolones (Koenraad et al., 1995).

Poultry birds are the main source where the colonization of this organism takes place even without showing the clinical signs and the human beings can also be infected if they consume the meat or meat products contaminated with *Campylobacter* species (Silva 2011). This organism is regarded as an important microbial specie which is responsible to spread disease from animals to human beings (Cean et al., 2015). For the first time in 1963 this organism was discovered and it was named as *vibrio fetus* then it was renamed as to *Campylobacter fetus*. The *Campylobacter jejuni* is responsible for gastro enteritis throughout the world. Apart from this it is also the causative agent of autoimmune disease guillain barre syndrome (GBS) and Miller fisher syndrome (Mann 2011). Guillain-Barré syndrome (GBS) is an immune-mediated demyelinating polyneuropathy of peripheral nervous system (PNS), it is characterized by acute or subacute symmetrical ascending motor weakness (Asbury and Cornblath 2005). About 2/3 of the GBS patients are usually reported with the infection associated with *Campylobacter jejuni*, *Cytomegalovirus* and other important bacteria Epstein-Barr virus, and *Mycoplasma pneumoniae* (Sinha et al., 2004).

Transmission

In past, many epidemiological surveys have been conducted for *Campylobacter jejuni* to check its prevalence and the results were different but a thorough and detailed review is presented by Adkin et al., 2006 and among those transmission routes, horizontal transmission was considered most reliable (Sahin et al., 2002). The vertical transmission from parent breeder to broilers varies (Gubbels et al., 2012). The prevalence of the organism in infected commercial flocks is age related and mostly found in chickens of 2-3 weeks of age (Cox et al., 2010). After infection the chickens show higher concentrations of this organism in small intestine (Mann 2011). In developing countries, the prevalence of *C. jejuni* infection is reported to be endemic among children particularly till 5 years age (Horrocks et al., 2009). In immunocompromised people and young children, campylobacteriosis needs to be treated using antimicrobial therapy but in some cases, the gastroenteritis is self limiting disease. Contaminated water is also reported to be the source of infection and thus cause campylobacteriosis in human beings (Reiny et al., 2007; Gubbels et al., 2012).

The horizontal transmission is supposed to be important way of transmission to the poultry birds from surroundings and it happens within a flock when a bird harbors and becomes infected with this organism (Horrocks et al., 2009). The factors responsible for disease, colonization and transmission are litter, size of flock, environmental water supplies, rodents, wild animals,

insects, pets, and fecal contact (Adkin et al., 2006). Regarding the transmission through feeding route, it is not considered as an important transmission route organism however it can be considered a potential way of transmission for *Salmonella* spp. infection (White et al., 1997). The environment plays a crucial role in microorganism's transmission and also its survival. *Campylobacter* is very sensitive to the dryness so it can't be transmitted through feed (Cox et al., 2010).

Clark and Bueschkens 1985 administered *C. jejuni* in fertile eggs, and they observed that almost 11% eggs during hatching time had the pathogen in their gut. Studies conducted *in vivo* concluded that within 1-2 days of hatching, the vertical transmission occurs and chicks' infection, in the ceacum, was reported almost 35% without any exposure of infection from farm. Lindblom et al., 1986; Chuma et al., 1994). However, Callicott et al., 2006 could not report the vertical transmission of *C. jejuni* to almost 60,000 breeders flock of *Campylobacter*-positive grandparent flocks thus further investigation and research is still in progress.

Pathogenesis

It has been detected that in case of bacterial intestinal infections, the chemotaxis of epithelial cells, the invasion and adherence of mucus are the important stages. The presence of lipopolysaccharides and lipooligosaccharides provides different functional roles in pathogen and host interactions as well as virulence factors.

The factors responsible for virulence of *C. jejuni* are: Flagellar movement, bacterial affinity to gut mucosa and invading property (Dastia 2010). In order to get colonized in the small intestine, *Campylobacter* uses its flagella and then moves to colon with the help of its flagella (Snelling et al., 2005). After colonization, *C. jejuni* attaches to the intestinal mucosal cells. The pathogenicity of *C. jejuni* is associated with the production of a thermo labile enterotoxin which causes cytotoxicity, particular by *C. lari*, *C. fetus* *C. coli*, *C. jejuni* and *C. upsaliensis*, (Johnson and Lior 1988). The cytotoxins produced causes the cellular inflammation and thus affect the intestinal absorption (Van Deun et al., 2007). Cytolethal distending toxin (CDT) is another important toxin which is formed by CdtABC complex (Lara and Galan 2000). CdtB is an important subunit who functions like DNase and causes double-strand breaks (DSB) in the DNA thus arrest cell cycle at the M/ G2 stage. This leads to apoptosis. The binding of CdtC and CdtA to cholesterol-rich domains on the membrane of cytoplasm is essential for the transfer of CdtB to cells. (Lai et al., 2013). Production of these toxins causes death of the intestinal mucosal cells by the process of apoptosis and thus leads to diarrhea (bloody or watery). The severity is subjected to pathogenic strain as well as host's immunity level (Zilbauer et al., 2008).

Laboratory techniques for identification of *Campylobacter jejuni*

A number of Conventional diagnostic methods have been developed

for the identification of the campylobacter. However, detection and isolation is a lengthy task generally takes 5 to 7 days. The cause of the disease and tracking of the microorganism in real time are challenging with diagnostic procedures due to robustness and rapidity of existing methods. Once campylobacter is successfully recovered from poultry farms or matrices, the accurate detection involves phenotypic differentiation procedures such as biotyping, multilocus enzyme electrophoresis and serotyping (Eberle and kiess. 2012). A number of methods included microbiological culture techniques, immunoassays such as fluorescent antibody technique (FAT), enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and molecular techniques like Polymerase chain reaction (PCR) have been established for testing food and clinical samples for Campylobacter species, including *Campylobacter jejuni* (Khan et al., 2018).

The precise detection of *Campylobacter* species is exceptionally basic for surveillance throughout the poultry processing. The development of sophisticated and profoundly explicit measures to identify Campylobacter has potential for decreasing the food borne disease (Steven et al., 2018). For the identification and maximum growth of campylobacter, culture techniques are routinely utilized as diagnostics systems in which particular microaerophilic conditions are maintained. Furthermore few antibiotics are also used in those culture media which will suppress or stop the growth of non-campylobacter thus favoring the isolation of antibiotics resistant isolates of campylobacter.

(Eberle and kiess. 2012)

Over the earlier few decades, the fast and rapid, culture-independent methods for detection of campylobacter has become increased progressively on routine basis. For the efficient identification of foodborne pathogens, nucleic acid and immune based methodologies are preferred. The immunological-based detection procedures exploit affinity of antibodies for target antigens present on the surface of the campylobacter (Zeng et al., 2016). Flow cytometry, ELISA and quantitative immunofluorescence are immune based procedures used for the detection of *C. jejuni* (Baker et al., 2016). For the identification of specific *campylobacter* epitope, polyclonal and monoclonal antibodies are used. In most antibody based technology, significant cross-reactivity with *C. jejuni* and *C. coli* is observed because there is no significant genetic divergence (Park et al., 2014). Research is still continued to evolve and focused on a major outer membrane protein epitope that specifically targeted *C. jejuni* and thus will reduce the cross-reactivity as time progressed (Qian et al., 2008). In this regard some more research is required that will include the capability to produce the monoclonal antibodies which are not affected by heat and empower the detection of Campylobacter species in thermophilic environment (Heo et al., 2009).

Molecular methods for detecting and identifying foodborne pathogens are more sensitive as comprehensive and sophisticated genomic data continue to be generated from foodborne pathogens. Nucleic acid-based methodologies

identifies unique and very specific RNA or DNA nucleotide sequences that can either amplified, visualized and sequenced for quantification, molecular typing and detection (Zeng et al., 2016). These methods are accurate, quick and commercialized kits are also available to identify foodborne pathogens including campylobacter. A principal target for differential PCR procedures includes the flaA gene, 16S rDNA gene and flaB gene (Rasmussen et al., 1996). However PCR assays are more reliable and sensitive as compared to traditional microbiological based culture assays, the specific and successful detection of Campylobacter in varied matrices still continues to be a vital challenge. This variability is dependent on numerous factors, such as the presence of polymerase inhibitors, non-culturable bacteria and fecal material and low number of cells existing in a large quantity of sample (Leskinen and Lim, 2008), Innovations to molecular based techniques (PCR) have addressed several of those limitations which includes preventing inhibitors, involving an enrichment stage before using the PCR, and coupling PCR methods with other techniques like EIA to improve the assay sensitivity and specificity.(Park et al., 2014). By coupling ELISA with PCR, researchers identified Campylobacter in contaminated environmental samples such as water that were beneath the limit of identification of conventional cultural assays (Sails et al., 2002).

Limitations

There are critical impediments related with immune based detection procedures. The previous microbiological

and molecular techniques have described false positive characteristic due to cross connectivity among the *Campylobacter* species (Myers et al., 2011). The genetic specificity of *C. jejuni* and *C. coli* is not significant so problem can arise while doing immune based procedures (Park et al., 2014). Another possible way for the improvement of immunological assays would be use of proteomics to detect ideal epitopes for monoclonal antibodies to improve the resolution of discriminating between many different species and strains epithets of Campylobacter (Rodrigues et al., 2016)

In this context the commercial immune assays can draw out the false positive and vague changeability for the clinical examples (Gharst et al., 2013). When tested on frozen and chilled broiler carcass, the PCR assays proved to be more authentic and sensitive as compared to commercial ELISA (Reis et al., 2018). In a most recently conducted research trial the covalently joined the polyclonal antibodies of rabbit to gold chips and form a surface plasma resonance (SPR) sensor stage (Masdor et al., 2017). The Nano-based immunoassays are possibly viable, easy to use methodologies, which can effectively be adjusted to different poultry birds. The cotton swab immunoassay is produced to be used in processing plants through dipping the swabs into various nano-based conjugated *C. jejuni* explicit monoclonal immunizer mixed cocktails (Alamer et al., 2018). The idea was appealing for evaluating the infection level in remotely located poultry processing plants and results in efficient way for settling on-plant decisions and also for bio-security

measures (Rodrigues et al., 2016). The utilization of PCR is the basics of various advanced techniques (Hill, 1996). Numerous PCR-based methodologies have proved to recognize *Campylobacter* species. A focal objective for differential PCR tests incorporates 16S r DNA quality (Giesendorf et al., 1992). Multiplex PCR is a brisk and reliable technique for deciding either presence or absence of different quality focuses inside single sample. Zhao et al., 2001 built up a multiplex PCR to separate *C. jejuni* and *C. coli* and to affirm hypothetical *Campylobacter* secludes on blood agar plates. Multiplex PCR have reported to be reliable and efficient method for detection of different species of campylobacter in food samples.

Prevention and Control

The important specie of *C. jejuni* colonizes poultry approximately at densities of 10^8 colony forming units (CFU)/gram of cecal contents and once this species invades the intestine of poultry it remain inside the bird for its life time and it also spreads to other healthy birds and make them diseased (Wagenaar et al., 2013). It is a surprising fact that more than 90% of the domestic poultry birds are infected at the time of slaughtering and sale (Doyle. 1992). Presently various procedures are being framed to minimize the load of the microbe (Laniewski. et al., 2014). It is explained that if 3 \log_{10} reduction of *C. jejuni* in the chicken gut or 2 \log_{10} reduction in the carcass of chicken is achieved then it can minimize risk to public health by almost 90% (EFSA, 2011).

Procedures which can minimize the load of *C. jejuni* in poultry birds are: 1) inject the compounds which can hinder the activity of *C. jejuni*, 2) by administering the probiotics which struggles to compete with *C. jejuni* to colonize or to produce probiotics, 3) bacteriophage specific to *C. jejuni*, and 4) making the chicks immunized by *C. jejuni* antigens (Layton et al., 2011). Presently there are lots of vaccination protocols being framed and followed to eradicate the *C. jejuni* infection in poultry birds (Rice et al., 1997). The immunization of poultry birds through oral route was proved to exhibit the serum antibody response but it didn't work out up to the required level. In a study, the effects of utilizing live attenuated *Salmonella* to deliver the CjaA, CjaD or Dps antigens to poultry, was documented (Laniewski et al., 2014). Attenuated *Eimeria* parasites are another way to deliver CjaA antigen (Clark et al., 2012). The successful reduction in the colonization of *Campylobacter* is seen administering the nano-particle encapsulated *C. jejuni* outer-membrane proteins (Annamalai et al., 2013). The administration of egg yolk antibodies, IgY, which are specific to *Campylobacter* specie is also used as a passive immunotherapy. In this context some more trails should be conducted to identify the specific antigen and method to inhibit the colonization of *Campylobacter jejuni* (Hermans et al., 2012).

References

- Acheson, D., Allos, B.M. 2001. *Campylobacter jejuni* infections: update on emerging issues and trends, Clin. Infect. Dis. 32(8): 1201-1206.

- Adkin, A., Hartnett, E., Jordan, L., Newell, D., Davidson, H. 2006. Use of systematic review to assist the development of *Campylobacter* control strategies in broilers, *J. Appl. Microbiol.*, 100:306–315.
- Alamer, S., Eissa, S., Chinnappan, R., Zourob, M. 2018. A rapid colorimetric immunoassay for the detection of pathogenic bacteria on poultry processing plants using cotton swabs and nanobeads. *Microchim. Acta* 185: 1–10.
- Annamalai, T., Pina-Mimbela, R., Kumar, A., Binjawadagi, B., Liu, Z. 2013. Evaluation of nanoparticle-encapsulated outer membrane proteins for the control of *Campylobacter jejuni* colonization in chickens, *Poult. Sci.* 92:2201–2211.
- Asbury, A. K., Cornblath, D. R. 1990. Assessment of current diagnostic criteria for Guillain-Barré syndrome, *Ann Neurol.* 27(1):21-24.
- Bahrndorff, S., Rangstrup, C. L., Nordentoft, S., Hald, B. 2013. Foodborne disease prevention and broiler chickens with reduced *Campylobacter* infection, *Emerg Infect Dis.* 19:425-428.
- Baker, C.A., Rubinelli, P.M., Park, S. H., Ricke, S. C. 2016. Immunobased detection of shiga toxin-producing pathogenic *Escherichia coli* – a review on current approaches and potential strategies for optimization, *Crit. Rev. Microbiol.*, 42:656–675.
- Callicott, K.A., Friðriksdóttir, V., Reiersen, J., Lowman, R., Bisailon, J.R., Gunnarsson, E., Berndtson, E., Hiett, K. L., Needleman, D. S., Stern, N. J. 2006. Lack of evidence for vertical transmission of *Campylobacter* spp. in chickens, *Appl. Environ. Microbiol.*, 72(9):5794-5798.
- Cean, A., Stef, L., Simiz, E., Julean, C., Dumitrescu, G., Vasile, A., Pet, E., Drinceanu, D., Corcionivoschi, N. 2015. Effect of human isolated probiotic bacteria on preventing *Campylobacter jejuni* colonization of poultry, *Foodborne Pathog Dis.* 12(2):122-130.
- Chuma, T., Yamada, T., Yano, K., Okamoto, K., Yugi, H. 1994. A survey of *Campylobacter jejuni* in broilers from assignment to slaughter using DNA-DNA hybridization, *J. Vet. Med. Sci.* 56:697–700.
- Clark, A.G., Bueschgens, D.H. 1985. Laboratory infection of chicken eggs with *Campylobacter jejuni* by using temperature or pressure differentials, *Appl. Environ. Microbiol.*, 49: 1467– 1471.
- Clark, J.D., Oakes, R.D., Redhead, K., Crouch, C.F., Francis, M.J. 2012. *Eimeria* species parasites as novel vaccine delivery vectors: anti*Campylobacter jejuni* protective immunity induced by *Eimeria tenella*-delivered CjaA, *Vaccine.* 30:2683–2688
- Cox, N.A., Richardson, L.J., Buhr, R J., Fedorka-Cray, P.J. 2009. *Campylobacter* can remain in various organs, *World Poultry.* 25(12): 28-29.
- Dasti, J.I., Tareen, A.M., Lugert, R., Zautner, A.E., Groß, U., 2010.

