



BAHRİ DAĞDAŞ

Hayvancılık Araştırma Dergisi



Journal of Bahri Dagdas Animal Research

Cilt / Volume: 9 Sayı / Issue: 1 Yıl / Year: 2020

e-ISSN : 2687 - 3745

TAGEM JOURNALS

<https://dergipark.org.tr/pub/bdhad>

Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi
Journal of Bahri Dagdas Animal Research



Cilt / Volume: 9, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2020
e- ISSN: 2687 - 3745

Yayınlayan / Publisher

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya, TÜRKİYE
Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute, Konya, TURKEY

Sahibi / Owner

Dr. Fatih ÖZDEMİR

Editör / Editor-in-Chief

Prof. Dr. Behiç COŞKUN

Editör Yardımcısı / Deputy Editor

Dr. Bülent BÜLBÜL

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü / Managing Editor

Mehmet Naim DEMİRTAŞ

Editör Kurulu / Editorial Board

(Soyisimlere göre alfabetik olarak sıralanmıştır / Arranged alphabetically according to surnames)

Dr. N. Kürşat AKBULUT - Bahri Dağdaş UTAEM, TÜRKİYE

Dr. Eyüp BAŞER - Bahri Dağdaş UTAEM, TÜRKİYE

Şükrü DOĞAN - Bahri Dağdaş UTAEM, TÜRKİYE

Prof. Dr. Khalid JAVED - Lahor Veteriner ve Hayvan Bilimleri Üniversitesi, PAKİSTAN

Prof. Dr. Adel Salah KHATTAB - Tanta Üniversitesi, MISIR

Mesut KIRBAŞ - Bahri Dağdaş UTAEM, TÜRKİYE

Prof. Dr. Mohammad TARIQ - Peşaver Gıda ve Tarım Üniversitesi, PAKİSTAN

Dr. Bumin Emre TEKE - Bahri Dağdaş UTAEM, TÜRKİYE

Prof. Dr. Abdulmojeed YAKUBU - Nasarawa State Üniversitesi, NİJERYA

Prof. Dr. Daniel ZABORSKI - West Pomeranian Teknik Üniversitesi, POLONYA

Yayın Türü / Type of Publication

Yaygın Süreli Yayın / Widely Distributed Periodical

İletişim Bilgileri / Contact Information

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Ereğli yolu üzeri 2. Km. PK: 125 42020 Karatay / KONYA

Telefon : +90 332 355 12 90

Faks: +90 332 355 12 88

E-posta: jbdar42@gmail.com

Web: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bdhad>

Cilt / Volume: 9, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2020

e-ISSN: 2687-3745

Eylül / September 2020

Bu Sayı için Hakemler Listesi / List of Referees for These Issue

(İsimler Unvanlara Göre Alfabetik Sıra ile Yazılmıştır)
(Names are Sorted by Alphabetically, After the Titles)

Prof. Dr. Abdullah YEŞİLOVA	Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Prof. Dr. Ahmet Gökhan ÖNOL	Adnan Menderes Üniversitesi
Prof. Dr. Ali Reha AĞAOĞLU	Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Prof. Dr. Cahit KALKAN	Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Dursun Ali DİNÇ	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Erol BAYTOK	Erciyes Üniversitesi
Prof. Dr. Fatma İNAL	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Fuat ODABAŞIOĞLU	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Halis ÖCAL	Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. İbrahim TAŞAL	Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet BİNGÖL	Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Prof. Dr. Metin BAYRAKTAR	Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Kemal SARIBAY	Mustafa Kemal Üniversitesi
Prof. Dr. Orhan KARACA	Adnan Menderes Üniversitesi
Prof. Dr. Saim BOZTEPE	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Uğur ZÜLKADİR	Selçuk Üniversitesi
Doç. Dr. Bahattin ÇAK	Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Doç. Dr. Cemalettin BALTACI	Gümüşhane Üniversitesi
Doç. Dr. Esad Sami POLAT	Selçuk Üniversitesi
Doç. Dr. Mahir Murat CENGİZ	Atatürk Üniversitesi
Doç. Dr. Murat YÜKSEL	Mustafa Kemal Üniversitesi
Doç. Dr. Onur YILMAZ	Adnan Menderes Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Şükrü DURSUN	Aksaray Üniversitesi

Dergiye gönderilen makaleler yayınlansın veya yayınlanmasın iade edilmez.
Articles submitted to the journal are not retroceded whether published or not.

Yazıların her türlü sorumluluğu yazarlara aittir.
Any responsibility for the article are those of the author.

Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından altı ayda bir yayınlanan uluslararası dergidir.
This journal is a peer-reviewed international published every six months by Konya Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute.

Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi / Journal of Bahri Dagdas Animal Research
TÜBİTAK-ULAKBİM DergiPark Akademik tarafından yayımlanmaktadır.
Published by TÜBİTAK-ULAKBİM Turkish Journal Park Academic Database.
Google Scholar'da taranmaktadır. / Indexed by Google Scholar.
ASOS İndeks'te taranmaktadır. / Indexed by ASOS Index.

Cilt / Volume: 9, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2020
e-ISSN: 2687-3753

Eylül / September 2020

İçindekiler / Contents

Makaleler / Articles	Sayfalar/Pages
Early Selection in Limousine and Simmental Candidate Bulls Based on The Preweaning Growth Curve of Body Weight Limuzin ve Simmental Aday Boğaların Sütten Kesim Öncesi Büyüme Eğrisi ve Vücut Ağırlığına Göre Erken Seçimi Widya Pintaka Bayu PUTRA, Weni KURNIATI, Menik SETYARINI	1 - 6
İvesi Irkı Koyunlarda Gebelik Muayenesi Amacıyla Dorsal Transrektal ve Transabdominal Yolla Yapılan Ultrasonografik Muayenenin Etkinliği Effectiveness of Ultrasound Examination with Dorsal Transrectal and Transabdominal Method for Pregnancy Examination in Awassi Breed Ewes Hüseyin ERDEM, Hasan ALKAN, M. Buğra KIVRAK, Fatma SATILMIŞ Muhammed ALABBAN	7 - 12
Konya Merkez İlçelerinde Koyunculuk İşletmelerinin Durumu The Status of Sheep Farm in Central District of Konya Dilek ARITUNCA, Ali KARABACAK	13 - 24
Bal, Propolis, Arı Sütü, Çıvanperçemi (<i>Achillea millefolium</i>) ve Ekinezya (<i>Echinacea paradoxa</i>) Karışımından Fonksiyonel Gıda Üretimi, Ürünün Fizikokimyasal ve Biyokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi Functional Food Production from a Mixture of Honey, Propolis, Royal Jelly, Yarrow (<i>Achillea Millefolium</i>) and Echinacea (<i>Echinacea Paradoxa</i>) herbs, Investigation of Physicochemical and Biochemical Properties of the Product Pervin SOYLU, Bahri BAYRAM	25 - 38
Kuzu ve Buzağılarda Süzek Yemleme Uygulamalarının Yararları Benefits of Creep Feeding in Lambs and Calves Hasan Hüseyin ŞENYÜZ	39 - 46
Koyunlarda Real-time Ultrasonografik Muayene ile Gebelik Tanısı Using Ultrasound Techniques for Pregnancy Diagnosis in Ewes Muhammed ALLABBAN, Hüseyin ERDEM	47 - 55
Sütçü Sığırlarda Laktasyon Persistensini Etkileyen Faktörler Factors Affecting Lactation Persistency in Dairy Cows Serdar GÜLER, Ali AKMAZ	56 - 70
Sütçü İneklerde Sağımın Önemli Bir Komplikasyonu: Hiperkeratozis An Important Complication of Dairy Cows Milking: Hyperkeratosis Şaban ERDOĞAN, Hüseyin ERDEM	71 - 78

Early Selection in Limousine and Simmental Candidate Bulls Based on The Prewaning Growth Curve of Body Weight

Widya Pintaka Bayu PUTRA¹

Weni KURNIATI²

Menik SETYARINI²

¹Research Center for Biotechnology, Indonesian Institute of Sciences
Bogor-Jakarta Rd. Km. 46 Cibinong, Bogor, West Java, Indonesia 16911

²Bureau of Embryo Transfer (BET) Cipelang
Kp. Pasir Bogor, Cipelang, Cijeruk, Bogor, West Java, Indonesia 16740
widya.putra.lipi@gmail.com

Abstract

Limousine and Simmental cattle (*Bos taurus*) are well known as the best beef cattle in Indonesia. This research was carried out to select the best Limousine and Simmental candidate bulls based on preweaning growth curve of body weight. Hence, four growth curve models of Gompertz, Logistic, Richards and Morgan-Mercer-Flodin (MMF) were used in this study. Total of 13 bulls (7 Limousine and 6 Simmental) reared at Bureau of Embryo Transfer (BET) of Cipelang, Indonesia were used in this study. Research showed that the average of weaning weight (8 months of age) in Limousine and Simmental calves were 155.17 ± 20.88 kg and 146.50 ± 22.04 kg respectively. The growth curve of G model in both breeds had lower of standard error (SE) value. Hence, the growth curve of Gompertz can be selected as the standard for preweaning growth in *Bos taurus* cattle at research site. In addition, calf ID: 811107 (Limousine) and calf ID: 61199 (Simmental) were selected as the best candidate bull because of highest on preweaning growth. It was concluded that the preweaning growth curve of Gompertz can be used as the standard of preweaning growth for *Bos taurus* cattle at BET Cipelang.

Keywords: *Bos taurus*, candidate bulls, preweaning growth curve, body weight

Introduction

Limousine and Simmental are well known as the best beef cattle in Indonesia. In Indonesia, these cattle were used for straw production by Bureau of Artificial Insemination (BAI) and embryo production by Bureau of Embryo Transfer (BET). Commonly, the straw from Limousine and Simmental bulls were used for crossbreeding program for many Indonesian native cattle in smallholds. Moreover, the crossbred cattle had higher of meat production than native cattle. Despite, the price in crossbred cattle was higher than local cattle in the market. Limousine \times Ongole grade (Limpo) and Simmental \times Ongole grade (Simpo) cattle are two the famous crossbred cattle that produced from artificial insemination (AI) or embryo transfer (ET) methods. Previous studies reported that the average of carcass weight in Limpo and Simpo crossbred bulls were 278.84 ± 24.12 kg and 273.61 ± 41.17 kg respectively (Sakti et al., 2013). Meanwhile, the average of adult weight in Limura (Limousine \times Madura) cow at more than 4 years of age was 406.61 ± 28.82 kg (Hartatik et al., 2009).

The best straw is important in AI and ET methods for increasing number of pregnancy and fertility rates of recipients. Despite, the best straw had association to increase meat production in beefcattle. Hence, the best straw can be reached with selection program in candidate bulls. In beef cattle, the weaning weight (WW) was used as the early selection for candidate bulls. The WW trait had high genetic correlation (r_g) value ($r_g < 0.50$) with yearling weight in crossbred cattle (Snelling et al., 2019). The growth curve has been used for early selection in cattle (Coutinho et al., 2015; Onogi et al., 2019). Thus,

the growth curve of cattle can be estimated with Gompertz, Logistic, Richards, Morgan-Mercer-Flodin (MMF) and Weibull models (Putra et al., 2018; Tutkun, 2019). Therefore, previous studies was used the growth curve of to evaluate the body weight in Nellore (Santos et al., 2011), Dhofari (Bahashwan et al., 2015), Aceh (Putra et al., 2018) and Friesian Holstein (Salman et al., 2012; Tutkun, 2019) cattle. In addition, Karnaen (2007) used the logistic growth curve to evaluate the body weight from birth until weaning age (6 months of age) in Madura cattle.

Recently, study to evaluate the growth curve in Indonesian *Bos taurus* cattle was limited. This study was conducted to select the best candidate bulls in BET Cipelang based on the preweaning growth curve of body weight. The results in this study is important as the early information to obtain standard growth curve for *Bos taurus* breeds cattle at Indonesia in the future.

Materials and Methods

Animals and Location

This study was carried ou to select the best candidate bulls based on records data of body weight from birth to 8 months of age (weaning). Total of 13 bulls (7 Limousine and 6 Simmental) reared at Bureau of Embryo Transfer (BET) at Cipelang, Indonesia were used in this study. Each bull was produced from artificial insemination (AI) at year 2011. The research location located at latitude 6°42'24.30 S and longitude 106°46'17.25 E with 1250 m above sea level. The average of air temperature about 18-22 °C and air humidity about 70-80%. The average of rainfall intensity about 2700 mm/year

Animals Management

The newborn calf was kept with dam along four days to get colostrum. Therefore, the five days calf was kept in the colony stall and milk was given 8-10% from the body weight. The calf starter concentrate was given to calf at 2-3 weeks age. The calf starter concentrate had nutrient composition of CP (16-20%) and TDN (75-80%) with Ca/P ratio of 2/1. The water was given *ad libitum*. The feeds management standard in BET Cipelang was presented in Table 1.

Table 1. The feeds management standard in BET Cipelang

Age (Week)	Body weight estimation (kg)	Liquid milk (litre)	Dry grass / hay (kg)	Fresh grass (kg)	Calf starter concentrate (kg)
birth	30 - 40	colostrum	-	-	-
1	30 - 40	4	-	-	-
2	34 - 44	4	-	-	0.1
2 - 4	41 - 51	4	0.5	-	0.2
4 - 6	48 - 58	5	0.6	-	0.3
6 - 8	55 - 65	6	0.8	-	0.5
8 - 10	62 - 72	6	1.0	5.0	0.8
10 - 12	69 - 79	4	2.0	6.0	1.0
12 - 14	76 - 86	2	3.0	7.0	1.0
14 - 16	83 - 93	1	4.0	8.0	1.0
28	175	-	-	10 - 12	1.5
32	198	-	-	12 - 14	1.5
36	224	-	-	14 - 16	1.5
40	250	-	-	16 - 18	1.5
44	274	-	-	18 - 20	2.0
48	297	-	-	> 20	2.0

Source: BET Cipelang

Data analysis

The records data of body weight in bulls were used to estimate the growth curve with Gompertz, Logistics, Richards and Morgan-Mercer-Flodin (MMF) models with CurveExpert 1.4. software. The mathematics model in each model according to Putra et al. (2018) and Tutkun (2019) as follows:

$$\begin{aligned} \text{Gompertz} &: W_t = ae^{-e^{-b \cdot ct}} \\ \text{Logistic} &: W_t = \frac{a}{1 + be^{-ct}} \\ \text{Richards} &: W_t = \frac{a}{(1 + a^{-b \cdot ct})^{1/d}} \\ \text{MMF} &: W_t = \frac{ab + ct^d}{b + t^d} \end{aligned}$$

where, W_t is the body weight (g) at t week of age; a is the asymptotic weight (g) when times goes to infinity; b is the scaling parameters (constant of integration); c is the maturing rate (g/week); d is the constanta; e is the constanta (2.72) and t is the time (week)

Results

The average of weaning weight (8 months age) in Limousine was higher than Simmental bulls but not significantly different (Table 2). Thus, the body weight in 1 months age was showed significantly different ($P < 0.05$). The coefficient of determination (R^2) in the each model of growth curve was similar i.e. $R^2 = 0.99$ and included very high category (Table 3). The Gompertz model in Limousine and Simmental bulls had lowest of SE value. Meanwhile, the highest of SE value was showed in MMF model. The growth curve line in each model were showed similar as presented in Figure 1. Moreover, the growth line in Bull ID: 811107 (Limousine) and Bull ID: 61199 (Simmental) were higher than the others as presented in Figure 2. Thus, the best Limousine and Simmental candidate bulls based on growth curve of Gompertz model were presented in Figure 3.

Table 2. The average of body weight (kg) in Limousine and Simmental candidate bulls at BET Cipelang from birth to 8 months of age

Breeds	Age (month)								
	Birth	1	2	3	4	5	6	7	8
Limousine (N=7)									
Mean	38.00	52.33 ^a	64.50	75.83	89.17	107.17	123.50	139.83	155.17
SD	2.24	6.13	8.90	9.95	14.33	17.73	17.27	17.96	19.75
CV	0.06	0.12	0.14	0.13	0.16	0.17	0.14	0.13	0.13
Minimum	35.00	43.00	51.00	67.00	74.00	88.00	108.00	124.00	138.00
Maximum	40.00	57.00	77.00	95.00	116.00	139.00	157.00	176.00	194.00
Simmental (N=6)									
Mean	37.50	46.00	57.67	69.33	82.00	94.50	110.67	127.50	146.50
SD	1.64	2.00	9.56	7.63	6.66	8.17	14.46	17.03	22.04
CV	0.04	0.04	0.17	0.11	0.08	0.09	0.13	0.13	0.15
Minimum	35.00	43.00	48.00	60.00	75.00	85.00	90.00	100.00	115.00
Maximum	40.00	48.00	76.00	80.00	91.00	105.00	131.00	151.00	182.00

N: number of animal; SD: standard deviation; CV: coefficient of variation; superscript in the similar raw differ significantly ($P < 0.05$)

Table 3. Technical coefficient of logistics growth curve in preweaning weight of Limousine and Simmental candidate bulls at BET Cipelang

Breed / Model	a	b	c	d	R ²	SE
Limousine						
Gompertz	400.54	0.84	0.11	-	0.99	1.54
Logistic	238.66	4.90	0.28	-	0.99	1.66
Richards	242.16	1.49	0.27	0.95	0.99	1.81
MMF	39.70	247.48	2570.36	1.19	0.99	2.04
Simmental						
Gompertz	1003.90	1.19	0.07	-	0.99	0.84
Logistic	313.64	7.15	0.23	-	0.99	1.11
Richards	301.92	2.19	0.24	1.08	0.99	1.24
MMF	38.66	32709801.52	231766232.11	1.30	0.99	1.54

a,b,c,d: technical coefficient of growth parameters; R²: coefficient of determination; SE: standard error

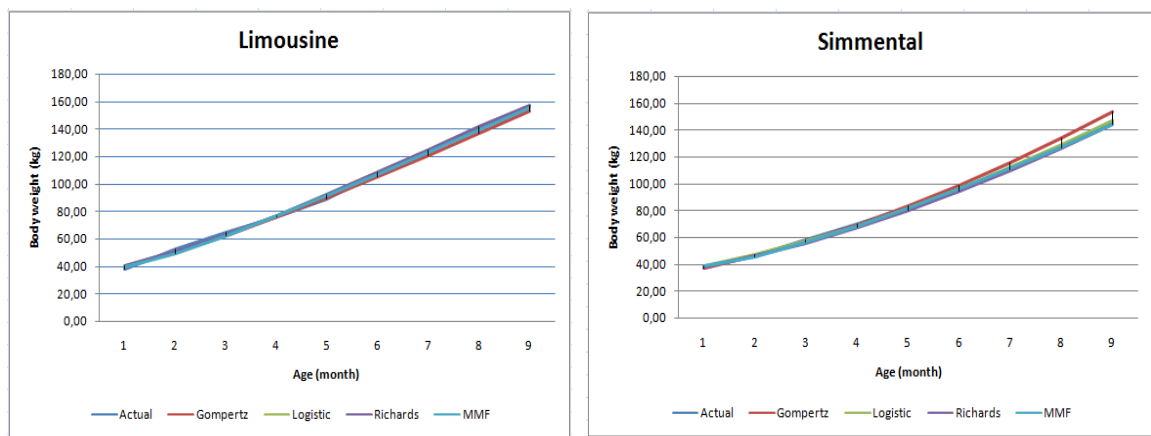


Figure 1. The preweaning growth curve of body weight in Limousine and Simmental candidate bulls at BET Cipelang (R²=0.99)

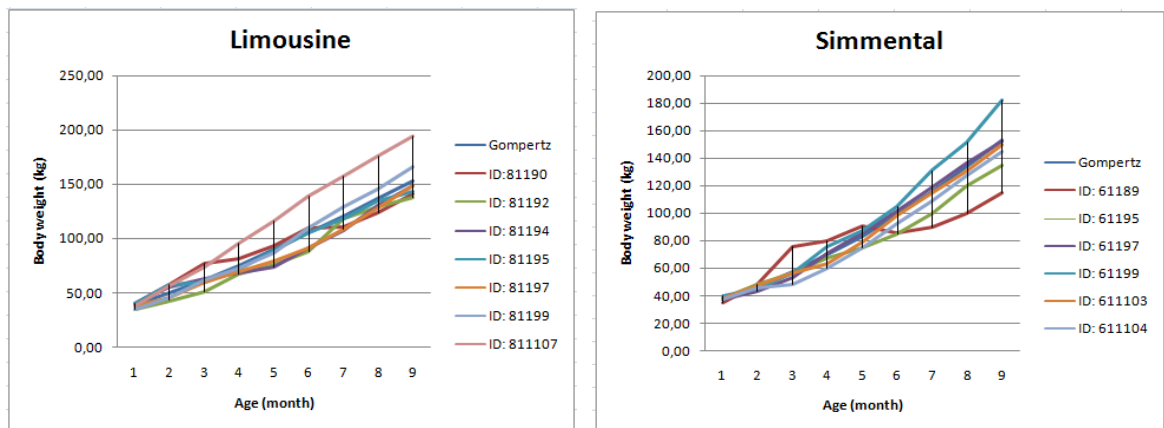


Figure 2. The individual preweaning growth curve of body weight compared to Gompertz model in Limousine and Simmental candidate bulls at BET Cipelang



Figure 3. The best Limousine and Simmental candidate bulls at BET Cipelang based on preweaning growth curve of body weight

Discussion

Pilarczyk and Wojcik (2007) reported that the body weight of Limousine and Simmental bulls at 7 months of age in Poland were 256.20 ± 22.70 kg and 306.50 ± 36.80 kg respectively (higher than in this study). Putra et al. (2017) reported that the body weight of Simmental bulls at 205 days of age managed in breeding station of Indonesia was 197.11 ± 45.73 kg and higher than in this study. In addition, Depison (2010) reported that the average of weaning weight in Limbal (Limousine \times Bali) and Simbal (Simmental \times Bali) cattle were 176.80 ± 29.27 kg and 179.21 ± 26.66 kg respectively (higher than in this study). The body weight of animal was influenced by genetic (sex and breed) and environmental (climate, feed nutrient and animals management system) factors. The R^2 value in each growth curve model was 0.99 (very high category). Meanwhile, the However, the Gompertz model had lowest of SE value than the others. It can be suggested that the growth curve of Gompertz model was accurate to predict preweaning weight in studied animals. Meanwhile, Karnaen (2007) obtained the R^2 value of 0.87 in the preweaning growth curve of body weight in Madura bulls using Logistic model and lower than in this study. So, the logistic growth curve in this study can be used to select the best candidate bulls in research site. According to the growth curve, Bull ID: 811107 (Limousine) and Bull ID: 61199 (Simmental) were the best candidate bulls in research site.

The post-weaning weight records in animals study were not available because all candidate bulls were delivered to Bureau of Artificial Insemination (BAI) of Lembang (other places) for next selection steps i.e. performance test and sperm quality test. Hence, the next recording in these candidate bulls is important to obtain the proven bulls. The performance test (along 1 years) can be started if candidate bulls reached of 600 days of age (Said et al., 2016). Thus the sperm examination can be performed during performance test. Finally, the progeny test must be performed in selected bulls from performance test to get estimation breeding value (EBV) of each selected bulls (Putra et al., 2015). So, a bull with highest of EBV had genetic potency of growth traits due to had good sperm quality.

Conclusion

The growth curve of Gompertz model in this study had highly accuracy to predict body weight from birth until weaning age in candidate bulls at BET Cipelang ($R^2=0.99$). Thus, the growth curve of Gompertz model can be selected as the preweaning growth standard to evaluate the growth profile in the candidate bulls of Limousine and Simmental. Two the best candidate bulls that obtained in this study had the best preweaning growth profile and can be managed in the next selection steps to obtain the best proven bull.

Acknowledgment

The authors thank to Drh. Oloan Parlindungan as the head of BET Cipelang for the support in records data information.

References

- Bahashwan, S., Alrawas, A. S., Alfadli, S., Johnson, E. S. (2015). Dhofari growth curve prediction by different non-linear model function. *Livestock Research for Rural Development* 27(12).
- Coutinho, C. C., Mercadante, M. E. Z., Jorge, A. M., Paz, C. C. P., El Faro, L, Monteiro, F. M. (2015). Growth curves of carcass traits obtained by ultrasonography in three lines of Nellore cattle selected for body weight. *Genetics and Molecular Research* 14(4): 14076-14087.
- Depison. (2010). Bali calf performance hybrid with some of the bulls in Batanghari District, Jambi Province. *Agripet* 10(1), 37-41.
- Hartatik, T., Mahardika, D. A., Widi, T. S. M., Baliarti, C. (2009). Characteristic and performance of Limousin-Madura grade and Madura cows in Sumenep and Pamekasan Regencies. *Bulletin of Animal Science* 33(3), 143-147.
- Karnaen. (2007). Curve model growth female and male Madura cattle pre weaning period. *Jurnal Ilmu Ternak* 7(1), 48-51.
- Onogi, A., Ogino, A., Sato, A., Kurogi, K., Yasumori, T., Togashi, K. (2019). Development of a structural growth curve model that considers the causal effect of initial phenotypes. *Genetics Selection Evolution* 51(19).
- Pilarczyk, R., Wojcik, J. (2007). Comparison of calf rearing results and nursing cow performance in various beef breeds managed under the same conditions in north-western Poland. *Czech Journal of Animal Science* 52(10), 325-333.
- Putra, D. E., Sarbaini, Afriani, T., Suhada, H., Arlina, F. (2017). Heritability of growth traits of Simmental cattle in Balai Pembibitan Ternak Unggul-Hijauan Pakan Ternak (BPTU-HPT) Padang Mengatas, West Sumatera, Indonesia. *Jurnal Peternakan Indonesia* 19(3), 174-181.
- Putra, W. P. B., Sumadi, Hartatik, T. (2015). Evaluation of growth traits of Aceh cattle at the breeding station in Indrapuri District of Indonesia. *Bangladesh Journal of Animal Science* 44(2): 85-91.
- Putra, W. P. B., Sumadi, Hartatik, T. (2018). Estimation of body weight's growth curve in Aceh cattle (*Bos indicus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia* 4(1), 166-171.
- Said, S., Agung, P. P., Putra, W. P. B., Anwar, S., Wulandari, A. S., Sudiro, A. (2016). Selection of Sumba Ongole (SO) cattle based on breeding value and performance test. *Journal of Indonesian Tropical Animal and Agriculture* 41(4), 175-187.
- Sakti, A. A., Panjono, Rusman. (2013). Correlation level of beef carcass cutability production variables in hot carcass of Simpo and Limpo cattle. *Berita Biologi* 12(3), 277-284.
- Salman, L. B., Noor, R. R., Saefuddin, A. Talib, C. (2012). Comparison on accuracy of logistic, Gompertz, and Von Bertalanffy models in predicting growth of newborn calf until first mating of Holstein Friesian Heifers. *Journal of Indonesian Tropical Animal and Agriculture* 37(3), 151-160.
- Santos, S. A., Souza, G. S., Costa, C., Abreu, U. G. P., Alves, F. V., Itavo, L. V. C. (2011). Growth curve of Nellore calves reared on natural pasture of in the Pantanal. *Revista Brasileira de Zootecnia* 40(12), 2947-2953.
- Snelling, W. M., Kuehn, L. A., Thallman, R. M., Bennett, G. L., Golden, B. L. (2019). Genetic correlations among weight and cumulative productivity of crossbred beef cows. *Journal Animal Science* 97, 63-67.
- Tutkun, M. (2019). Growth curve prediction of Holstein-Fresian bulls using different non-linear model function. *Applied Ecology and Environmental Research* 17(2), 4409-4416.