- Campylobacter jejuni*: a brief overview on pathogenicity-associated factors and disease-mediating mechanisms, *Int. J. Med. Microbiol., Suppl.* 300(4):205-211.
- Doyle, M.P. 1992. Food-borne transmission and antibiotic resistance of *Campylobacter jejuni*. *Campylobacter jejuni Current Status and Future Trends*. Washington, D.C, American Society for Microbiology. 45–48.
- Eberle, K.N., and Kiess, A.S. 2012. Phenotypic and genotypic methods for typing *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* in poultry. *Poult. Sci.* 91: 255–264.
- Gharst, G., Oyarzabal, O. A., Hussain, S. K. 2013. Review of current methodologies to isolate and identify *Campylobacter* spp. from foods. *J. Microbiol., Methods*, 95: 84–92.
- Giesendorf, B.A., Quint, W.G., Henkens, M.H., Stegeman, H., Huf, F.A., Hiesters, H.G. 1992. Rapid and sensitive detection of *Campylobacter* spp. in chicken products using the polymerase chain reaction, *Appl. Environ. Microbiol.*, 58: 3804–3808.
- Gubbels, S.M., Kuhn, K.G., Larsson, J.T., Adelhardt, M., Engberg, J., Ingildsen, P., Hollesen, L.W., Muchitsch, S., Mølbak, K. and Ethelberg, S. 2012. A waterborne outbreak with a single clone of *Campylobacter jejuni* in the Danish town of Køge in May 2010, *Scand. J. Infect. Dis.* 44(8):586-594.
- Heo, S.A., Nannapaneni, R., Johnson, M.G., Park, J.S., Seo, K.H. 2009. Production and characterization of a monoclonal antibody to *Campylobacter jejuni*. *J. Food Prot.* 72: 870–875.
- Hermans, D., Van, S.K., Verbrugge, E., Verlinden, M., Martel, A., Seliwiorstow, T., Heyndrickx, M., Haesebrouck, F., De, Z.L., Deforce, D. 2014. Passive immunization to reduce *Campylobacter jejuni* colonization and transmission in broiler chickens, *Vet. Res.* 45(1): 27.
- Hill, W.E. 1996. The polymerase chain reaction: applications for the detection of foodborne pathogens *Crit. Rev, Food Sci. Nutr.* 36:123–173.
- Horrocks, S.M., Anderson, R.C., Nielsbet, D.J., Ricke, S.C. 2009. Incidence and ecology of *Campylobacter jejuni* and *coli* in animals. *Anaerobe*, 15:18–25
- Johnson, W.M., Lior, H. 1988. A new heat-labile cytolethal distending toxin (CLDT) produced by *Campylobacter*, *Microb. Pathog.* 4(2):115-126.
- Khan, J.A., Rathore, R.S, Abulreesh, H.H., Qais, F.A. Ahmad, I. 2018. Cultural and immunological methods for the detection of *Campylobacter jejuni*: A Review, *Ind. J. Biotechnol. Pharma. Res.* 6(3):4-10.
- Koenraad, P. M., Jacobs-Reitsma, W. F., van der Laan, T., Beumer, R. R., Rombouts, F.M. 1995. Antibiotic susceptibility of *Campylobacter* isolates from sewage and poultry

- abattoir drain water. *Epidemiol. Infect.*, 115: 475–483.
- Lai, C.H., Lai, C.K., Lin, Y.J., Hung, C.L., Chu, C.H., Feng, C.L., Chang C.H., Su, H.L. 2013. Characterization of putative cholesterol recognition/interaction amino acid consensus-like motif of *Campylobacter jejuni* cytolethal distending toxin C, *PloS one*, 8(6).
- Laniewski, P., Kuczkowski, M., Chrzastek, K., Wozniak, A., Wyszynska, A. 2014. Evaluation of the immunogenicity of *Campylobacter jejuni* CjaA protein delivered by *Salmonella enterica* sv. Typhimurium strain with regulated delayed attenuation in chickens, *World J. Microbiol., Biotechnol.* 30:281–292.
- Lara-Tejero, M., Galan, J. E. 2000. CdtA, CdtB and CdtC form a tripartite complex that is required for cytolethal distending toxin activity, *Infect. Immun.* 69:4358–4365.
- Layton, S.L., Morgan, M.J., Cole, K., Kwon, Y.M., Donoghue, D.J., Hargis, B.M., Pumford, N.R. 2011. Evaluation of *Salmonella*-vectored *Campylobacter* peptide epitopes for reduction of *Campylobacter jejuni* in broiler chickens, *Clin. Vaccine Immunol.* 18(3):449-454.
- Leskinen, S.D., Lim, D.V. 2008. Rapid ultrafiltration concentration and biosensor detection of enterococci from large volumes of Florida recreational water, *Appl. Environ. Microbiol.*, 74(15):4792– 4798.
- Lindblom, G.B., Sjogren, E., Kaijser, B. 1986. Natural *Campylobacter* colonization in chickens raised under different environmental conditions, *J. Hyg.* 96:385–391.
- Man, S.M.2011. The clinical importance of emerging *Campylobacter* species, *Nat Rev Gastro Hepat.* 8(12):669-685.
- Masdor, N.A., Altintas, Z., Tothill, I.E. 2017. Surface plasmon resonance immunosensor for the detection of *Campylobacter jejuni*, *Chem. Aust.* 5:1–15.
- Messaoudi, S., Kergourlay, G., Rossero, A., Ferchichi, M., Prevost, H., Drider, D., Manai, M., Dousset, X. 2011. Identification of lactobacilli residing in chicken ceca with antagonism against *Campylobacter*, *Int Microbiol.*, 14(2):103-110.
- Myers, A.L., Jackson, M.A., Selvarangan, R. 2011. False positive results of *Campylobacter* rapid antigen testing, *Pediatr. Infect. Dis. J.* 30:542.
- Newell, D.G., Fearnley, C. 2003. Sources of *Campylobacter* colonization in broiler chickens, *Appl. Environ. Microbiol.*, 69(8):4343-4351.
- Park, S.H., Aydin, M., Khatiwara, A., Dolan, M.C., Gilmore, D.F., Bouldin, J.L. 2014. Current and emerging technologies for rapid detection and characterization of *Salmonella* in poultry and poultry products, *Food Microbiol.*, 38:250–262.
- Qian, H., Pang, E., Du, Q., Chang, J., Dong, J., Toh, S.L., Ng, F.K., Tan, A.L., Kwang, J. 2008. Production of a monoclonal antibody specific

- for the major outer membrane protein of *Campylobacter jejuni* and characterization of the epitope, *Appl. Environ. Microbiol.*, 74(3):833-839.
- Rainey, P.B., Hansen, S.K., Haagenen, J.A.J., Molin, S. 2007. Evolution of species interactions in a biofilm community, *Nature*. 445:533–536.
- Rasmussen, H.N., Olsen, J.E., Jørgensen, K. and Rasmussen, O.F. 1996. Detection of *Campylobacter jejuni* and *Camp. coli* in chicken faecal samples by PCR, *Lett Appl Microbiol.*, 23(5):363-366.
- Reis, L.P., Menezes, L.D.M., Lima, G.K., Santos, E.L.D.S., Dorneles, E.M.S., Assis, D.C.S.D., Lage, A.P., Cançado, S.D.V., Figueiredo, T.C.D. 2018. Detection of *Campylobacter* spp. in chilled and frozen broiler carcasses comparing immunoassay, PCR and real time PCR methods, *Ciênc. Rural*. 48(2).
- Rice, B.E., Rollins, D.M., Mallinson, E.T., Carr, L., Joseph, S.W. 1997. *Campylobacter jejuni* in broiler chickens: colonization and humoral immunity following oral vaccination and experimental infection, *Vaccine*. 15(17-18):1922-1932.
- Rodrigues, R.C., Haddad, N., Chevret, D., Cappelier, J.M., Tresse, O. 2016. Comparison of proteomics profiles of *Campylobacter jejuni* strain Bf under microaerobic and aerobic conditions, *Front. Microbiol.*, 7:1–12.
- Sahin, O., Morishita, T.Y., Zhang, Q. 2002. *Campylobacter* colonization in poultry: sources of infection and modes of transmission, *Anim. Health Res. Rev.* 3:95–105.
- Sails, A.D., Bolton, F.J., Fox, A.J., Wareing, D.R., Greenway, D.L. 2002. Detection of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* in environmental waters by PCR enzyme-linked immunosorbent assay, *Appl. Environ. Microbiol.*, 68:1319–1324.
- Silva, J., Leite, D., Fernandes, M., Mena, C., Gibbs, P.A., Teixeira, P. 2011. *Campylobacter* spp. as a foodborne pathogen: a review, *Front. Microbiol.*, 2:200.
- Sinha, S., Prasad, K.N., Pradhan, S., Jain, D., Jha, S. 2004. Detection of preceding *Campylobacter jejuni* infection by polymerase chain reaction in patients with Guillain-Barré syndrome, *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 98(6):342-346.
- Snelling, W., Matsuda, M., Moore, J., Dooley, J. 2005. Under the microscope - *Campylobacter jejuni*, *Lett Appl. Microbiol.*, 41:297–302.
- Steven, C.R., Kristina, M.F., Chaney, W.E., Shi, Z., Pavlidis, H., Yang, Y. 2018. Developments in rapid detection methods for the detection of foodborne *Campylobacter* in the United States, *Front. Microbiol.*, 9:3280-3389.
- The European Food Safety Authority (EFSA). 2011. Scientific Opinion on *Campylobacter* in broiler meat production: control options and performance objectives and/or targets at different stages of the food chain, *EFSA Journal* 9:2105.

- Van Deun, K., Haesebrouck, F., Heyndrickx, M., Favoreel, H., Dewulf, J., Ceelen, L., Dumez, L., Messens, W., Leleu, S., Van Immerseel, F., Ducatelle, R. 2007. Virulence properties of *Campylobacter jejuni* isolates of poultry and human origin, *J. Med. Microbiol.*, 56(10):1284-1289.
- Wagenaar, J.A., French, N.P., Havelaar, A.H. 2013. Preventing *Campylobacter* at the source: why is it so difficult, *Clin Infect Dis.* 57:1600–1606.
- White P.L., Baker A.R., James W.O. 1997. Strategies to control *Salmonella* and *Campylobacter* in raw poultry products, *Rev. Sci. Tech.* 16:525–541.
- Zeng, D., Chen, Z., Jiang, Y., Xue, F., Li, B. 2016. Advances and challenges in viability detection of foodborne pathogens, *Front. Microbiol.*, 7:1–12.
- Zhao, C., Ge, B., Villena, J.D., Sudler, R., Yeh, E., Zhao, S. 2001. Prevalence of *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*, and *Salmonella* serovars in retail chicken, turkey, pork, and beef from the greater Washington, D.C. area, *Appl. Environ. Microbiol.*, 67:5431–5436.
- Zilbauer, M., Dorrell, N., Wren, B.W., Bajaj-Elliott, M. 2008. *Campylobacter jejuni* mediated disease pathogenesis: an update, *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 120:123–129.



The Use of Egg Yolk Antibodies for Food Protection and Immunity

Aamir IQBAL*, Syed Rizwan Ali SHAH, I.Sadi ÇETİNGÜL, Eyüp Eren
GÜLTEPE, Abdul QUDOOS, Ismail BAYRAM

Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Afyon
Kocatepe University, Afyonkarahisar, Turkey.

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Review

Received : 01.01.2020

Accepted : 24.02.2020

Key words

Immune system

Antibodies

Yolk antibodies

Mammalian antigen

* Corresponding Author

aamir_vet@yahoo.com

The chicken immune system has been studied for many years. These studies have contributed substantially to our understanding of the fundamental concepts of immunology and the development of different immunoglobulin classes. It is thus surprising that only a small fraction of the antibodies presently used in laboratories are of avian origin. Laying hen produces more yolk antibodies than rabbit at the same time. Animal care costs are lower in chickens compared to rabbits. Chicken antibodies offer many advantages to the traditional mammalian antibodies when used for the detection of mammalian antigen. Chicken antibodies can also be used to avoid interference in immunological assays caused by the human complement system, rheumatoid factors, human anti-mouse IgG antibodies or human and bacterial Fc-receptors.

Introduction

Immunity is the state of the multicellular organisms to cope with the exogenous and endogenous infectious threats either by body natural response via humoral cells or by the acquired / induced via vaccination and antigen exposures

There are basically two types of immunity which involves innate and adaptive immune response. Innate immunity is a sort of body natural immediate immune response in accordance to the attacking pathogen. Innate response is produced by skin, cilia, body hairs, and secretions like mucous, bile, gastric acid, saliva, tears and sweat, and some responses like

inflammation and complement system (Kaur and Secord, 2019; Riera Romo et al., 2016). Inflammation increases the blood flow to flush the immune cells on the specific area (Singh et al., 2019). Complement system enhances the ability of the antibodies and phagocytes to neutralize and disable the pathogen from binding to the organ cell receptors (Duffy et al., 2014).

Adaptive immunity is of two types; Humoral and cellular immunity (Mitsuyama, 2008). Cellular immunity is mediated by the activation of phagocytes, antigen-specific cytotoxic T-lymphocytes, and the release of various cytokines in response to antigen (Ma et al., 2013).

The transfer of the ready mate

Lütfen aşağıdaki şekilde atf yapınız / Please cite this paper as following;

Iqbal, A., Shah, S.R.A., Çetingül, I.S., Gültepe, E.E., Qudoos, A., Bayram, I. 2020. The use of egg yolk antibodies for food protection and immunity, Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (1):65-74.

antibodies to the non-immunized organism either as preventive or curative is the passive immunity, for example, colostrum feeding to newly born calves (Kovacs-Nolan and Mine, 2012). The neo-natal baby feed and colostrum feeding to the calves, and egg yolk antibodies are examples of natural passive immunity (Chase et al., 2008). An injection of the antisera i.e. a suspension of the antibodies particles as it is done in foot and mouth disease in animals (Sharma et al., 2017), and injection of snake venom following a bite (Pradhan et al., 2007), and ingestion of egg yolk antibodies that are produced by immunizing the layers against specific antigens are the examples of the artificially induced passive immunity (Müller et al., 2015).

Egg Yolk Antibodies

A scientist in 1893 named as Klemperer reported first time that antibodies are produced inside the egg yolk of the eggs laid by the immunized hens and it can transfer specific antibody to whom who eats it (Klemperer, 1893). After a long time, when the animal welfare became a serious threat for the researchers, they came into field to work on the Klemperer view. In 1959, Russell and Burch published an article about “The Principles of Humane Experimental Technique” on the IgY (Russell and Burch, 1959). After constant 20 years of the researches about the IgY, some commercial reagents about the Ig, purification kits, IgY-standards and labeled antibodies for example fluorescein isothiocyanate and peroxidase, and alkaline phosphatase

was introduced in 1980 (Schade and Hlinak, 1996). After Dr. Claus Staak in 1995 introduced IgY technology, it was accepted internationally for passive immunization of the animals (Schade et al., 1996).

Similar to the mammalian antibodies, IgY consists of two light and two heavy chains. The heavy chain consists of one variable and four constant domains while the IgG have three constant domains in heavy chains. Mass spectrometric molecular weight of the IgY is 167,250 Da (IgY light chain MW= 18660, heavy chain MW= 65105 Da, Fab fragment MW= 45,359 Da) while of IgG is 1600,000 Da (Sun et al., 2001).

There is one variable and one constant domain of the light chain (Shimizu et al., 1992). The Fc part of the IgY contains two carbohydrate side chains while the IgG have only one CHO side chain (Cser et al., 1982).

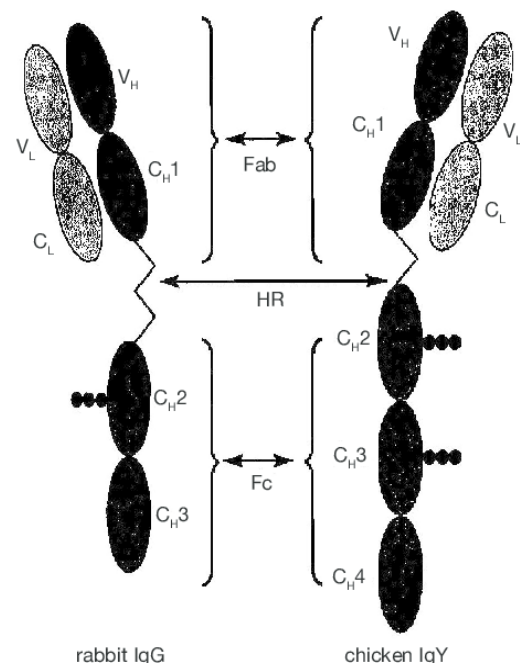


Table 1. Antibody sources in egg yolk and blood serum (Rudolf et al., 2009)

Parameters	IgY	IgG
Source of antibody	Egg yolk	Blood serum
Antibody amount	100–150 mg/egg (5–7 eggs per week)	200 mg/bleed (40 ml blood)
Amount of specific antibody	2–10%	5%
Interference with mammalian IgG	No	Yes
Interference with rheumatoid factors	No	Yes
Activation of mammalian complement	No	Yes
Protein A/G binding	No	Yes

IgY hydrophobic moiety is the Fc part of the antibody and it is bigger in size than the Fc part of the IgG. Hence IgY is more hydrophobic than IgG. This sort of property makes it easy for stable absorption on the latex particles and coated to the latex microspheres maintains its binding activity. The isoelectric point of the IgY ranges from 5.7 to 7.6 while that of the IgG is 6.1 and 8.5 (Dávalos-Pantoja et al., 2000).

The practice of IgY orally demands the analysis of the temperature and pH stability in gut as well as the resistance to the proteolysis as it passes from stomach to the intestines (Wei et al., 2019).

IgY is cost effective and does not activate the complement system. High titers of specific IgY are obtained from immunized hen eggs without pain and bleeding for a long time.

IgY production processes as following (Pauly et al., 2011);

- a) Immunization of the chicken i.e. the layers
- b) Egg collection
- c) Extraction of the antibodies
- d) Purification of the antibodies

The factors affecting immunization intensity of the chicken as following (Pauly et al., 2009);

- a) The antigen dose
- b) The adjuvant
- c) The application route
- d) Environmental factors
- e) Breed and age

For each antigen the optimal dose should be tested experimentally for fruitful immunization because the dose may vary according to the molecular structure of the antigen. Antigen dose has direct effect on the antibody titer after the immunization (Tini et al., 2002).

The first antigen inoculation was done in 1893 as intra peritoneal by Klemperer (1893). Comparative analysis of intramuscular and subcutaneous route for antibody titer and it was reported that subcutaneous produce more antibodies than intramuscular (Hodek and Stiborova, 2003). The intravenous application is also can be done (Müller et al., 2015). Antigen could also be given in drinking water orally by diluting at appropriate concentration (Araújo et al., 2010).

In early embryonic development, parent birds transfer the antibodies to

their newly hatched chicks (Ward, 2004). IgY is transferred from the mother blood to the egg yolk through the oocyte cytoplasmic membrane receptors during its development to the complete egg (Nimmerjahn and Ravetch, 2007) and it ranges from the 50 to 100 mg/egg. IgY secretion in the blood stream of the newly hatched chicks start after the 6 day of the hatching (Rose et al., 1974) and the process of antibody secretion in the blood stream and the sequestration in the oocyte continue throughout the productive life of the hens at an equilibrium rate (Dias da Silva and Tambourgi, 2010).

Using Egg Yolk Antibodies

Many researches reported about the uses of the egg yolk antibodies for decades. They are important in the fields of biomedical sciences, laboratory purposes, aqua farming, human medicines and veterinary medicines to enhance the immune system (Greunke et al., 2008).

It is recognized universally that any pathogen specific antibodies can be obtained in large quantities and more rapidly production from the eggs laid by the hyper-immunized hens as compared to the other mammalian IgG. It is also recognized that there is no need to slaughter the animal or bleed the animal to collect the antibodies; the antibodies can be stored for a long period of time at 4 C as compared to the IgG (Pauly et al., 2009).

Neonatal calf diarrhea is caused by Bovine Rota Vira (BRV) and is a common diarrheal disease in cattle (Lee et al., 1995) and for the passive

immunization of the calves' anti-BRV IgY is developed (Yoo et al., 1997). Monoclonal antibodies developed against the VP8 antigens on the surface of the rotavirus are found to neutralize the virus in vivo and protect the mice against infection passively (Kim et al., 2017). In a study conducted on the mice, IgY showed a preventive response against murine rotavirus infection (Vega et al., 2011) and bovine rotavirus and human rotavirus induced gastroenteritis (Thu et al., 2017). Anti-Bovine Rotavirus IgY were given to infected calves orally in the powdered egg form and it controlled the diarrhea and hyperthermia (Vega and Parreño, 2014). Egg yolk antibodies are also reported to have good effects in poultry disease causing viruses. IgY were developed against the NDV virus, IBDV (Bursa disease virus) influenza and reo-virus and passive immunization was performed of the broilers and layers (Boudaoud and Mamache, 2012). The efficacy of Anti-IBD IgY was checked in commercial laying hens, broilers commercial and breeders and 92% recovery rate was reported as compared to the 10% rate for control birds (Malik et al., 2006).

Egg yolk antibodies are prepared against *Vibrio parahaemolyticus* were prepared by immunizing the hens with outer membrane proteins of the bacteria and these were proved to be very effective for the growth inhibition of the *Vibrio parahaemolyticus* in experimentally infected shrimps. The increased the activity of superoxide dismutase (SOD) in muscles of the infected shrimps helps to mediate tissue health by destroying the potentially

damaging reactive oxygen species (Hu et al., 2019).

IgY antibodies are successfully used to develop IgY-based ELISA to quantify the pregnancy associated protein having molecular Weight 29KDa (Kilo Delton) which is known as early pregnancy factor in sows as early as 72 hours after insemination. So for early verification/ diagnosis of pregnancy IgY technology made its use in sows. This pregnancy protein is separated from the serum and it is used for ELISA and it serves as an antigen (Grosso et al., 2015).

Trypanosoma cruzi is a flagellated protozoon which belongs to the *Trypanosomatidae* family and cause Chagas disease (Elmayan et al., 2019). There is no effective vaccine and treatment for this disease. The IgY anti-*T. cruzi* characterization was performed using polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE), western-blot and enzyme-linked immune-sorbent assay (ELISA) (Grando et al., 2017). IgY have been reported to be used for the identifying some of the harmful substances i.e toxins and antibiotic residues in the consumer food products.

The influence of chitosan coating augmented with IgY produced against suspension of psychrophilic bacteria, *Pseudomonas fluorescens* and *Shewanella putrefaciens* was seen on microbial and sensory quality of rainbow trout fillet during refrigeration (4 ± 1 °C) and it increased the shelf life of the stored food products (Ehsani et al., 2019).

The antibacterial activity of the specific IgY against *Pseudomonas fluorescens* and *Shewanella putrefaciens*

was confirmed by chemical analysis (pH, total volatile base nitrogen and 2-thiobarbituric acid value) and sensory evaluation, and the shelf life of the refrigerated *Paralichthys olivaceus* samples at (4 ± 1 °C) and shelf life was extended approximately from 9 days to 12-15 days in the presence of the specific IgY (Xu et al., 2012).

A potential use of IgY, egg yolk antibodies, are for the prophylaxis of the dengue fever. Anti-DENV2 IgY were obtained from the goose and used in mice orally and in vitro. The result showed that the antibodies neutralized the virus in vitro and in vivo without adherence to myeloid tissue receptors (Fink et al., 2017).

For some oral infections, IgY has been used as a therapeutic agent. For example, specific IgY against *Prevotella intermedia* inhibited bacterial growth in vitro in a liquid medium and also show therapeutic activity in rats with induced gingivitis due to *P. intermedia* and histopathological examinations showed no abnormal signs in the gums of the rats (Hou et al., 2014).

IgY were prepared against *Fusobacterium necleatum* and therapeutic effect was seen in vitro in liquid medium and in vivo in mice and result showed that the antibodies reduced the growth and biofilm formation in vitro, and reduced the bone loss in mice with periodontal disease (Xu et al., 2012).

Efficacy of anti-Propionibacterium IgY was seen in a trial. This is a bacterium that causes acne on skin. The antibody inhibited the bacterial growth and biofilm formation in vitro (Revathy et al., 2014).

Conclusion

According to the above-mentioned information, there is no doubt that the egg yolk antibodies are very beneficial for the animal and human health by passive immunization. Not only egg yolk antibodies made its emissive use in diagnostics both for animal and human diseases but also very important for the detection of the undesired particles in the food products, hence, very useful for the food safety.

References

- Araújo, A. S., Lobato, Z. I. P., Chávez-Olórtegui, C., Velarde, D. T. 2010. Brazilian IgY-Bothrops antivenom: Studies on the development of a process in chicken egg yolk, *Toxicon*, 55(4): 739-744.
- Boudaoud, A., Mamache, B. 2012. Use of egg yolk antibodies to predict optimal age of vaccination against infectious bursal disease (IBD) in broilers, *International Journal of Poultry Science*, 11(2): 138-142.
- Chase, C. C., Hurley, D. J., Reber, A. J. 2008. Neonatal immune development in the calf and its impact on vaccine response, *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 24(1): 87-104.
- Cser, L., Gladkih, I. A., Hädige, D., Ambrosius, H. 1982. X-ray small-angle scattering study of general structure of chicken immunoglobulin Y, *Immunology letters*, 4(1): 15-19.
- Davalos-Pantoja, L., Ortega-Vinuesa, J. L., Bastos-Gonzalez, D., Hidalgo-Alvarez, R. 2000. A comparative study between the adsorption of IgY and IgG on latex particles, *Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition*, 11(6): 657-673.
- Dias da Silva, W. D., Tambourgi, D. V. 2010. IgY: a promising antibody for use in immunodiagnostic and in immunotherapy, *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 135(3-4): 173-180.
- Duffy, D., Rouilly, V., Libri, V., Hasan, M., Beitz, B., David, M., Boneca, I. G. 2014. Functional analysis via standardized whole-blood stimulation systems defines the boundaries of a healthy immune response to complex stimuli, *Immunity*, 40(3): 436-450.
- Ehsani, A., Naghibi, S. S., Aminzare, M., Keykhosravi, K., Hashemi, M. 2019. Extraction of specific egg yolk antibodies and application in chitosan coating: effect on microbial and sensory properties of rainbow trout fillet during chilled storage, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(5): 2356-2364.
- Elmayan, A., Tu, W., Duhon, B., Marx, P., Wolfson, W., Balsamo, G., ... & Dumonteil, E. 2019. High prevalence of *Trypanosoma cruzi* infection in shelter dogs from southern Louisiana, USA, *Parasites & Vectors*, 12(1): 322.
- Fink, A. L., Williams, K. L., Harris, E., Alvine, T. D., Henderson, T., Schiltz, J., Bradley, D. S. 2017. Dengue virus specific IgY provides protection following

- lethal dengue virus challenge and is neutralizing in the absence of inducing antibody dependent enhancement, *PLoS neglected tropical diseases*, 11(7): e0005721.
- Grando, T. H., Baldissera, M. D., de Sá, M. F., do Carmo, G. M., Porto, B. C. Z., Aguirre, G. S., Stefani, L. M. 2017. Avian antibodies (IgY) against *Trypanosoma cruzi*: Purification and characterization studies, *Journal of immunological methods*, 449: 56-61.
- Greunke, K., Braren, I., Alpers, I., Blank, S., Sodenkamp, J., Bredehorst, R., Spillner, E. 2008. Recombinant IgY for improvement of immunoglobulin-based analytical applications, *Clinical biochemistry*, 41(14-15): 1237-1244.
- Grosso, M. C., Bellingeri, R. V., Motta, C. E., Alustiza, F. E., Picco, N. Y., Vivas, A. B. 2015. Immunohistochemical distribution of early pregnancy factor in ovary, oviduct and placenta of pregnant gilts, *Biotechnic & Histochemistry*, 90(1): 14-24.
- Hodek, P., Stiborová, M. 2003. Chicken antibodies-Superior alternative for conventional immunoglobulins, *Proceedings-Indian National Science Academy Part B*, 69(4): 461-468.
- Hou, Y. Y., Zhen, Y. H., Wang, D., Zhu, J., Sun, D. X., Liu, X. T., Shu, X. H. 2014. Protective effect of an egg yolk-derived immunoglobulin (I g Y) against *Prevotella intermedia*-mediated gingivitis, *Journal of Applied Microbiology*, 116(4): 1020-1027.
- Hu, B., Yang, X., Guo, E., Zhou, P., Xu, D., Qi, Z., Deng, L. 2019. The preparation and antibacterial effect of egg yolk immunoglobulin (IgY) against the outer membrane proteins of *Vibrio parahaemolyticus*, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(5): 2565-2571.
- Kaur, B. P., Secord, E. 2019. Innate Immunity, *Pediatric Clinics of North America*, 66(5): 905-911.
- Kim, H. S., Lee, B., Han, S. Y., Jung, Y. T. 2017. Expression of bovine rotavirus VP8 and preparation of IgY antibodies against recombinant VP8, *Acta virologica*, 61(2): 143-149.
- Klemperer, F. 1893. Ueber natürliche Immunität und ihre Verwerthung für die Immunisierungstherapie, *Archiv für Experimentelle Pathologie und Pharmakologie*, 31(4-5): 356-382.
- Kovacs-Nolan, J., Mine, Y. 2012. Egg yolk antibodies for passive immunity, *Annual Review of Food Science and Technology*, 3: 163-182.
- Lee, J., Babiuk, L. A., Harland, R., Gibbons, E., Elazhary, Y., Yoo, D. 1995. Immunological response to recombinant VP8* subunit protein of bovine rotavirus in pregnant cattle, *Journal of General Virology*, 76(10). 2477-2483.
- Ma, Y., Galluzzi, L., Zitvogel, L., Kroemer, G. 2013. Autophagy and cellular immune responses, *Immunity*, 39(2): 211-227.
- Malik, M. W., Ayub, N., Qureshi, I. Z. 2006. Passive immunization using purified IgYs against infectious

- bursal disease of chickens in Pakistan, *Journal of Veterinary Science*, 7(1): 43-46.
- Mitsuyama, M. 2008. 14 Adaptive Immunity, *Handbook of Listeria Monocytogenes*, 427.
- Müller, S., Schubert, A., Zajac, J., Dyck, T., Oelkrug, C. 2015. IgY antibodies in human nutrition for disease prevention, *Nutrition Journal*, 14(1), 109.
- Nimmerjahn, F., Ravetch, J. V. 2007. Fc-receptors as regulators of immunity. *Advances in Immunology*, 96: 179-204.
- Pauly, D., Chacana, P. A., Calzado, E. G., Brembs, B., Schade, R. 2011. IgY technology: extraction of chicken antibodies from egg yolk by polyethylene glycol (PEG) precipitation, *JoVE (Journal of Visualized Experiments)*, (51): e3084.
- Pauly, D., Dorner, M., Zhang, X., Hlinak, A., Dorner, B., Schade, R. 2009. Monitoring of laying capacity, immunoglobulin Y concentration, and antibody titer development in chickens immunized with ricin and botulinum toxins over a two-year period, *Poultry Science*, 88(2): 281-290.
- Pradhan, S., Kumar, S., Singh, D., Sood, R. C., Sehgal, R. 2007. Development of passive haemagglutination (PHA) and haemagglutination inhibition (HAI) technique for potency estimation of Cobra Antisnake Venom Serum (ASVS), *Biologicals*, 35(3): 155-160.
- Revathy, J., Karthika, S., Sentila, R., Michael, A. 2014. In vitro evaluation of the efficacy of chicken egg yolk antibodies (IgY) generated against *Propionibacterium acnes*. *International Journal of Cosmetic Science*, 36(1): 68-73.
- Riera Romo, M., Pérez-Martínez, D., Castillo Ferrer, C. 2016. Innate immunity in vertebrates: an overview, *Immunology*, 148(2): 125-139.
- Rose, M. E., Orlans, E., & Buttress, N. (1974). Immunoglobulin classes in the hen's egg: their segregation in yolk and white. *European journal of immunology*, 4(7), 521-523.
- Rudolf, J., Führer, M., Galler, B., Ansari, P., Hasenhindl, C., Baumgartner, S. 2009. Differences in usability of rabbit IgG and chicken IgY after clean-up and impact on gold labelling properties, *Journal of Immunological Methods*, 350(1-2): 79-88.
- Russell, W. M. S., Burch, R. L. 1959. *The principles of humane experimental technique*. Methuen.
- Schade, R., Hlinak, A. 1996. Egg yolk antibodies, state of the art and future prospects, *Altex*, 13(5): 5-9.
- Schade, R., Staak, C., Spielmann, H., Steinbusch, H., Straughan, D. 1996. The production of Avian (Egg Yolk) Antibodies: IgY: The report and recommendations of ECVAM workshop 21, *ATLA. Alternatives to Laboratory Animals*, 24(6):925-934.
- Sharma, G.K., Mahajan, S., Matura, R., Biswal, J. K., Ranjan, R., Subramaniam, S., Pattnaik, B.

2017. Herd Immunity Against Foot-and-Mouth Disease Under Different Vaccination Practices in India, *Transboundary and Emerging Diseases*, 64(4): 1133-1147.
- Shimizu, M., Nagashima, H., Sano, K., Hashimoto, K., Ozeki, M., Tsuda, K., Hatta, H. 1992. Molecular stability of chicken and rabbit immunoglobulin G, *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 56(2): 270-274.
- Singh, N., Baby, D., Rajguru, J. P., Patil, P. B., Thakkannavar, S. S., Pujari, V. B. 2019. Inflammation and cancer, *Annals of African Medicine*, 18(3): 121.
- Sun, S., Mo, W., Ji, Y., Liu, S. 2001. Preparation and mass spectrometric study of egg yolk antibody (IgY) against rabies virus, *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 15(9): 708-712.
- Thu, H.M., Myat, T. W., Win, M.M., Thant, K. Z., Rahman, S., Umeda, K., Tsuji, T. 2017. Chicken egg yolk antibodies (IgY) for prophylaxis and treatment of rotavirus diarrhea in human and animal neonates: a concise review. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 37(1): 1.
- Tini, M., Jewell, U. R., Camenisch, G., Chilov, D., Gassmann, M. 2002. Generation and application of chicken egg-yolk antibodies, *Comparative biochemistry and physiology part A: Molecular & Integrative Physiology*, 131(3): 569-574.
- Vega, C. G., Parreño, V. 2014. Passive Immunity Strategies to Control Rotavirus Diarrhea in Neonatal Calves, *Rotavirus Infections*, 49.
- Vega, C., Bok, M., Chacana, P., Saif, L., Fernandez, F., Parreño, V. 2011. Egg yolk IgY: protection against rotavirus induced diarrhea and modulatory effect on the systemic and mucosal antibody responses in newborn calves, *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 142(3-4): 156-169.
- Ward, E. S. 2004. Acquiring maternal immunoglobulin: different receptors, similar functions, *Immunity*, 20(5): 507-508.
- Wei, L. J., Alkarkhi, A. F., Huda, N. 2019. Physicochemical Properties of Egg Yolk Powder from Eggs of Different Types of Bird, *International Journal on Advanced Science Engineering Information Tecnology*, 9(1):373-378.
- Xu, F. X., Xu, Y.P., Jin, L.J., Liu, H., Wang, L. H., You, J. S., Li, X. Y. 2012. Effectiveness of egg yolk immunoglobulin (I g Y) against periodontal disease-causing *F usobacterium nucleatum*, *Journal of Applied Microbiology*, 113(4): 983-991.
- Xu, Y., Lin, H., Sui, J., Cao, L. 2012. Effects of specific egg yolk antibody (IgY) on the quality and shelf life of refrigerated *Paralichthys olivaceus*, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 92(6): 1267-1272.
- Yoo, D., Lee, J., Harland, R., Gibbons, E., Elazhary, Y., Babiuk, L. A. 1997. Maternal immunization of pregnant cattle with recombinant

VP8* protein of bovine rotavirus elicits neutralizing antibodies to multiple serotypes. In *Mechanisms in the Pathogenesis of Enteric Diseases*, Springer, Boston, MA. pp. 405-411.