İvesi Irkı Koyunlarda Gebelik Muayenesi Amacıyla Dorsal Transrektal ve Transabdominal Yolla Yapılan Ultrasonografik Muayenenin Etkinliği

Hüseyin ERDEM¹ Hasan ALKAN¹ M. Buğra KIVRAK²
Fatma SATILMIŞ¹ Muhammed ALABBAN¹

¹. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Konya
². Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Sivas
erdemh@selcuk.edu.tr

Öz

Sunulan çalışmada entansif ivesi koyun yetiştiriciliği yapılan özel bir işletmede; gebelik muayenesi amacıyla ayakta dorsal ve sırt üstü ventral transrektal muayene ile transabdominal yolla yapılan real-time ultrasonografik muayenenin sonuçları değerlendirilmiştir. Çalışmanın materyalini en az bir doğum yapmış, 2-4 yaşlı, 1 Nisan-1 Mayıs tarihleri arasında koç katımı yapılmış sürü içerisinde rastgele seçilen 50 baş İvesi ırkı koyun oluşturdu. Koyunların ultrasonografik muayeneleri 1 Haziran tarihinde gerçekleştirildi ve muayenelerden önce yem ve su rejiminde herhangi bir değişiklik yapılmadı. Muayeneler 6 MHz frekansta, linear array prob ile gerçekleştirildi. Zapt-ı raptı yapılmış koyunların dorsal transrektal ve transabdominal muayenesi ayakta, ventral transrektal muayenesi sırtüstü pozisyonda yapıldı. Elde edilen sonuçlara göre transabdominal ve sırtüstü ventral transrektal muayenelerde 8; ayakta dorsal transrektal muayenelerde ise 1 hayvanda gebelik belirlendi. Sonuç olarak; dorsal transrektal muayenenin gebelik günü ilerlemiş hayvanlarda uygulanan frekansa bağlı olarak güvenilirliği düşük sonuçlar verebileceği tespit edildi. Buna karşın saha şartlarında daha pratik ve daha seri muayenelerin transabdominal yolla yapılabileceği kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Transrektal, transabdominal, real-time ultrason, koyun

Effectiveness of Ultrasound Examination with Dorsal Transrectal and Transabdominal Method for Pregnancy Examination in Awassi Breed Ewes

Abstract

In this study, in a private operation where intensive Awassi breed sheep are raised; the results of the real-time ultrasonographic examination performed by the transabdominal method with a standing dorsal and supine position and ventral transrectal examination for pregnancy examination were evaluated. The materials of the study consisted of at least one birth, 2-4 years old, 50 Awassi breed sheep randomly selected from the flock with the ram participation between 1 April and 1 May. Ultrasonographic examinations of the sheep were performed on June 1 and no changes were made in the feed and water regime before the examinations. The examinations were carried out with a linear array probe at a frequency of 6 MHz. The dorsal transrectal and transabdominal examination was performed a standing dorsal, and the ventral transrectal examination was performed in the supine position. According to the results obtained, pregnancy was determined in 8 animals in transabdominal and supine transrectal examinations and 1 animal in standing dorsal transrectal examinations. Consequently, it was found that dorsal transrectal examination may give low reliability results depending on the applied frequency in advanced pregnant animals. However, the more practical and serial examination under field conditions can be made via transabdominal approach.

Keywords: Transrektal, transabdominal, real-time ultrasound, ewes

Giriş

Modern koyun yetiştiriciliğinde gebelik tanısı büyük değer taşır ve bu amaçla 30 değişik yöntem uygulanabilir (Erdem ve Sarıbay, 2015). Bu yöntemlerden birisi olan real-time ultrasonografik muayene; hemen sonuç vermesi, embriyo/fötüs/ana hayvan/operatöre

zararlı bir etkisinin olmaması, saha şartlarında kolaylıkla uygulanabilmesi, elde edilen muayene sonuçlarının güvenilirliğinin yüksek olması gibi nedenlerle daha fazla tercih edilmektedir (Buckrell ve ark., 1986; Ishwar, 1995; Karen ve ark., 2001; Slosarz ve ark., 2003).

Koyunlarda ultrasonografik muayene ile gebelik tanısı transrektal ve transabdominal yollar ile yapılmaktadır (Kahn, 1992). Transrektal muayene hayvan ayakta (Karen ve ark., 2003) veya sırt üstü pozisyonda (Dinç ve ark., 2001); transabdominal muayene ise sağ/sol inguinal (Erdem ark., 2008) veya ventral abdominal (Karen ve ark., 2006) bölgeden yapılmaktadır. Muayenelerde 3.5, 5, 6, 7.5 MHz frekans; linear, sektör veya konveks prob tercih edilmektedir (Ishwar, 1995; Gonzales de Bulnes ve ark., 1998; Ganaie ve ark., 2009; Aziz ve Lazim, 2012). En yüksek doğruluk oranlarının elde edildiği muayene günleri transrektal muayenelerde 23, transabdominal muayenelerde ise 30. günden sonra elde edilmektedir (Strmsnik ve ark., 2002). Bununla birlikte yapılan muayenelerde elde edilen doğru tanı oranları arasında büyük farklılıklar bulunmaktadır. Değişik çalışmalarda elde edilen doğruluk oranlarındaki farklılıklar koyunların ırkı, yaşı, kullanılan frekans, prob türü, muayene günü, muayene bölgesi ve operatör deneyimi gibi faktörlere bağlı olarak oluşmaktadır (Fowler ve Wilkins, 1984; Bretzlaff ve ark., 1993; Slosarz ve ark., 2003; Karen ve ark., 2006).

Sunulan çalışmada entansif yetiştiriciliği yapılan bir ivesi koyun çiftliğinde gebelik muayenesi amacıyla yapılan ayakta dorsal transrektal, sırtüstü ventral transrektal ve transabdominal muayenelerden elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

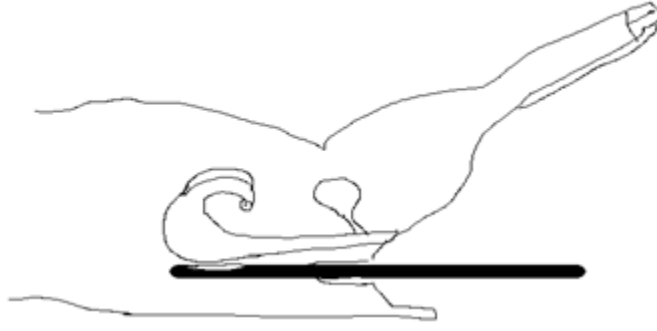
Materyal ve Metot

Sunulan çalışma, entansif ivesi koyun yetiştiriciliği yapılan ve Ereğli/Konya'da kurulu MEMUTA koyun çiftliğinde yürütülmüştür. Çalışmanın materyalini en az bir kez doğum yapmış, 2-4 yaşlı 50 baş İvesi ırkı koyun oluşturdu. Koyunlar aynı bakım besleme şartlarında barındırılmakta ve kuru yonca ve konsantre yemden oluşan rasyon ile entansif olarak beslenmekteydi. Koyunların ultrasonografik muayenelerinden önce yem ve su rejiminde herhangi bir değişiklik yapılmadı.

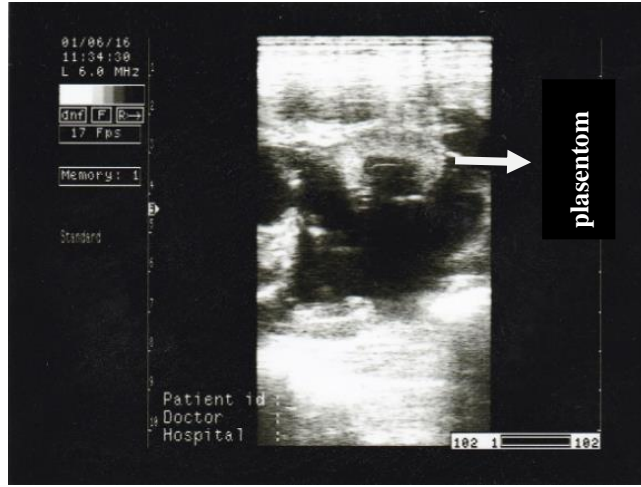
Muayeneler, 1 Nisan-1 Mayıs tarihleri arasında koç katımı yapılan (1:10 oranında) sürü içerisinde rastgele seçilen 50 baş koyunda 1 Haziran tarihinde gerçekleştirildi. Muayeneler 6-8 MHz frekansta, linear array prob ile (Falco Vet, Pie Medical, The Netherlands) gerçekleştirildi. Transabdominal muayeneler sağ inguinal (RTA) bölgeden yapıldı. Bu amaçla zapt-ı raptı sağlanmış koyunun sağ arka bacağı operatör tarafından kaldırılarak ultrason jeli sürülmüş prob inguinal bölgeye yerleştirildi ve hafif el hareketleri ile prob yönlendirilerek bölge tarandı.

Transrektal muayeneler hayvan ayakta dorsal (DTR) ve sırtüstü ventral (VTR) (Şekil 1) pozisyonda gerçekleştirildi. Bu amaçla koyun zapt-ı rapt altına alındıktan sonra, orta ve işaret parmağı ile rektumdaki dışkı dikkatli bir şekilde uzaklaştırıldı. Prob, rektal muayene çubuğuna (3 x 64 cm) yerleştirildi, ultrason jeli ile kayganlaştırıldı ve rektuma girilerek vezika ürinarya görüntülenene kadar ilerletildi. Daha sonra prob, 90° saat ve daha sonra 180° ters yöne çevrilerek kornu uteriler tarandı.

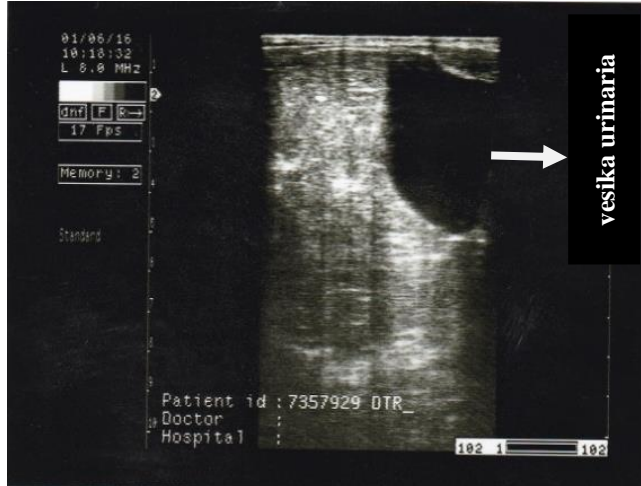
Muayenelerde vezika ürinarya'nın hemen anteriyöründe nonekojen bir alan içerisinde embriyo, fötüs, plasentom, fötal hareketlilik, fötal kalp atımı gibi bulgulardan birisi elde edildiğinde "gebelik pozitif" olarak değerlendirildi (Şekil 2). Vezika ürinarya'nın hemen anteriyöründe nonekojen bir alan tespit edilemediğinde ise "gebelik negatif" olarak değerlendirildi (Şekil 3). Ancak muayeneler sırasında yavru sayımına yönelik bir girişim yapılmadı. Sonuçların istatistiksel değerlendirilmesi χ^2 testi ile yapıldı.



Şekil 1. Sırtüstü ventral transrektal ultrasonografik muayene (Sarıbay ve Erdem, 2007)



Şekil 2. Koyunda gebelik “pozitif”in ultrasonografik görünümü



Şekil 3. Koyunda gebelik “negatif”in ultrasonografik görünümü

Bulgular

Ayakta dorsal ve VTR muayene yöntemi ile RTA muayene yönteminden elde edilen sonuçlar Çizelge1’de sunulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre sezon dışında sadece koç etkisi ile elde edilen gebe kalma oranının %16 olarak gerçekleştiği görülmektedir.

Çizelge 1. Üç ultrasonografik muayene yönteminden elde edilen gebelik sonuçları

	Gebe	Boş*
Ayakta dorsal transrektal	1	49 ^b
Sırtüstü ventral transrektal	8	42 ^a
Sağ inguinal transabdominal	8	42 ^a

*. Aynı harfi taşıyanlar önemsiz, farklı harfi taşıyanlar önemli (P=0.039; P=0.05)

Muayene bulgularına göre en iyi sonuçlar RTA ve VTR muayenelerden elde edilmiştir. Transabdominal muayenelerin daha pratik, seri bir şekilde ve fazla iş gücü gerektirmeden yapılabileceği görülmüştür. Transrektal muayenelerde ise rektumdaki gaitanın boşaltılması gerektiği ve rektal çubuğun anüse girişte hayvanın direnç gösterdiği gözlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Real-time ultrasonografik muayene direkt bir yöntem olması nedeniyle veteriner hekimlikte kullanımı giderek artmaktadır. Ayrıca bu özelliği sayesinde yavru sayımı, yavru cinsiyeti, gebelik yaşı ve embriyo/fötüs canlılık muayenesi gibi uygulamalar için de kullanılmaktadır. Sunulan çalışmada real-time ultrasonografik muayenenin yağlı kuyruklu ivesi koyunlarında 30-60 gün gebelik yaş aralığında en pratik ve en güvenilir sonuçların hangi bölge ve yöntemden alındığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Koyunculuk işletmeleri kendi işletme altyapıları ve yönetim düzenlerine göre gebelik muayenesi stratejilerini geliştirerek uygulamalıdır. Örneğin bazı koyunculuk işletmelerinde sürülerde sadece gebeliğin tespiti önemli iken; bazılarında ise yavru sayısı ve embriyonik kayıpların belirlenmesi de gereklilik arz etmektedir (Erdem ve ark., 2006; Scott, 2012; Jones ve Reed, 2017). Sunulan çalışmanın yapıldığı koyunculuk işletmesinde, süt üretiminin ön planda olmasından dolayı sezon dışı, geçiş dönemi ve sezonda yapılan aşimlardan elde edilen gebeliklerin belirlenerek bakım ve besleme rejimi oluşturulmaktadır. Dolayısıyla işletmede günlük iş planını aksatmadan 30-60 gün aralığında gebeliklerin en yüksek doğrulukta belirlenmesi gereklidir. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre en yüksek sonuçlar VTR ve RTA muayenelerde elde edilmiştir. Ayrıca VTR ve transabdominal muayeneler daha pratik ve daha kısa sürede gerçekleştirilmiştir. Ayakta DTR muayenesinin en önemli dezavantajı, vezika üriinarya görüntülenmekle birlikte, gebeliğin görüleceği vezika üriinarya'nın anterior bölgesinin görüntülenmesinde yöntemin yetersiz kalmasıdır. Nitekim hayvanın ayakta olması ve gebe kornuların abdominal bölgeye doğru yer değiştirmesi de görüntülerin alınamamasına neden olmuştur. Ayrıca muayene edilen koyun ırkının yağlı kuyruklu olması ve bazı koyunların kuyruklarının fazla hacimli olması fazladan iş gücü gerektirmiştir. Sırtüstü ventral transrektal muayenelerde görüntü alan hakimiyeti en üst düzeyde gerçekleşmiştir. Nitekim hayvanın sırtüstü pozisyonda olması, gebe/gebe olmayan kornu uterilerin rektumdaki prob yüzeyine daha da yaklaşmasını sağlamış ve muayenelerin güvenilirliğini arttırmıştır. Bu muayenesinin en önemli dezavantajı ise zapt-ı raptın daha zor sağlanması ve hayvanın yağlı kuyruklu olması nedeniyle daha fazla iş gücüne gereksinim duyulmasıdır.

Koyunlarda real-time ultrasonografik muayene ile erken gebelik tanısı 18. günden itibaren, yavru sayımını da içeren erken gebelik tanısının ise 23-34. günler arasında transrektal yolla yapılması önerilmektedir. Koyunlarda real-time ultrasonografik muayene ile sadece gebelik tanısı yapılacaksa 30-34. günden itibaren, yavru sayımını da içeren gebelik tanısının ise 45-50. günden itibaren transabdominal yolla yapılması önerilmektedir (Bretzlaff ve ark., 1993; Erdem ve ark., 2008). Sunulan çalışmada elde edilen sonuçlara göre gebeliğin ilerlemesi bir başka ifadeyle fötüsün abdominal boşluğa inmesi; DTR muayene etkinliğini düşürürken, transabdominal muayenesinin etkinliğini arttırdığı

belirlenmiştir. Çünkü büyümüş ve içeriği artmış bir uterusun pelvik çatıdan abdominal bölgeye doğru pozisyon alması, transabdominal ultrasonografik muayenede görüntülenme olasılığını oldukça yükseltmektedir (Erdem ve ark., 2008).

Koyunlarda gebelik muayenesi yapılırken muayenelerin gerçekleştirileceği ultrasonun teknik özelliklerine göre (frekans ve prob tipi) koyunun gebelik günü ve uygulama yolu değerlendirilmelidir. Koyunlarda yapılan gebelik muayenelerinde farklı sonuçların alınmasında söz konusu faktörlerle birlikte; koyunun yaşı, ırkı, muayene bölgesi, besleme şartları ve muayene ortamı da göz önünde bulundurulmalıdır. Sunulan çalışma tamamen işletme şartlarında yapılmıştır. En güvenilir sonuçlar VTR muayene yönteminde elde edilmiştir. Sırtüstü ventral transrektal muayene perineal bölge ve inguinal bölgenin genel muayenesine olanak sağlaması nedeniyle diğer muayene yöntemlerine göre daha avantajlıdır.

Koyunlarda DTR muayenelerde, abdomen bölgesinin altına bir balya konulması muayeneleri kolaylaştırmaktadır. Çünkü bu teknik abdomene basınç uygulayarak uterusun rektuma yaklaşmasını ve probun frekans aralığına girmesini sağlamaktadır. Benzer uygulama hayvanın abdomen bölgesi bir yardımcı tarafından yukarıya doğru kaldırılarak da yapılabilir (Doize ve ark., 1997; Barbagianni ve ark., 2017). Sunulan çalışmada gebeliklerin belirlenmemesine bahsedilen tekniklerden yararlanılmaması etkili olmuş olabilir. Çalışmada kullanılan 6 MHz frekans, sadece 10 cm derinlikte bir alana ses dalgası gönderebilmektedir (Meinecke-Tillmann, 2017). Bu nedenle probun tarama alanına uterus giremediği için, DTR yöntemle 8 gebeliğin sadece 1 adedi belirlenebilmiştir.

Sonuç olarak; koyunlarda gebeliklerin gün aralığı biliniyor ise, saha şartlarında daha pratik ve seri muayenelerin transabdominal yolla yapılabileceği teyit edilmiştir. Bununla birlikte, DTR muayenesinin, gebelik günü ilerlemiş hayvanlarda uygulanan frekansa bağlı olarak güvenilirliği düşük sonuçlar verebileceği tespit edilmiştir. Buna karşın yanlış pozitif/negatif sonuçlarla karşılaşmamak için VTR yönteminin önerilebileceği kanısına varılmıştır.

Kaynakça

- Aziz, D. M., Lazim, E. H. (2012). Transabdominal ultrasonography in standing position for pregnancy diagnosis in Awassi ewes. *Small Ruminant Research*, 107(2-3): 131–135. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2012.05.007>
- Barbagianni, M. S., Ioannidi, K. I., Vasileiou, N. G. C., Mavrogianni, V. S., Orfanou, D. C., Fthenakis, G. C., Valasi, I. (2017). Ultrasonographic examination of pregnant ewes: From early diagnosis of pregnancy to early prediction of dystocia. *Small Rum. Res*, 152, 41-55.
- Bretzlaff, K., Edwards, J., Forrest, B., Nuti, L. (1993). Ultrasonographic determination of pregnancy in small ruminants. *Vet Med*, 1, 12-24.
- Buckrell, B. C., Bonnet, B. N., Johnson, W. H. (1986). The use of real-time ultrasound rectally for early diagnosis in sheep. *Theriogenology*, 25, 5, 665-673.
- Dinç, D. A., Erdem, H., Taşal, İ., Semacan, A., Ergin, A. (2001). Early pregnancy diagnosis in ewes by means of transrectal real-time ultrasonography. *Arch Tierz*, 44, 1, 65-69.
- Doizé, F., Vaillancourt, D., Carabin, H., Bélanger, D. (1997). Determination of gestational age in sheep and goats using transrectal ultrasonographic measurement of placentomes. *Theriogenology*, 48, 3, 449-460.
- Erdem, H., Sarıbay, M. K., Tekeli, T. (2006). Aşım sezonunda östrüsleri senkronize edilen Konya Merinosu koyunlarda embriyonik ölümlerin real-time ultrason ile belirlenmesi. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*. 16, 1, 14-18.
- Erdem, H., Sarıbay, M. K., Tekeli, T. (2008). Geç embriyonal ve erken fetal dönemde Konya Merinosu koyunlarda gebelik tanısı ve fetal sayım amacıyla transabdominal ultrasonografik muayene tekniğinin etkinliğinin değerlendirilmesi. *Vet Bil Derg*, 24, 1, 15-20.

- Erdem, H., Sarıbay, M. K. (2015). Gebelik ve Tanı Yöntemleri. In: Çiftlik Hayvanlarında Doğum ve Jinekoloji. Eds. Ahmet Semacan, Mustafa Kaymaz, Murat Fındık, Ali Rıışvanlı, Afşin Köker, Medipres, Malatya, 507-521.
- Fowler, D. G., Wilkins, J. F. (1984). Diagnosis of pregnancy and number of foetuses in sheep by real-time ultrasoning imaging. I. Effect of number foetuses, satge od gestation, operator and breed of ewe on accuracy of diagnosis. *Livest Prod Sci*, 11, 437-450.
- Ganaie, B. A., Khan, M. Z., Islam, R., Makhdoomi, D. M., Qureshi, S., Wani, G. M. (2009). Evaluation of different techniques for pregnancy diagnosis in sheep. *Smal Rum Res*, 85, 135-141.
- Gonzales de Bulnes, A., Santiago Moreno, J., Lopez Sebastian, A. (1998). Estimation of fetal development in Manchega dairy ewes by transrectal ultrasonographic measurements. *Small Rum Res*, 27, 243-250.
- Ishwar, A. K. (1995). Pregnancy diagnosis in sheep and goats : a review. *Small Rum Res*, 17, 37-44.
- Jones, A. K., Reed, S. A. (2017). Benefits of ultrasound scanning during gestation in the small ruminant. *Small Rum Res*, 149, 163-171.
- Kahn, W. (1992). Ultrasonography as a diagnostic tool in female animal reproduction. *Anim Reprod Sci*, 28, 1-10.
- Karen, A., Kovacs, P., Beckers, J. F., Szenci, O. (2001). Pregnancy diagnosis in sheep : review of the most practical methods. *ACTA Vet Brno*, 70, 115-126.
- Karen, A., Beckers, J. F., Sulon, J., Amiri, B., Szabados, K., Ismail, S., Reiczigel, J., Szenci, O. (2003). Evaluation of false transrectal ultrasonographic pregnancy dignoses in sheep by measuring the plasma level of pregnancy-associated glycoproteins. *Rerod Nutr Dev*, 43, 577-586.
- Karen, A., El Amiri, B., Beckers, J. F., Sulon, J., Taverne, M. A. M., Szenci, O. (2006). Comparison of accuracy of transabdominal ultrasonography, progesterone and pregnancy-associated glycoproteins test for discrimination between single and multiple pregnancy in sheep. *Theriogenology*, 66, 314-322.
- Meinecke-Tillmann, S. (2017). Basic of ultrasonographic examination in sheep. *Small Rum. Res.* 152, 10-21.
- Sarıbay, M. K., Erdem, H. (2007). Koyunlarda real-time ultrasonografi ile embriyonik ölümlerin insidansının belirlenmesi. *Vet Bil Derg*, 23, 3-4, 19-25.
- Scott, P. R. (2012). Applications of diagnostic ultrasonography in small ruminant reproductive management. *Anim Reprod Sci*, 130, 3-4, 184-86.
- Slosarz, P., Frankowska, A., Mis, M. (2003). Transrectal ultrasonography in diagnosing the ovulation rate in sheep. *Anim Sci and Reports*, 21, 3, 183-189.
- Strmsnik, L., Pogacnik, M., Cebulj-Kadunc N., Kosec, M. (2002). Examination of oestrus cycle and early pregnancy in sheep using transrectal ultrasonography. *Slov Vet Res*, 39, 1, 47-58.