Dünya’da ve Anadolu’da İpek Böceğinin Yolculuğu

Ezgi ODABAŞ^{1*}, Belgin GÜNBEY², Yusuf ZENGİN¹
Hatice AKAY SARIKAYA¹

¹ Uluslararası Hayvancılık Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Lalahan, Ankara, Türkiye Tarım ve
²Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara-Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

ÖZET

Derleme

Geliş : 31.03.2020
Kabul : 29.05.2020

Anahtar Kelimeler

İpek böceği yetiştiriciliği
İpek
Tarih
Dünya
Anadolu

* Sorumlu Yazar

adalezgi@gmail.com

Bu derlemenin temel amacı geçmişten günümüze ipek böcekçiliği yetiştiriciliğinin tarihini değerlendirmektir. İpek böceği ilk olarak 4000 yıl önce Çin’ de keşfedilmiştir. Ayrıca, Çin tarafından uzun yıllar büyük bir sır olarak saklanmıştır. İpek, Çin’den çıktıktan sonra İpek Yolu aracılığı ile önce Anadolu’ya sonra Avrupa’ya ulaşmıştır. İpek böceği yetiştiriciliği, ek bir gelir kaynağı sağlayan yardımcı bir tarımsal faaliyettir. Dut yaprağı ipek böceğinin tek besin kaynağıdır. Bu nedenle, ipek böceği yetiştiriciliği, dut ağaçları yetiştirilebilen her yerde yapılabilmektedir. İpek böcekleri 1500 yıldır Anadolu’da yetiştirilmektedir. Türkiye’nin iklim ve coğrafi özellikleri dut ağaçları yetiştirmek için uygun olsa da, bu tarımsal faaliyet Türkiye’de her geçen gün önemini yitirmektedir. Derleme, özellikle ipekböceğinin Anadolu’daki varlığını incelemektedir.

Journey of Silkworm in The World and Anatolia

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Review

Received : 31.03.2020
Accepted : 29.05.2020

Keywords

Sericulture
Silk
History
World
Anatolia

* Corresponding Author

adalezgi@gmail.com

The main aim of this review is to evaluate the history of sericulture from past to present. Sericulture was first discovered in China 4000 years ago. Moreover, It was stored as a huge secret by China for many years. Silk production and sericulture started in China; It reached Anatolia and then Europe with the Silk Road. Sericulture is an auxiliary agricultural activity that provides an additional source of income. Mulberry leaf is the only food source of silkworm. Therefore, the cultivation of sericulture can be done anywhere, which can be grown mulberry trees. Silkworms have been grown in Anatolia for 1500 years. Although the climate and geographical features of Turkey is suitable to grow mulberry trees, this agricultural activity is losing its importance from day to day in Turkey. There view especially examines the existence of the silkworm in Anatolia.

Giriş

Geçmişten günümüze ipek yolu güzergâhı ile Anadolu’ya gelen yabani

ipek böceği ‘*Bombyx Mandarina*’ ırkının; Japon hattına ‘*Japanese Bombyx Mandarina*’, Çin hattına ise ‘*Chinese*

Lütfen aşağıdaki şekilde atf yapınız / Please cite this paper as following;

Odabaş, E., Günbey, Ö.B., Zengin, Y., Sarıkaya, A.H. 2020. Dünya’da ve Anadolu’da ipek böceğinin yolculuğu, Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (1):75-84.

Bombyx Mandarina’ denilmektedir. Evcil ipek böceği ise Japon hattından köken alan ‘*Bombyx Mori*’(ipek böceği) olarak bilinmektedir (Lie ve ark., 2010). Sadece dut yaprağı ile beslenen ipek böceği larvası, yaşam döngüsünü 4 uyku, 5 yaş ile tamamladıktan sonra ipek salgı bezlerinden ürettiği ipek ile ördüğü koza içerisinde pupa evresini geçirerek ergin bir kelebeğe dönüşür. İpek lifi, %75 oranında fibroin ve %25 oranında serisin içermektedir. İpek böceği, bu lifi ağızdan salgılayarak koza örmektedir. Bu kozada bulunan ipliklerin çeşitli yöntemlerle çekilmesi ile ‘ipek’ adı verilen lif elde edilir. İpek böceği tarafından oluşturulan bu lif, liflerin kraliçesi olarak bilinmektedir (Duran ve ark., 2007; Anonim, 2015a). Dünyada ekonomik anlamda 30 kadar ülkede ipek böceği yetiştiriciliği yapılmakta ve üretilen ipeğin, çok sayıda ülke tarafından tüketim alanı bulunmaktadır.

İpek Böceğinin Keşfi ve Dünya’ya Yayılışı

M.Ö. 2600 yılında Çin imparatorunun 14 yaşındaki eşi Shi-Ling-Shi’nin bahçede gezintisi sırasında dut ağacı üzerinde kozayı fark etmesi ile başlayan ipek öyküsü, prensesin yaptığı gözlem sonucu ipek çekimi ve dokumasına kadar ulaşmıştır (Anonim, 2019c). Prensese, kozadan çıkan kelebeklerin üreme ve gelişimlerini takip etmiş, gelişimini tamamlayan böceğin koza ördüğünü, bu kozadan ipek lifi çekilebilmesinin yanı sıra kumaş da dokunabileceği sonucuna varmıştır. Rivayete göre prensese, ağaçta ki ipek böceği kozasının çay fincanına düşüp

yumuşaması ile kozadan ipek ipliğinin elde edilebileceğini keşfetmiş ve ipin ucunu yanında çalışan yardımcısına tutturarak onun gidebildiği noktaya kadar gitmesini emretmiştir. Hizmetkâr avluyu geçmiş, saray kapılarını aşır kendini ‘Yasak Şehrin’ dışında bulmuş ve koza tamamen ancak o zaman çözülmüştür. Koza çözülene kadar yaklaşık yarım mil kadar hizmetkârın yürüdüğü söylenmektedir (Anonim, 2019d).

İpeğin ve ipekli ürünlerin keşfi Çin’in ekonomik anlamda zirveye taşınmasına sebep olmuş bu bağlamda şiirler bile yazılmıştır. ShiJing’de ipeğin önemini anlatan ilk şiir antolojisi olan ipek böceğinin yetiştirilmesiyle ilgili “Youfeng (Yedinci Ay)” adlı şiirde şu sözler yer almaktadır; “İlkbahardaki güneş parlar, kuşlar öter. Bir kız, elinde sepetle dar bir yolda yürür, kalın ve taze dut yapraklarını toplar” . İpeğin bu gelişimi ülkeye zenginlik sağlamış ve üretimin tek elde tutulması istenmiştir. Bu durum devlet politikası halini almış ve ülke dışına ipeğin sırrını veya ipek böceğini çıkaranlar idamla cezalandırılmıştır (Anonim, 2019g).

Çin’de bu durum söz konusu iken Avrupalılar ise, Çin’den gelen ipeklerin ağaçlardan elde edildiğini düşünmekteydiler. Avrupalılar, kaynağın ağaç değil de bir böcek olduğunu öğrendiklerinde Çin’in ipek böceği yetiştirme tekniğini ele geçirmeye karar vermişlerdir. Rivayete göre, MÖ 6. yüzyılda Roma İmparatoru, Çin’i ziyaret etmiş olan bir misyoneri sarayına çağırıp, ipek böceği yetiştirme tekniğini çalarak Roma’ya getirmesini istemiştir. Misyoner, Çin’in Yunnan eyaletine

gelmiş ve ilkbaharda ipek böceği yumurtalarının yetiştirildiğini; çıkış sağlayanların dut yapraklarıyla beslenip büyüdüktan sonra koza ördüklerini, bu kozadan da iplik çekilebildiğini öğrenmiştir. Misyoner, ipek böceği yetiştirme tekniğini öğrendikten sonra çaldığı dut tohumları ve ipek böceği yumurtalarını Roma imparatoruna götürmüştür. Ancak ipek böceği yumurtaları ile dut tohumlarını birbirine karıştıran misyoner yumurtaları toprağa gömmüş, dut tohumlarını da çıkış için inficarda bekletmiş ama herhangi bir sonuç alamayarak başarısız olmuştur. Bunun üzerine Roma İmparatoru tekrar iki misyoneri misyonerlik yapma bahanesiyle tekniği çalmak için Çin'e göndermiştir. Misyonerler, dut ve ipek böceği yetiştirme yöntemlerini iyice ezberlemiş, çaldıkları ipek böceği yumurtaları ve dut tohumlarını içi boş olan bastonlara koyarak Roma'ya getirmişlerdir. Böylece Çin'in ipek böceği yetiştirme tekniği nihayet Avrupa'ya taşınmıştır (Anonim, 2019g). Yine başka bir rivayete göre, MS149 yılına kadar bu değer Çin'de sır gibi saklanmıştır. Ancak Çin prensesinin Türkistan hanı ile evlenirken düğün hediyesi olarak saçlarının içlerinde ipek böceği yumurtalarını saklayarak getirmesi ile Çin'den dışarıya ilk kez çıkarılarak ipek yolunu takiben tüm Dünya'ya buradan yayılmıştır (Anonim, 2018; 2020).

İpek Böceğinin Anadolu'ya Girişi ve Yükselişi

İpek endüstrisi, eski çağlardan beri Mısırlılar, Romalılar gibi birçok

milletin hayatında çok önemli bir yer tutmuştur. Batı dünyası için Uzak Doğu'dan gelen ipek, ülkeler arası ilişkilerde önemli bir rol oynamıştır. Çin'den başlayarak Anadolu ve Akdeniz aracılığıyla Avrupa'ya kadar uzanan, dünyaca ünlü ticaret yoluna 'İpek Yolu' adı verilmiştir (Şekil 1). Doğu kültürünün Batı tarafından tanınmasında bu yolu kullanan ipek, ayrı bir öneme sahiptir. Kervanlarla ipeğin doğudan batıya taşınması ile kıtalar arasındaki kültür alışverişine olanak sağlayan, binlerce kilometre uzunluğundaki kervan yolları (İpek Yolu) oluşmuştur. İpek Yolu Asya'yı Avrupa'ya bağlayan bir ticaret yolu olmasının ötesinde, 2000 yıldan beri bölgede yaşayan kültürlerin, dinlerin, ırkların da izlerini taşımakta ve olağanüstü bir tarihsel ve kültürel zenginlik sunmaktadır. Türk milleti için ipek yolu geçmişte büyük bir öneme sahiptir (Anonim, 2019a).



Şekil 1. Çin Şian (Xi'an)-İstanbul arası ipek yolu (Anonim, 2019a)

Figure 1. Silk road between China Shian (Xi'an) -Istanbul (Anonim, 2019a)

Anadolu; eski çağlardan beri doğu ile batı arasında coğrafi konumu gereği bir köprü işlevi görmüş ve İpek Yolu'nun önemli noktalarından biri olmuştur. İpek yolu Çin'den başlayarak Orta Asya ve Anadolu'yu geçerek Bursa ve İzmit civarına ulaşmıştır. Buradan da

Trakya üzerinden; Karadeniz’de (Trabzon ve Sinop), Ege’de (Efes ve Milet) ve Akdeniz’de (Alanya ve Antalya) önemli limanlar aracılığı ile Avrupa’ya ulaşmıştır. Bunun yanı sıra; Trabzon, Gümüşhane, Erzurum, Sivas, Tokat, Amasya, Kastamonu, Adapazarı, İzmit, İstanbul, Edirne, Mardin, Diyarbakır, Adıyaman, Malatya, Kahramanmaraş, Kayseri, Nevşehir, Aksaray, Konya, Isparta, Denizli, Antalya’yı izleyen güzergâhlar ile Anadolu’nun dört bir yanına ipek yolu aracılığı ile ipek ulaşmıştır. Anadolu’daki bu ticari faaliyeti canlı tutmak ve güvenliği sağlayabilmek açısından Selçuklular, bu yollar üzerinde 11 adet kervansaray inşa etmişlerdir (Anonim, 2019b; 2020a).

Bilecik, Bursa ve Eskişehir başta olmak üzere birçok ilde 15. ve 16. yüzyılda ipek böceği yetiştiriciliği ve ipek işlemeciliği yapılmıştır (Özgür, 1996; Başkaya, 2013). 16. yüzyılda ipek ve ipek ürünleri yönünden Anadolu altın çağına ulaşmıştır. Dokunan ipeğin hammaddesinin bir kısmı Çin ve İran’dan sağlanmıştır. Bu dışa bağımlılığı ortadan kaldırmak isteyen Yavuz Sultan Selim, hükümdarlığı döneminde halkı ipek böceği yetiştiriciliğine yönlendiren politikalar izlemiştir. Bursa başta olmak üzere Anadolu’da üretilen ipekli kumaşlar Dünya’nın birçok ülkesinden talep görmüştür.

Sultan Abdülmecit döneminde, Osmanlı devletinde saray eşrafının ve halkın süslü, ağır elbiseler giymek arzusu neticesinde ipekli dokumacılık çeşitlenmiş birçok ilde (Bursa, Amasya, Denizli, İstanbul, Konya, İzmir ve

Edirne) ipekli kumaşlar dokunmuştur. Sanayi alanında gelişmeler yapmak isteyen Osmanlı, sıfırdan fabrika kurmanın ve malzemelerin çoğunluğunu yurt dışından almanın fazla maliyete neden olacağını göz önüne alarak, bunun yerine küçük atölyeleri satın alarak fabrikaya dönüştürülmesinin daha iyi olacağını düşünmüştür. Bu düşünceden hareketle dönemin celb çuha fabrikası, saraya bağlanarak adı ‘Hereke Fabrika-ı Hümayunu’ olarak anılmaya başlanmıştır (Anonim, 2020c). Hereke’de kurulan fabrika için kumaşların hammaddesi İran’dan temin edilmiş, ancak savaşlar sebebi ile zaman zaman Osmanlı hammadde sıkıntısı yaşamıştır. Bu durumun yanı sıra Avrupa’nın dokumacılıkta gelişmesi ile Osmanlı, Dünya piyasalarının talebine yetişememeye başlamıştır (Çakıcı, 2010).

Osmanlı’da İpek Böcekçiliğinin Seyri

Bursa merkezli olmak üzere 19. yüzyılın ortalarında Osmanlı, Dünya’nın önde gelen ipek üreticilerine rakip hale gelmiştir. Ancak 1850’li yıllarda ipek böceği üretimi yapan ülkelerin neredeyse tamamında hastalıklar baş göstermiştir. Özellikle Osmanlı Devleti’nin alım satım yaptığı ülkelerin başında gelen Fransa’da 1856 yılında pebrin hastalığı başlamış, bunun yanı sıra ucuz Çin ve Japon ipeklerinin ülkemize girişi ile ipek böceği yetiştiriciliği ve ipek üretimi zarar görmüştür (Anonim, 2018). Bu nedenlerden dolayı ipek sektörü büyük bir darbe alarak bu işle uğraşan yetiştiricilerin başka geçim sahalarına yönelmelerine neden olmuştur.

Hastalığın ilk çıkış noktası olan Fransa'da; Fransız bilim adamı Pasteur'un hastaliksız yumurta üretim modelini geliştirilmesiyle tedavinin bulunduğunu öğrenen ve uygulamaya koyan Avrupa ülkelerinde ipekçilik yeniden canlanmıştır. Osmanlı Devleti ise Fransa ve İtalya'dan ipek böceği yumurtası ithal ederek kötü giden ipek böceği sektörünü geliştirmeye çalışmış ancak başarısız olmuştur.