Konya Merkez İlçelerinde Koyunculuk İşletmelerinin Durumu

Dilek ARITUNCA¹

Ali KARABACAK²

¹İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Konya, TÜRKİYE
²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Konya, TÜRKİYE
akarabacak@selcuk.edu.tr

Öz

Araştırmada, Konya İlinin 3 merkez ilçesinde koyun yetiştiriciliği yapan işletmelerin mevcut durumunun belirlenmesi, sorunları ve çözüm önerilerinin sunulması amaçlanmıştır. Bu amaçla 3 merkez ilçede (Selçuklu, Meram, Karatay) koyun yetiştiriciliği yapan işletmelerin sosyal durumu, tarımsal işletme yapısı, işletme büyüklüğü, yem bitkileri üretimi ve yemleme, işletme kayıtları, hayvanların bakım ve beslenmesi, sağım, sütün pazarlanması, birliğe üyelik durumları, barınakların durumu, üretmiş oldukları ürünlerin ve hayvanların pazarlanması gibi ilgili tarımsal veriler anket yoluyla toplanmıştır. Araştırma materyalini, Konya merkeze bağlı 3 ilçe ve köylerinde bulunan, tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilen toplam 83 adet koyunculuk işletmesinin verileri oluşturmuştur. İşletmeler koyun sayılarına göre küçük (75 baştan az), orta (76-250 baş) ve büyük (251 ve üzeri baş) işletme şeklinde üç alt gruba ayrılmıştır. Toplanan veriler ışığında işletmelerin mevcut durumunun tespiti yapılmış, geleceğe yönelik öngörülerin ortaya konduğu ve sektördeki yenilik ve gelişmelerin üreticilerimize aktarılacağı sonuçlar tespit edilmiştir. Çalışma konusu ile ilgili daha önce yapılmış bilimsel çalışmalar ve kamu ve özel kuruluşların kayıtlarından da yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda koyunculuk işletmelerinin mevcut durumu tespit edilmiş ve sorunlar ve çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Koyun, küçükbaş hayvan, yetiştiricilik, anket, çözüm önerileri

The Status of Sheep Farm in Central District of Konya

Abstract

In this research, it is aimed to determine the current situation of sheep breeding enterprises in 3 central districts of Konya, identifying problems and presenting solution suggestions. For this reason, the general social situation of sheep breeding enterprises in 3 central districts (Selçuklu, Meram, Karatay), agricultural enterprise structure, farm size, forage crop production, feeding, farm records, animal care and feeding, milking, milk marketing, union membership status, related agricultural data such as the status of the existing shelters, marketing of the products and animals they produced were collected through surveys. The data of total number of 83 sheep farming, which are located in three districts connected to Konya city center and its villages, and selected by stratified random sampling method as a method, constitutes the research material. The farms were divided into three subgroups according to the number of sheep: small (less than 75 heads), medium (76-250 heads) and large (251 and above heads).

In the light of the data collected, the current situation of the enterprises was determined, the predictions for the future were revealed and the results that the innovations and developments in the sector would be shown to our producers were determined. Previous scientific studies and records of public and private institutions were also utilized. As a result of the study, the current situation of sheep farms was determined and problems and solution suggestions were presented.

Keywords: sheep, small ruminant, livestock, breeding, survey, solution proposals.

Giriş

Hayvancılık, Ülke ekonomisi ve tarım sektörü alanında önemli bir yere ve potansiyele sahiptir. Hayvancılığın hem insanların fizyolojik ihtiyaçlarını karşılama özelliğinden dolayı tüm ülkelerin ekonomilerinde önemli bir yeri bulunmakta hem de ekonomik kalkınma için gerekli sermayenin elde edilmesi bakımından önem taşımaktadır. Türkiye coğrafik yapısı ve iklim özellikleri nedeniyle kalitesi yeterli olmasa da geniş meralara sahiptir. Özellikle küçükbaş hayvan yetiştiriciliği, kırsalda yapılabilecek maliyeti en ucuz hayvancılık dalıdır. Koyunculüğün, hayvansal üretime yaptığı katkı, büyükbaş hayvancılık faaliyetlerine göre değerlendirildiğinde düşük olmakla birlikte, kırsal alanlarda yetiştiriciye gelir ve istihdam sağlaması itibariyle vazgeçilmez üretim alanlarından birisi olduğu söylenebilir. Küçükbaş hayvancılık, yapısı itibari ile kırsal kesimin önemli gıda ve gelir kaynağı olma niteliğini geçmişten beri korumaktadır (Kaymakçı ve ark., 2005).

Dünya nüfusunun artışına bağlı olarak beslenme ve gıda sorunu her geçen gün artmaktadır. İnsanların dengeli ve sağlıklı beslenmesi için gerekli olan hayvansal protein gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin öncelikli konusu haline gelmiştir. Dünya’da kişi başına yıllık ortalama et tüketimi ülkeden ülkeye değişmektedir. Hindistan’da 4.4 kg/yıl iken, Çin’de 58.2, Brezilya’da 85.2 ve ABD’de 120 kg/yıl civarındadır. Avrupa Birliği ortalaması 77.1 kg/yıl, dünya ortalaması ise 42.8 kg/yıldır (FAO, 2017). Türkiye’de kişi başı ortalama et tüketimi 36.98 kg/yıl olup bu miktarın %61.7’si (22.81 kg) kanatlı eti, %33.7’si (12.47 kg) büyükbaş eti, %4.6’sı (1.70 kg/yıl) küçükbaş etinden oluşmaktadır (TUİK, 2018). Türkiye 35 194 972 baş koyun varlığı ile dünyada sekizinci sırada yer almaktadır (FAO, 2018).

Türkiye’nin küçükbaş hayvan varlığı 2018 yılında bir önceki yıla göre %4.1 oranında artarak 46 milyon 117 bin baş olarak gerçekleşmiştir. 2017 yılı verilerine göre kırmızı et üretiminin %12.2’si, süt üretiminin ise %9.0’u koyun ve keçiden karşılanmıştır. Koyun eti tüketim alışkanlığımız ve kuzu etine olan talepte sürekli artış koyunculüğün önemini bir kez daha ortaya koymaktadır (TİGEM, 2017). Konya ili 2018 yılı verilerinde 2 001 010 baş koyun varlığı ile ikinci sırada yer almıştır. Konya’da 2018 yılında bir önceki yıla göre küçükbaş hayvan sayısında yüzde 5.5, süt üretim miktarında ise yüzde 8.4 artış söz konusudur (TUİK, 2018).

Bütün hayvansal üretim dallarında olduğu gibi koyun yetiştiriciliğinin de amacı karlılıktır. Bu nedenle üretimi daha verimli hayvanlarla yapmak gerekir. Yetiştirileceği bölge koşullarında ekonomik olarak daha yüksek verimli hayvan materyalinin temini hayvancılığın geleceği açısından büyük önem arz etmektedir. Söz konusu canlı hayvan materyalini temin etmenin en uygun yolu bölgesel olarak yapılacak ıslah çalışmalarıdır. Bu ıslah çalışmaları ile koyunculüğümüz beklenen karlı yapıya kavuşturulacaktır (Şireli ve ark., 2015).

Bu çalışma, Konya İli merkez ilçelerinde koyun yetiştiriciliği ile uğraşan üreticilerin koyunculukla ilgili mevcut durumlarının tespit edilerek sorunlarını belirlemek ve bu sorunların çözümüne yönelik önerilerde bulunmak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metod

Araştırma materyalini, Konya ili Merkez ilçelerinde tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilen toplamda 83 koyunculuk işletmesine ait teknik ve ekonomik veriler oluşturmuştur. Verilerin araştırılmasında işletme sahipleriyle yüz yüze yapılan anketler kullanılmıştır. İşletmeler koyun sayılarına göre küçük (75 baştan az), orta (75-250 baş) ve büyük (251 baş ve üzeri) şeklinde üç grupta incelenmiştir. Ana çerçeveyi oluşturan işletmeler belirlendikten sonra, bu işletmelerin mevcut durumuna uygun frekans tablosu

düzenlenmiştir. Frekans tablosunda ana çerçeveden örnek çekmede işletmelerin dağılımına göre tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Karagölge ve Peker, 2002). Tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemine göre çalışılan örnek sayısı aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Yamane, 1967).

$$n = \frac{\sum (Nh.Sh)^2}{N^2.D^2 + \sum (Nh.Sh^2)} \quad D^2 = d^2 / z^2$$

Frekans tablosundan yararlanılarak ana çerçeve 3 tabakaya ayrılmış olup örnekleme sonunda 83 örnek işletme tespit edilmiştir. Ayrıca örneklerin hacminin %20'si kadar yedek işletme çekilmiştir ve örneğe çıkan işletmeler tesadüfi olarak belirlenmiştir. Popülasyon ve çekilen örnek sayıları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Tabakalı örnekleme yöntemine göre hesaplanan örnek büyüklüğü

İşletme genişlik grupları (baş)	Toplam işletme sayısı	Örneğe çıkan işletme sayısı
0-75	261	5
76-250	549	29
251-+	436	49
Toplam	1246	83

Bulgular ve Tartışma

Araştırma bulgularını Konya ili Merkez ilçelerinde tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilen ve anket yoluyla elde edilen toplamda 83 koyunculuk işletmesine ait teknik ve ekonomik veriler oluşturmuştur.

İşletmecilere Ait Genel Bilgiler

İşletmelerin %34.9'u 31-45 yaş arası, %42.1'i 60 yaş üzeri üreticilerden oluşmaktadır. 15-30 yaş arası grup %4.9'luk bir oranı oluşturmaktadır. Yetiştiricilerin %79.5'i ilkökul mezunudur. Üreticilerin %10.8'i ortaokul mezunu, %4.9'u lise mezunu olup başka iş bulamadıkları için koyun yetiştiriciliği yaptıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca %2.4'ü lisans mezunu olup bu işi ek iş olarak yapmaktadırlar. Yetiştiricilik deneyimleri incelendiğinde %60.2'si 21 yıl ve üzeri, %21.7'si 11-20 yıl arasında koyunculuk faaliyetlerini sürdürmektedirler (Çizelge 2).

Yetiştiricilerin yeniliklere yaklaşımında ise %26.5'i yenilikleri hemen uyguladığını, %72.3'ü başkalarının uygulamasını beklediğini, %1.2'si uygulamadığını bildirmiştir. İşletmelerin %32.5'i teknik bilgi alırken %67.5'i teknik bilgi almadığını bildirmiştir. İşletmelerin tamamı Damızlık Keçi ve Koyun Yetiştiricileri Birliği'ne kayıtlı üyelerdir. Yetiştiricilerin küçükbaş damızlık desteğinden yararlanması için birlik kaydı şartı aranmaktadır. İşletmelerin %25'i Tarım Kredi Kooperatifleri ve Tarımsal Kalkınma Kooperatiflerine üye olup bu kooperatiflerden kesif yem, gübre, tohum satın almaktadır.

Ceyhan ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada üreticilerin eğitim durumunu %4.2'sinin okur yazar, %68.8'i ilkökul, %14.5'i ortaokul, %12.5'inin lise mezunu olduğunu belirlemiştir. İşletmelerin büyük kısmı Akkaraman ırkı koyun yetiştirirken, yerleşik koyunculuk yapanların oranı %38.5, yayla koyunculuğu yapanların oranı %40.6, yerleşik ve yayla koyunculuğu yapanlar % 19.8 ve göçer koyunculuk yapan işletmelerin oranını da %1.0 olarak bildirmişlerdir. Aynı çalışmada yetiştiricilerin %86.5'i koyunculuk yapmayı aile büyüklerinden öğrendiklerini, %5.2'si İl/İlçe Tarım ve Orman Müdürlüklerinden, %5.2'si ise İl/İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlükleri ya da Damızlık Koyun Keçi yetiştiricileri Birliğinden ve %3.1'i kendi kendine öğrendiğini bildirmişlerdir. Dellal ve ark. (2002b), yaptıkları çalışmada yetiştiricilerin %7,2'sinin bir

yetiştirici örgütüne üye olduğunu bildirmiştir. Direk ve ark. (2000), yaptıkları çalışmada, işletme sahiplerinin yaş ortalamasını 49.2, hane halkı sayısını ise 6.93 olarak tespit etmişlerdir. Dellal ve ark. (2002b) GAP Bölgesinde işletmelerin koyunculukla uğraşma sürelerini ortalama 43.90 yıl olarak bildirmişlerdir. Konya’da koyunculuk yapılan süre, ortalama işletmeci yaşı dikkate alındığında bu sonuçlara yakın değerlere ulaşılmaktadır.

Çizelge 2. Yetiştiricilere ait genel bilgiler

Yetiştiricinin yaşı	n	%	Eğitim durumu	n	%
15-25	4	4.9	Okuryazar	2	2.4
26-30	4	4.9	İlkokul	66	79.5
31-45	29	34.9	Ortaokul	9	10.8
45-60	11	13.2	Lise	4	4.9
60 ve üzeri	35	42.1	Meslek Yüksekokulu	1	1.2
			Lisans	1	1.2
Yetiştiricilik deneyimi	n	%	Yeniliklere yaklaşım	n	%
5<	3	3.6	Hemen uygulamam	22	26.5
6-10	12	14.5	Başkasının uygulamasını beklerim	60	72.3
11-20	18	21.7	Uygulamam	1	1.2
21>	50	60.2			
Birlik veya kooperatif üyeliği	n	%	Teknik bilgi nereden alıyorsunuz	n	%
Evet	83	100	İl/İlçe Tarım Müdürlüğü	14	13.2
Hayır	0	0	Aile Büyükleri	14	16.8
Teknik Bilgi Alıyor mu?	n	%	Özel Veteriner	13	15.7
Evet	27	32.5	Koyunculuk yapan işletme	9	10.9
Hayır	56	67.5	Üniversite	1	1.2
			Basın (TV, gazete, radyo)	4	4.9
			Danışman	4	4.9
			Kooperatif-Birlik	2	2.4
			Diğer	1	1.2

İşletmelere Ait Genel Bilgiler

Yapılan çalışmada işletmelerin %92.8’inin işletme mülkiyeti işletmecilerin kendilerine ait olup, %7.2’si kiralama ve %1.2’i ortak olarak çalışmaktadır. İşletmede çalışan sayısı incelendiğinde %38.6’sında 3 kişi, %36.1’inde 2 kişi, %10.9’unda 5 ve üzeri kişi çalışmaktadır. İşletmelerin büyümesi ile birlikte dışarıdan sürekli ve geçici personel işgücü temin edilmektedir. İşletmelerin %63.8’inde aileden birileri mutlaka çalışmaktadır. İşletmeler büyüdükçe aile işgücünün işletmeye katkısı artmakta olup bütün aile bireyleri koyunların bakımı, beslenmesi, sağımı ve meraya çıkarılması gibi işleri ortaklaşa yapmaktadırlar. İşletmelerin %33.8’inde geçici çoban çalıştırmaktadır. Küçük ve orta ölçekli işletmelerde genelde 2-3 işletme birleşerek ortak geçici çoban tutmaktadırlar. Çobanların %65.1’i yabancı uyrukludur (Çizelge 3).

Üretimin daha çok ekstansif yöntemlerle gerçekleştirildiği küçükbaş hayvancılık işletmeleri aile işletmeleri şeklinde faaliyet göstermektedir. %26.5’lik kısım yayla koyuncululuğu yapmakta olup %66.2’si mera-ağıl, %7.2’si ise tamamen ağılda koyun yetiştiriciliği yapmaktadır.

Yetiştirilen koyun ırkları incelendiğinde Akkaraman ırkının %55.4 ile en yüksek oranda olduğu görülmektedir. Bu bölgedeki hâkim koyun ırkları Akkaraman, Merinos ve Akkaraman-Merinos melezi olarak görülmektedir. Meram dağ köylerinin %13.3’ünde Morkaraman ve Pırlak melezlerine de rastlanılmıştır. Dağlıç ırkı koyunlar koruma projesi kapsamında bir yetiştiricide bulunmaktadır. Yetiştiricilerin ellerinde %22.9 oranında Akkaraman-Merinos melezi bulunmaktadır. Gübre değerlendirme şekilleri incelendiğinde

işletmelerin %95.2'si gübreyi kendi tarlasında değerlendirmekte, %2.4'ü organik gübre olarak satmakta, %2.4'lük kısmı ise tezek olarak kullanılmaktadır.

Çizelge 3. İşletmelere ait genel bilgiler

İşletme mülkiyeti	n	%	İşletmede çalışanlar	n	%
Kendi	77	92.8	Aileden	53	63.8
Diğer	6	7.2	Geçici	28	33.8
			Diğer	2	2.4
İşletmede faaliyette bulunan kişi sayısı	n	%	İşletme çoban uyruğu	n	%
2	30	36.1	TC	29	34.9
3	32	38.6	Yabancı	54	65.1
4	12	14.4			
5 ve üzeri	9	10.9			
Sürü büyüklüğü	n	%	Yetiştirilen koyun ırkı	n	%
0-75	4	4.9	Akkaraman	46	55.4
76-250	30	36.1	Merinos	4	4.8
251>	49	59.0	Sakız	1	1.2
İşletmedeki koyun yetiştirme şekli	n	%	Dağlıç	1	1.2
Ağıl	6	7.2	Kıvırcık	1	1.2
Mera-Ağıl	55	66.2	Melez	19	22.9
Yayla Koyuncululuğu	22	26.5	Yerli Irk	11	13.3
İşletmede kayıt tutuluyor mu?	n	%	Hangi kayıtlar tutuluyor	n	%
Evet	83	100	Küpe işletme kaydı (yaş ırk cinsiyet doğum ölüm nakil kesim)	83	100
Hayır	0	0	Gen kaynakları ıslah kaydı	6	7.2
İşletme gübre değerlendirilmesi	n	%	Muhasebe Kaydı	7	8.4
Kendi Tarlasında	79	95.2	ÇMVA Kaydı	1	1.2
Satıyor	2	2.4			
Diğer	2	2.4			

Barınakla İlgili Genel Bilgiler

Yapılan çalışmada işletmelerin %92.8'inin barınak mülkiyeti işletmecinin kendilerine ait olup, %6'sı kiralama ve %1.2 ortak olarak çalışmaktadır. Ankete katılan işletmeler arasında açık barınak tipi mevcut değildir. %42.1'i kapalı, %33.8'i yarı açık, %24.1'i hem kapalı hem yarı açık barınaklarda yetiştiricilik yapmaktadır. Ağılın yapısal özellikleri incelendiğinde taş-briket ile yapılmış işletmelerin oranı %66.3 ile birinci sırada yer alırken diğerleri sırasıyla kerpiç (%21.7) ve betonarme (%7.2) yapılarıdır. Yeni yapılan ağıllar betonarme olup modern ağıllar yapılmaya başlanmıştır. Son yıllarda artmaya başlayan çadır tipi yetiştiricilik ankete katılan çiftçilerimizde de mevcut olup %4.8'i çadırdaki yetiştiricilik yapmaktadır (Çizelge 4).

Paksoy ve ark. (2006), yaptıkları çalışmalarda koyun barınaklarının ağırlıklı olarak kapalı tipte olduğunu bildirmişlerdir. Kaymakçı ve Sönmez (1996), Dellal (2002a), barınaklarda duvar malzemesi olarak betondan başka malzemelerin de yoğun olarak kullanıldığını belirtmektedirler. Direk ve ark. (2000), işletmelerdeki koyun ağıllarının yarı açık ve kapalı olmak üzere iki şekilde ayrıldığını, küçük işletmelerdeki barınakların %76.6'sının yapı malzemesinin kerpiç, %23.4'ünün taş, büyük işletmelerdeki barınakların ise %6.67 briket, %66.67 kerpiç, %36.6'sının taştan oluştuğunu ve küçük işletmelerin büyük bir kısmında ot ve kesif yem depolarının bulunduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4. İşletmelere ait barınaklarla ilgili genel bilgiler

Barınağın mülkiyeti	n	%
Kira	5	6.0
Şahsına ait	77	92.8
Ortak	1	1.2
Barınak tipi	n	%
Açık	0	0
Kapalı	35	42.1
Yarı Açık	28	33.8
Kapalı+ yarı açık	20	24.1
Barınak yapı malzemesi	n	%
Taş-Briket	55	66.3
Beton	6	7.2
Kerpiç	18	21.7
Çadır	4	4.8

Yemleme İle İlgili Bilgiler

Mera kaynakları olarak %49.4'ü köy merası, %26.5'i hazine merası, %14.5'i hem köy merası hem de hazine merası, %9.6'sı boş arazi ve anız tarlalarında koyunlarını otlatmaktadır. Mera-Ağıl yetiştirme şekline sahip işletmelerin meraya çıkış tarihlerinin Nisan ayında başlayıp kar oturuncaya kadar olduğunu, Nisan ayında yayla koyuncululuğu yapan işletmelerin yaylaya çıkıp Kasım-Aralık ayında döndüklerini belirtmişlerdir. Yetiştiricilerin %60.2'si meraların yeterli olduğunu, %39.8'i meraların yetersiz olduğunu beyan etmişlerdir. İşletmelerden %97.6'sı meraya ilave olarak kesif yem vermekte, %2.4'ü ise vermemektedir (Çizelge 5).

Çizelge 5. İşletmelere ait yemleme ilgili genel bilgiler

Mera yeterli mi?	n	%	Kesif yemi nereden temin ediyorsunuz	n	%
Evet	50	60.2	Satın alıyorum	55	66.2
Hayır	33	39.8	Kendim Yapıyorum	28	33.8
Mera kaynakları	n	%	Bayiden	24	28.9
Köy merası	41	49.4	Fabrikadan	17	20.4
Hazine merası	22	26.5	Kooperatiften	14	16.9
Köy merası+Hazine merası	12	14.5			
Diğer	8	9.6			
Yem bitkisi üretiliyor mu?	n	%	Meraya ilave olarak kesif yem veriliyor mu?	n	%
Evet	51	61.4	Evet	81	97.6
Hayır	32	38.6	Hayır	2	2.4
Kaba yemi nereden temin ediyorsunuz	n	%	Hangi yem bitkileri yetiştiriliyor	n	%
Satın alıyorum	32	38.6	Yonca	32	38.6
Kendim Yapıyorum	51	61.4	Korunga	1	1.2
			Fiğ Karışım	28	33.7
			Mısır	19	22.9
			Diğer	3	3.6

İşletmelerin %61.4'ünde yem bitkisi üretiliyor olup, %38.6'sında üretim yapılmamaktadır. Yem bitkisi üretimi yapan işletmelerde en büyük kısım %38.6 ile yonca olup, bunu %33.7 ile adi ve macar fiği karışımı izlemektedir. Yine %22.9'u silajlık mısır, %1.2'si korunga ve %3.6'lık kısım ise diğer yem bitkilerini üretmektedir. Kesif yem temininde ise işletmelerin %66.2'si yemi satın aldığını, %33.8'i kendi ürettiğini, satın alanların %28.9'u bayiden, %20.4'ü fabrikadan, %16.9'u kooperatiften temin ettiğini bildirmiştir.

Direk ve ark. (2000) yaptıkları çalışmada, koyunların beslenmesinin anız ve meraya dayalı olduğunu, kış aylarında ek yemleme yapıldığını bildirmiştir. Ceyhan ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada işletmelerin %15.6'sı köy ortak sürüsü olarak, %84.4'ü ise koyunlarını aile sürüsü olarak merada otlatırken, Niğde'de koyunculuk işletmelerinin meraya çıkış zamanı Mart (%33.3), Nisan (%55.2), Mayıs (%5.2) ve Haziran (%2.1) aylarına rastlamakta olup işletmelerin %4.2'si devamlı olarak merada otlatma yaptıklarını bildirmişlerdir. Yayla koyuncululuğu yapan işletmecilerin yarısı Nisan ayında yaylaya çıktığını ve Aralık ayında ise geri dönüş yaptığını bildirmişlerdir. Gezer (2010) Sivas yöresinde hayvanların kaba yem ağırlıklı olarak beslenmekte olduğunu, yeşil yem olarak hayvanlara yonca, kuru ot ve saman verildiğini, arpa samanının daha çok tercih edildiğini bildirmiştir. Ayrıca işletme sahiplerinin imkanları ölçüsünde ellerinde mevcut olan kaba yemleri (korunga vs.) hayvanlarına vermekte olduğunu işletmelerin %91.98'i kesif yemi kendisi yapmakta, %4.01'i ise satın almakta hem de kendisi yapmakta %4.01'lik kısım ise kuzulara veya ağır gebelere vermek için fabrika yemi satın almakta olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca işletmelerin ortalama %39.29'u meraya Mart ayında, %60.71'i Nisan ayında çıkmakta olduğunu bildirmiştir.

İşletmelerin Damızlık Faaliyetleri İlgili Bilgiler

İşletmelerin %61.4'ünde koç katım öncesi ek yemleme yapıldığı, %8.6'sında yapılmadığı bildirilmiştir. Yetiştiricilerin büyük bir kısmı yem maliyetinin yüksek, pazar fiyatının düşük olmasından dolayı bu uygulamayı yapamadığını bildirmişlerdir. İşletmelerde koç katım yöntemi olarak, %97.6'sı serbest, %1.2'si grup ve %1.2'si elde aşım yöntemini kullanmaktadır. Koç katım dönemi incelenen işletmelerde %53.4'ünde Ağustos, %46.6'sında Eylül ayında olduğunu belirtmiş olup Ekim ayında hiçbir yetiştiricinin koç katımı yapmadığı tespit edilmiştir. İşletmelerin %50.6'sında koyunlar 13-18 ay arasında koça verilirken, %36.1'i 7-12 ay, %13.3'ü ise 19 ay ve üzeri yaşta koça verildiğini belirtmişlerdir. Koyunların damızlıkta kullanılma süreleri 4-5 yıl olarak ağırlık kazanmaktadır. İşletmelerin %75.9'u 5 yıl ve üzeri koyunları damızlıkta kullandığını söylemiştir. Ancak bunun yanında koyunların üç yıl gibi kısa bir süre kullanıldığı %1.2 lik grup olduğu gibi, 4 yıl boyunca damızlıkta tutulan koyunların olduğunu (%22.9) belirten işletmelerin varlığı da söz konusudur (Çizelge 6).