Doksan Üç Harbi'nin (1879 sonları) getirdiği mali yük, devleti kaynak arayışına yöneltmiş ve çare aranmaya başlanmıştır. Bank-ı Osmani önderliğinde bir grup Galatalı banker, hükümete kredi açmayı kabul etmiş, karşılığında ise Rüşum-ı sitte denilen alkollü içeceklerden, Samsun ve Bursa ipek aşarı gelirleri gibi alınan vergilerin on yıl süreyle kendilerine bırakılmasını sağlamışlardır. Bankerlerle yapılan anlaşmanın imzalanmasından bir süre sonra devlet, Avrupalı alacaklılarını çağırılarak temsilci göndermelerini istemiş sonuç olarak İngilizler, Fransızlar, Almanlar, İtalyanlar ve Avusturyalılar temsilcilerini yollayarak görüşmeleri başlatmışlardır. Görüşmeler sonucunda 'Muharrem Kararnamesi' ile 20 Aralık 1881'de 'Düyûn-ı Umûmiyye İdaresi' resmen kurulmuştur. Düyûn-ı Umûmiyye İdaresi'nin kurulması dış borçlar meselesinin çözüm yoluna girmesini sağlamış ve 13 Ocak 1882 tarihinde bankerlerle yapılan, aralarında ipek öşrünün de bulunduğu gelirleri içeren Rüşum-ı sitte anlaşması feshedilmiştir. Bu durum Anadolu'da sürekli gerileyen ve günbe gün değerini kaybeden ipek böceği yetiştiriciliğinin yeniden ve modern teknikler kullanılmak

suretiyle canlandırılmasına neden olmuştur. Düyûn-ı Umûmiyye İdaresi dört yıl boyunca ipek böceği yetiştiriciliği ile ilgili incelemelerde bulunmuş ve Bursa'da bulunan koza ve ipek ticareti ile uğraşan kişilerle görüşmeler yapmışlardır. 1886 yılında Alman Konsolos vekili Hermann Scholer tarafından ayrıntılı bir rapor sunulmuştur. Raporda, ipek böceği yumurtaları ve kelebeklerin küçük keseler içerisinde ithal edilmesi, ipek böceği yumurtalarının gümrükte mikroskopla muayenesinden sonra sağlam olan yumurtaların ülkeye alınması tavsiye edilmiştir. Düyûn-ı Umûmiyye İdaresi Meclis Başkanlığı tarafından öneri değerlendirilmiş ve bu kontrol işi üzerine uzman bir memur aranmaya başlanmıştır. Bu amaçla tedaviyi keşfeden Pastör'e bir mektup yazılarak yardım istenmiştir. Pastör durumu alakalı olarak Düyûn-ı Umûmiyye İdaresi Meclis Başkanlığı'nı konuda uzman Montpellier İpek Böceği Enstitüsü Müdürü Maillot'a yönlendirmiştir. Maillot konu ile ilgili Fransa'dan bir uzman getirtmenin sıkıntılı ve çok masraflı olacağını düşünerek, bunun yerine II. Abdülhamit'in 1881'de yayınladığı kararname ile yöredeki ipek böcekçiliğinin ıslahı için eğitim görmeleri amacıyla Fransa Montpellier Ziraat Mektebi'ne gönderilen 8 öğrenciden Kevork Torkomyan Efendi'yi önermiştir. 1883 yılında Fransa'dan döndükten sonra Hazine-i Hassa Nezâreti'nde çalışmaya başlayan Kevork Torkomyan Efendi'den 14 Şubat 1887 tarihinde konu üzerinde çalışması istenmiştir. Kevork Torkomyan

çalışmalarını tamamlayarak yerli ipek böceği tohumu üretilmesi gerektiğini ve Bursa’da bir “Harir Darü’t-talimi (Institute Sericole/İpek Okulu)” kurulması gerektiğini raporunda belirtmiştir (Yıldırım,2013).

Kuruluş tarihi 14 Nisan 1888’den 1893 yılına kadar 94 mezun veren ipek okulu, başarısını kısa zaman zarfında ispat etmiş, Pastör usulüne göre yetiştirilen hastaliksız yumurta üretimi artmış, tarlaya dönüştürülen dutluklara yeniden dut fidanı tohumu ekilmeye başlanmıştır (Ziya, 2009; Yıldırım, 2013). 1914 yılına kadar 1.897 mezun veren ve ülkemizdeki ipek böcekçiliğinin tekrar canlanmasına katkı sağlayan bu okul 100 yılı aşkın süreyle faaliyet göstermiş olup Celal Bayar’ın da aralarında bulunduğu toplamda 5000’i aşkın mezun vermiştir. 1910 yılında ülkemizde, en büyük ipek üretim miktarı olan 1970 ton üretime ulaşılması bu okulun çalışmaları sayesinde gerçekleşmiştir (Yıldırım, 2013).

Türkiye’de İpek Böcekçiliğinin Seyri

Artan talebi karşılamak için yaklaşık 90 adet fabrika açılmış olup 5400 civarında mancınık sistemi kurulmuştur.1930 yılında ipek okulu ‘İpek Böcekçiliği Enstitüsü’ ismi ile faaliyetlerine devam etmiştir.1940 yılında ipek böceği yetiştiricilerini organize etmek için Koza Tarım Satış Kooperatifleri Birliği kurulmuştur (Quataert, 1999).

İtalya’dan Türkiye’ye 1953 yılında 5 kutu polihibrit tohum getirilmiş (Anonim, 2019f) ve Türkiye’de yetiştirilen saf ipek böceği ırklarındaki

verim düşüklüğü, hastalıklara karşı dayanıksızlık gibi sorunları çözebilmek amacıyla, 1963 yılında tohum üretim işletmesi kurulmuştur. 1946 yılından beri Japonya’da bulunan hibrit hat, Kozabirlik ve İpek Böcekçiliği Enstitüsü’nün gayret ve katkılarıyla 1962 yılında itibaren ülkemize getirilerek denemeye alınmıştır. Bu polihibrit hatların olumlu gelişmeleri görülmüş ve 'Bursa Beyazı" denilen yerli ipek böceği yetiştiriciliğine son verilerek polihibrid ipek böceği yetiştiriciliğine geçilmiştir.1964 yılında Japonların teknik ve personel yardımıyla ilk polihibrit tohum üretimi ülkemizde başlamıştır (Taşlıgil,1996; Top, 2011; Anonim, 2019f). Enstitü 1971’de ‘İpek Böcekçiliği Araştırma Enstitüsü’ ismi ile çalışmalarına devam etmiştir. Bakanlık adına ipek böceği konusunda teknik ve bilimsel çalışmaların yapılması ve projelerin yürütülmesi Bursa İpek Böcekçiliği Araştırma Enstitüsüne verilmiştir. Bu sayede Enstitü; dut fidanı temini, ipek böceği yumurta üretimi ve dağıtımı, kozanın pazarlaması dahil her konuda yol gösterici ve uygulayıcı olmuştur (Taşlıgil, 1996).



Şekil 2. İpek böceği kozası Hatay Sarısı,

Bursa Beyazı, Bursa Alaca (Yazarın kendi çektiği fotoğraf 20.06.2019)

Figure 2. Silkworm cocoon Hatay Sarısı, Bursa Beyazı, Bursa Alaca (Photo taken by the author on 20.06.2019)

Günümüzde halen kullanılan dirençli polihibrit hatlar, İpek Böceği Araştırma Enstitüsü'nde geliştirilmiştir (Erdemir, 2019, kişisel görüşme). Zamanla birçok ülke kendilerine ait hibrit hat şekillendirmiştir. Kullandığımız hibrit hatlar, NxM ve MxN olarak isimlendirilmektedir (Tsenov ve ar., 2008). Bu hibrit; ipek verimi fazla olan "Çin ırkı" (M) ipek böcekleriyle, hastalıklara karşı dayanıklılığı yüksek "Japon ırkı" (N) ipek böceklerinin çifletmesiyle elde edilmiştir (Anonim, 2019e). 1980'li yıllarda Çin'in girdi maliyetlerini azaltarak ülkemize ucuz ipek sağlaması ile üretim olumsuz etkilenmiştir. 1997 yılında Enstitü şartlarında koruma altına alınan; 12.12.2004 tarih ve 25668 sayılı Resmi Gazete 2004/39 Nolu Tebliğ ile Bursa Beyazı, Bursa Beyazı-Alaca ve Hatay Sarısı ipek böceği saf hatları Evcil Hayvan Tescil Komitesi tarafından tescil edilmiştir (Anonim,2009; Şekil 2). 2004 tarihine kadar çalışmalarını sürdüren Enstitü, Bakanlar kurulu kararıyla kapatılmıştır. Enstitü kapatılana kadar; ipek böceği yetiştiriciliği, hastalık gibi birçok konuda araştırmalar yapmış ve üreticinin kullanımına sunmuştur. Diğer yandan Enstitü sadece Ar-Ge yapmakla kalmamış üreticilere çeşitli konularda eğitimler de vermiştir. Bursa İpek Böceği Araştırma Enstitüsü'nün kapatılmasından sonra maalesef gerek üniversitelerde gerekse Enstitülerde ipek

böceği ile ilgili yetiştirme ve genetik konularında Ar-Ge faaliyetleri durma noktasına gelmiş, bilgi birikimi yüksek araştırmacı ve araştırma birimi sayısı azalmıştır. Kurumlarda ipek böceği ile ilgili birimlerin olmaması, araştırmacıların farklı alanlara yönelmesine neden olmuş, ipek böcekçiliği güç kaybetmiştir. Enstitü kapatıldığı tarihten bu yana İpek böceği yumurta üretim faaliyetlerinin tamamı Bursa Koza Tarım Satış Kooperatifleri Birliği (Kozabirlik) çatısı altında devam etmektedir.



Şekil 3. Enstitü'de ipek böceği yetiştiriciliği çalışmaları (Yazarın kendi

çektığı fotoğraf 10.06.2019)

Figure 3. Silkworm cultivation studies at the Institute (Photo taken by the author on 10.06.2019)

Günümüzde ipek böceği dersinin verildiği üniversite ya da araştırmacılara bu alanda bir eğitimin verilebileceği Enstitü yok denecek kadar azdır. Bu kapsamda Tarım ve Orman Bakanlığı’na bağlı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) ciddi ve büyük bir adım atmış yetiştiricilik ile ilgili yapılacak araştırmalar için Uluslararası Hayvancılık Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü’nde 2015 yılında çalışmalar başlatmıştır (Şekil 3). Bu bağlamda yetiştirme ve yetiştirme teknikleri açısından yapılan bu çalışmalara tamamlayıcı olarak ipek böceği ıslahı programlarının uygulanacağı yeni bir proje yapılmıştır. Proje iki aşamadan oluşmakta olup ilk aşama olan dut bahçesinin oluşumu tamamlanarak ağaçlar yetiştirilmiş (Şekil 4), ikinci aşama olan alt yapı-bina kurulum işlemleri devam etmektedir. Bu proje devam ederken Kurum içerisinde 2019 yılında açılan İpek Böceği Yetiştirme Birimi’nde çalışan araştırmacılar, dut bahçesindeki yaprakları kullanarak çeşitli araştırma ve Ar-Ge çalışmalarını sürdürmektedirler. İpek böceği AR-GE çalışması yapan TAGEM’e bağlı bir diğer Enstitü Gap Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü’dür. Bu Kurumda da ipek böceği konusunda çeşitli AR-GE çalışmaları yapılmaktadır. Birbirini tamamlayıcı bu projeler ile ülkemiz ipek böcekçiliği faaliyetinde yeniden hızlı bir şekilde güç kazanacak

ve dünya çapında eski ihtişamlı günlerine geri dönerek gerek üretim gerekse AR-GE çalışmalarında hak ettiği itibara ulaşacaktır.



Şekil 4. Enstitü’de oluşturulan dut bahçesi (Yazarın kendi çektiği fotoğraf. 03.06.2017)

Figure 4. Mulberry garden created in the Institute (Photo taken by the author. 03.06.2017)

Sonuç

Sonuç itibariyle Akdeniz kıyılarından Çin'e kadar uzanan ipek yoluna adını veren, Anadolu'da 1500 yıllık geçmişe (Anonim, 2016) sahip olan ve zarafetiyle önemli bir ticaret kaynağı teşkil eden ipek, tarım sektöründe de önemli bir yere sahiptir. Yetiştirilmeye başlandığı günden bu yana ülkelerin siyasi, kültürel ve ekonomik durumuna önemli katkılarda bulunan ipek böceği yetiştiriciliği halen birçok ülkede önemini korumaktadır.

Ülkemiz 'de de 1990'lı yıllardan günümüze dek ipek böceği yetiştiriciliği ekonomik önemini kaybetmiş olmasına karşılık, Tarım ve Orman Bakanlığı öncülüğünde yapılan iyileştirme, teşvik ve araştırma çalışmaları sayesinde yeniden kadim değerini kazanmaya, sürdürülebilir bir hayvancılık faaliyeti olmaya başlamıştır. Enstitüler ile atılan güzel adımlar sayesinde araştırmaların sonuçları; hem bu konuda araştırma yapan araştırmacılar, hem de Türk çiftçimiz adına kazanç olacak, tarihi mirasımız olan ipek böcekçiliği için de fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Anonim, 2009. Türkiye Evcil Hayvan Genetik Kaynakları Tanıtım Kataloğu. Erişim: <http://www.tarim.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Katalog%20T%C3%BCrk%C3%A7e.pdf>. Erişim tarihi: 23.08.2016.
- Anonim, 2015a. İpek ve İpek böcekçiliği. Erişim: <https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2013/01/ipek-lifi-ve-elde-edilmesi.html>. Erişim tarihi: 24.11.2015
- Anonim, 2016. İpekböceği Yetiştiriciliği 2016. Erişim: <http://www.tarim.gov.tr/Konular/Hayvancilik/Ipek-Bocekciligi>. Erişim tarihi: 23.08.2016.
- Anonim, 2018. Erişim: <http://www.kozabirlik.com.tr/tarihce.html>. Erişim tarihi: 14.02.2018.
- Anonim, 2019a. İpek Yolu ve Tarihi Ticaret Yolları. Erişim: <http://www.silkroutes.net/ipek-yolu-ticaret-tarih.htm>. Erişim tarihi: 12.07.2019.
- Anonim, 2019b. Anadolu'daki İpek Yolları. Erişim: <http://yigm.ktb.gov.tr/TR-10174/ipek-yolu.html>. Erişim tarihi:12.07.2019.
- Anonim, 2019c. Erişim:<http://www.silkyparadise.com/Icerik/Goster/ipegin-tarihcesi>. Erişim Tarihi:01.10.2019.
- Anonim, 2019d. Erişim: <http://www.turkiyeturizm.com/turistlere-ipek-bocekciliginin-sirri-anlatiliyor-58875h.htm> Erişim Tarihi:01.10.2019.
- Anonim, 2019e. Türkiye, ipek böceği yumurtası üretiminde iddialı <https://www.tarimtv.gov.tr/tr/video-detay/turkiye-ipek-bocegi-yumurtasi-6640>. Erişim Tarihi 16.09.2019.
- Anonim, 2019f. İpekböceğinin Hikayesi. Erişim: <http://www.frigfotograf.com/ipekboceginin-hikayesi/> . Erişim tarihi: 18.09.2019.
- Anonim, 2019g. Erişim:<http://turkish.cri.cn/chinaabc/chapter14/chapter140506.htm>. Erişim Tarihi:01.10.2019.
- Anonim, 2020. Erişim: <https://www.galigaipek.com/ipekboceginin-hikayesi>. Erişim Tarihi: 27.03.2020.
- Anonim, 2020a. Erişim: <https://testsite.ktb.gov.tr/kultursurasi/TR-10174/ipek-yolu.html>. Erişim Tarihi:27.03.2020
- Anonim, 2020b. Erişim: [https://www.millisaraylar.gov.tr/blog/dokumanin-saltanati-hereke-](https://www.millisaraylar.gov.tr/blog/dokumanin-saltanati-hereke)

- fabrika-i-humayunu. Erişim Tarihi:27.03.2020
- Başkaya, Z. 2013. Gelişimi ve Dağılışı Bakımından Türkiye İpekböcekçiliğinde Bilecik İlinin Yeri, Sorunları ve Çözüm Önerileri. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 18(30): 257-286.
- Çakıcı, M. 2010. Osmanlı Sanayileşme Çabalarında Bursa İpek Fabrikası Örneği (1851-1873), Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, 2010, İstanbul.
- Duran, K., Özdemir, D., Namlıgöz, S.E. 2007. İpek Liflerindeki Serisinin Enzimatik Olarak Uzaklaştırılması. *Tekstil ve Konfeksiyon* 3:182-186.
- Erdemir, A. 2019. Kişisel görüşme. Bursa Koza Tarım Satış Kooperatifleri Birliği (Kozabirlik), Bursa. E-posta: kozabirlik@kozabirlik.com.tr
- Lie, Y., Song, W., Shi, S., Liu, Y., Pan, M., Dai, F., Lu, C., Xiang, Z. 2010. Mitochondrial Genome Nucleotide Substitution Pattern Between Domesticated Silkworm, *Bombyx mori*, and Its Wild Ancestors, Chinese *Bombyx mandarina* And Japanese *Bombyx mandarina*. *Genetics and Molecular Biology*, 33(1):186-189 Brazil.
- Özgür, M. 1996. “Türkiye’de İpekböcekçiliği”. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Araştırmaları Dergisi, 12: 95-106, Ankara.
- Quataert, D. 1999. Sanayi Devrimi Çağında Osmanlı İmalat Sektörü, İletişim yayınları, İstanbul, s:219.
- Taşlıgil, N. 1996. Dünden Bugüne Bursa’da İpekböcekçiliği, *Marmara Coğrafya Dergisi*, Dergipark 706285, s:237-246.
- Top, T.B. 2011. Türkiye İpekböcekçiliğinde Kozabirliğin Rolü. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, Tepge Bakış Temmuz 2011 / ISSN: 1303–8346 / Nüsha: 13.
- Tsenov, P., Vasileva, J., Arkova-Pantaleeva, D. 2008. International Testing of Different Silkworm Hybrids in Bulgaria. II. Technological characteristics. *Journal of Animal Science*, 45(1): 80-83.
- Yıldırım, M.A. 2013. Osmanlı’da İpekböcekçiliği Eğitimi: Bursa Harir Dârüttalimi ve Dârülharirlerin Açılması. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic* Volume 8/5 Spring 2013, p. 577-594.
- Ziya, M. 2009. (Yayına Hazırlayanlar: Mehmet Fatih Birgül-Levent Ali Çanaklı). Bursa’dan Konya’ya Seyahat, Bursa İl Özel İdaresi - Hece Yayınları Ankara,, s.131-132.