Koçların damızlıkta kalma süreleri incelendiğinde ise, en yüksek oranla (%34.9) 3 yıl kullanıldığı, ikinci sırada ise %31.3'lük oran ile 2 yıl damızlıkta kullanıldıkları görülmektedir. Normal şartlar altında koçların sürü içerisinde iki yıl damızlıkta kullanılması en uygun olan süredir. Daha uzun süre kullanılmalarında sürü içerisinde akrabalığın artması gibi olumsuz bir durum ortaya çıkmaktadır. Yılda kaç kuzulatma yapıyorsunuz sorusuna işletmelerin %83.2'si tek kuzu, %8.4'ü yılda 2 kuzu, %8.4'ü 3 yılda 2 kuzu aldığını bildirmiştir. Damızlık hayvan temini, genellikle işletme içinden sağlanmaktadır. Damızlık koyunların %53'ü kendi işletmesinden, %21.7'si komşu köy, %14.5'i komşu işletmeden karşılanmaktadır. Damızlık koçların temininde ise işletmelerin %26.5'i kendi işletmesinden, %24.1'i TİGEM'lerden, %19.3'ü komşu işletmelerden, %15.4'ü komşu köylerden karşıladığını söylemiştir.

Çizelge 6. İşletmelere ait damızlık faaliyetleriyle ilgili genel bilgiler

Koç katım öncesi ek yemleme yapılıyor mu?	n	%	Yılda kaç kuzulatma yapıyorsunuz	n	%
Evet	51	61.4	Tek	69	83.2
Hayır	32	38.6	Yılda 2	7	8.4
			3 Yılda 2	7	8.4
Koç katım şekli	n	%	Damızlık koyunların temin şekli	n	%
Serbest	81	97.6	Kendi	44	53.0
Grup	1	1.2	Komşu işletme	12	14.5
Elden	1	1.2	Komşu köy	18	21.7
Koçun sürüde bulunma süresi	n	%	Pazardan	7	8.4
Bütün Yıl	25	30.1	Devlet	2	2.4
Koç Katım Zamanında	58	69.9	Damızlık Koçların Temin Şekli	n	%
Koç katım dönemi	n	%	Kendi	22	26.5
Ağustos	31	53.4	Komşu İşletme	16	19.3
Eylül	27	46.6	Komşu Köy	13	15.7
Ekim	0	0	Pazardan	12	14.4
Dişi toklu koça verilme yaşı (ay)	n	%	Devlet	20	24.1
7-12	30	36.1	Damızlık koyun kullanım süresi (yıl)	n	%
13-18	42	50.6	2	0	0
19 ve üzeri	11	13.2	3	1	1.2
Damızlık koç kullanım süresi (yıl)	n	%	4	19	22.9
2	26	31.3	5 ve üzeri	63	75.9
3	29	34.9			
4	18	21.7			
5 ve üzeri	10	12.1			

Dönmez (2008), koç katım mevsiminde ek yemlemeye (Flushing) ilişkin elde ettiği verilere göre işletmelerin büyük bir bölümünün (%76.6) herhangi bir ek yemleme yapmadığını sadece 11 adet işletmenin (%23.4) koç katım döneminde ek yemleme yaptığını belirtmiştir. İkiz doğumlarda, düşük doğum ağırlığından ve ana sütünün yetersizliğinden kaynaklı yaşama gücü düşüklüğünün yetiştiricilerin bir kısmının doğumlarda ikizlik istememelerinin ana sebepleri arasında olduğunu özellikle büyük işletmelerde sürü yönetiminde yaşanan zorlukların ikiz doğum istenmemesinde etkili olduğunu tespit etmiştir. Demiral ve İşcan (2012) yaptıkları araştırmada flushing uygulaması yapılan deneme grubu koyunlarda kuzulama oranını %27.5 ve ikizlik oranını %25 olarak tespit etmiş ve üçüzlük gözlenmediğini ve kontrol grubu hayvanlarında kuzulama oranını %33.75 ve ikizlik oranını %20.37 oranında bulunduğunu bildirmiştir. Direk ve ark. (2000) Konya bölgesinde koç katımının serbest usulde yapıldığını tespit etmişlerdir. Koçun sürüde bulunma süresini %30.1 oranında bütün yıl, %69.9 oranında koç katım zamanında olduğunu bildirmişlerdir. Karabacak ve Zülkadir (2014) Anadolu Merinosu koyunlarda ikizlik oranını %19.78, cinsiyet dağılımını, %56.47 dişi, %43.53 erkek olarak bildirmişlerdir. Zülkadir ve Karabacak (2013) en yüksek doğum oranının Akkaraman ırkında üçüncü doğumda (%36.25), İvesilerde altıncı doğumda (%23.16) olduğunu bildirmişlerdir.

Sağım, Süt İşleme ve Pazarlama İle İlgili Bilgiler

İşletmelerde sağılan hayvan sayısı %84.3'tür. Koyunlarda ortalama sağım süresinin %48.6'sında 1 ay, %30.0'ında ise 2 aylık bir süre olduğu bildirilmiştir. Süt fiyatları yeterli olmadığı için yetiştiriciler genelde sütü kuzu beslemesinde kullanıp 1-2 ay gibi kısa bir süre sağım yapılarak kendi ve geçici işçi ailesinin süt ve süt ürünleri ihtiyacını karşılamaktadırlar. Sağımın %24'ü işçi erkekler tarafından, %42.2'si ev halkından kadın,

%31.4'ü ev halkından erkek tarafından yapılmaktadır. Çalışma alanında 2 büyük işletmede geçici işçi kadınlar tarafından sağım gerçekleştirilmektedir. İncelenen işletmelerin tamamında sağım elle yapılmakta ve sağım öncesi meme dezenfeksiyonu yapılmamakta bazı yetiştiriciler sadece ıslak bezle meme temizliği yapmaktadır. Yetiştiricilerin %96.4'ü süt fiyatlarının yeterli olmadığını ifade etmiştir. Yetiştiricilerin %77.1'lik kısmı sütünü satmayıp kendi ihtiyaçları için kullanmaktadır. Sağılan sütün %3.6'sı süt toplayıcısına, %1.2'si fabrikaya verilirken %18'i ise elden satılmaktadır (Çizelge 7).

Çizelge 7. İşletmelere ait sağım, süt işleme ve pazarlama ile ilgili genel bilgiler

Sağılan hayvan sayısı	n	%	Sütünüze nereye satıyorsunuz?	n	%
Hayvanı sağılan işletme sayısı	70	84.3	Kooperatife	0	0
Hayvanı sağılmayan işletme sayısı	13	15.7	Süt Toplayıcıya	3	3.6
Koyunlarda ortalama sağım süresi	n	%	Mandıraya	0	0
1	34	48.6	Fabrikaya	1	1.2
2	21	30.0	Kendi pazarlıyor	15	18.1
3	12	17.1	Satmıyor	64	77.1
4	3	4.3	Süt ürünleri satıyor musunuz?	n	%
Sağımı kim yapıyor?	n	%	Evet	20	24.1
İşçi kadın	2	2.4	Hayır	63	75.9
İşçi erkek	20	24.0	Süt fiyatları yeterli mi?	n	%
Ev halkından kadın	35	42.2	Evet	3	3.6
Ev halkından erkek	26	31.4	Hayır	80	96.4
Sütten kesimden sonra kuzu besisi yapıyor musunuz?	n	%	Kuzu besi süresi	n	%
Evet	73	88.0	2 ay	3	4.1
Hayır	10	12.0	3 ay	12	16.5
Kurbanlık koç yetiştiriyor musunuz?	n	%	4 ay	19	26.0
Evet	65	78.3	Diğer	39	53.4
Hayır	18	21.7	Kurbanlık koç yoğun besi süresi	n	%
Damızlık dışı hayvanları nasıl değerlendiriyorsunuz?	n	%	1 ay	0	0
Kasap	18	21.7	2 ay	1	1.5
Celep	20	24.1	3 ay	8	12.4
Diğer	45	54.2	Diğer	56	86.1

İşletmelerde süt ürünleri satıyor musunuz sorusuna %24.1'i evet demiş olup, %75.9'u süt ürünleri satmadığını bildirmiştir. Yaşlı nüfusun fazla olması süt ürünleri yapımını ve pazarlamasını olumsuz yönde etkilemektedir. Sütten kesimden sonra kuzu besisi yapan işletme oranı %88'dir. %12'si kuzu besisi yapmadığını bildirmiştir. Kuzu besisi yapanların %16.5'i 3 ay, %26.0'ı 4 ay, %53.4'ü 4 ay üzerinde sürede besi yaptığını; hatta yetiştiricilerin büyük bir kısmı müşteri bulduğu dönemde besi süresi sonunu beklemeden direkt elden satışını yaptığını belirtmişlerdir. Kurbanlık yetiştiren üretici oranı %78.3'tür. Kurbanlık besi süresi işletmelerin %12.4'ünde 3 ay, %86.1'inde 3 ay üzeri olduğu görülmektedir. Damızlık dışı hayvanların %21.7'si kasaplık, %24.1'i aracılar, %54.2'si kurbanlık olarak değerlendirilmektedir.

Konya ili koyuncululuğu üzerine yapılan bir araştırmada ortalama süt verimi 27.2 kg, en yüksek süt veren koyunun sağım süresinin 3 ay, en düşük süt veren koyunun sağım süresinin ise 2 ay olduğu belirlenmiştir (Direk ve ark., 2000).

İşletmelerde Yapağı Pazarlama Durumu

İşletmelerin yapağı satışı değerlendirildiğinde %93.9'unda satışın yapıldığı, %6.1'nde fiyatların çok düşük olması sebebiyle satış yapılmadığı görülmektedir. Yetiştiricilerin tamamı yapağı fiyatlarının yeterli olmadığını bildirmiştir.

Çizelge 8. İşletmelere yapağı pazarlama durumu

Koyun yünü satıyor musunuz?	n	%
Evet	78	93.9
Hayır	5	6.1
Yün fiyatları yeterli mi?	n	%
Evet	0	0
Hayır	83	100

İlçelerde Koyunculuk Verilerinin Karşılaştırılması

İlçeler karşılaştırıldığında üretici yaşı 50 yaş ortalama ile Selçuklu ilçesinde en yüksek orandadır. Faaliyette bulunan kişi sayısı en az Karatay ilçesinde bulunmaktadır. Yaşla da doğru orantılı olarak Selçuklu ilçesindeki işletmeler 27 yıllık tecrübe ortalamasıyla ilk sırada yer almaktadır. Sürü büyüklüğü değerlendirildiğinde Meram ve Karatay yaklaşık aynı değerlere sahip bulunmaktadır. İşletme sayısına bakıldığında Meram ve Karatay'da toplam 469 işletme, Selçuklu'da 308 işletme bulunmaktadır. İşletme büyüklüğü olarak değerlendirildiğinde 76-250 baş hayvan sayısına sahip orta ölçekli işletmelerin yoğun olduğu görülmektedir.

Çizelge 9. İlçelerde işletme ve hayvan sayıları

	0-75	76-250	251 ve üzeri	Toplam işletme sayısı
Meram	96	224	149	469
Selçuklu	84	129	95	308
Karatay	81	196	192	469

Konya genelinde küçükbaş hayvan işletmeleri işletme büyüklüğü ortalama 152 baştır (K.İ.T.O.M, 2019). Çalışma bölgesinde kırsalda genç nüfusun azalması, pazar istikrarsızlığı gibi başlıca nedenlerden dolayı sayısal bakımdan orta ölçekli işletmelerin daha fazla faaliyet gösterdiği tespit edilmiştir. İncelenen işletmelerde dişi tokluların koça verilme yaşı Selçuklu'da 18 ay iken, Meram'da 15 ay, Karatay'da 16 aylık yaşlardır. Dişilerin damızlıkta kullanım süresi Meram ve Selçuklu ilçesinde birbirine yakın değerlere sahip olup Karatay ilçesinde daha düşüktür. Koçların damızlıkta kullanma süresi her üç ilçede de birbirine yakın ortalamalara sahip olup yaklaşık 3 yıldır.

Çizelge 10. İlçelerde dişi tokluların damızlık bilgileri

	Meram	Selçuklu	Karatay
Dişi tokluların koça verilme yaşı	15.11	18.86	16.33
Dişilerin damızlıkta kullanım süresi	6.30	6.44	5.51
Koçların damızlıkta kullanım süresi	3.40	3.31	2.85

Çizelge 11'de görüldüğü gibi doğan kuzu sayısı, koç katımında kullanılan koyun sayısı, doğuran koyun sayısı, sağmal koyun sayısı ve sürü büyüklüğü bakımından değerlendirme yapıldığında en yüksek işletme ortalamaları Karatay ilçesinde bulunmaktadır. İşletmelerde koç katımında kullanılan koç sayısı ortalama 8-12, yavru atan koyun sayısı ortalama 2-5, kısır koyun sayısı ortalama 5-9 baş arasında değişmektedir.

Çizelge 11. İlçelerde koyunculuk işletmeleri verileri

	Meram			Selçuklu			Karatay		
	Ort.	Maks.	Min.	Ort.	Maks.	Min.	Ort.	Maks.	Min.
Doğan kuzu sayısı	316.296	600	60	234.448	500	40	370.444	780	50
Koç katımında kullanılan koç sayısı	11.296	25	2	8.241	30	2	12.296	26	2
Koça verilen koyun sayısı	253.851	500	53	223.517	490	40	303.444	624	40
Doğuran koyun sayısı	247.444	500	50	209.517	460	40	292.037	600	38
Kısır koyun sayısı	5.555	30	0	9.965	50	0	7.296	20	1
Yavru atan koyun sayısı	2.037	10	0	5.464	20	0	3.222	10	0
Sağmal koyun sayısı	244.741	500	50	208.586	440	40	292.296	600	38
Sürü büyüklüğü	362.740	900	70	288.517	500	40	363.814	700	60

Sonuç

Küçükbaş hayvancılık için meralar önemli yem kaynağı durumundadır. Yıllık yağış ortalaması 200-350 mm/yıl arasında olan yarı kurak iklim karakterine sahip olan yörede, mera otlatma kapasitesine dikkat edilmeden meralarda erken ve aşırı otlatma yapılmaktadır. Çalışma bölgesinde hayvanların en önemli ihtiyacı olan kaba yem ihtiyacının karşılanabilmesi için, mevcut meraların yetersiz kaldığı, ekilebilir tarım arazileri içerisindeki yem bitkileri ekiliş alanlarının yetersiz olduğu, bu nedenle hayvancılığın en önemli girdisi olan kaba yem ihtiyacının karşılanması için arazi varlığı olan çiftçilerin yem bitkisi ekimine yöneldiği görülmektedir. Kesif yem fiyatlarındaki artış dikkate alınarak yem, yem hammaddeleri ve yağlı tohum üretimine verilen destekler artırılmalı ve üretimi teşvik edilmelidir. Hayvancılık yapan işletmelere Toprak Mahsulleri Ofisi ve Tarım Kredi Kooperatifleri tarafından buğday, arpa, mısır, küspe ve kepek gibi yem hammaddelerinin uygun fiyatlarla tedariki sağlanmalıdır.

Çalışma bölgesi koyunculunun en önemli sorunlarından birisi de, ehil çoban bulunamamasıdır. Köyden kente göçe paralel olarak, genç nüfus gittikçe azalmakta, köyde kalanlar ise koyunculuyu zor ve zahmetli görerek terk etmektedir. Kırsal alanda hayat seviyesi iyileştirilerek gençlerin üretime daha fazla katılması ve çobanlık mesleğinin cazip hale getirilmesi sağlanmalıdır. İşletmelerin büyük bir kısmı pazarlama probleminin olduğunu, hayvan ürünleri ithalatının koyunculuğa zarar verdiğini düşünmektedir. Üreticilerin problemlerinden birisi de kesime götürülen hayvanın değerinin, artan maliyetleri karşılayamamasıdır.

Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde, geleneksel yetiştiricilik yerine yeni kurulacak işletmelerde hayvan refahı ve barınak planlama kriterleri dikkate alınarak geliştirilmiş barınak projelerinin uygulanması mevcut durumun iyileşmesi sağlanmalıdır. Yetiştiricilerin yarısından fazlası teknik bilgi almadığını, faaliyet alanları ile ilgili yenilikleri takip etmediğini ve yeni uygulamalara yaklaşımlarının mesafeli olduğunu bildirmişlerdir. Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin geleneksel yetiştirme yöntemlerinden kurtararak, daha modern yöntemlerle yapılabilmesi sağlanmalıdır. Bunun için kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşları ortaklaşa eğitim seminerleri düzenleyerek yetiştiriciler bilinçlendirmelidir. Koyunculuğa verilmekte olan destek ve teşviklerin üreticilerin ihtiyacı olduğu zaman ve şartlarda verilmemesi üretimde sürdürülebilirliği engellemektedir. Koyunculuk sektöründeki destek ve teşvikler artırılmalıdır.

Türkiye’de işletme ölçeklerinin küçük ve dağınık yapıda olması, üretici örgütlerinin yetersiz kalması, pazarlama zincirinin uzamasına ve pazarlama maliyetlerinin yükselmesine neden olmaktadır. Üretici örgütlerinin görev yetki ve sorumlulukları belirlenerek daha etkin hale getirilmesi sağlanmalıdır. Koyun yetiştiriciliğinde en fazla

tekrarlanan sorun olan pazar probleminin çözülmesi koyunculuğa önemli katkılar sağlayacaktır. İthal etin sınırlandırılması ve yem fiyatlarının düşürülmesi için tedbirler alınmalıdır. Ayrıca sulama sistemi problemlerinin çözümü, yem bitkileri üretiminde karşılaşılan problemlerin çözümü, mera ıslahının yapılması ve aşırı otlatmaya engel olunması, meraların vasıf değişikliklerine karşı korunması, hayvansal üretime verilen destek ve hibelerin doğru kanallara aktarılması ile koyunculuk mesleğinin daha cazip hale gelmesi sağlanmalıdır.

Kaynakça

- Ceyhan, A., Şekeroğlu, A., Ünal, A., Çınar, M., Serbest, U., Akyol, E., Yılmaz, E. (2015). Niğde İli koyunculuk işletmelerinin yapısal özellikleri ve sorunları üzerine bir araştırma. *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, 18, 60-68.
- Dellal, G., Eliçin, A., Tekel, N., Dellal, İ. (2002a). GAP Bölgesinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin yapısal özellikleri. Proje Raporu 2002-1, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarım Ekonomisi Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 82, ISBN: 975-407-102-0. 82 S. Ankara.
- Dellal, İ., Keskin, G., Dellal, G. (2002b). GAP Bölgesinde küçükbaş hayvan yetiştiren işletmelerin ekonomik analizi ve hayvansal ürünlerin pazara arzı. Proje Raporu 2002-2, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarım Ekonomisi Araştırma Enstitüsü Yayınları No: 83, ISBN: 975-407-103-9. 86 S. Ankara.
- Demiral, K., İşcan, K. M. (2012). Akkaraman ırkı koyunlarda flushing uygulamasının döl verimi özelliklerine etkisi. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fak. Dergi* 9(1) 23-28.
- Direk, M., Öztürk, A., Boztepe, S. (2000). Konya İlindeki koyunculuk işletmelerinin yapısal özellikleri. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14, 49-58.
- Dönmez, O. (2008). Bursa İli koyunculuk işletmelerinin yetiştiricilik açısından yapısı. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootehni Anabilim Dalı.
- FAO, (2017). Gıda istatistikleri, <http://faostat.fao.org>, [Erişim Tarihi: 4 Şubat 2019].
- FAO, (2018). Tarım İstatistikleri İnternet Veritabanı. <http://faostat.fao.org>. Erişim tarihi: [Ziyaret Tarihi: 4 Şubat 2019].
- Gezer, O. N. (2010). Sivas İli koyunculuk işletmelerinin yapısal özellikleri. Yüksek Lisans Tezi Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Karabacak, A., Zulkadir, U. (2014). Distribution of births within a day in Anatolian Merino Sheep. *Indian Journal of Animal Sciences* 84 (3): 293–294.
- Karağölge, C., Peker, K. (2002). Tarım ekonomisi araştırmalarında tabakalı örnekleme yönteminin kullanılması. *Journal of the Faculty of Agriculture*, 33 (3).
- Kaymakçı, M., Sönmez, R. (1996). İleri Koyun Yetiştiriciliği. 1. Baskı. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, 365.
- Kaymakçı, M., Eliçin, A., Işın, F., Taşkın, T., Karaca, O., Tuncel, E., Ertuğrul, M., Özder, M., Güney, O., Gürsoy, O. (2005). Türkiye küçükbaş hayvan yetiştiriciliği üzerine teknik ve ekonomik yaklaşımlar. *Türkiye Ziraat Mühendisliği*, 6, 3-7.
- K. İ. T. O. M, (2019). Konya Tarım 2009-2018 Raporu. Konya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü <https://konya.tarimorman.gov.tr/Link/16/E-Kutuphane> [Ziyaret Tarihi: 4 Şubat 2019].
- Paksoy, S., Atılgan, A., Akyüz, A., Kumova, Y. (2006). Kahramanmaraş yöresi koyunculuk işletmelerinin yapısal yönden mevcut durumları ve geliştirilmesi üzerine bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1 (2):17-27.
- Şireli, H. D., Tatar, A. M., Tekeli, N. (2015). Romanov ve İvesi F1 ve G1 melez kuzuların doğum ve süten kesim ağırlıkları ile ikizlik ve yaşama güçlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. 9. Ulusal Zootehni Bilim Kongresi (3-5 Eylül 2015), 333. Konya.
- TİGEM, (2017). Hayvancılık sektör raporu <https://www.tigem.gov.tr/>, [Ziyaret Tarihi: 10 Mart 2019].
- TUİK, (2018). Hayvancılık istatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr/>, [Ziyaret Tarihi: 14 Mart 2019].
- Yamane, T. (1967). *Elementary Sampling Theory*. Englewood Cliffs. NS, 405 p. USA.
- Zulkadir, U., Karabacak, A. (2013). Distribution of birth within a day of Akkaraman and Awassi sheep. *J Anim Prod Adv* 2013, 3(4): 120-125.

Bal, Propolis, Arı Sütü, Çıvanperçemi (*Achillea millefolium*) ve Ekinezya (*Echinacea paradoxa*) Karışımından Fonksiyonel Gıda Üretimi, Ürünün Fizikokimyasal ve Biyokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi

Pervin SOYLU¹

Bahri BAYRAM²

¹Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane
²Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Erzurum
(bbayram@atauni.edu.tr)

Öz

Bu çalışmada, bal, propolis, arı sütü, ekinezya ve çıvanperçemi otlarının karışımından fonksiyonel gıda üretimi amaçlanmıştır. Söz konusu karışımlardan oluşan bu fonksiyonel gıdanın fizikokimyasal ve biyokimyasal özelliklerinin incelenmesi amacıyla, Gümüşhane Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü laboratuvarında analizler yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, fonksiyonel ürüne ait pH değeri 4.46±0.10, nem %19.98±1.54, diastaz sayısı 27.26±3.69, glikoz %28.53±0.33, früktoz %34.33±0.57, invert şeker (glikoz+früktoz) %62.86±0.9, früktoz/glikoz oranı %1.20, kül %1.85, serbest asitlik 102.43±6.52 meq/kg, elektriksel iletkenlik 25.93 mS/cm olarak ölçülmüştür. Fonksiyonel ürün içeriğinde Ca, Mg, Fe, Zn, Al, Mn minerallerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Analizlerden elde edilen sonuçlara göre, nem, şeker oranı ve diastaz sayısı bakımından fonksiyonel gıdanın, Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğinde bildirilen değerlere uygunluk göstermiştir. Suda çözünmeyen madde miktarı, serbest asitlik, elektrik iletkenliği, mineral madde ve kül bakımından ise, bal için bildirilen standartlardan çok yüksek olmuştur. Bu sonucun, fonksiyonel ürüne katılan arı sütü, propolis ve otlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Fonksiyonel gıdanın antioksidan başta olmak üzere, prolin, vitamin ve mineral madde bakımından oldukça zengin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arı sütü, bal, çıvanperçemi, ekinezya, fonksiyonel gıda, propolis

Functional Food Production from a Mixture of Honey, Propolis, Royal Jelly, Yarrow (*Achillea Millefolium*) and Echinacea (*Echinacea Paradoxa*) herbs, Investigation of Physicochemical and Biochemical Properties of the Product

Abstract

In this study, it was aimed to produce functional food from honey, propolis, royal jelly, echinacea and yarrow grass mixture. Functional product consisting of honey, propolis, royal jelly, yarrow and echinacea mixture was analyzed in Gumushane University Food Department Laboratory. The results obtained from the analysis are as follows, ph value 4.46±0.10, humidity 19.98±1.54, the number of diastases 27.26±3.69, glucose 28.53±0.33%, fructose 34.33±0.57%, examines sugar 62.86±0.9%, fructose/glucose 1.20%, ash 1.85%, free acidity 102.43±6.52 meq/kg, electrical conductivity 25.93 mS/cm. It was determined that Ca, Mg, Fe, Zn, Al, Mn minerals were high in the content of functional product. According to the results obtained from the analysis, it has been determined that the functional food in terms of moisture, sugar content and diastase number complies with the values reported in the Turkish Food Codex Honey Communiqué. However, the amount of water insoluble matter, free acidity, electrical conductivity, mineral matter and ash were much higher than the standards reported for honey. This result is thought to be caused by royal jelly, propolis and herbs added to the functional product. It has been determined that functional food is quite rich in proline, vitamins, minerals and especially antioxidants.