Türkiye ile Suudi Arabistan Arasındaki Canlı Hayvan ve Et Ticaretine Genel Bir Bakış

Kadir KARAKUŞ¹, Hasan ÇELİKÜREK^{2*}, Turgut AYGÜN³

¹ Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Malatya

² Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş Meslek Yüksekokulu, Gevaş / Van

³ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Van, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

ÖZET

** Bu çalışma 15-24 Nisan 2019 tarihinde Mekke / Suudi Arabistan'da düzenlenen International Asian Congress on Contemporary Sciences'da sunulmuş ve kongre kitabında özeti yayınlanmıştır.*

Derleme

Geliş : 02.05.2020

Kabul : 01.06.2020

Anahtar Kelimeler

Türkiye
Suudi Arabistan
Canlı hayvan
Et
İhracat

* Sorumlu Yazar

hasancy@yyu.edu.tr

Küreselleşme ile beraber ülkelerin de rekabet edebilme güçlerinin artması gerekmektedir. Üreticilerin başarıları, ürünlerini iç ve uluslararası pazarlarda satabilme kabiliyetlerine bağlıdır. Ülkemiz 1980 yıllarında gerek bitkisel üretim gerekse hayvansal üretim bakımından kendi kendine yeten bir ülke konumundaydı. Bu yıllarda özellikle Ortadoğu ülkelerine canlı hayvan ve hayvansal ürünleri ihraç etmekteydi. Suudi Arabistan da bu ülkelerden birisidir. Bir tüketim toplumu olarak ihtiyacı olan ürünlerin çoğunu ithal etmektedir. Suudi Arabistan gıda tüketiminin yaklaşık %85 'ini ithal eden önemli bir et ithalatçısı ülke pozisyonundadır. Yıllık 500 bin ton civarında kanatlı et ürünleri ithalatı ile dünyanın önde gelen ülkelerden biridir. Suudi Arabistan'ın 2005'ten bu yana Türkiye'den kanatlı et ürünlerine karşı ithalat yasağı bulunmaktadır. Yasağın kalkmasıyla Türkiye 2012 yılında Suudi Arabistan'ın yaptığı ithalatın 150-200 bin ton civarındaki miktarını bu ülkeye ihraç etmeyi hedeflemiştir. Türkiye'nin süt ve süt ürünleri ihracatı oldukça düşüktür. Suudi Arabistan firmaları Türkiye'den yumurta ve süt ürünleri ithal talebinde bulunarak, iki ülke arasındaki ticareti artırma yönünde girişimlerde bulunmaktadırlar. Suudi Arabistan yıllık 10 milyon küçükbaş hayvan ithal etmektedir. Bazı büyük firmalar, Suudi Devleti'nin verdiği hibe ve diğer desteklerden yararlanarak Türkiye'de hayvan çiftlikleri kurmak ve ülkelerinin yıllık 10 milyona ulaşan küçükbaş hayvan ihtiyacının önemli bölümünü Türkiye'den karşılamak için girişimlerde bulunmaya başlamıştır. Sonuç olarak; geçmiş yıllarda olduğu gibi Türkiye Suudiler için canlı hayvan ve et ürünlerinde iyi bir ortak olabilecektir. Ayrıca, hayvan sayımızı artırmaya yönelik projelerin acil olarak iki ülke yetkili ve yatırımcıları ile karşılıklı olarak uygulamaya konulmalıdır. Ülkemiz topraklarının Suudi Arabistan'lı girişimcilere satılmadan, özellikle tarım için hazine arazilerinin değerlendirilmesi yönünde Suudiler ile ortak projeler üretilmelidir. Suudi-Türkiye arasında hayvancılık alanında talep edilen ürünün özelliklerine göre yapılacak olan ticari anlaşma gelecekte hayvan ihracatımız için önemli bir gelişme olacaktır.

An Overview on Live Animal and Meat Trade Between Saudi Arabia and Turkey

Lütfen aşağıdaki şekilde atf yapınız / Please cite this paper as following;

Karakuş, K., Çelikyürek, H., Aygün, T. 2020. Türkiye ile Suudi Arabistan arasındaki canlı hayvan ve et ticaretine genel bir bakış, Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (1):85-94.

ARTICLE INFO**ABSTRACT**

**This study was presented at the International Asian Congress on Contemporary Sciences held in Mecca / Saudi Arabia on 15-24 April 2019 and its summary was published in the congress book.*

Review

Received : 02.05.2020

Accepted : 01.06.2020

Key words

Turkey
Saudi Arabia
Live animal
Meat
Export

*** Corresponding Author**

hasancy@yyu.edu.tr

With globalization, countries have to increase their competition power. The success of the manufacturers depends on their ability to sell their products in domestic and international markets. In 1980, Turkey was a self-sufficient country in terms of both crop production and animal production. In these years, it exported livestock and animal products especially to Middle Eastern countries. Saudi Arabia imports most of the products that it needs as a consumer society. Saudi Arabia is an important meat importer country that imports about 85% of its food consumption. Saudi Arabia is one of the leading countries in the world that imports poultry meat products around 500 thousand tons per year. Since 2005, while there were ban against import of poultry meat products from Turkey in Saudi Arabia, Turkey aimed to export 150-200 thousand tons of that amount after the removal of ban against imports. Turkey's milk and milk product exports is quite low. Saudi Arabian firms are attempting in order to increase the trade between the two countries by requesting imports of eggs and milk products from Turkey. Saudi Arabia imports 10 million small ruminants per year. Some large companies started to establish livestock farms in Turkey and attempt to meet an important part of the small ruminant need of their country which is up to 10 million annually by benefiting from the grants and other supports given by the Saudi Arabia government. As a result, Turkey and Saudi Arabia will be good partners for livestock and meat products as in past years. In addition, projects about increasing the number of the animals should be implemented mutually and urgently by the authorities and investors of both countries. Especially for agriculture, common projects with the Saudis should be generated in order to evaluate the public lands without selling the territory. Trade agreements for the production based on the properties desired in the field of animal husbandry between Saudi Arabia and Turkey will be an important progress for our animal exports in the future.

Giriş

Ülkemiz 1980'li yıllarda gerek bitkisel üretim gerekse hayvansal üretim bakımından kendi kendine yeten bir ülkeydi ve özellikle Ortadoğu ülkelerine canlı hayvan ve ürünlerini ihraç etmekteydi. Ancak son yıllarda tarım arazilerinin amaç dışı kullanımından dolayı bitkisel ve hayvansal üretim için önemi aşikâr olan yüksek değerde toprak maalesef kaybedilmiştir. Ülke nüfusunun, geçmiş yıllarda, çoğunluğunu kırsalda yaşayan ve tarımla uğraşan

kesim oluştururken son yıllarda sosyal, ekonomik ve diğer sebeplerle köyden kente göçün artmasına bağlı olarak kentli nüfusun oranı artmıştır. Tüm bunlara rağmen ülkemiz hayvansal üretim için oldukça önemli bir potansiyele sahiptir. Ancak, nüfusun artışının aksine hayvan sayısı ve hayvansal üretimde yaşanan azalma neticesinde Türkiye canlı hayvan ve et ithal eden bir ülke durumuna gelmiştir.

Türkiye'de toplam tarımsal üretimde hayvansal üretimin payı %25,6, süt üretiminin payı ise %10 dur (Mundan

ve ark., 2017). İnsanların dengeli beslenmesi; yeterli hayvansal protein alımı, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için öncelikli bir konu haline gelmiştir ve bu nedenle hayvancılık sektörü teknolojik ve sanayileşme politikalarına rağmen stratejik olarak önemini korumaktadır (Karakuş, 2011).

Küresel canlı hayvan ve et endüstrisi, ileri bir endüstridir. Ülkeler arasında hayvan ve et ticaretinde her ülkenin farklı kaynak yapısı, et ve et ürünlerinin seçiminde tüketici tercihi, yerel sanayi yapısı ve tarımsal potansiyeli önemli rol oynamaktadır.

Düşük maliyetli et üretimi olan ülkeler dünya ticaretinde rekabet etme avantajına sahiptir. Brezilya, Hindistan, Avustralya ve ABD ise en önemli kırmızı et ihracatı yapan ülkelerdir. Bu ülkeler dünya toplam ihracatının %66'sını oluşturmaktadır (Karakuş ve ark, 2018). Türkiye'de elde edilen kırmızı et üretiminin %88'i sığırdan ve %12'si küçükbaş hayvanlardan temin edilmektedir (Anonim, 2018). Türkiye, 2017 yılında canlı büyükbaş ve küçükbaş hayvan ihracatı, yapılan ithalatlar nedeni ile gerçekleşmemiştir. Aynı yıl işlenmemiş kırmızı et ihracatı ise 101 tondur. Bu rakamın büyükbaş etinde %83'ü kemikli et olurken, toplamdaki ihracat rakamı %21 azalmıştır. Brezilya, hayvancılıkta mevcut potansiyelini doğru kullanarak ve doğru politikalar izleyerek ihracatta ilk sıralara yükselebilmiştir. Diğer taraftan tarım ülkesi olan Türkiye, nüfus çoğunluğunun bir zamanlar tarımla uğraştığı bir ülke konumunda iken bu zamana kadar uygulanan yanlış politikalar ve yapılan ithalatlar ile bugün ithalatçı ülke durumunda olup, ülke

hayvancılığı kritik eşiğe gelmiştir (Anonim, 2019a). Türkiye'deki hayvansal üretim potansiyelinin yüksek olmasına rağmen, girdi maliyetlerinin yüksekliği, terör sorunu, pazar fiyatlarındaki dengesizlik, yem fiyatlarındaki artış, hayvancılık için desteğin yetersizliği, yanlış politikalar, bazı şirketler tarafından yapılan spekülasyonlar, köyden kente göç gibi nedenler sonucu hayvan sayısı yıllar itibarı ile azalmış (Tablo 1) buna bağlı olarak da hayvansal ürünlerin fiyatı artmıştır.

Tablo 1. Türkiye'de yıllara göre büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları
Table 1. Number of cattle and small ruminant over the years in Turkey

Yıl	Büyükbaş hayvan sayıları (adet)	Küçükbaş hayvan sayıları (adet)
2001	33.994.000	10.686.000
2002	31.953.800	9.924.575
2003	32.203.214	9.901.458
2004	31.811.092	10.173.246
2005	31.821.789	10.631.405
2006	32.260.206	10.971.880
2007	31.748.651	11.121.458
2008	29.568.152	10.946.239
2009	26.877.793	10.811.165
2010	29.382.924	11.454.526
2011	32.309.518	12.483.969
2012	35.782.519	14.022.347
2013	38.509.795	14.532.848
2014	41.462.349	14.244.673
2015	41.924.100	14.127.837
2016	41.329.232	14.222.228
2017	44.312.308	16.105.025
2018	46.117.399	17.220.903

(TUİK, 2018)

Tablo 2. Kırmızı et üretimi, geçtiğimiz yılın aynı çeyreğine göre değişim oranları (2017 yılı rakamları) (%)

Table 2. Red meat production, change rates over the same quarter of the previous year (numbers for 2017) (%)

	Yıllar	Ocak Mart	Nisan Haziran	Temmuz Eylül	Ekim Aralık
Toplam	2015	13,8	19,9	87,7	-26,2
	2016	13	3,1	3,8	-8,8
	2017	-2,3	-3,4	-14,4	9,1
Sığır	2015	12,6	20,9	95,1	-26,7
	2016	12,6	5,8	5,1	-3,7
	2017	0	-5,6	-19,3	4,5
Manda	2015	174,2	-26,8	-83	-64,7
	2016	-15,9	-1,4	18	118,5
	2017	296,6	329,8	400,9	67,1
Koyun	2015	4,1	5,1	27,1	-18,5
	2016	14,7	-7,7	-14,5	-48
	2017	-10	-2,1	40,7	68,2
Keçi	2015	112,9	53,7	93,3	-35,6
	2016	18,8	-43,8	9	-25,6
	2017	-38,3	98,4	26,2	48,1

(TUIK, 2018, Karakuş ve ark., 2018)

Türkiye'de toplam kırmızı et üretimi 2016 yılında 1 milyon 173 bin ton seviyesinde iken bu rakam 2017 yılı sadece kesimhanelerde üretilen kırmızı et miktarı 109 bin 80 ton olarak gerçekleşmiştir. (Anonim, 2018b). Bununla birlikte ülkede 5 milyon ton olan üretim kapasitesinin neredeyse yarısının gerçekleşmediği bilinmektedir. Yetiştiricilerin çoğu hayvancılığa devam etme konusunda kararsızlık içindedir. Küreselleşme ile beraber üreticilerin rekabet edebilme güçlerinin de artması gerekmektedir. Üreticilerin başarıları, ürünlerini ülke içi ve uluslararası pazarlarda satabilme kabiliyetlerine bağlıdır.

Suudi Arabistan bir tüketim toplumu olarak ihtiyacı olan ürünlerin çoğunu ithal etmektedir. Suudi Arabistan gıda tüketiminin yaklaşık %85'ini ithal eden bir ülkedir. Un ve unlu mamuller bu rakamın çoğunluğunu oluştururken, önemli bir et ithalatçısı ülke pozisyonundadır. Mevcut kapasitesi ile tavuk eti üretiminde ihtiyacın ancak yarısını karşılayabilen Suudi Arabistan Brezilya, Hindistan, Avustralya ve Fransa'dan et ithal etmekte, hastalık riski ve bazı helal et gibi standartlar nedeni ile Danimarka, Fransa ve Hollanda'nın haricinde Avrupa Birliği ülkelerinden et ithal etmemektedir.

Dünyada helal et sertifikalı et ithalatında Suudi Arabistan 415 milyar dolarlık pazarda ilk sırada yer almaktadır. İslam İşbirliği Teşkilatı'nı (İİT) oluşturan 1,8 milyar nüfuslu 57 ülkenin helal gıda sertifikalı ürünleri tercih etmesi sonucu pazarı 415 milyar dolar gibi büyük bir rakama ulaştırmıştır. Tüm dünyanın ilgisini çeken bu pazardaki en büyük sekiz et üreticisi ülke Müslüman olmayan ülkeler olup ilk sırayı 5 milyar doları aşan ihracatıyla Brezilya almaktadır. Bu ülkeyi 2 milyar doları aşan et ihracatıyla Avustralya ve Hindistan takip etmektedir. Listede İİT üyesi sadece iki ülke, Sudan ve Türkiye bulunmaktadır. Türkiye'nin İİT üyesi ülkelere et ihracatı 460 milyon dolar seviyesindedir. Helal gıda sertifikalı olarak tanımlanan et pazarının en büyük ithalatçıları ise Suudi Arabistan, Malezya, Birleşik Arap Emirlikleri, Endonezya ve Mısır'dır (Anonim, 2019e).

Türkiye'den Suudi Arabistan'a ihracat onayı bulunan 5 adet kırmızı et ve et ürünleri üreten, 15 adet de kanatlı eti ve ürünleri üreten olmak üzere toplam 20 adet onaylı işletme bulunmaktadır. Kanatlı ve kırmızı et ürünlerini kendi ülkelerine ihraç etmek isteyen Suudi yetkililer sertifikalı işletmeleri incelemek amacı ile 01-09 Ağustos 2016 tarihleri arasında Suudi Arabistan Gıda ve İlaç İdaresi (SFDA) heyeti ülkemize gelerek geleceğe dönük ticari faaliyetler için incelemede bulunmuşlardır.