Keywords: Royal jelly, honey, yarrow, echinacea, functional food, propolis

*Bu çalışma, Pervin SOYLU'ya ait Yüksek Lisans Tezinden üretilmiştir.

Giriş

Fonksiyonel gıdalar; doğal vitamin ve mineral gibi maddeleri barındıran, günlük tüketime uygun, sağlığa faydalı bir besin ögesi olarak tanımlanmaktadır (Pelvan, 2009). Türk Gıda Kanununda fonksiyonel gıdalar: "besleyici etkilerinin yanında bilimsel ve klinik çalışmalar ile ispat edilen, aynı zamanda bir veya birden çok etkili bileşene bağlı olarak sağlığı koruyan, düzelten ya da hastalık riskini azaltabilen etkiye sahip olan gıdalar" olarak tanımlanmaktadır.

Türk Standartları Enstitüsüne göre bal; bitkinin çiçeklerinden veya canlı kısımlarından oluşan nektar bezlerindeki nektarları ve bitkinin üzerinde bulunan bazı böceklerin canlı kısımlardan yararlanarak salgıladıkları tali maddesini, bal arılarının (*Apis mellifera*) toplayıp vücutlarında bileşimlerinin değişmesiyle petek gözlerine depo edilip olgunlaşması ile oluşan tadı tatlı olan, bir ürün olarak tanımlanmaktadır. Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine göre (2020/7), balın sahip olması gereken özellikler Çizelge 1'de özetlenmiştir (Anonim, 2020).

Propolis; çam, meşe, kavak, kestane vb. ağaçların, bazı otsu bitkilerinin tomurcuk, yaprak vs. kısımlarından arılar aracılığıyla toplanıp mumla karıştırılmasıyla oluşturulan maddededir. Arılar propolisi, polen ve başı thoraksı arasında bulunan bezlerin salgılamış olduğu aktif enzimler ile karıştırma gerçekleştirmektedir (Gençay ve Sorkun, 2002). Bu arı ürünü içeriğinde antibakteriyel, antifungal, antiviral, antiinflamatuvar, antiülser, lokal anestetik, antitümör özellikler göstermektedir (Kumova ve ark., 2002).

Arı sütü; arının vücudundan salgıladığı bir ürün olup, hammaddesi polen ve nektar olan baldan daha kuvvetli besleyici bir üründür. İçeriğinde %12-15 protein, %10-16 karbonhidrat, %3-6 lipit ve geri kalan kısım vitamin, tuz, serbest amino asitler gibi maddeler yer almaktadır (Tamura ve ark., 2009; Nagai ve Inoue, 2004). Arı sütü antioksidan, antiinflamatuvar, antitümör, antibiyotik gibi özelliklere sahip olduğundan, tüketiciler tarafından tedavi amacıyla da kullanılmaktadır.

Troye savaşında Achilles, yaralanan askerlerin kanamalarını durdurmak için Çivanperçemi bitkisinin yapraklarını ilaç olarak kullandığı için ismini bu komutandan alarak "Archillea" olarak isimlendirilmiştir. Çok ince ve hassas ayrılmış yapraklı olması nedeniyle "Millefolium" kelimesi verilmiştir (Hylton, 1974). Herba kısmında uçucu yağ, %0.2-0.4 oranında bulunmaktadır. Uçucu yağda azulen, limonen, sineol, borneol, pinenler, seskiterpenler içermektedir (Baytop, 1999). Çivanperçemi çayır, yol kenarları, dar tarla yollarının kenarlarında topluluk halinde yaşar. Eski çağlardan beri tıbbi olarak kullanılan bitki en çok hazımsızlık ve soğuk algınlığında kullanılmıştır. Ateş düşürücü, diyare, iltihap giderici, gebelik önleyici, dizanteri, sinir ve kas hastalıklarında iyileştirici etkisi olduğu bilinmektedir (Fritz, 1994; Duke, 1986).

Ekinezya bitkisi, Asteraceae/Compositae familyasından olan, 10 ile 100 cm arasında değişen boya sahip, otsu bir bitkidir. Bu türler antioksidan, antibakteriyel, antiinflamatuvar, bağışıklık sistemi güçlendirme ve yara iyileştirme gibi özelliklere sahiptir (Gruenwald ve ark., 2004). Avrupa'da bitki merhem, tentür, losyon, sıvı ve kuru ekstrapat gibi bitkiden ürün elde edilerek pazara sunulmaktadır (Adam, 2002). Ekinezya türlerinin çoğu, alkolsüz içecekler ve şekerleme gibi ürünlere katılarak fonksiyonel gıda elde edilmektedir (Wills ve Stuart, 2000).

Çizelge 1. Bal Tebliği'ne (2020/7) göre balın sahip olması gereken bazı özellikler

Özellik	Çiçek balı	Salgı balı	Çiçek ve salgı balı karışımı	Fırıncılık balı
Nem (en fazla)	%20	%20	%20	%23
Sakkaroz (en fazla)	5g/100g	5g/100g	5g/100g	5g/100g
Fruktoz+Glukoz(en az)	100 g'dan 60 g	100 g'da 45 g	100 g'da 45 g	-
Fruktoz/ Glukoz oranı	0.9-1.4	1.0-1.4	1.0-1.4	-
Serbest asitlik(en fazla)	50 meq/kg	50 meq/kg	50 meq/kg	80 meq/kg
Elektrik iletkenliği	En fazla 0.8 mS/cm	En az 0.8 mS/cm	En az 0.8 mS/cm	En fazla 0.8 mS/cm
Diastaz sayısı (en az)	8	8	8	-
HMF (en fazla)	40 mg/kg	40 mg/kg	40 mg/kg	-
C ₄ şekerleri oranı (en fazla)	%7	%7	%7	%7
Prolin miktarı (en az)	180 mg/kg	180 mg/kg	180 mg/kg	180 mg/kg
Naftalin miktarı (en fazla)	10 ppb	10 ppb	10 ppb	10 ppb

Fonksiyonel gıdaların insan sağlığı üzerine olumlu etkide bulunması ve hastalıklara karşı direnç oluşturması sonucu, bilim insanları ve beslenme uzmanları tarafından çok sayıda çalışmaya konu olmuştur (Wildman, 2001). Bununla birlikte, Ülkemizde fonksiyonel gıdalarla ilgili bilimsel çalışma sınırlı sayıdadır. Bu durum esas alınarak, bu çalışmada bal, propolis, arı sütü, çivanperçemi ve ekinezya otlarının karışımı ile fonksiyonel bir gıda üretilerek tüketiciye sunmak, ayrıca üretilen bu ürünün fizikokimyasal ve biyokimyasal özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Hazırlanan fonksiyonel ürünün içeriğinde, %64.1 bal, %16.0 propolis, %13.2 arı sütü, %4.90 ekinezya ve %1.80'ini çivanperçemi oluşturacak şekilde, 4 kg olarak hazırlanmıştır. Hazırlanan ürünün bal numunesi olarak, kestane balı kullanılmıştır. Propolisin gıda saflığında etil alkolde çözülmüş kısmı kullanılmıştır. Ekinezya ve Çivanperçemi bitkileri öğütülerek 345 mikron elekten geçirilen kısımları üründe kullanılmıştır. Karışım 4 kg'lık ev tipi yoğurma makinasında homojen hale getirilinceye kadar karıştırılmıştır. Analizleri yapılmaya kadar +4 °C'de saklanmıştır. Ürün materyalinin hazırlanmasında, özel bir ticari firmadan hammadde desteği alınmıştır (Tabib Gıda Doğal Ürünler Kozmetik Arıcılık Araştırma Geliştirme San. Tic. Ltd. Şti.-Trabzon).

Metot

Nem, protein, kül, şeker, HMF, pH, asitlik, antioksidan, mineral, prolin, diastaz sayısı, iletkenlik ve suda çözünmeyen katı madde gibi analizler yapılarak, Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğinde belirtilen standartlara uygunluğu belirlenmeye çalışılmıştır. Analizler aşağıda belirtilen şekillerde yapılmıştır:

Nem Analizi: Analiz numunesi olarak hazırlanan bal numunesinden 10 g 100 ml'lik behere 0.01 g hassasiyetle tartılmış, üzerine bir miktar damıtık sıcak su ilave edilip, cam bagetle iyice çözünmesi sağlanmıştır. Çözelti soğuduktan sonra, 200 ml'lik ölçülü balon beherde bakiye kalmayacak şekilde aktarılıp, işaret çizgisine gelinceye kadar saf su ile tamamlanmıştır. Çözelti katlamalı ve kütlesi belli süzgeç kağıdında süzdürüldükten sonra, 20 °C'de refraktometre'de okunmuştur (Anonim, 2008).

Protein Analizi: Homojenize edilmiş 1 gr numune kuru Kjeldahl balonuna konularak, üzerine 1 adet katalizör eklenmiştir. 20 ml derişik H₂SO₄ yavaş şekilde ilave edilip, kaynama taşı ya da cam boncuk atılarak hazırlanan Kjeldahl balonu yakma setine yerleştirilmiştir. Önce 200–250 °C'de 15 dakika daha sonra 350–380 °C'de 30–45 dakika siyah nokta

kalmayana denk yakılma işlemi yapılmıştır. Kjeldahl balonu soğutulduktan sonra 150–200 ml saf su ilave edilip, balon döndürülerek eklenmiştir. Destilasyon (damıtma) işlemi Kjeldahl balonundaki çözelti damıtma düzeneğine aktarılmıştır. Daha sonra 75 ml %40'lık NaOH çözeltisi eklenmiştir. 500 ml'lik erlene 50 ml %2'lik H₃BO₄ çözeltisi ve üzerine 5–6 damla indikatör konulup, erlen soğutucunun altına ve soğutucunun ucu H₃BO₄ çözeltisine sadece bir kaç ml girecek şekilde yerleştirilmiştir. 10–20 dakika kadar yaklaşık 150 ml damıtık toplanacak kadar damıtma yapılıp, damıtma sonucunda mavi-mor renkli borik asit çözeltisi yeşil renge döndüğünde, 0.1 N HCl ile titre edilmiştir (Anonim, 2016).

Kül Miktarı Tayini: Porselen kapsül, kül fırınında yaklaşık 2 saat tutulmuş, soğuduktan sonra desikatöre alınmıştır. Kül tayini için 2 g numune krozelere tartılmıştır. Bek alevinde duman çıkmayınca kadar ön yakma işlemi yapılmıştır. Kül fırınında 525 ±10 °C'de beyaz veya kül rengi alıp sabit tartıma gelinceye kadar yakılıp, desikatörde 20 dk bekletildikten sonra hemen tartılıp, kapsülün darası çıkarıldıktan sonra kül miktarı hesaplanmıştır (Anonim, 2001).

Toplam Şeker, Glikoz, Früktoz ve Sakaroz Tayini: Toplam şeker, glikoz, früktoz ve sakkaroz analizleri IHC 2009'a (International Honey Comission) göre HPLC-RID cihazında yapılmıştır (IHC, 2009).

pH Analizi: 20 g numuneye, 50 ml saf su ilave edilip homojen hale getirilinceye kadar homojenizatörde işleme tabii tutulmuştur. pH metre cihazı, homojen hale getirilmiş numuneye daldırılıp, 20±2 °C'de okuma yapılmıştır (Anonim, 2001).

Asitlik Tayini: Bal numunesinden, yaklaşık 10 g, 0.01 g erlende tartılmıştır. Üzerine 75 saf su eklenip, erlenin ağzı kapatılıp iyice karıştırılarak bal çözülür hale getirilmiştir. Çözeltiye 4.6 damla fenolftalein çözeltisi damlatıldıktan sonra, bir büretten akıtılan standard sodyum hidroksit çözeltisi ile eşdeğerlik noktasına kadar titre edilip, sonuç meq/kg olarak hesaplanmıştır (IHC, 2009).

Toplam Antioksidan Madde İçeriği: 500 µL fonksiyonel ürün alınarak üzerine 2500 µL deiyonize su ilavesi yapılmıştır. Karışımın üzerine 1000 µL molybdate eklenip, akabinde karışım vortekslenip, 90 dakika 95 °C su banyosunda ağzı kapalı bir biçimde bekletilip, süre bittikten sonra su banyosundan alınarak oda sıcaklığına düşene kadar bekletilmiştir. Kör olarak fonksiyonel ürün yerine 500 µL saf su kullanılmıştır. Elde edilen reaksiyon karışımlarının absorbanı 695 nm Spektrofotometre ile okunmuştur. Fonksiyonel üründe toplam antioksidan madde miktarları; askorbik asidin çözeltisi ile elde edilen kalibrasyon grafiğinin doğru denklemi kullanılarak toplam antioksidan mg AA Eşdeğeri/ L olarak tespit edilmiştir (Kasangana ve ark., 2015).

Toplam Fenolik Madde İçeriği: 300 µL fonksiyonel ürün alınarak üzerine 3.4 ml deiyonize su ilave edilmiş, karışıma 0.5 mL metanol ve ardından 200 µL folin–ciocalteus reaktifi ilave edilmiştir. Karışım vortekslenip 10 dakika inkübe edildikten sonra üzerine 600 µL %10'luk Na₂CO₃ çözeltisi eklenmiştir. Son karışım tekrar vortekslenildikten sonra, 120 dakika karanlıkta inkübe edilip inkübasyon süresinin sonunda karışımın 760 nm'deki absorbanı okunmuştur. Kör olarak 3.7 mL su, 500 µL metanol + 100 µL folin–ciocalteus reaktifi + 600 µL Na₂CO₃ karışımı kullanılmıştır. Fonksiyonel ürün fenolik madde miktarları; gallik asidin çözeltisi ile elde edilen kalibrasyon grafiğinin doğru denklemi kullanılarak toplam fenolik mg GA Eşdeğeri/ L olarak ifade edilmiştir (Kasangana ve ark., 2015).

DPPH Serbest Radikal Temizleme Aktivitesi Tayini: 100 µL fonksiyonel üründen alınarak 300 µL DPPH çalışma çözeltisine ilave edilmiştir. Karışım vortekslenip 30 dk bekletilmiştir. Elde edilen çözelti 517 nm Spektrofotometrede okunmuştur. Kör olarak 100 µL metanol kullanılmıştır. Standartlardan 100 µL alınıp aynı işlemler yapılmıştır (Ahmed ve ark., 2015).

Toplam Demir İndirgeme Antioksidan Kapasitesi: 250 µL fonksiyonel örnekten alınarak 2 750 µL FRAP çözeltisi ilave edilmiştir. Karışım vortekslenip, 30 dk bekletilmiştir. Kör olarak 250 µL saf su kullanılmıştır. Standartlardan 250 µL alınıp aynı işlemler yapılmıştır. Örneklerin toplam flavanoid madde miktarları; AA çözeltisi ile elde edilen kalibrasyon grafiğinin doğru denklemi kullanılarak, toplam demir indirgeme antioksidan kapasitesi mg AA Eşdeğeri/ L olarak tespit edilmiştir (Ahmed ve ark., 2015).

Toplam Flavanoid Madde İçeriği: 500 µL fonksiyonel üründen alınarak, 3200 µL metanol (%30 v/v) ilave edilip, karışım vortekslenip, üzerine 0.5 mL Sodyumnitrit çözeltisinden, 1500 µL ilave edilip, ardından da 150 µL 0.3 mL Alüminyumklörür ilave edilmiştir. Beş dakika beklenildikten sonra, 1 mL NaOH çözeltisi ilave edilmiştir. Karışım tekrar vortekslenildikten sonra, spektrofotometerde absorbası okunmuştur. Kör olarak da 500 µL saf su kullanılmıştır. Standartlardan 500 µL alınıp aynı işlemler yapılmıştır. Örneğin toplam flavanoid madde miktarları; Qercetin çözeltisi ile elde edilen kalibrasyon grafiğinin doğru denklemi kullanılarak toplam flavanoid mg Kateşin Eşdeğeri/ L olarak tespit edilmiştir (Ahmed ve ark., 2015).

Mineral Analizi: Yaklaşık 2.0 g örnek daha önce 550 °C’de kurutulup, soğutulup darası alınan krozeye konulmuştur. Kroze etüve konulup, 105 °C’de 1–2 saat kurutulmuştur. Kurutulan örnek kül fırınına alınıp, 500-550 °C’lerde beyazlaşmaya kadar yakılmıştır. Kül fırınından alınan kroze üzerine birkaç damla hidrojen peroksit (H₂O₂) damlatılıp, krozelerde kalan kalıntı %20 HNO₃ ile çözündürülüp, ICP-MS cihazında okuması yapılmıştır (NMKL, 2007).

Prolin Analizi: 5 g bal bir beherde tartılıp, kantitatif olarak 100 ml hacimli bir şişeye transfer edilip, 50 ml suda çözdürülmüştür. Suyla seyreltip, iyice çalkalanmıştır. Tek bir tüpte 0.5 ml numune çözeltisi bir şırınga yardımı ile 0.5 ml su tüpe ve diğer üç tüpe 0.5 ml prolin standart çözeltisi ilave edilmiştir. Daha sonra her tüpe 1 ml formik asit ve 1 ml ninhidrin çözeltisi ilave edilmiştir. Tüpler dikkatlice kapatılıp, 15 dk boyunca çalkalanmıştır. Tüpler 15 dakika 70 °C’de su banyosunda çözelti seviyesinde bekletilmiştir. Bekletildikten sonra, her tüpe 2 propanol-su çözeltisi eklenip soğumaya bırakılmış ve 510 nm’de absorbans değeri okunmuştur (IHC, 2009).

Diastaz Sayısı Analizi: Ön ısıtma işlemine tabi tutulmuş 10 g bal tartılıp, uygun bir beherde 40-50 mL damıtık suda çözdürülmüştür. Karışım, kantitatif olarak 100 mL’ik ölçülü bir balona alınıp, su ile işaret çizgisine kadar seyreltilmiştir. Daha sonra, bir seri halinde dizilmiş ve 1’den itibaren numaralanmış 12 deney tüpüne damıtık su ve nişasta + tampon karışımı kullanılarak, bütün tüplerdeki karışım hacimlerinin 18 mL olması sağlanmıştır. Tüplerin her biri alt-üst edilerek iyice karıştırıldıktan sonra, su banyosunun tüp taşıyıcısına sırası bozulmadan yerleştirilmiştir. Su banyosunun sıcaklığı 38-40 °C’a ayarlanıp, tüpler bu sıcaklıkta tam 1 saat bekledikten sonra, sonuç elde edilmiştir (IHC, 2009).

İletkenlik Analizi: Su taze damıtılmıştır. Potasyum Klorür (KCl) çözeltisi (0.1 M), 7.4557 g çözündürüp, 130 °C’de kurutulduktan sonra, 1000 ml’lik bir şişede damıtılmış su ile tamamlanmıştır. KCl 40 ml’si bir behere aktarılmıştır. İletkenlik hücrelerini iletkenlik ölçere bağlayıp, hücreyi KCl çözeltisi ile iyice durulayıp ve hücreyi çözeltiye batırıp termometre ile sıcaklık 20 °C’ye geldikten sonra mS cinsinden okunmuştur (IHC, 2009).

Suda Çözünmeyen Katı Madde Analizi: Balda 0.01 g yaklaşımla, 20 g ve 250 mL’lik bir kuru behere konulmuştur. Deney numunesi üzerine, yaklaşık 40-50 mL, 80 °C’de ısıtılmış su konulup, homojenlik sağlanıncaya kadar döndürülerek karıştırılmıştır. Cam kroze, 135±2 °C’a ayarlanmış kurutma dolabında sabit tartıma getirildikten sonra bir desikatörde soğutulmuştur. Krozenin darası, bir analitik terazi ile alınıp, kayıt edilmiştir. Belirtildiği şekilde hazırlanan bal çözeltisi, sıcak halde cam krozeden süzülüp, krozede kalan katı, yine 80 °C’a ısıtılmış su ile yıkanmıştır. Yıkanarak şekerlerden arındırılmış katı

maddelerin bulunduğu kroze, sıcaklığı ayarlanmış (135 ± 2) kurutma dolabında en az 1 saat tutulmuştur. Bir desikatörde soğutulduktan sonra, terazi ile tartılıp, krozenin bilinen darası çıkarılarak suda çözünmeyen katı madde kütlesi kayıt edilmiştir. Baldaki suda çözünmeyen katı madde, kütlece yüzde olarak hesaplanmıştır (Anonim, 2010).

HMF (Hidroksimetilfurfural) Analizi: Bütün numuneler homojen bir hale getirilip, fonksiyonel örnek karıştırıcıda tamamen parçalanmıştır. Numune hazırlamada belirtilen şekilde hazırlanmış, 5 g numune tartılarak 50 ml balon jojeye konulup, 25 ml saf su ilave edilerek numunenin çözülmesi sağlanmıştır. HMF'nin bozulmasını önlemek amacıyla 0.5 ml Karrez I ve 0.5 Karrez II ml çözeltileri ilave edilmiştir. Huni yardımıyla hazırlanan örnek süzülüp, çözelti 0.45 mikronluk filtreden geçilerek viallere alınır ve şartlanmış olan HPLC sistemine enjekte edilmiştir. Kalibrasyon eğrisinin hazırlanmasında 1.0, 2.0, 4.0, 8.0 ve 12.0 mg/L HMF standartı kullanılmıştır (IHC, 2009).

Bulgular ve Tartışma

Üretilen fonksiyonel gıda ile ilgili Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğinde (TGK 2020/7) yer alan ve Çizelge 2'de belirtilen analizler yapılmış ve elde edilen sonuçlar tartışılmıştır:

Balın nem miktarı, balın olgunlaşması durumuna, iklim koşullarına, balın kaynağı olan nektara, balın peteklerden alındıktan sonra depolama koşullarına bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Balın içerisinde %17.1'den az nem varsa mikrobiyal üreme artışı olmaz, bu oran %17.1-20.0 arasında ise, ürün kararlı bir yapı sergiler, %20.0 üzerinde ise ozmofilik mayalar hızla üremeye başlar (Tosi ve ark., 2004). Bu nedenle, balın nem oranı ile ilgili olarak Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğinde çiçek ve salgı balları için ≤ 20 olarak, fırıncılık balları için ≤ 23 belirlenmiştir. Yüksek nem oranı, bazı ballarda kristalleşmeyi hızlandırabilir ve fermantasyona sebep olarak mayaların gelişmesini sağlayacak şekilde su aktivitesinde bir artış oluşturabilir. Nem içeriği yüksek olan ballarda fermantasyon, nem içeriğinin düşük olduğu ballarda ise glukozun kristalleşmesi ve balda granül yapı oluşması gibi balda istenmeyen özellikler ortaya çıkabilmektedir.

Bu çalışmada, kestane balı ve fonksiyonel gıdaya ait nem sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Kontrol örneği olarak kestane balının nem sonuçları 18.99 ± 0.98 , hazırlanan ürüne ait nem sonucu ise 19.98 ± 1.54 olmuştur. İlgili Çizelgeden anlaşılacağı üzere, kestane balı için üretilen ürünün nem değeri birbirine oldukça yakın çıkmıştır. Her iki sonuçta Türk Gıda Kodeksi Bal tebliğine uygundur.

Çizelge 2. Kestane balı ve üretilen ürünün bal tebliğine göre yapılan analiz sonuçları

Özellik	Kestane balı	Fonksiyonel ürün	Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği	Uygunluk
Nem % m/m	18.99 ± 0.98	19.98 ± 1.54	≤ 20	Uygun
Sakkaroz % m/m	3.38 ± 0.38	0.27 ± 0.17	≤ 5	Uygun
Fruktoz % m/m	38.25 ± 1.65	34.33 ± 0.57	---	Uygun
Glukoz % m/m	29.91 ± 1.79	28.53 ± 0.33	---	Uygun
Fruktoz+Glukoz	68.16 ± 3.76	63.13 ± 0.93	≥ 60	Uygun
Fruktoz/Glukoz oranı	1.27 ± 0.54	1.20 ± 0.01	1.0 – 1.4	Uygun
Suda çözünmeyen madde	0.01 ± 0.002	7.61 ± 0.38	≤ 0.1	Uygun
Serbest asitlik % m/m	36.82 ± 2.43	102.43 ± 6.52	≤ 50 mg/kg	Uygun
Elektrik iletkenliği	1.32 ± 0.13	1165.67 ± 25.93	≤ 0.8 mS/cm	Uygun
Diastaz sayısı	29.40 ± 4.51	27.26 ± 3.69	≥ 8	Uygun
HMF mg/kg	17.79 ± 2.88	34.99 ± 3.81	≤ 40 mg/kg	Uygun
Prolin miktarı mg/kg	518.08 ± 25.43	964.68 ± 35.39	≥ 300 mg/kg	Uygun

Bal muhteviyatının çok önemli kısmını (%95) karbonhidratlar oluşturmaktadır. Balın karbonhidrat miktarı, balın akışkanlığı, nem çekme, kristalleşme özelliği ve enerji sağlama gibi özelliklerini oluşturur (Ötleş, 1995). Karbonhidratların her bir g'ı 4 kcal bir enerji verdiği için önemli enerji kaynakları olarak bilinmektedir. Söz konusu bileşikler, ayrıca vücutta asidosiz ve ketosiz gibi olayların meydana gelmesini engeller (Baysal, 2007). Fonksiyonel gıdaya ait şeker miktarı Çizelge 2'de verilmiştir. Yapılan çalışmada, sakaroz miktarları kestane balı ve üründe sırasıyla, 3.38 ± 0.38 ve 0.27 ± 0.17 olmuştur. Bu değerler TKG 2020/7 kriterlerine uygundur. Bal tebliğde sakaroz miktarı en fazla ≤ 5.00 olarak verilmiştir. Fruktoz/glukoz oranı artıçça balın kristalleşme eğilimi düşer. Fruktoz/glukoz oranı 1.0-1.2 aralığında kristalleşme daha erken, 1.3 ve üstünde olduğunda ise kristalleşme daha geç olmaktadır. Diğer taraftan olgunlaşması tamamlanmamış bir balda glukoz miktarına göre daha fazla miktarda sakaroz bulunduğundan dolayı kristalleşme daha yavaş olmaktadır. Ballardaki fruktoz/glukoz oranı hem balın orijini hakkında hem de kristalleşme durumu hakkında önemli bir kalite parametresidir (Kaplan, 2014).