Türkiye'de mevcut gıda işletmelerinden süt işleme tesisi olarak 2.223, süt toplama merkezi olarak 6.141, kırmızı et kesimhanesi 455, kanatlı eti kesimhanesi 63, et parçalama ve işleme tesisi 1.950, su ürünleri 227, hayvansal

yan ürün (işlenmiş mesane, bağırsak ve işkembe işleyen işletmeler) 132, yumurta ve ürünleri 1.410 adet olmak üzere toplamda 12.601 onay kapsamında işletme mevcuttur. Kayıt kapsamındaki işletmelerden ise üretim yeri 74.695, satış yeri 317.070, toplu tüketim yeri 271.967 olarak toplamda 663.732 işletme ile birlikte toplamda kayıt ve onay kapsamında 676.333 adet ülkemizde gıda işletmesi bulunmaktadır (Anonim, 2019b).

Geçtiğimiz yıllarda artan canlı hayvan ithalatı sonucunda Türkiye depolardaki fazla et için aralarında Suudi Arabistan'ın da bulunduğu 4 ayrı ülke ile 5 milyon küçükbaş, 1 milyon da büyükbaş olmak üzere toplam 6 milyon adet canlı hayvan ihraç etmek için görüşmeler yaparak teslimatların büyük bölümü Kurban Bayramı döneminde olmak üzere anlaşmaya varmışlardır. Suudiler hacıların kestiği kurbanlıkları genel olarak Avustralya, Yeni Zelanda ve Kafkas ülkelerinden temin ederken, bu anlaşmanın sonucu olarak önemli bir alımı Türkiye'den tedarik etmiştir (Anonim, 2019f). Burada üretmeden ithal fazlasını ihracata yönlendirmenin ülkemizde planlı bir hayvansal üretimin olmadığı sonucunu doğurmakla beraber, Suudi Arabistan'ın kurbanlık hayvan ve et ihtiyacının karşılanmasında Türkiye'nin uygun şartlarının oluşması durumunda ithalat için önemli bir seçenek olacağı görülmektedir (Anonim, 2019d). Suudi Arabistan'ın 2016 yılında ihracat 207,6 milyar ve ithalat 129,8 milyar olmak üzere, dış ticaret hacmi 337,4 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Bu ülkenin ithalatında ilk sırayı 24,3 milyar dolar ile Çin Halk Cumhuriyeti

almaktadır. Türkiye ise 3,8 milyar dolar ile 12. sırada yer almaktadır. İhracatında ise 164,1 milyar dolar ile farklı ülkeler yer alırken, Türkiye 1,8 milyar dolar ile 10. sırada yer almaktadır (Anonim, 2017; Anonim, 2019d).

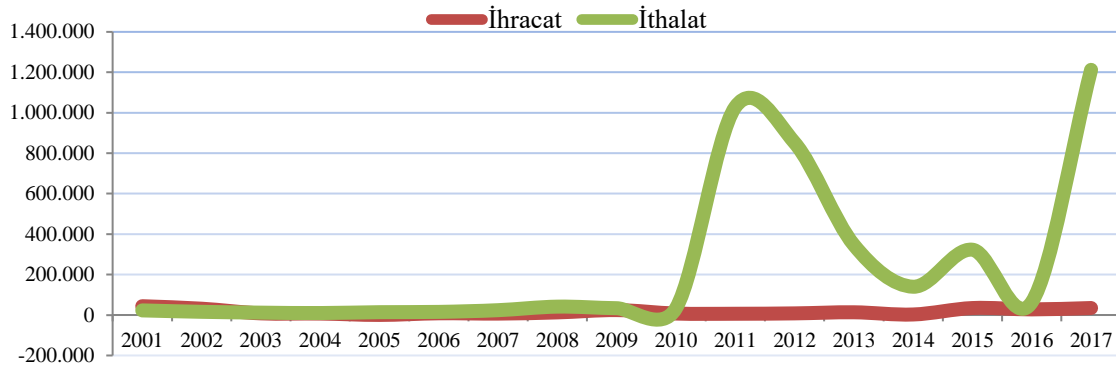
Türkiye'nin 2017 yılı canlı hayvan ihracatı; 34,7 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. Bu rakamın yaklaşık yüzde 61'ini tavuk, tavuk civcivi ve horoz satışı oluşturmaktadır (Anonim, 2019j).

Türkiye'nin 2013-2017 döneminde canlı hayvan ihracatı 2,6 kat artarken, büyükbaş hayvan ihracatından elde edilen gelir 3,2 milyon dolar gerçekleşmiştir. 2016 ve 2017 yıllarında büyükbaş hayvan ihracatının olmadığı bildirilmiştir (Anonim, 2019m).

2017 yılında 34,7 milyon dolarlık ihracatın 11,1 milyon dolarını damızlık olmayan tavuk civcivi, 10 milyon dolarlık kısmını da damızlık olmayan tavuk ve horoz ihracatı ile ihracatın %61'lik oranını oluşturmuştur. Canlı hayvan ihracatının % 66'sı ile Suriye Türkiye'nin en fazla canlı hayvan ihraç ettiği ülke olmuştur (23 milyon dolar). Canlı hayvan ticaretinde, Türkiye'de son 17 yılda ithalat ve ihracat oranlarında ters yönlü gelişmeler yaşanmıştır. Türkiye 2001 yılında 43.569 baş canlı hayvan ihraç ederken, aynı yıl 22.843 baş canlı hayvan ithalatı yapmış, 2017 yılında ise ihraç edilen canlı hayvan sayısı 34.673'te kalırken, ithalat rakamları 1.212.231 olmuştur. Tablo 3'deki değerler incelendiğinde; en çok canlı hayvan ihraç ettiği yıllar içinde ilk sıralar, 2001 yılı (43.569), 2015 yılı (34.473) ve 2002 yılına (31.333) ait olurken, en çok ithalatı ise 2011 yılı (1.028.121), 2012 yılı

(852.074) ve 2017 yılında (1.212.231) gerçekleşmiştir (Anonim, 2019k).

Suudi Arabistan yıllık 500 bin ton civarında kanatlı et ürünleri ithalatı ile dünyanın önde gelen ülkelerinden biridir. Suudi Arabistan'ın 2005'den bu yana Türkiye'den kanatlı et ürünlerine karşı ithalat yasağı bulunurken, yasağın kalkmasıyla Türkiye yüksek miktarda ürünü ihraç etmeyi hedeflemektedir. Türkiye'nin süt ve süt ürünleri ihracatı oldukça düşük düzeydedir. İhraç ettiği önemli süt ürünleri uzun ömürlü peynir ve tereyağından oluşmaktadır. Ayrıca Suudi Arabistanlı firmalar Türkiye'den yumurta ve süt ürünleri ithal talebinde bulunarak, iki ülke arasındaki ticareti artırma yönünde girişimlerde bulunmaktadırlar. Ülkedeki su kaynaklarının korunması amacı ile tarımsal faaliyetlerin yasaklanması söz konusu olduğundan Türkiye'ye geçen yıl ilk başta Suudi Arabistan'dan olmak üzere, Mersin'de 163 ve Konya'da 200 yatırımcı Türkiye'de hayvancılık alanında yatırım yapmaya gelmiştir. Suudi Arabistan yıllık 10 milyon küçükbaş hayvan ithal etmektedir. Bazı büyük firmalar, Suudi Arabistan Devleti'nin verdiği hibe ve diğer desteklerden yararlanarak Türkiye'de hayvan çiftlikleri kurmak ve ülkelerinin yıllık 10 milyona ulaşan küçükbaş hayvan ihtiyacının önemli bölümünü Türkiye'den karşılamak için girişimlerde bulunmaya başlamıştır (Anonim, 2019h, Anonim, 2019g).



Şekil 1. Türkiye canlı hayvan ithalat ve ihracatı (adet) (Tablo 1'in grafik olarak gösterimi)
Figure 1. Turkey livestock import and export (number) (A graphical representation of Table 1)

Tablo 3. Türkiye canlı hayvan ithalat ve ihracatı (adet)

Table 3. Turkey livestock imports and exports (number)

Yıllar	İhracat	İthalat
2001	43.569	22.843
2002	31.333	15.932
2003	8.217	11.845
2004	7.311	9.782
2005	5.180	14.074
2006	8.515	15.546
2007	7.078	23.921
2008	12.922	41.448
2009	24.366	33.664
2010	7.322	333.080
2011	6.215	1.028.121
2012	8.142	852.074
2013	13.464	346.448
2014	26.720	139.891
2015	34.473	322.768
2016	27.914	63.822
2017	34.673	1.212.231

2016 yılı ve 2017'nin ilk dokuz ayında Türkiye düşük miktarlarda da olsa Birleşik Arap Emirlikleri, Umman, Kuveyt, Suudi Arabistan, Türkmenistan, Afganistan, Azerbaycan gibi ülkelere

büyükbaş ve küçükbaş kırmızı et ihracatı gerçekleştirmiştir. Büyükbaş hayvandan elde edilen kırmızı et ihracatında çok düşük seviyeler söz konusu iken Türkiye'de 2017 yılının ilk üç çeyreğinde toplam kırmızı et üretimi 794 bin 418 ton olarak tespit edilmiştir. Bu rakam, 2016'nın ilk üç çeyreğine gerçekleşen rakama göre %12 oranında düşmüştür. Beyaz ette ise 2016'da gerileyen ihracatın tekrar yıl sonunda %20 oranında artması hedeflenmiştir. Kırmızı et ürünleri ihracatı verileri değerlendirildiğinde; ihracat yapılan ülkeler Gürcistan, Azerbaycan, KKTC, Irak, Senegal, Nijerya, Katar, Türkmenistan, Tacikistan, Kırgızistan, Kosova, Liberya, Suudi Arabistan, Bahreyn, Japonya ve Hong Kong gibi ülkeler olup, 2016 yılı ve 2017 yılının dokuz ayındaki ihraç miktar toplamı 18 bin 33 ton, parasal değeri ise 26 milyon 444 bin 816 dolar olarak tespit edilmiştir (Anonim,2019i).

Ülkemizin hayvan yetiştiricileri, ithalattan olumsuz ve geri dönüşümsüz olarak etkilenmektedir. Bunu önlemek için acil önlemler alınmalı ve uygulanmalıdır. Tedbirler için çok geç kalınmamalıdır. Aksi takdirde, canlı

hayvan ve et ithalatı ile üreticileri hayvanlarını kasaplara göndererek faaliyetlerine son vermeye başlayacaklardır. Özellikle küçük aile işletmeleri geleneksel olarak üretime devam ederken, yeni neslin meslek tercihi farklı olmaktadır. Kırsal kalkınmadaki bu olumsuz gelişmeler gelecekte ekonomik ve sosyal problemler meydana getirmesi kaçınılmaz olacaktır. Hayvancılık politikalarımız oluşturulurken bu hususlara dikkat edilerek çalışmaların yapılması önemlidir.

Çözüm Önerileri ve Sonuç

Son yıllarda artan canlı hayvan ve et ithalatından dolayı ihracatımız önceki yıl seviyelerini korumuş, ihraç ülkeleri ise değişmemiştir. Ancak özellikle Ortadoğu ülkeleri ve büyük bir ihracat potansiyeline sahip Suudi Arabistan ile karşılıklı projeler yapılarak yatırımlar ile arzu edilen seviyede hayvan ihracatımızı geliştirmemiz mümkündür. Ülkemiz topraklarının kiralama yolu ile Suudi yetkililer tarafından hayvancılığa yatırım yapmaları için uygun zemin hazırlanarak üretim ve pazar konusunda ilerlemeler kaydedilebilir. Canlı hayvan temini, kırmızı ve beyaz et, işlenmiş ürünler, süt, yumurta gibi ürünlerin Türkiye’de mevcut tarım alanlarında üretilerek, bu ürünlerin işlenmesi, ihracatı için gıda muhafazası ve işlenmesinde istenilen standartlara uygun tesislerin sayısını arttırmak, yeni işletmelerin kurulması ve bunun sonucunda iki ülke arasında avantajlı ticari sonuçlar kaçınılmaz olacaktır. Suudi Arabistan istediği standartlara uygun ürünleri, ulaşımı uzun ve zor, ortak değer ve toplum kültürüne

sahip olmayan ülkelerden temin etmektedir. Oysa geçmiş yıllarda olduğu gibi Türkiye Suudiler için canlı hayvan ve et ürünlerinde iyi bir ortak olabilecektir.

Sonuç olarak;

- ✓ Hayvan sayımızı arttırmaya yönelik projelerin acil olarak iki ülke yetkili ve yatırımcıları ile karşılıklı olarak uygulamaya konulması,
- ✓ Ülkemiz topraklarının satılmadan özellikle tarım için hazine arazilerinin değerlendirilmesi yönünde Suudiler ile projelerin hayata geçirilmesi,
- ✓ Türkiye’de istenilen özelliklere göre üretimin sağlanması ve ülkelere gönderilmesinde Suudi - Türkiye hayvancılığında ticari anlaşmaların yapılması,
- ✓ Biyoteknolojik ve özellikle gıda muhafazası için dünyada uygulamada olan ve tercih edilen nanoteknolojik yöntemler ile ilgili yatırımların olması,
- ✓ Et üretimini arttırmak için hayvan başına karkas ağırlığını arttırmaya ek olarak, koyun keçi sayısını arttırmaya odaklanılması,
- ✓ Hayvansal üretimi teşvik etmek için yeni üretim ve pazarlama organizasyonlarının kurulması, hayvancılıkta modern örgütlenme modellerinin oluşturulması,
- ✓ Özellikle sektördeki küçük ve orta ölçekli işletmelerde çalışan tüm personelin sosyal güvenliğinin sağlanması, eğitilmesi ve en önemlisi destek ve teşviklerden yararlanmalarının sağlanması,
- ✓ Uzun vadede istikrarı sürdürebilecek olumsuz piyasa koşullarındaki

dalgalanmalara karşı hazır olacak şekilde hayvancılık politikalarının yeniden yapılandırılması,

- ✓ Hayvan ihracatı ile ilgili iki ülke arasında ortak politikaların oluşturulmasında, ilgili tüm yetiştiricilerin ve birimlerin aktif olarak görüşlerinin alınarak projelere dâhil edilmesi önemlidir.

Kaynaklar

- Anonim, 2017. Türkiye İhracatçılar Meclisi. Suudi Arabistan Ülke Bilgi Notu. http://www.tim.org.tr/files/downloads/ihracat/Ulke_Masalari/ulke_bilgi_notu/Suudi_Arabistan_Ulke_Bilgi_Notu.pdf Erişim Tarihi: 16.03.2019
- Anonim, 2018. Agricultural Products Markets. Redmeat. TAGEM. <https://arastirma.tarim.gov.tr/tepge/Belgeler/> Erişim Tarihi: 30.01.2018.
- Anonim, 2019a. Canlı hayvan ihracatı sıfırlandı: İthalatta yüzde 4581'lik artış. <https://tr.sputniknews.com/ekonomi/201806121033832593-canli-hayvan-ihracati-sifirlandi-ithalat-artti/> Erişim Tarihi: 16.03.2019.
- Anonim, 2019b. Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Erişim Tarihi: 05.01.2019. <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/GKGM.pdf>, Erişim Tarihi: 17.03.2019
- Anonim, 2019c. Kurban sayısı, ülkelerin hayvan varlığıyla yarışıyor. <http://www.milliyet.com.tr/-kurban-sayisi-ulkelerin-hayvan-ekonomi-2505407/>, Erişim Tarihi: 07.03.2019.
- Anonim, 2019d. Türkiye'nin Suudi Arabistan'a İhracatı. <https://www.disticaret.biz.tr/2015/10/turkiyenin-suudi-arabistana-ihracati.html>. Erişim Tarihi: 7 Mart 2019.
- Anonim, 2019e. Helal et pazarının lideri Brezilya. <https://www.bloomberght.com/tarim/haber/2073216-helal-et-pazarinin-lideri-brezilya>. Erişim Tarihi: 07.03.2019.
- Anonim, 2019f. Et Depoları Doldu Taştı Türkiye İhracata Başlıyor. <http://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/et-depolari-doldu-tasti-turkiye-ihracata-basliyor-22389309>. Erişim Tarihi: 07.03.2019.
- Anonim, 2019g. Arap yatırımcı "et" ve "süt" için geliyor <https://www.sabah.com.tr/gundem/2018/04/06/arap-yatirimci-et-ve-sut-icin-gelior>. Erişim Tarihi: 7 Mart 2019.
- Anonim, 2019h. <https://www.dunya.com/ihracat/suudi-arabistan-sut-ve-yumurta-ithal-edecek-haberi-317251>. Erişim Tarihi: 7.03.2019.
- Anonim, 2019i. Kırmızı Ette Alarm Beyaz Ette İhracat Artışı. <http://www.setbir.org.tr/wp-content/uploads/Türk-Et-Sektörü>. Erişim Tarihi: 7.03.2019.
- Anonim, 2019j. Canlı hayvan ihracatını tavuk ve horoz sırtladı. <http://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/canli-hayvan-ihracatini-tavuk-ve-horoz-sirtladi-40769028>. Erişim Tarihi: 9 Mart 2019.
- Anonim, 2019k. Canlı Hayvan İthalatı,

Yazarlar İçin Bilgi

Makale Yazım Kuralları

Hayvan Bilimi ve Ürünleri Dergisi, yılda 4 kez yayınlanmaktadır (ISSN: 2667-4580). Derginin kısa adı JASP'dır. Dergi kapsam olarak, hayvan bilimi ve üretiminin tüm aşamalarını içerir.

Hayvan Bilimi ve Ürünleri Dergisi, açık erişimli uluslararası bir dergidir. Her kullanıcı veya kurum ücretsiz olarak tüm yayınlara ulaşabilir. Yayıncı veya yazardan izin almadan kullanıcılar, makalelerin tam metinlerini okuyabilir, indirebilir, kopyalayabilir, yazdırabilir, bağlantı verebilir ve diğere yasal amaçlarla kullanabilir.

Makale türleri

Dergimizde, orijinal tam metin araştırma makaleleri, kısa araştırma makaleleri, bilimsel raporlar, vaka raporları, teknik notlar, editöre mektuplar, derlemeler ve gerektiğinde araştırma ve konferans kitapları yayınlanır.

Orijinal (tam metin) araştırma makaleleri, bilimsel çalışmalara, gözlemlere ve deneylere dayanan özgün bilimsel makalelerdir. Makale, başlık, özet ve anahtar kelimeler, giriş, materyal ve yöntem, bulgular, tartışma ve kaynaklar kısmından oluşur. Makale 16 sayfayı geçmemelidir. Özet, 300 ± 50 kelime içermelidir.

Kısa araştırma makaleleri, 6 sayfadan az olan araştırma makalelerdir. Makale, özgün olmalı, başlık, özet ve anahtar kelimeler, giriş, materyal ve yöntem, bulgular, tartışma ve kaynaklar kısımlarını içermeli, ancak özet kısmı 150 kelimeyi geçmemelidir.

Bilimsel raporlar, orijinal araştırma bulgularının kısa özetidir. Rapor, tam metin orijinal araştırma makalesi formatında hazırlanmalıdır. Bilimsel raporların uzunluğu, toplamda 6 sayfadan fazla olmamalıdır.

Vaka raporları, hayvan bilimi ve ürünleri hakkında sahada, uygulama ve laboratuvar çalışmalarında karşılaşılan güncel bulguların bildirimleridir. Vaka raporunun başlığı ve özeti tam metin araştırma makalesi formatında yazılmalı, geri kalan bölümleri, giriş, vaka tarihçesi, tartışma ve kaynaklar kısımları takip etmelidir. Vaka raporlarının uzunluğu, en fazla 6 sayfa ile sınırlandırılmıştır.

Teknik notlar, hayvan bilimi ve üretimi ile ilgili yöntemlerin ve teknik bilgilerin yer aldığı makalelerdir. Teknik notun, başlığı ve özeti, tam metin orijinal makaleler gibi yazılmalı ve geriye kalan bölümler giriş, metin (uygun başlıklar ile birlikte), sonuç ve kaynaklar kısımlarını takip etmelidir. Teknik notların uzunluğu toplamda 6 sayfadan fazla olmamalıdır.

Editöre mektuplar, bilimsel veya pratik yararı olan bir konuyu veya vakayı dikkat çeken yazılardır. Mektuplar, 2 sayfadan fazla olmamalıdır.

Derlemeler, belirli bir konu ile ilgili literatür araştırmasına dayanır. Derlemenin başlığı ve özeti, tam metin orijinal makale formatında hazırlanmalı ve kalan bölümleri giriş, metin (uygun başlıklar ile birlikte), sonuç ve kaynaklar kısımlarının takip etmesi gerekir. Derlemenin

uzunluğu, toplamda 16 sayfadan fazla olmamalıdır. Davetli derlemelerin yayınlanması önceliklidir.

Makale hazırlama

Makaleler, Türkçe veya İngilizce olarak yazılmalıdır.

Makaleler, Times New Roman yazı stilinde, 12 puntoda, A4 kağıt boyutunda, 1.5 satır aralığında ve kenar boşlukları 2.5 cm formatında olacak şekilde hazırlanmalıdır.

Şekil ve Tabloların metin içinde yerleri veya konumu belirtilmelidir.

In vitro, in vitro, in situ, ad libitum gibi anatomik terimler, bakteri, virüs, parazit ve mantar gibi tür isimleri ile latince ifadeler italik karakterle yazılmalıdır.

Açıklanması gereken bilgiler (tez, projeler, finansal destekler vb.), Times New Roman stilinde 11 Punto formatında Başlığın başına bir üst simge yerleştirdikten sonra, başlığının altında açıklanmalıdır.

Kaynaklar metin içerisinde, Şahin (2017), Şahin ve Yıldırım (2017) veya Çoşkun ve ark. (2017).

Kaynaklar, tarih ve isim sırasına göre listelenmelidir. Yazarların soyadları ve ilk harfleri, yayın yılı, makale başlığı, dergi adı (orijinal kısaltılmış başlık), cilt (ve sayı numaraları) ve sayfa numaraları aşağıdaki örnekte gösterildiği gibi belirtilmelidir;

Çoşkun, İ., Tad, M., Filik G., Altop, A., Şahin, A., Erener, G., Şamli, H.E.2017. Dietary symbiotic supplementation alters the ileal histomorphology and caecal pathogen microorganism in broiler chicks. Journal of Livestock Science 8: 109-114.

Yararlanılan kaynak bir kitapsa, yazarların soyadlarını ve ilk harflerini, yayın yılını, kitabın adını, baskı numarasını, sayfa numaralarını, yayın evinin adı ve yeri sırasıyla belirtilmelidir. Bir editör ve birkaç yazarla birlikte kitapta bir bölüm kullanılıyorsa, bölüm yazarlarının isimleri, yayın yılı, bölüm adı, kitap adı, (editörlerin adlarının ilk harfi ve soyadları), edisyon sayısı, yayın numarası, sayfa numarası, yayın evinin adı ve yeri aşağıdaki örnekte olduğu gibi belirtilmelidir;

Johnson, D.E., Hill, T.M., Carmean, B.R., Lodman, D.W., Ward, G.M. 1991. New perspectives on ruminant methane emissions. In Energy Metabolism of Farm Animals (C. Wenk and M. Boessinger, eds) pp. 376-379. ETH, Zurich, Switzerland.

Yararlanılan kaynağa ancak online erişilebiliyorsa, web adresi ve erişim tarihi kaynağın sonuna eklenmelidir.

FAO, 2018. Nile-tilapia- Feed formulation. <http://www.fao.org/fishery/affris/species-profiles/nile-tilapia/feed-formulation/en/> (erişim tarihi 24 Ocak 2018).

Genel kabul görmüş kaynak bildirimleri geçerli olup kaynaklar listesinde "et al" ve " ve ark." gibi kısaltmalar kullanılmamalıdır.

Mümkünse, kaynaklar kısmında yararlanılan makale veya yayının sonuna DOI numarası eklenmelidir.

Makale Gönderiminden Önce

Başvuru mektubunu ekleyiniz.

Başvuru mektubu, makalenin nasıl üretildiğini, niçin orijinal olduğunu, proje desteği, proje numarası, proje ekibi, tez gibi bilgileri içerebilir.

Başlık sayfası, başlık ve kısa başlık (en çok 5 kelime), yazarların ad ve soyadlarını, kurum bilgilerini, kurum adresini, telefon, faks ve e-posta bilgilerini içermelidir. Gerektiğinde kongre-sempozyum, proje ve tez vb. gibi bilgiler eklenebilir.

Makale, başlık, özet, anahtar kelimeler ve ana metni içermelidir.

Makalede, sayfalar ve satırlar numaralandırılmalıdır.

Şekil ve Tablolar, metin içinde adının geçtiği uygun bir yerde ve sırayla verilmelidir, ilave dosya ile verilmesine gerek yoktur.

Gerektiğinde ilave dosyalar yüklenebilir.

Makalenin harf ve gramer denetiminin yapıldığından emin olunuz.

Gerektiğinde, yerel etik komisyon raporu vb. gibi belgeleri sağlayınız.

Makalede “Teşekkür” kısmı bulunmalıdır.

Makale Gönderimi

Makale ve ekleri (gerektiğinde) Kullanıcı sekmesindeki "Yeni gönderi" kısmını tıklamak suretiyle online olarak gönderilebilecektir.

Makale yayınlanmak üzere kabul edildiğinde, tüm yazarlar tarafından imzalanmış Telif Hakkı Devir Anlaşması Formu, Editörlük Ofisine gönderilmelidir.

Deney hayvanları üzerine yapılan çalışmalar için, materyal ve yöntem kısmında yerel etik komisyon raporunun kayıt numarası belirtilmelidir. Gerektiğinde, Editörlük, etik komisyon raporunun aslını isteyebilir.

Ücretler

Yayın masraflarını ve diğer harcamaları karşılamak için yazarlardan bir ücret alınır. Ödeme bilgilerine <http://www.zooteknifederasyonu.org.tr> adresinden ulaşabilirsiniz.

Yazarlar için herhangi bir telif hakkı ücreti bulunmamaktadır.

Makale Değerlendirmesi

Yayınlanması için dergi online sistemine yüklenen makaleler, yazar isimleri gözükmeyecek şekilde iki (2) hakeme gönderildiğinden yazar isimleri, kurum bilgileri, kurum adresleri, e-mail bilgileri yalnızca başlık sayfasında verilmelidir.

Dergimiz online sistemine yüklenen makaleler, n değerlendirmeye alındıktan sonra, alanında uzman iki hakemin olumlu görüşleri ve bölüm editörünün onayından sonra yayınlanabilir. Yayın kurulu, yayınlanmak üzere gönderilen makale üzerinde gerekli düzeltmeleri yapabilir ve yazarlara önerilerde bulunabilir. Yazarlara düzeltme amacıyla gönderilen makaleler bir (1) ay içinde düzeltilmiş olarak Editörlük Ofisine gönderilmelidir.

Dergimizin etik politikasına göre, intihal ve kendi yayınından intihal gibi etik olmayan yollarla üretilen makaleler, yayına kabul edilmez. Dergimiz sistemine yüklenen makaleler, ulusal ve uluslararası geniş veri tabanı kullanılarak uygun paket programları ile benzerlik testine tabi tutulur.

Makale yazımı ve gönderimi ile ilgili sorularınız için Editörlük Ofisi ile iletişime geçmekten çekinmeyiniz.

Information for Authors

Journal of Animal Science and Products is published 4 times a year (ISSN: 2667-4580). Its short name is JASP. The scope of the journal covers all aspects of animal science and production.

Journal of Animal Science and Products is an open access and an international journal. All issues are freely available without any charge for either user or institution. Users are allowed to read, download, copy, distribute, print, search, or link to the full texts of the articles, or use them for any other lawful purpose, without asking prior permission from the publisher or the author.

Publication types

The journal publishes original research articles, short communications, scientific reports, case reports, technical notes, letters to the editor, reviews, and, when necessary, research and conference books.

Original (full-length) manuscripts are original scientific papers based on sufficient scientific investigations, observations and experiments. Manuscript consists of the title, abstract and keywords, introduction, material and methods, results, discussion, and references. Manuscript length should not exceed 16 pages. Abstract should contain 300±50 words.

If manuscript is shorter than 6 pages, manuscript will be accepted and published as short communication. It should be prepared in the format of full-length original article but its abstract should not exceed 150 words.

Scientific reports are short description of original research findings. These should be prepared in the format of full-length original articles. The length of scientific reports should be no longer than 6 pages in total.

Case reports are the reports of recent findings encountered in the application, zootechnical and laboratory of related fields. The title and summary of these articles should be written in the format of full-length original articles and the remaining sections should follow introduction, case history, discussion and references. The length of case reports should be no longer than 6 pages in total.

Technical notes are notes on methods or guidance related to animal science and production. The title and summary of these articles should be written in the format of full-length original articles and the remaining sections should follow Introduction, text (with appropriate titles), conclusion, and references. The length of case reports should be no longer than 6 pages in total.

Letters to the editor are short and picture-documented presentations of subjects with scientific or practical benefits or interesting cases. The length of letters should be no longer than 2 pages in total.

Reviews are based on literature regarding a particular subject. The title and summary of this review should be prepared as described for the full-length original articles and the remaining sections should follow Introduction, text (with appropriate titles), conclusion, and references.

The length of the text should be no longer than 16 pages in total. Invited reviews have priority for publication.

Manuscript preparation

Manuscripts should be written in Turkish or English.

The manuscripts should be prepared in the format of Times New Roman style, font size 12, A4 paper size, 1.5 line spacing and 2.5 cm margins of all edges.

The appropriate positions of Figures and Tables should be indicated in the text.

Latin expression such as species names of bacterium, virus, parasite and fungus, *in vivo*, *in vitro*, *in situ*, *ad libitum*, and anatomical terms must be written in italic character as their original forms.

The necessary descriptive information (thesis, projects, financial supports etc) scripted in the format of Times New Roman Style (font size 11) should be explained below the manuscript title after placing a superscript mark at the end of title.

References should be indicated in the text as Şahin (2017), Şahin and Yıldırım (2017) or Coşkun et al. (2017).

References should be listed with historically name order. They should have the order of surnames and initial letters of the authors, the year of publication, title of the article, title of the journal (original abbreviated title), volume and issue numbers, page numbers and the text formatting should be performed as shown in the example below;

Coşkun, İ., Tad, M., Filik G., Altop, A., Şahin, A., Erener, G., Şamli, H.E. 2017. Dietary symbiotic supplementation alters the ileal histomorphology and caecal pathogen microorganism in broiler chicks. *Journal of Livestock Science* 8: 109-114.

If the reference is a book, it should follow surnames and initial letters of the authors, year of publication, title of the book, edition number, page numbers, name and location of publisher. If a chapter in book with an editor and several authors is used, names of chapter authors, year of publication, name of chapter, name of book, editors, edition number, page numbers, name and location of publisher and the formatting should be performed as shown in the example below;

Johnson, D.E., Hill, T.M. Carmean, B.R. Lodman, D.W., Ward, G.M. 1991. New perspectives on ruminant methane emissions. In *Energy Metabolism of Farm Animals* (C. Wenk and M. Boessinger, eds) pp. 376-379. ETH, Zurich, Switzerland.

If the references can be reached online only, the web address and connection date should be added at the end of the reference information.

FAO, 2018. Nile-tilapia- Feed formulation. <http://www.fao.org/fishery/affris/species-profiles/nile-tilapia/feed-formulation/en/> (accessed 24 January 2018).

The generally accepted scientific writing instructions must be complied with the other references. Abbreviations, such as “et al” and “and friends” should not be used in the list of the references.

If applicable, DOI number should be added to the end of the reference.

Before submission

Supply a cover letter (without author/authors name)

Cover letter includes information about manuscript how it was produced, why it is original, its contribution to science, if necessary, related information about funding body, project number, project team, part of thesis, etc.

Title page must be include title, running title (no more than 5 words), the author's name, institutional affiliation, corresponding author's address, phone, fax, and e-mail information, if applicable, congress-symposium, project, thesis etc. information of the manuscript,

Manuscript must include title, abstract, keywords and main text.

Pages and lines in manuscripts should be numbered.

Figures and tables must be included in suitable places in the main text with respect to their mentioning order without giving them in separate files.

Supplemental files (if necessary) can be uploaded.

Please, be ensure that manuscript has been “spell checked” and “grammar checked”

If necessary, please supply the relevant documents such as local ethical commission report etc.

Acknowledgement should be stated in the manuscript.

Submission

The manuscript and its supplementary documents (if necessary) can be submitted as online by clicking "New Submission" at "User Home" Section.

During the submission, the authors should upload the figures of the manuscript to the online manuscript submission system. If the manuscript is accepted for publication, the Copyright Transfer Agreement Form signed by all the authors should be send to the Editorial Office.

For studies on experimental animals, authors must indicate the registration number of local ethical commission report in the material and methods section. If necessary, Editorial Office may also request the official document of the ethical commission report.

Fees

A fee is charged from the authors to cover publishing cost and other expenses. This payment information can be available at <http://www.zooteknifederasyonu.org.tr>

There is no copyright fee for the authors.

Manuscript evaluation

Submitted manuscripts are subjected to a double-blind peer-review process, and therefore, author names, affiliations, present/permanent address, e-mail, etc. should be given in the title page only.

The editorial board has the right to perform necessary modifications and reduction on the manuscript submitted for publication and to convey recommendations to the authors. The manuscripts sent to authors for correction should be returned to the editorial office within a month. After pre-evaluation and agreement of the submitted manuscripts by editorial board, the article can only be published after the approval of the field editor and two referees specialized in the particular field.

According to ethical policy of our journal, the manuscripts produced unethical ways such as plagiarism/self-plagiarism will not be accepted for publication. All submitted manuscripts are checked by using appropriate similarity checking software, which compares the content of the manuscript with broad database of academic publications.

If any question, please do not hesitate to contact Editorial Office.



This Journal Published by the Turkish Federation of Animal Science