Kontrol grubu olarak kullanılan kestane balı ve fonksiyonel gıdaya ait früktoz ve glikoz değerleri sırasıyla; 38.25 ± 1.65 , 29.91 ± 1.79 ve 34.33 ± 0.57 , 28.53 ± 0.33 olmuştur. 2020/7 sayılı Bal Tebliğinde, früktoz ve glikoz değerine ait herhangi bir sınırlama bulunmamaktadır. Söz konusu tebliğde, früktoz ve glikoz toplamının ≥ 60.0 olması ve früktoz/glikoz oranının ise 1.20-1.85 olması gerektiği bildirilmiştir. Hem kontrol örneği olarak kullanılan kestane balı hem de üretilen ürüne ait fruktoz + glukoz miktarları ve oranları, tebliğde bildirilen değerlere uygunluk göstermiştir.

Gıda ürünleri içerik bakımından, su ve kuru madde olarak ikiye ayrılmaktadır. Gıdadan su uzaklaştırıldıktan sonra, kalan kısma toplam kuru madde olarak isimlendirilmektedir. Toplam kuru maddede iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısım suda çözünür, diğer kısım ise suda çözünmeyen özelliğe sahiptir. Bal örneği için suda çözünmeyen madde miktarı, Bal Tebliği (Anonim, 2005) ve Bal Standardına (Anonim, 2002) göre en çok %0.01 oranında olması gerektiği bildirilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlar incelendiğinde (Çizelge 2), kontrol örneği olarak kullanılan kestane balında suda çözünmeyen madde oranı 0.01 ± 0.002 , fonksiyonel gıdaya ait değer ise 7.61 ± 0.38 olmuştur. Kontrol örneğinin suda çözünmeyen madde analiz sonucu TKG 2020/7 uygun çıkarken, ürüne ait sonuç oldukça yüksek çıkmıştır. Bu sonuç, ürüne katılmış olan bitkilerden kaynaklanmış olabilir. Toz olarak katılan bitkilerin çözünürlüğü olmadığından ya da çok düşük olduğundan, suda çözünmeyen madde oranı yüksek çıkmış olabilir.

Balda serbest asitlik, birçok fonksiyonel özelliğe sahip olmakla birlikte, ürünün kaynağı ile ilgili bilgi önemli sağlamaktadır. Asitlik çeşitli organik asitlerden, fosfat ve klorid gibi inorganik iyonlardan ve en önemlisi de glukonik asitten oluşmaktadır. Balda fermentasyon oluşumu serbest asitliğin artışı ile başlanmaktadır. Nedeni ise balın içeriğindeki şekerler ve alkoller mayalar aracılığı ile asitlere çevrilir (Karadal ve Yıldırım, 2012). Bal içeriğinde aşırı seviyede diastaz bulunması ile serbest asitlik artışı gözlemlenir böylece fermentasyona yol açar. Bal içeriğindeki asetik asit, bütirik asit, sitrik asit, formik asit, laktik asit, malik asit, süksinik asit, glikonik asit, oksalik asit en önemlileridir (Ötleş, 1995). Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine göre bal numuneleri için kabul edilecek en yüksek serbest asitlik değeri 50 meq/kg'dır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir. Kontrol örneği olarak kestane balının asitlik analiz sonuçları 36.82 ± 2.43 meq/kg, hazırlanan ürünün ise 102.43 ± 6.52 meq/kg olmuştur. Kontrol örneğinin asitlik analiz sonucu TKG 2020/7 uygun çıkmıştır. Ürüne ait sonuçlar oldukça yüksek bulunmuştur. Bu sonuç, ürüne katılmış olan bitki ile arı sütü ve propolisten kaynaklanmış olabilir.

Elektrik iletkenliği, bal örneğinin salgı veya çiçek balı tespiti için kullanılan çok önemli parametredir (Marghitaş ve ark., 2008). Salgı balları, çiçek ballarına oranla daha

yüksek değerlerde elektrik iletkenliği özelliğine sahiptir. Balın içerisindeki kül, şeker, asit ve protein miktarına göre ise, elektrik iletkenliğinde değişimler olabilmektedir. AB Standartlarına göre, çiçek ballarında elektrik iletkenliği 0.80 Ms/cm'den düşük olması gerekmektedir (Belay ve ark., 2013). Bal Tebliği'nde salgı ballarının elektrik iletkenliği en az 0.80 mS/cm, çiçek ballarının ise 0.80 mS/cm'den fazla olması gerektiği bildirilmiştir (Batu ve ark., 2013; Çınar, 2010; Anonim, 2020). Bu çalışmada, kontrol örneği olan kestane balının iletkenlik analiz sonucu 1.32 ± 0.13 , fonksiyonel gıdanın ise 1165.67 ± 25.93 mS/cm olmuştur (Çizelge 2). Kontrol örneğinin iletkenlik analiz sonucu TGK 2020/7 uygun çıkarken, ürünün sonucu ise yüksek olmuştur. Bu farklılık, fonksiyonel ürüne katılmış olan bitkiler ile arı sütü ve propolisten kaynaklanmış olabilir. Fakat bu konun tam olarak aydınlanması için ilave çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bala ait kalite ve kimyasal nitelikleri incelenirken, kullanılan parametrelerden birisi de diastaz sayısıdır (Bogdanov, 2002). Diastaz sayısı, ayrıca yüksek ısısal işleme tabi tutulmuş veya uzun bir süre depo edilmiş bal ile taze balın ayırt edilmesinde kullanılan bir kriterdir (White, 1994). Balda diastaz değeri olması gereken değerden düşük ise balın ısısal işleme tabi tutulduğu anlaşılır ve istenilmeyen bir durumdur. Ayrıca yüksek değerlerde diastaz bulunması da olumsuzluktur ve bu durum aşırı asit oluşumu ile fermantasyon oluşmasına sebep olmaktadır. Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'ne göre çiçek ballarındaki diastaz sayısı değeri 8 birimin altında olmaması gerektiği bildirilmiştir (Anonim, 2020). Diastaz sayısının sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir. Kontrol örneği olan kestane balının diastaz sayısı analiz sonucu 29.40 ± 4.51 , ürüne ait sonuç ise 27.26 ± 3.69 olmuştur.

Balda kristalleşmeyi önlemek, kristalleşme olduğunda ise kaldırmak ayrıca bulaşan mikroorganizmaları ortadan kaldırmak için bala ısısal işlem uygulanmaktadır. Hidroksimetilfurfural (HMF), ısısal işlem ile birlikte ürün içeriğindeki şeker ve aminoasit arasındaki bağlardan oluşan tepkime olarak tanımlanmakta ve çoğu üründe yüksek ısısal işlem uğratılmasını engellemek amacı ile miktarı belirli sınırdaki bileşiktir. HMF ayrıca balların uzun bir süre depolanması ile oluşumu gözlenebilmektedir. Bekleme süresi uzun olduğunda oluşabilme ihtimali olduğu için taze bal içeriğinde az miktarda içermektedir. HMF gelişimi pH, sıcaklık, ısıtma süresine ve şeker parametrelerine bağlıdır ve bu parametreler balın kalitesini belirlediğinden kalite kriterlerindedir (Yıldız ve ark., 2010). Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine göre, tropikal iklimde oluşan ve ısısal işleme tabi tutulmamış bal içeriğinde bulunması gereken HMF miktarı 40 mg/kg yüksek olabileceği belirtilmiştir (Tosi ve ark., 2002; Çınar, 2010; Anonim, 2020; Çiftci, 2014; Kaplan, 2014; Kambur ve ark., 2015). Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'nde ekvator bölgesi hariç diğer bölgelerde üretilen balların HMF değeri 40 mg/kg olarak belirtilmiştir. Tropikal bölgeler için belirlenen değer 80 mg/kg olarak belirtilmiştir (Güney, 2010). Kestane balı için elde edilen HMF değeri 17.79 ± 2.88 mg/kg ve ürüne ait HMF değeri 34.94 ± 3.8 mg/kg değerinde olup (Çizelge 2), bal tebliğinde belirtilen değere (≤ 40) uygundur.

Bal proteini, aminoasitlerin %50-85'inde bulunan prolin miktarı ile tespit edilir (Bogdanov, 2002; Hermosin ve ark., 2003). Bal içeriğinde protein miktarı oldukça azdır ve bu miktar genel olarak %0.5'den düşüktür. Balların çeşidine göre içeriğindeki prolinde farklılık gözlenmektedir (Meda ve ark., 2005; Cengiz ve ark., 2018). Nektarın bala dönüşümü sırasında prolin, arılar aracılığıyla aktarılmış tek aminoasittir. Balın içeriğinde prolin hariç 26 amino asit olduğu tespit edilmiş ve oranı balın çeşidine bağlı olarak farklılık gösterir (Hermosin ve ark., 2003). Türk Gıda Kodeksinde bal içeriğinde bulunması gereken prolin değeri çiçek ballarında minimum 300 mg/kg olması gerektiği belirtilmiştir. Kanola, ıhlamur, narenciye, lavanta, okaliptüs balların içeriğinde ise miktar 180 mg/kg olarak saptanmıştır. Biberiye, akasya balında bu değer 120 mg/kg olması gerektiği belirtilmiştir (Anonim, 2020). Bu çalışmada, kestane balı için belirlenen prolin miktarı 518.08 ± 25.4 , fonksiyonel gıda için elde edile değer ise, 964.68 ± 35.39 mg/kg olup, ≥ 300 değerine uygundur. Fonksiyonel gıdaya

ait prolin değerinin yüksek çıkması, fonksiyonel gıdaya katılan arı sütünden kaynaklanmış olabilir.

pH balın önemli kalite parametresinden olup, pH değeri balın raf ömrünü, stabilizesini ve tekstürel yapısını etkilemektedir (Gomes ve ark., 2010). Ayrıca baldaki pH değeri, içeriğindeki iyonize asitlere ve minerallere bağlı olup, mikroorganizmaların çoğalmasında, enzimatik reaksiyon gibi özelliklerine etki etmektedir. Salgı balları toprağın tampon, tuz ve demir değerlerindeki fazlalığına göre, asitlik değeri az olduğundan pH değeri daha fazladır (Keskin, 1982). Bal içeriğindeki glikoz balın en önemli bileşenidir. Glikozun, hidrojen peroksiti oluşturması ile birlikte zayıf olan glikonik asit kalmakta ve bu asit pH'ın sınırlı bir değer altında kalmasını sağlamaktadır. Böylece mikrobiyolojik ajanlar üreyip, çoğalamaz (Doğan, 2007). Mikroorganizma oluşumu en iyi pH miktarı 7.20-7.40 aralığında gerçekleşmektedir (Yıldırım, 2013). pH değeri 5'in altında olduğunda bal içeriğindeki früktoz ve glukoz dehidrasyon oluşturması ile HMF ortaya çıkmaktadır. Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'nde balın içeriğinde bulunması gereken pH miktarı için standart bir değer bildirilmemiştir. Türk Standartları Enstitüsü Bal Standardında belirtilen bal içeriğindeki pH değeri 3.40-6.10 olarak bildirilmiştir (Anonim, 2020; Kaplan, 2014). Kestane balı için bulunan değer pH 5.80 ± 0.43 mg/kg'dır ve fonksiyonel üründe pH değeri 4.46 ± 0.10 mg/kg değerindedir.

Normal balda protein değeri oldukça düşüktür (%0.05). Balın içeriğindeki protein, balın natürel ya da yapaylığı hakkında bilgi verdiği gibi beslenme açısından da önemlidir. Protein, bal oluşumu destekleyen arı tarafından ya da bitkiye bağlı olmakla beraber, miktarını ise balın türüne göre değişiklik göstermektedir. Polen, protein ve aminoasitin kaynağıdır ve protein kaynağı hayvansal ya da bitkiselidir (Ötleş, 1995). Aminoasitlerin %50-85'ini prolin oluşturduğu için protein içeriği genel olarak bal içeriğindeki prolin değerine bağlı olarak değerlendirilmektedir. Baldaki protein miktarı arıdaki nektar ve salgısına türüne bağlı olarak değişmektedir (Da Silva ve ark., 2016). Mısır şurubu ve şeker karışımının ucuz olması ve bal içeriğine katılması ile aromasını değiştirmesiyle beraber balın sağlığını bozmasıyla taşışe neden olmaktadır. Bu istenmeyen bir durum olması nedeni ile laboratuvarlarda çeşitli analitik analizler yapılmaktadır. Bal içeriğine aktarılmış şeker kamışı ya da mısır şurubu için yapılan en genel analiz karbon izotop ($\delta^{13}C$) metodudur. Bu analizdeki amaç bal içeriğindeki protein fraksiyonu ile balın karbon izotopları arasındaki fark incelenerek baldaki sağlığın kalitatif ve kantitatif belirtisinin göstergesidir. Bu analiz metodunun uygulanma nedeni ise mısır şurubu ya da şeker kamışı eklendiğinde balda karbon izotop oranı değişir ama proteinde herhangi bir değişiklik görülmemekte, böylece karbon izotop oranı ile protein karbon izotop oranındaki fark en düşük orandaki taşışe bile kanıtlayan nitelik göstermektedir (Çınar, 2010; Kambur ve ark., 2015). Arı sütü içeriğinde %12-15 oranında protein bulunmaktadır. Kestane balı için elde edilen protein değeri 0.44 ± 0.08 ve ürüne ait protein sonucu ise, 3.27 ± 0.27 'dir. Elde edilen ürünün protein miktarı yüksek bulunmuştur. Bu sonuç, ürüne katılan arı sütünden kaynaklandığı düşünülmüştür.

Normal bir bal, ortalama %0.18 oranında kül içermektedir. Kül miktarı aminoasit/şeker oranı ile birlikte balın renginde koyulaşma sağladığı, kül miktarı ile balın rengi arasında pozitif bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Şahinler ve ark., 2001). Baldaki kül miktarı yüksek ise mineral madde oranı da yüksektir ve bu nedenle salgı balları çiçek ballarına göre daha çok mineral madde içermektedir. Baldaki kül içeriği, arılar tarafından yararlanan bitkinin türüne bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Abu-Tarboush ve ark., 1993; Singh ve Bath, 1997). En fazla kül miktarı çam ballarında olduğu tespit edilmiştir (Crane, 1975). Türk Standartları Enstitüsü Bal Standardına göre bal içeriğinde bulunan en yüksek kül değeri çiçek ballarında %0.60, salgı ballarında %1.20 olarak bildirilmiştir. Fonksiyonel üründe kül miktarı değeri %1.85 ve kestane balında %0.60 olarak saptanmıştır. Fonksiyonel gıdaya

Ekinezya ve Çıvanperçemi gibi otlarının karışımından dolayı, kül oranı yüksek çıktığı söylenebilir.

Çizelge 3. Kestane balı ve üretilen ürünün protein, kül ve pH analizleri

	Kestane balı	Üretilen ürünün analiz sonuçları
Protein % m/m	0.44 ± 0.08	3.27 ± 0.27
Kül % m/m	0.60 ± 0.04	1.85 ± 0.11
pH	5.80 ± 0.43	4.46 ± 0.10

Normal balda, yaklaşık olarak %0.02-%1.00 arasında mineral madde bulunmaktadır. Bal içeriğindeki demir, bakır, potasyum, magnezyum, fosfor, silisyum, aliminyum, krom, nikel, kobalt ve kalsiyum en önemli minerallerdir. Bal oluşumu gerçekleştikten sonra saklanma koşulu çok önemli olup, doğru depolanmama sonucu balın içeriğindeki mineral maddelerde azalma gözlenmekte, bu durum istenmeyen bir özelliktir. Bal içeriğindeki mineral madde oranı balın rengini de etkilemekte olup, açık renkli ballarda mineral madde miktarı düşük, koyu renge olan balların içeriğindeki mineral madde miktarı yüksek olduğu bildirilmiştir (Gomes ve ark., 2010). Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'ne göre mineral madde miktarı ile kül miktarı aynı değerde olduğu belirtilmiş, çiçek balı için %0.6, salgı balı ise %1.2 değerlerini geçmemesi gerektiği bildirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, fonksiyonel gıdanın Ca, Mg, Fe, Zn, Al, Mn, Cr gibi mineral madde içeriği bakımından kestane balına göre daha yüksek değere sahip olmuştur. Bu sonuç, arı sütünden kaynaklanmış olabilir. Çünkü arı sütünde %0.7-1.2 oranında mineral madde bulunmaktadır (Korkmaz, 2003).

Antioksidan, kimyasal bir bileşenin oksitleme özelliğini yavaşlatan yada durduran molekül olarak tanımlanmaktadır (Moon ve Shibamoto, 2009). Doğal orjinli antioksidan özellikli ürünlerin, günümüzde diyet ürünleriyle de kullanılıp bitkisel ya da bitkilerden oluşan bal gibi ürünlerinin tüketiminin artırdığı ve fonksiyonel gıda terimi olarak betimlendiği gözlenmiştir. Bal içerisindeki antioksidan ve fenolik madde arasında yapılan araştırmalar sonucu birbirleri ile bağlantısı olduğu tespit edilmiştir (Zalibera ve ark., 2008). Bal içeriğindeki fenolik madde bala renk, tat, aroma ve sağlık açısından önemli etkiye sahip bileşiktir (Estenvinho ve ark., 2008). Koyu renkte olan ballarda antioksidan madde içeriğinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Baltrusaityte ve ark., 2007). Bal içeriğinde bulunan bitkisel bileşikler neticesinde antioksidan özellik gösterdiği ve bu özellik bala koruyucu ve iyileştirici etken oluşturduğu gözlenmektedir (Weston ve ark., 1999). İyileştirici etkisi, balın içeriğinde bulunan bitkisel yapılarıdaki aktif bileşiklerdir. Bu aktif bileşikler bala, nektarda içeriğindeki bitkisel sekonder metabolitlerden kaynaklanmaktadır. İçeriklerinde bulunan en fazla bileşik grubu ise fenolik bileşiklerdir ve bu bileşikler balda antioksidan özellik bulunmaktadır (Molan, 2006). Fenolik bileşikler 8000 çeşit yapıda bulunmaktadır (Bravo, 1998). Bal içerisindeki fenolik bileşikler incelendiğinde balın florası ile ilgili bilgiler elde edilebilmektedir. Fenolik bileşik grubundan kafeik asit, p-kumarik asit kestane balı içeriğinde bulunurken, protokatekuik asit çiçek balları içeriğinde olup florası hakkında bilgi vermektedir (Kassim ve ark., 2010). Antioksidanlar üzerinde yapılan çalışmalarda bitkisel kaynaklı antioksidanların, çoğu hastalıkları engellemede ve iyileştirici özelliği bulunduğu belirtilmiştir. Fenol bileşiklerden flavonoidin kimyasal yapısı nedeniyle yüksek antioksidan özelliği bulunmaktadır. Kimyasal yapısındaki benzen halkasındaki hidroksil grubu nedeniyle kolaylıkla iyonlaşmayı sağlayabilmekte ve yüklü metal grupları ile bağlanması ile grubun serbest radikallerini kaldırır. Yapısında oluşan halkasal aromatik yapı kararlı bir mekanizma oluşturur ve antioksidan ile şelatlama sonrasında herhangi bir yapıda bozulma izlenmez (Cam ve Hışıl, 2003). Bunun neticesinde herhangi bir hücre bozulmasında dejeneratif rahatsızlıkların korunmasında etkili olduğu tespit edilmiştir. Flavanoid bal

içeriğinde düşük molekül ağırlığında olan aroma ve antioksidan özelliğini etkileyen bileşiktir (Khalil ve ark., 2012). Yapılan çalışmalar sonucunda balın antioksidan özelliği olduğu ve kalp hastalıklarına, kansere, immün sisteminde zayıflama ve farklı inflamasyon rahatsızlıklara etkili olduğu belirtilmiştir. Balın yapısındaki antioksidan özelliği kimyasal yapısına bağlı olduğu tespit edilmiştir (Khalil ve ark., 2012). Bal içerisindeki flavanoid miktarı 60-460 µg/100g aralığındadır. Bu belirtilen miktar kuru ve yüksek sıcaklıktaki yaz aylarında değişiklik göstermektedir (Bogdanov ve ark., 2008). Bal içeriğindeki, bileşen ve değerleri, kaynağı, yetiştiği bölgenin coğrafi yapısı, balın elde edilme işleminde uygulanan yöntem ve depolama koşulları gibi etkenler antioksidan özelliğini etkileyebilmektedir (Silici ve ark., 2010; Khalil ve ark., 2012).

Çizelge 4’de kestane balı ve üretilen fonksiyonel gıdaya ait antioksidan sonuçlarına ait ortalamalar verilmiştir. Toplam Fenolik kapasite (TFK) için mg gallik asit eşdeğeri/kg (GAE) ağırlık olarak saptanmıştır. Kestane balı için 1278.03±17.33 mg GAE/kg ve ürün için 1803.18 mg GAE/kg olarak bulunmuş olup kestane balı ile ürün arasında TFK bakımından önemli ölçüde farklıdır (P<0.05). Toplam antioksidan kapasite Kestane balı için 9834.64±785.47 mg AAE/kg ve ürün için 15204.58±604.99 mg AAE/kg olarak bulunmuş olup kestane balı ile ürün arasında TAK bakımından önemli ölçüde farklıdır (P<0.05). Demir indirgeme kapasitesi FRAP için mM FeSO₄/kg ağırlık olarak verilmiştir. FRAP kapasite kestane balı için 8126.15±529.15 mM FeSO₄/kg ve ürün için 31616.41±218.83 mM FeSO₄/kg olarak bulunmuş olup kestane balı ile ürün arasında FRAP kapasite bakımından önemli ölçüde farklıdır (P<0.05). DPPH için % inhibisyon olarak ifade edilmiştir. Radikal süpürme etkisi Askorbik asit ve Trolox için sırasıyla %96.42±2.43 ve %96.83±2.17, ürün için inhibisyon değeri %69.49±0.62 ve kestane balı için %19.13±0.78 bulunmuştur. DPPH inhibisyon kapasitesi bakımından önemli ölçüde farklıdır (P<0.05). Üretilen ürünün TFK, TFLK, TAK, DPPH ve FRAP antioksidan kapasite bakımından oldukça yüksek kapasiteye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4. Kestane balı ve üretilen ürünün antioksidan sonuçları

	Fonksiyonel ürün	Kestane balı	Ascorbic acid	Trolox
TFK ¹ mg GAE/kg	1803.18±79.53	1278.03±17.33	---	---
TFLK ² mg QUE/kg	4858.33±76.37	250.00±50.00	---	---
TAK ³ mg AA/kg	15204.58±604.99	9834.64±785.47	---	---
FRAP ⁴ mM(FeSO ₄)/kg	31616.41±218.83	8126.15±529.15	---	---
DPPH ⁵ %	64.49±0.62	19.13±0.78	96.42±2.43	96.83±2.17

¹TFK: Toplam fenolik kapasite, ²TFLK: Toplam flavonoid kapasite, ³TAK: Toplam antioksidant kapasite, ⁴FRAP: Demir (III) iyonu indirgeme antioksidan kapasite, ⁵DPPH: Radikal söndürücü kapasite

Sonuç

Sonuç olarak; bal, propolis, arı sütü, ekinezya ve çivanperçemi karışımından elde edilen fonksiyonel ürünün nem içeriği, şeker oranı ve diastaz sayısı, kestane balına yakın, diğer ifade ile Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğinde bildirilen değerlere uygunluk göstermiştir. Ürün ait suda çözünmeyen madde miktarı, serbest asitlik elektrik iletkenliği ise, bal için bildirilen standartlardan çok yüksek bulunmuştur. Bu farklılık, fonksiyonel ürüne katılmış olan bitkiler ile arı sütü ve propolisten kaynaklanmış olabilir. Fakat bu konunun tam olarak aydınlanması için, ilave çalışmalara ihtiyaç vardır. Elde edilen ürünün antioksidan kapasite başta olmak üzere, prolin, vitamin ve mineral madde yönünden oldukça zengin olduğu tespit edilmiştir.

Teşekkür

Materyal ve Metot kısmında belirtilen analizlerin yürütülmesine destek olan Gümüşhane Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyelerinden Doç. Dr. Cemalettin BALTACI'ya, fonksiyonel ürünün hazırlanmasında maddi destek sağlayan Trabzon Tabip Gıda Ltd.Şti. firmasına teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Abu-Tarboush, H., Al-Kahtani, H., El-Sarrange, M. (1993). Floral type identification and quality evaluation of some honey types. *Food Chemistry*, 46, 13-17.
- Adam, K. L. (2002). *Echinacea* as an Alternative Crop. ATTRA (<http://ATTRA.org>) verified Oct, 10, 2002. Agricultural Experiment station Ser. MF-2532. Kansas State University, Manhattan, KS.
- Ahmed, D., Khan, M.M., Saeed, R. (2015). Comparative Analysis of Phenolics, Flavonoids, and Antioxidant and Antibacterial Potential of Methanolic, Hexanic and Aqueous Extracts from *Adiantum caudatum* Leaves, *Antioxidants*, 4, 394-409.
- Anonim, (2001). Baharat ve çeşni veren bitkilerde kül tayini. TS 2131-2001, meyve ve sebze ürünlerde Ph tayini TS 1728-2001.
- Anonim, (2002). Bal Standardı. Türk Standartları Enstitüsü TS 3036/Mart 2002, 23 s. Ankara.
- Anonim, (2005). Bal Tebliği. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği. 17.12.2005 tarih ve 26026 sayılı Resmi Gazete. Tebliğ No: 2005/49.
- Anonim, (2008). Bal-su muhtevası tayini. TS 13365-2008.
- Anonim, (2010). Suda çözünmeyen madde tayini, TS 3036-2010.
- Anonim, (2016). Makarna Türk Standardı, TS 1620-2016.
- Anonim, (2020). Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği (Tebliğ No: 2020/7). Tarım ve Orman Bakanlığı, 22 Nisan 2020 ve 31107 Sayılı Resmi Gazete.
- Baltrušaitytė, V., Venskutonis, P.R., Čeksterytė, V. (2007). Radical scavenging activity of different floral origin honey and beedread phenolic extract. *Food Chemistry*, 101, 502-514.
- Batu, A., Küçük, E., Çimen, M. (2013). Doğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgeleri çiçek ballarının fizikokimyasal ve biyokimyasal değerlerinin belirlenmesi. *Electronic Journal of Food Technologies*, 8,1, 52-62.
- Baysal, A. (2007). Beslenme. Hatipoğlu Yayıncılık. pp. 532.
- Baytop, T. (1999). Türkiye'de bitkilerle tedavi. Nobel Tıp Kitapevleri. ISBN 975-420-021-1.
- Belay, A., Solomon, W.K., Bultossa, G., Adgaba, N., Melaku, S. (2013). Botanical origin, colour, granulation and sensory properties of the Harena forest honey, Bale, Ethiopia, *Food Chemistry*, 167, 213-219.
- Bogdanov, S. (2002). Harmonized methods of the international honey commission. Swiss Bee Research Center, FAM, Liebefeld, CH-3003 Beren, Switzerland.
- Bogdanov, S., Jurendic, T., Sieber, R., Gallmann, P. (2008). Honey for nutrition and health: a review, *After American Journal of the College of Nutrition*, 27, 677-689.
- Bravo, L. (1998). Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism and nutritional significance. *Nutrition Reviews*, 56: 317-333.
- Cam M., Hışıl Y. (2003). Gıdalardaki flavonoidler ve önemleri, 3. Gıda Mühendisliği Kongresi, Ankara, 2-4 Ekim, pp. 67-82.
- Cengiz, M. M., Tosun, M., Topal, M. (2018). Determination of the physicochemical properties and 13C/12C isotope ratios of some honeys from the northeast Anatolia region of Turkey. *Journal of Food Composition and Analysis*, 69, 39-44.
- Crane, E. (1975). *Honey: a comprehensive survey*, Marrson and Gibb Ltd. London, pp. 608.
- Çınar, B. S. (2010). Türk çam balının analitik özellikleri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı (Doktora tezi), 81 s, Ankara.
- Çiftci, E. (2014). Konya yöresel yayla balı ile püren balının kalite kriterleri yönünden karşılaştırılması. (Yüksek lisans tezi), Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Da Silva, P. M., Gauche, C., Gonzaga, L. V., Costa, A. C. O., Fett, R. (2016). Honey: chemical composition, stability and authenticity. *Food Chemistry*, 196, 309-323.

- Doğan, M. (2007). Marketlerde ve aktarlarda satılan balların antioksidan ve oksidan kapasitelerinin araştırılması. Harran Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek lisans tezi), Şanlıurfa.
- Duke, A. J. (1986). Handbook of Medicinal Herbs. CRC press, Boca Raton. F.L., 9.
- Estevinho, L., Pereira, A. P., Moreira, L., Dias, L. G., Pereira, E. (2008). Antioxidant and antimicrobial effect of phenolic compounds extracts of Northeast Portugal honey. Food and Chemical Toxicology, 46, 3774-3779.
- Fritz, W. R. (1994). Herbal Medicine. Bath Pres, Avon. 92.
- Gençay, Ö., Sorkun, K. (2002). Propolis hakkında neler biliyoruz? Teknik Arıcılık, 75, 17-21.
- Gomes, S., Dias, L. G., Moreira, L. L., Rodrigues, P., Estevinho, L. (2010). Physicochemical, microbiological and antimicrobial properties of commercial honeys from Portugal. Food and Chemical Toxicology, 48,2, 544-548.
- Gruenwald, J., Brendler, T., Jaenicke, C. (2004). PDR for Herbal Medicines. 3rd Ed. Montvale, NJ, Thomson Healthcare, 267-274.
- Güney, F. (2010). Isıtma ile Balın yapısında meydana gelen olumsuz değişiklikler. www.ordutarim.gov.tr, 11, 30-34.
- Hermosin, I., Chicon, R. M., Cabezudo, M. D. (2003). Free amino acid composition and botonical origin of honey. Food Chemistry, 83, 263-268.
- Hylton, W. H. (1974). The Rodale Herb Book. Rodale Press Book Division, Emmaus, PA.
- IHC, (2009). International Honey Commission, 2009 (<http://www.ihc-platform.net/ihcmethods2009.pdf>)
- Kambur, M., Yıldız, İ., Kekeçoğlu, M. (2015). Düzce ili yığılca ilçesinde üretilen balların kimyasal ve paninolojik analiz yöntemleri ile değerlendirilmesi. Uludağ Arıcılık Dergisi, 15,12, 67-79.
- Kaplan, H. B. (2014). Ege Bölgesi ballarının kimyasal özellikleri, (Yüksek lisans tezi), Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Karadal, F., Yıldırım, Y. (2012). Balın kalite nitelikleri, beslenme ve sağlık açısından önemi. Erciyes Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 9,3, 197-2009.
- Kasangana, P. B., Haddad, P. S., Stevanovic, T. (2015). Study of polyphenol content and antioxidant capacity of Myrianthus Arboreus (Cecropiaceae) Root Bark Extracts Antioxidants (Basel). Jun; 4,2, 410-426. doi:10.3390 /antiox4020410.
- Kassim, M., Achoui, M., Mustafa, M. R., Mohd, M. A., Yusoff, K. M. (2010). Ellagic acid, phenolic acids, and flavonoids in Malaysian honey extracts demonstrate in vitro anti- inflammatory activity. Nutrition Research 30, 650-659.
- Keskin, H. (1982). Besin Kimyası. Fatih Yayınevi, 450 s. Ankara.
- Khalil, M. I., Moniruzzaman, M., Boukraâ, L., Benhanifia, M., Islam, M. A., Sulaiman, S. A., Gan, S. H. (2012). Physicochemical and antioxidant properties of Algerian honey, Molecules, 17, 11199-11215.
- Korkmaz, A. (2003). "Arıcılık". Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Samsun Tarım İl Müdürlüğü, Samsun.
- Kumova, U., Korkmaz, A., Avcı, B. C., Ceyran G. (2002). Önemli bir arı ürünü: propolis. Uludağ Arıcılık Dergi., 2, 2, 10-24.
- Marghitaş, L. A., Dezmirean, D., Popescu, O., Maghear, O., Moise, A., Bobiş, O. (2008). Correlation between ash content and electrical conductivity in honeydew honey from Romania, 1st World Honeydew Honey Symposium, Tzarevo, Bulgaria, 30.
- Meda, A., Lamien, C. E., Romito, M., Millogo, J., Nacoulma, O. G. (2005). Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fason honey , as well as their radical scavenging activity. Food Chemistry, 91, 571-577.
- Molan, P. C. (2006). The evidence supporting the use of honey as a wound dressing. Int J Low Extrem Wounds, 5: 40-54.
- Moon, J. K., Shibamoto, T. (2009). Antioxidant assays for plant and food components. J. Agric. Food Chem., 57, 1655-1666.
- Nagai, T., Inoue, R. (2004). Preparation and Functional Properties of Water Extract and Alkaline Extract of Royal Jelly, Food Chem., 84, 181-186.
- NMKL, (2007). NMKL, 186-2007. Trace elements (<https://www.nmkl.org/index.php/en/list-of-nmkl-methods>)
- Ötleş, S. (1995). Bal ve Bal Teknolojisi (Kimyası ve Analizleri). Alaşehir Meslek Yüksekokulu Yayınları Yayın No:2. İzmir.
- Pelvan, E. (2009). Günümüz ve geleceğin gıdaları fonksiyonel gıdalar. Bilim ve Teknik Dergisi, 26-29.

- Singh, N., Bath, P. K. (1997). Quality evaluation of different types of Indian honey. *Food Chemistry*, 58, No. 1-2, 129-133.
- Silici, S., Sagdic, O., Ekici, L. (2010). Total phenolic content, antiradical, antioxidant and antimicrobial activities of *Rhododendron* honeys, *Food Chemistry*, 121 238– 243.
- Şahinler, N., Şahinler, S., Gül, A. (2001). Hatay Yöresi ballarının bileşimi ve biyokimyasal analizi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6, 93-108.
- Tamura, S., Kono, T., Harada, C., Yamaguchi, K., Moriyama, T. (2009). Estimation and characterisation of major royal jelly proteins obtained from the honeybee *Apis mellifera*. *Food Chem.*, 114, 1491- 1497.
- Tosi, E., Ciappini, M., Lucero, H. (2002). Honey thermal treatment effects on hydroxymethylfurfural content, *Food Chemistry*, 77, 71, 71-74.
- Tosi, E.A., Ré, E., Lucero, H. Bulacio, L. (2004). Effect of honey high-temperature short-time heat parameters related to quality, crystallisation phenomena and fungal inhibition. *Lebensm-Wiss. U.-Technol.*, 37, 669-678.
- Weston, R. J., Mitchell, K. R., Allen, K. L. (1999). Antibacterial phenolic components of Nea activity of honey in an experimental bladder cancer implantation model: in vivo and in vitro studies. *Int J Urol.*, 10, 213-219.
- White, J. W. (1994). The role of HMF and diastase assays in honey quality evaluation. *Bee World*, 75,3, 104-117.
- Wildman, R. E. (2001). “Handbook of Nutraceuticals and Functional Foods”, CRC Press. Pp. 517-527.
- Wills, R. B. H., Stuart, D. L. (2000). Effect of handling and storage on alkylamides and cichoric acid in *Echinacea purpurea*. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80, 9, 1402-6.
- Yıldırım, A. (2013). Bingöl ili ballarının fenolik bileşiklerinin antioksidan ve antimikrobiyal etkisinin araştırılması. (Yüksek lisans tezi). Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bingöl.
- Yıldız, O., Sahin, H., Kara, M., Aliyazıcıoğlu, R., Tarhan, Ö., Kolaylı, S. (2010). Maillard Reaksiyonları ve Reaksiyon Ürünlerinin Gıdalardaki Önemi. *Akademik Gıda*, 8(6), 44-51.
- Zalibera, M., Staško, A., Šlebodová, A., Jančovičová, V., Čermáková, T., Brezová, V. (2008). Antioxidant and radical-scavenging activities of Slovak honeys-An electron paramagnetic resonance study. *Food Chemistry*, 110, 512-521.

Kuzu ve Buzağlarda Süzek Yemleme Uygulamalarının Yararları

Hasan Hüseyin ŞENYÜZ

Uluslararası Hayvancılık Araştırma ve Eğitim Merkezi, Lalahan, Mamak, Ankara
hasansenyuzvet@yahoo.com

Öz

Hayvanlardan elde edilen verimin artırılmasının çeşitli yolları vardır. Bunlardan bir tanesi de süzek yemleme olarak karşımıza çıkmaktadır. Süzek yemleme; süt emme dönemindeki yavruların yüksek kaliteli yeme ulaşmasını sağlayan, ancak annelerin bu yeme erişemediği basit bir besleme yöntemidir. İşletme şartlarında basit malzemelerle yapılabileceği gibi modern aletler de geliştirilmiştir. Süzek yemleme süttan kesim döneminde canlı ağırlık artışı, besi süresinin kısaltılması, erken dönemde kesim ağırlığına ulaşma ve ekonomik sebeplerden uygulanabilmektedir. Bu yöntem kuzularda, oğlaklarda ve buzağlarda uygulama alanı bulmaktadır. Bu derlemede çeşitli türlerde yapılmış olan süzek yemleme çalışmaları detaylı bir şekilde incelenmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda dünyada yaygın olarak uygulanan süzek yemlemenin Türkiye şartlarında da uygulanabilir olduğu, genç ruminantların beslenmesinde kullanılabileceği ve kuzularda daha iyi sonuçlar verdiği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Süzek yemleme, kuzu, buzağı, ek yemleme

Benefits of Creep Feeding in Lambs and Calves

Abstract

There are various ways to increase the yield from animals One of them appears as creep feeding. Creep feeding is the easy method for young animals to supply access to quality feed in weaning period but rams can't access. Modern tools have been developed as well as simple materials in farm conditions. Creep feeding can be applied due to the increase in live weight gain during weaning, shortening the fattening period, reaching the slaughter weight in the early period and economic reasons. This method finds practice in lambs, kids and calves. The creep feeding studies made in different species examined detailed in this review. It has been concluded that; widely applied creep feeding studies in the world can be use in Turkey successfully, available method in feeding young ruminants and better results in lambs.

Keywords: Creep feeding, lamb, calf, supplement

1. Giriş

Tarım faaliyetleri içerisinde bitkisel üretim, hayvansal üretim ve bunların işlenmesi gibi birden fazla üretim alanı bulunmaktadır. Bunlar arasında hayvansal üretim ön plana çıkmaktadır (Kopuzlu ve ark., 2016). İnsanoğlu var olduğu sürece gıdaya ihtiyaç sürekli olacak, beslenmenin dengeli ve yeterli olabilmesi için ise hayvansal gıdalara gereksinim duyacaktır. Çünkü gerekli olan vitamin, mineral, enerji ve protein kaynağı olarak ilk sırada hayvansal gıdalar yer almaktadır (Olgun, 1997).

Hayvansal gıdalar arasında etin önemli bir yeri vardır. Öyle ki; Dünyada 1 491 687 240 sığır, 1 034 406 504 keçi ve 1 202 430 935 baş koyun bulunmakta, bu hayvanlardan üretilen toplam 81 602 041 ton kırmızı etin %81'i sığır eti, %12'si koyun eti ve %7'si ise keçi etinden karşılanmaktadır. Türkiye'de ise; 14 080 155 sığır, 10 345 299 keçi ve 30 983 933 koyun bulunmakta, üretilen 1 387 982 ton kırmızı etin %71'ini sığır eti, %24'ünü koyun ve %5'ini ise keçi eti oluşturmaktadır (FAO, 2019).

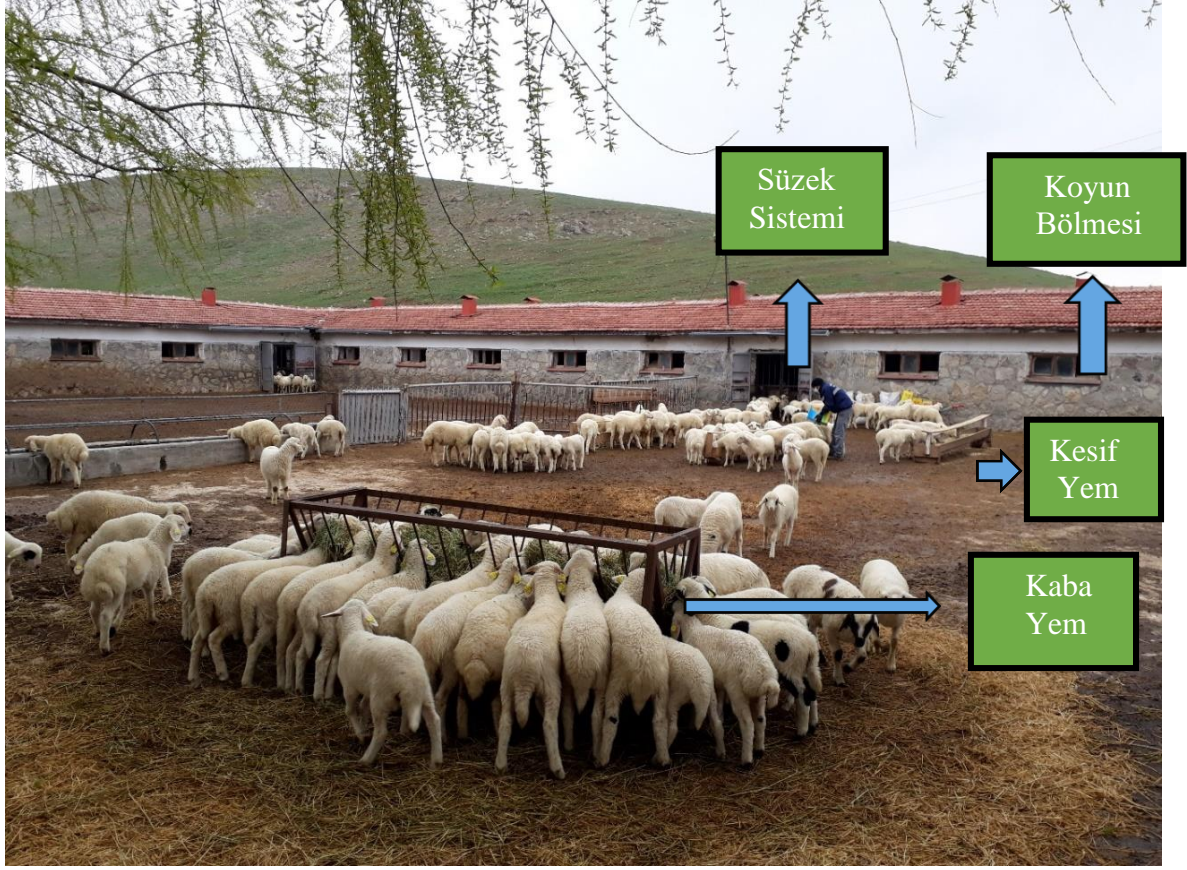
Dünyanın artan nüfusuna bağlı olarak hayvansal gıda talebinde artış olacağı öngörülmektedir. Öyle ki; 2050 yılında dünya nüfusunun 9 milyardan fazla olacağı ve artan sürdürülebilir gıda talebinin çözümünde verim artışındaki Ar-Ge çalışmalarının zorunlu olacağı belirtilmektedir (FAO, 2019). Bunun yanı sıra; 2000 yılında dünya nüfusunun %53'ü kırsalda yaşarken, bu rakam 2018 yılında %45'e gerilemiştir. Türkiye'de bu oran düşündürücü rakamlara ulaşmış, 2000 yılında toplam nüfusun %35'i kırsalda yaşarken, 2018 yılında bu rakam %25'e gerilemiştir (FAO, 2019). Dolayısıyla son yıllarda kırsal üretim azalmış ve bunun etkilerinden biri de Türkiye'de üretilen etin talebi karşılamaması olarak ortaya çıkmıştır. Bunun önüne geçilmesinin iki yolu vardır. Birincisi hayvan sayısının artırılması, diğeri ise birim hayvan başına üretimin artırılmasıdır (Yılmaz ve Yılmaz, 2012). Bu amaçla; Türkiye'de etçi ırk melezleme çalışmaları, birim hayvandan alınan verimin artırılması ve besi süresinin azaltılması amacıyla farklı çalışmalar yapılmıştır. Bunlar arasında küçükbaş hayvanlarda yapılan; Hampshire Down ve Kıvırcık koyunların melezlenerek kaliteli kesimlik kuzu elde etme (Bulmuş ve Demir, 1995), Kıvırcık, Sakız ve Alman Siyah Baş kullanılarak hızlı gelişen etçi kuzu elde etme çalışması (Altinel ve ark., 1998), kuzu üretimine uygun yeni hatların geliştirilmesi (Akçapınar ve ark., 2000) çalışmaları yapılmıştır. Sığırlarda ise; Simental, Piedmont, Charolais ırkının kullanma melezlemesi amacıyla Jersey ile melezlenmesi (Arpacık ve ark., 1993), Piedmont, Limuzin ve siyah alaca melezleme çalışması (Güngör ve Alçiçek, 2004), Şarole x Esmer buzağuların büyüme ve yemden yararlanma oranlarının belirlenmesi (Sağsöz ve ark., 2004) çalışmaları yapılmıştır. Birim hayvandan alınan verimin artırılmasına yönelik sığırlarda; Zeolitin besi performansına etkisi (Çolpan ve ark., 1995), organik selenyum ve mikotoksin bağlayıcının besi performansına etkisi (Yıldız ve ark., 2003) çalışılmıştır. Küçükbaşlarda ise; flavomisin kuzularda performans etkileri (Türkmen, 1996), manganolioasakkaritin oğlaklarda besi performansına etkisi (Yıldırım, 2005), meraya ilave konsantre yemin kuzularda performans etkisi (Kaya ve ark., 2011) çalışmaları yapılmıştır.

Hayvanların besi kabiliyeti genetik ile çevre etkilerine bağlıdır ve çevrenin etkisi göz ardı edilemeyecek kadar büyüktür (Yakan ve ark., 2012). Çevre etkenleri arasında besleme tipi önemli bir yer tutar. Genç hayvanlarda besleme tipi olarak son dönemlerde “**süzek yemleme**” dikkati çekmektedir. Süzek yemlemenin etkilerinin belirlenmesi amacıyla koyun (Ribeiro ve ark., 2013; Bianchi ve ark., 2015; Brand ve Brundyn, 2015), keçi (Borges ve ark., 2013; Htoo ve ark., 2015; Htoo ve ark., 2018) ve sığırdaki (Soto-Navarro ve ark., 2004; Vinales ve ark., 2013; Carvalho ve ark., 2019) çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Bu derlemede; süzek yemlemenin ruminant beslemede kullanımını üzerine detaylı bir değerlendirme yapılması amaçlanmıştır.

2. Süzek Yemleme

Süzek yemleme; süt emme dönemindeki yavruların yüksek kaliteli yeme ulaşmasını sağlayan, ancak annelerin bu yeme erişemediği basit bir besleme yöntemidir (Le Roux, 2011). Bu dönemde yavrular hem anne sütü emip hem de merada beslenirken, bir yandan da beslenme yetersizliğini önleyecek ek besleyici yemler alırlar. Yavrular süzek diye isimlendirilen geçişi sağlayacak kadar yeteri büyüklükte açılan bir çit veya kapı aracılığıyla ek yeme ulaşırlar (Yami, 2010). Süzek sistemi modern ekipmanlarla yapılabileceği gibi, işletme şartlarında uygun malzemeler ile de yapılabilir. Ayrıca süzek yemleme sisteminde ek yem kuru ot, silaj, çayır, konsantre karışım veya bunların birlikte kullanımını şeklinde olabilmektedir (Ceyhan ve ark., 2018). Uluslararası Hayvancılık Araştırma ve Eğitim Merkezi açılında Akkaraman ve Kıvırcık x Akkaraman kuzularda süzek yemleme sistemi Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1: Kuzularda uygulanan süzek yemleme sistemi (Şenyüz, H. H.)

2.1. Süzek Yemlemenin Yapılmasının Uygun Olduğu Durumlar

Süzek yemleme hemen hemen her türden genç ruminantların beslenmesinde uygulanabilir bir yöntemdir. Süzek yemleme yapılmasının uygun olduğu durumlar şunlardır:

- 1 – Meranın ot bakımından yetersiz ve kalitesiz olduğu, anne sütünün yetersiz kalması nedeniyle yavru performansının istenilen düzeyde olmaması (Brand ve ark., 1999),
- 2 – Düşük vücut kondisyonu sebebiyle anne sütünün yetersiz kalması (Alcock, 2006; Yami, 2010),
- 3 – Annenin yeterli ek yem almasına rağmen yavru performansının yetersiz olması (Alcock, 2006),
- 4 – Anne sütü ve doğal mera ile beslenen yavruda istenilen gelişimin elde edilememesi (Brand ve Brundyn, 2015),
- 5 – Yavruların kesim planlamasında piyasa için gerekli olan hedef kesim ağırlığına erken ulaşmasının istenmesi (Brand ve Brundyn, 2015),
- 6 – Kesim için planlanan sürenin kısaltılmasının istenmesi (Dantas ve ark., 2010),
- 7 – Küçükbaş hayvanlarda sürü genelinde çoklu doğumlar olması ve anne sütünün yetersiz kalması (Le Roux, 2011; Agwa ve ark., 2016) gibi durumlarda süzek yemleme yapılması uygundur.

2.2. Ruminant Beslemede Süzek Yemleme

Tropik bölgelerde ve merası zayıf olan bölgelerde anne yeteri kadar süt üretememektedir. Yavrunun ise gelişimini sağlayabilmesi için anne sütüne ihtiyaç duymaktadır. Anne sütü yetersiz kaldığı durumlarda hem anneye hem de yavruya ek besleme yapma gereği ortaya çıkmaktadır. Anneye yapılan ek yemleme bir sonraki dönem gebelik

için gerekli iken yavruya yapılan ek yemleme besi performansını etkilemektedir (Carvalho ve ark., 2019). Ayrıca genç ruminantlarda monogastrikten ruminanta dönüşme süreci canlı ağırlık kazanımı bakımından kritik bir süreçtir. Erken dönemdeki ek yemleme bu geçiş döneminin iyileştirilmesini sağlar (Martinez ve ark., 2015). Bu durumda genç ruminantlarda süzek yemleme uygun şekilde kullanılabilir bir yöntemdir. Süzek yemleme sayesinde genç hayvanlarda erken dönem beslenmesinde ek yemleme önemli olduğundan süzek yemleme daha fazla günlük canlı ağırlık artışı sağlamaktadır. Ayrıca süttten kesim stresinin azaltılmasına da yardımcı olmanın yanında annelerin aldığı besinleri reproduktif faaliyetler için kullanacağından sürünün doğurganlığının da artmasında önemli rol oynamaktadır (Yami, 2010).

2.2.1. Kuzularda Süzek Yemleme

Koyunlar et, süt, deri ve yapağı üretimi için yetiştirilen çok amaçlı hayvanlardır. Bazı ülkelerde süt üretimi daha önemli hale gelse de birincil amaç et üretmektir (Zygoiannis, 2006). Türkiye’de de koyunculuk faaliyeti daha çok et üretimi için yapılmaktadır. Et üretiminde Türkiye’de koyun eti üretimi Dünya ortalamasının üzerindedir (FAO, 2019). Et üretiminde küçükbaş etinin payı önemsenmelidir.

Et üretiminde kullanılacak materyal kuzudur. Dolayısıyla amaç kuzu kayıplarını engelleyerek erken dönemde azami gelişme sağlamaktır. Süttten kesme dönemindeki kuzuların beslenmesinde daha yüksek bir büyüme oranı sağlamak sadece anne sütü ile mümkün olmamaktadır (Agwa ve ark., 2016). Dolayısıyla; kuzular sadece anne sütü ile beslendiklerinde erken dönem gelişimleri istenilen düzeyde olmamaktadır. Türkiye’de yaygın olarak tercih edilen kuzu besleme yöntemi kuzu süttten kesilene kadar sadece anne sütü ile beslemedir. Kuzuların süttten kesim öncesi gelişimleri anne sütü ve yemle beslemeye bağlı olduğu için (Agwa ve ark., 2016); kuzularda süzek yemleme tercih edilebilir bir yöntemdir.

Normal şartlarda kuzular 3-4 haftalık yaşa kadar önemli miktarda yem tüketmemesine rağmen süzek yemleme 10 günlük yaştan itibaren uygulanabilir. Çünkü erken dönemde süzek yemleme uygulamasının kuzuların kuru yem yeme alışkanlığı kazanmasının yanında rumen gelişimini uyarıcı etkisi de vardır (Brand ve Brundyn, 2015). Süzek yemleme, kuzularda süttten kesim ağırlığını artırabilen bir uygulamadır (Terblanche ve ark., 2012).

Ribeiro ve ark. (2013) Suffolk kuzularda yaptıkları çalışmada; merada beslenen, süzek yemleme ve süzek otlama ile beslenen kuzuların son canlı ağırlıklarını sırasıyla; 34.04 ± 1.37 , 33.04 ± 0.29 ve 33.17 ± 1.31 kg olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada mera kalitesinin iyi olması süzek yemlemenin etkisini ortadan kaldırmıştır. İyi kaliteli mera imkânı olması durumunda süzek yemleme uygulamasına gerek yoktur.

Chilola kuzularının yaşamlarının farklı dönemlerinde uygulanan süzek yemlemenin canlı ağırlık artışına etkisini belirlemek için yapılan çalışmada (Martinez ve ark., 2015) 10-48 gün arasında süzek yemleme ile beslenen kuzuların 48. gün CA 11.87 ± 0.249 , kontrol grubunda ise 10.24 ± 0.375 olarak tespit edilmiştir. Erken dönem yapılan süzek yemlemenin olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir. Brand ve Brundyn (2015) süzek yemlemenin süt kuzularında performans üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; süzek yemlenen kuzuların süttten kesim ağırlığını 36.5, kontrol grubunda ise 30.6 kg olarak tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada süzek yemlenen kuzular Mayıs-Ağustos arasında kontrol grubuna oranla %25 daha fazla günlük canlı ağırlık artışı sağlamıştır. Süzek yemlenen kuzuların daha iyi canlı ağırlık artışı sağladığı görülmüştür. Yine Agwa ve ark. (2016) süzek ve kontrol grubu kuzuların 60. gün CA sırasıyla; 16.70 ± 0.54 ve 15.67 ± 0.54 olarak tespit etmişlerdir. Süzek yemlenen kuzular daha yüksek canlı ağırlığa sahiptir.

Dünyada yapılan süzek yemleme çalışmalarının yanında Türkiye’de de sınırlı sayıda yapılan çalışmalarda; Ceyhan ve ark. (2018) Akkaraman kuzularda süzek yemlemenin büyüme performansı ve yaşama gücü üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, süzek yemlenen kuzularda süttten kesim ağırlığını 20.23 ± 0.805 , kontrol grubunda ise 18.52 ± 0.146 olarak bildirmişlerdir. Süzek yemlemenin hem üretimi olumlu yönde geliştirdiği, hem de yaşama gücünü artırdığını bildirmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada ise; Şenyüz ve Erat, (2018) süzek yemleme ile beslenen kuzuların süttten kesim canlı ağırlıklarını süt ile beslenen kuzulara oranla önemli derecede yüksek bulmuşlardır. Süzek yemlemenin olumlu etkisinin olduğu belirtilmiştir.

Kuzularda uygun şartlarda yapılan süzek besleme çalışmalarının süt ile beslenen kuzulara oranla daha iyi bir gelişme gösterdiği görülmektedir.

2.2.2. Oğlaklarda Süzek Yemleme

Keçilerde süt verimi doğumdan 2-3 hafta sonra pike ulaşır ve doğumdan sonra 8-10 hafta içerisinde hızlı bir şekilde düşer. Dolayısıyla oğlaklarda sadece anne sütü ile yüksek bir performans gerçekleşmez (Htoo ve ark., 2015).

Süzek yemleme kuzularda çok yaygın olmasına rağmen maliyet açısından oğlaklarda pek fazla tercih edilmemektedir (Abraham ve Bhale, 2018; Hayes ve ark., 2019). Borges ve ark. (2013) oğlaklarda farklı zaman dilimlerinde uygulanan süzek yemlemenin canlı ağırlık artışı, süttten kesim ağırlığı, vücut kondisyonu ve vücut özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; doğumdan sonra 20. günde başlanan ve 50 gün boyunca devam eden süzek yemlemenin iyi sonuç verdiğini, yaşamlarının ilk 20 gününde konsantre yem vermenin artı bir fayda sağlamadığını bildirmişlerdir. Oğlaklar üzerinde süzek yemleme çalışmasının sınırlı olmasına rağmen mevcut çalışma, süzek yemlemenin oğlaklarda da uygulanabilir bir yöntem olduğunu göstermektedir. Yonca kuru otu ilave edilen süzek yemlemenin oğlaklarda etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir diğer çalışmada (Htoo ve ark., 2015) yonca ilave edilen süzek yemleme ile beslenen oğlakların, tek başına süzek yemleme veya tek başına anne sütü ile beslenen oğlaklardan daha yüksek canlı ağırlık artışı sağladığı belirlenmiştir.

Farklı rasyonlarla yapılan süzek yemlemenin oğlaklarda süttten kesim öncesi gelişim üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada (Abraham ve Bhale, 2018) süzek yemlemenin süttten kesim öncesi canlı ağırlık artışını önemli derecede etkilediği belirlenmiştir. Htoo ve ark. (2018) süzek yemlemenin oğlaklarda rumen gelişimi üzerine etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada, yonca ilave edilerek yapılan süzek yemlemenin sadece anne sütü veya sadece süzek yemleme yapılanlara göre daha iyi rumen gelişimi gösterdiğini bildirmişlerdir. Hayes ve ark. (2019) et üretimi amaçlı merada beslenen oğlakların süzek yemleme ile beslemenin anne performansı ve maliyet ile etkileşimin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, süzek yemlenen oğlakların hem günlük canlı ağırlık artışı, hem süttten kesim ağırlığı hem de yaşama gücünün daha iyi olduğunu ancak, maliyet yönünden olumlu etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

2.2.3. Buzağılarda Süzek Yemleme

Buzağılarda gelişimi üzerine süzek yemlemenin etkilerini inceleyen çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Tarr ve ark., 1994; Soto-Navarro ve ark., 2004; Lardy ve Maddock, 2007; Dantas ve ark., 2010; Vinales ve ark., 2013; Carvalho ve ark., 2019).

Uygun yönetim, üretim ve ekonomik şartların olduğu durumlarda süzek yemleme buzağılarda beslenmesinde besi süresinin kısaltılması için tercih edilmektedir. Süzek yemlemenin genç danaların et üretim döngüsünü hızlandırıcı etkisi olmasının yanında üreme

etkinliğini de önemli derecede geliştirdiği bildirilmiştir (Dantas ve ark., 2010). Dolayısıyla; buzağı performansını artırmak için süzek yemleme uygulanabilir bir yöntemdir. Ancak besi sığırlarında süzek yemleme uygulamadan önce bireysel şartlar göz önünde bulundurulmalıdır (Lardy ve Maddock, 2007).

Buzağılara farklı gün aralıklarında süzek yemleme uygulamasının etkisini inceleyen çalışmada (Tarr ve ark., 1994) süzek yemlemeye maruz kalma süresi uzadıkça günlük canlı ağırlık artışının olumlu yönde etkilendiği bildirilmiştir. Süzek yemlemenin 56 ve 84 gün süren uygulamada en iyi sonuç verdiği, 28 gün süren uygulamanın zayıf kaldığı belirlenmiştir. Yine Angus ırkı buzağılarda kaba yem ağırlıklı süzek yemlemenin yem tüketimi, rumende fermentasyon, sindirim ve mikrobiyel etkinliğinin incelenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada (Soto-Navara ve ark., 2004), süt emen buzağılarda kaba yem ağırlıklı süzek yemlemenin organik madde tüketimi, toplam organik madde sindirimi ve rumen fermentasyon karakteristiğine herhangi bir olumsuz etkisi olmadığı belirlenmiştir.

Meradaki ot yükü ve süzek yemlemenin buzağılarda süttten kesim ağırlığı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada (Vinoles ve ark., 2013), düşük kaliteli mera, yüksek kaliteli mera, süzek yemleme yapılan ve yapılmayan olarak 4 grupta besleme yapmışlardır. Düşük merada süzek yemlemesiz, düşük merada süzek yemlemeli, yüksek merada süzek yemlemesiz ve yüksek merada süzek yemlemeli buzağuların günlük canlı ağırlık artışı ve süttten kesim ağırlıkları sırası ile 0.78, 1.07, 0.73 ve 0.96 kg, 144, 172, 138 ve 160 kg olarak tespit edilmiştir. Merada beslenen buzağılara ek yemleme yapılmasının büyüme performansını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Carvalho ve ark. (2019) tropikal merada otlayan buzağılarda süzek yemlemenin büyüme performansı, etkinliği, yem tüketimi ve sindirilebilirliği üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada süzek yemlemenin buzağılarda süttten kesim öncesi dönemde canlı ağırlık artışını geliştirdiğini belirtmişlerdir.

3. Sonuç

Mevcut araştırmalar doğrultusunda dünyada yaygın olarak uygulanan süzek yemleme uygulaması Türkiye şartlarında da uygulanabilir olduğu görülmüştür. Uygulamada belirleyici faktör uygun şartların oluşmasıdır. Oğlaklarda kullanımı maliyetle bağlantılı olup önerilmemektedir. Süzek yemleme her türden genç ruminantlarda başarıyla kullanılabilir olmasına rağmen kuzularda daha uygun olacağı düşünülmektedir. Sonuç olarak süzek yemleme genç ruminantların beslenmesinde kullanılabilir bir yöntemdir.

Kaynakça

- Abraham, J., Bhale, V. T. (2018). Effect of different creep rations on the growth of Malabari pre-weaner kids. *Indian Journal of Small Ruminants*, 24(1): 62-65.
- Agwa, H. M. M., Saleh, H. M., Abd El-Rhman, G. A., Ayyat, M. S. (2016). Effect of creep feeding of lambs and plane of nutrition of ewes on the productive performance of ewes during suckling period. *Zagazig J. Agric. Res.*, 43(2), 447-462.
- Akçapınar, H., Özbeyaz, C., Ünal, N., Avcı, M. (2000). Kuzu eti üretiminde uygun ana ve baba hatlarının geliştirilmesinde Akkaraman, Sakız ve Kıvırcık koyun ırklarından yararlanma imkanları. I. Akkaraman koyunlarda döl verimi, Akkaraman, Sakız x Akkaraman F1 ve Kıvırcık x Akkaraman F1 kuzularda yaşama gücü ve büyüme. *Turk Journal of Veterinary and Animal Science*, 24(1): 71-79.
- Alcock, D. (2006). Creep feeding lambs. *Primef. Profit. Sustain. Prim. Indust*, 224: 1-4.
- Altınel, A., Evrim, M., Özcan, M., Başpınar, H., Deligözoğlu, F. (1998). Sakız, Kıvırcık ve Alman Siyah Başlı koyun ırkları arasındaki melezlemeler ile kaliteli kesim kuzuları elde etme olanaklarının araştırılması. *Turk Journal of Veterinary and Animal Science*, 22: 257-265.

- Arpacık, R., Bayraktar, M., Alpan, O., Çekgöl, E. (1993). Simental, Piedmont ve Charolais boğaları ile tohumlanan Jersey ineklerde buzağılama kolaylığı ve buzağılarda büyüme. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 33(3-4): 16-29.
- Bianchi, G., Rivero, J., Carvalho, S., Campelo, M., Gianelli, M., Pérez, L. (2015). Creep feeding and herbage allowance on Dorper × Merino lambs on natural pasture. *Agrociencia (Montevideo)*, 19(2): 75-80.
- Borges, G. D. S., Macedo, V. P., Baiffus, F. S. B., Atoji, K., Hill, J. A. G., Batista, R., Bianchi, A. E., Ortiz, S. (2013). Performance in vivo and biometric of goatling infant with access creep feeding at different ages. *Revista Brasileira de Saude e Producao Animal*, 14(4): 745-754.
- Brand, T. S., Van der Merwe, G. D., Coetzee, J. (1999). Performance and nutritional status of lambs receiving either protein-enriched whole barley, creep pellets or no creep feed while grazing a dryland mixed grass pastures. In: *Elsenburg Abstracts of Progress Reports*, 155-168.
- Brand, T. S., Brundyn, L. (2015). Effect of supplementary feeding to ewes and suckling lambs on ewe and lamb live weights while grazing wheat stubble. *South African Journal of Animal Science*, 45(1): 89-95.
- Bulmuş, S., Demir, H. (1995). Hampshire Down x Kıvrıkcık meleziyle kaliteli kesim kuzuları elde edilmesi imkanları üzerinde araştırmalar. *Istanbul University Journal of Veterinary Faculty*, 21: 99-116.
- Carvalho Victor, V., Paulino Mário, F., Detmann Edenio Filho, Sebastião, C., Valadares Lopes, Sidnei, A., Rennó Luciana, N., Sampaio Cláudia, B., Silva Aline, G. (2019). A meta-analysis of the effects of creep-feeding supplementation on performance and nutritional characteristics by beef calves grazing on tropical pastures. *Livestock Science*, 227: 175-182.
- Ceyhan, A., Akyol, E., Ünal, A. (2018). The effect of creep feeding on growth performance and survival rate of Akkaraman lambs. 10th International Animal Science Conference, 25-27 October. Antalya, Turkey.
- Çolpan, İ., Tuncer, Ş. D., Yıldız, G. (1995). Limozin x Jersey (F1) melezi tosunlarda zeolitin besi performansı ve karkas özelliklerine etkisi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 35(3-4): 26-43.
- Dantas, C. C. O., Negrão, F. D. M., Geron, L. J. V., Mexia, A. A. (2010). The use of the Creep-feeding technique in calves supplementation. *PUBVET* 4:28.
- FAO. (2019). *FAO Statistics*.
- Güngör, M., Alçiçek, A. (2004). Siyah Alaca ve farklı etçi ırk melezlerinin besi performanslarının araştırılması. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 14(1): 27-40.
- Hayes, E. G., Lourençon, R. V., Browning, Jr. R. (2019). Effects of creep feeding and its interactions with other factors on the performance of meat goat kids and dams when managed on pasture. *Translational Animal Science* 3(4): 1466-1474.
- Htoo, N. N., Khaing, A. T., Abba, Y., Htin, N. N., Abdullah, J. F. F., Kyaw, T., Khan, M. A. K. G., Lila, M. A. M. (2015). Enhancement of growth performance in pre-weaning suckling Boer kids supplemented with creep feed containing alfalfa. *Veterinary World* 8(6): 718-723.
- Htoo, N. N., Zeshan, B., Khaing, A. T., Kyaw, T., Woldegiorgis, E. A., Khan, M. A. (2018). Creep feeding supplemented with roughages improve rumen morphology in pre-weaning goat kids. *Pakistan Journal of Zoology*, 50(2): 703-709.
- Kaya, İ., Şahin, T., Elmalı, A. D., Ünal, Y. (2011). Merada otlatma ve meraya ilave konsantre yem verilmesinin kuzularda performans ve rumen parametrelerine etkisi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 17(5): 693-697.
- Kopuzlu, S., Çelebi, Ş., Yörük, M. A. (2016). Erzurum ilinde küçükbaş hayvancılığın mevcut durumu ve potansiyeli. *Alinteri Journal of Agriculture Sciences*, 30(1): 60-69.
- Lardy, G. P., Maddock, T. D. (2007). Creep feeding nursing beef calves. *Vet Clin Food Animal*, 23: 21-28.
- Le Roux, M. (2011). *Specialized creep feeding for lambs to optimize performance*. Thesis (MScAgric)-Stellenbosch University.
- Martínez, M. E., Barra Rde la, Fuente, F de la. (2015). Effect of early creep feeding in the performance of Chilota breed lambs. *Livestock Science*, 6: 56-64.
- Olgun, M. (1997). Ülkemizde hayvan barınakları için iklimsel tasarım değerlerinin belirlenmesi, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1488: 73.
- Ribeiro, T. M. D., Costa C, Monteiro, A. L. G., Piazzetta, H., Von, L., Silva, M. G. B., Silva, C. J. A., Prado, O. R., Fernandes, M. A. M., Meirelles, P. R. L. (2013). Carcasses characteristic of sucking lambs in creep feeding and creep grazing. *Veterinária e Zootecnia*, 20(3): 467-475.

- Sağsöz, Y., Yıldız, A., Sabuncuoğlu, N., Çoban, Ö., Laçın, E. (2004). Esmer ve Şarole x Esmer buzağların büyüme ve yemden yararlanma özellikleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 36(1): 53-58.
- Soto-Navarro, S. A., Knight, M. H., Lardy, G. P., Bauer, M. L., Caton, J. S. (2004). Effect of fiber-based creep feed on intake, digestion, ruminal fermentation, and microbial efficiency in nursing calves. Journal of Animal Science, 82(12): 3560-3566.
- Şenyüz, H. H., Erat, S. (2018). Effect of milk feeding and creep feeding on 90th day weaning weight of male lambs of Akkaraman, Kivircik x Akkaraman B₁ sheep. 10. International Animal Science Conference, 25-27 Oct, 2018, Antalya.
- Tarr, S. L., Faulkner, D. B., Buskirk, D. D., Ireland, F. A., Parrett, D. F., Berger, L. L. (1994). The value of creep feeding during the last 84, 56, or 28 days prior to weaning on growth performance of nursing calves grazing endophyte-infected tall fescue. Journal of Animal Science, 72(5): 1084-1094.
- Terblanche, S., Brand, T. S., Jordaan, J. W., Van der Walt, J. C. (2012). Production response of lambs receiving creep feed while grazing two different pastures. South African Journal of Animal Science, 42(5): 535-539.
- Türkmen, İ. İ. (1996). Konsantre yemlere farklı düzeylerde flavomisin katılmasının besi kuzularında canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ve besi maddelerinin sindirilebilirliği üzerine etkileri. Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Viñoles, C., Jaurena, M., De Barbieri, I., Do Carmo, M., Montossi, F. (2013). Effect of creep feeding and stocking rate on the productivity of beef cattle grazing grasslands. New Zealand Journal of Agricultural Research, 56(4): 279-287.
- Yakan, A., Ünal, N., Dalcı, M. T. (2012). Ankara şartlarında Akkaraman, İvesi ve Kıvırcık ırklarında döl verimi, büyüme ve yaşama gücü. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 52(1): 1-10.
- Yami, A. (2010). Creep feeding lambs and kids. Technical Bulletin No.40. Ethiopia Sheep and Goat productivity Improvement Program. R.C. Merkel and A.L. Goetsch (eds.). 7p.
- Yıldırım, M. (2005). Saanen X Kıl Keçi F1 melezi oğlaklarda mannanoligosakkaritlerin besi performansına etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Yıldız, G., Küçükersan, K., Tuncer, Ş. D., Şahin, T., Cevger, Y. (2003). Besi sığırı rasyonlarına katılan organik selenyum ve mikotoksin bağlayıcının besi performansı ile bazı rumen parametreleri üzerine etkisi ve ekonomik yönden değerlendirilmesi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 50(2): 147-153.
- Yılmaz, İ., Yılmaz, E. (2012). Türkiye’de hayvansal gıda tüketimi ve sorunlar. 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 5-7 Eylül 2012, Konya.
- Zygyiannis, D. (2006). Sheep production in the world and in Greece. Small Ruminant Research, 62(1-2): 143-147.

Koyunlarda Real-time Ultrasonografik Muayene ile Gebelik Tanısı

Muhammed ALLABBAN

Hüseyin ERDEM

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Konya
erdemh@selcuk.edu.tr

Öz

Koyunlarda real-time ultrasonografik muayene ile erken/rutin gebelik tanısıyla gebe olanlar belirlendiği gibi, çoğul gebelikler, gebelik yaşı, gerektiğinde cinsiyet tayini de yapılabilmektedir. Bu bulgular bakım ve beslemede gerekli özenin gösterilmesine, abortus ve metabolizma hastalıkları gibi sorunlarla karşılaşılardan gebeliklerin sürdürülmesine olanak verir. Gebe olmadığı belirlenen hayvanların ise, tekrar tohumlama/doğal aşım ile gebe kalmalarına, hidrometra veya piyometra gibi patolojik sorunlarının tespit edilip tedavilerine olanak sağlanır. Bu bulgular da aşım sezonu kısa süren koyunlar için önemlidir. Koyunculuk işletmelerinde hayvanların gebelik durumu, gebelik dönemi ve fetüs sayısı gibi parametreler doğru olarak tespit edildiğinde reproduktif kayıplar en aza düşürülebilir. Ayrıca gebelik bulgusu, hayvanın ekonomik değerini de belirleyen bir parametredir. Son yıllarda görüntüleme sistemlerinde dikkate değer ilerlemeler sağlanmış ve Veteriner hekimlikte de yeni görüntüleme teknikleri uygulanmaya başlanmıştır. Bu yöntemlerden halen en yaygın olarak kullanılan ise real-time ultrasonografik muayene tekniğidir. Sunulan derlemede, koyunlarda gebelik tanısı amacıyla real-time ultrasonografik muayene tekniğinin uygulanması ile ilgili olarak güncel, genel ve özel bilgilerin verilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Real-time ultrason, gebelik tanısı, koyun

Using Ultrasound Techniques for Pregnancy Diagnosis in Ewes

Abstract

Pregnant ewes with early/routine pregnancy diagnosis with real-time ultrasonographic examination can be determined as well as multiple pregnancies, fetal age and sex determination when necessary. These results allow to maintain pregnancy by giving suitable caring and feeding in order to avoid some problems such as abortion and metabolic diseases. Nonpregnant animals are able to conceive again with artificial/natural insemination or to treat pathological problems such as hydrometra or pyometra. This case is even more important in animals which have short breeding season. The reproductive losses can be minimized when determined the parameters such as the pregnancy status, period of pregnancy and litter size in sheep. Significant advances in imaging systems have been achieved in recent years and new imaging techniques have started to be applied in veterinary medicine. The most widely used of these methods is real-time ultrasound examination. In this review, it is aimed to give general and specific information about ultrasonographic examination technique for pregnancy diagnosis in sheep.

Keywords: Real-time ultrasound, pregnancy diagnosis, ewes

1. Giriş

Çiftlik hayvanları içerisinde önemli bir yere sahip olan, yetiştirildiği ülke ekonomilerine ve halk sağlığı üzerine önemli katkılar sağlayan koyun; Türkiye’de de önemli bir hayvancılık faaliyetini oluşturmaktadır. Bununla birlikte modern yetiştiriciliğin yapıldığı işletme sayısı oldukça azdır. Çünkü koyunculuk işletmeleri genellikle meraya dayalı işletmelerdir. Bu işletmelerde aşım lar koç katımıyla yaptırıldığı için doğal aşım tarihleri kaydedilmemektedir.

Kayıt bilgisi olarak sadece koçun sürüye giriş ve/veya sürüden çıkış tarihi bilinmektedir. Dolayısıyla gebelik muayenesinde kullanılacak yöntemin gebe olan veya olmayan koyunları belirli bir zaman aralığında yüksek doğrulukla belirlemesi ve saha şartlarında kolay uygulanabilir olması gereklidir (Gordon, 2017).

Son 40 yıldan günümüze kadar dijital teknolojide ve görüntüleme sistemlerinde önemli gelişmeler olmuştur. Bunlar içerisinde ultrasonografik muayenenin hayvancılık sektöründe yoğun olarak kullanılmaya başlanması örnek verilebilir. Özellikle real-time ultrasonografik muayenenin hemen sonuç vermesi, güvenilirliğinin (sensitivite/spesifite) yüksek olması, saha şartlarında uygulanmasının pratik olması, ana hayvan/embriyo/fetüs/operatör/çevreye zararlı bir etkisinin olmaması gibi nedenlerle; bu yöntem daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu özellikleri nedeniyle real-time ultrasonografik muayene, jinekolojik muayene yöntemleri içerisinde vazgeçilemez bir hale gelmiştir (Erdem ve ark., 2008).

2. Koyunlarda Gebeliğin Maternal Kabulü ve Sürdürülmesi

Gebelik, ana hayvanda bir takım değişikliklere neden olur. Nitekim gebeliğin maternal kabulü kompleks bir olaydır. Koyunlarda siklusun 14-16. günleri arasında endometriyumdan PGF₂ α salınımı artmakta ve buna bağlı olarak korpus luteumun regresyonu gerçekleşmektedir. Bu nedenle gebeliğin kabulünde endometriyal PGF₂ α 'nın salınımının önlenmesi esastır. Bunu interferon tau (IFN-tau) olarak bilinen spesifik proteinler (ovine trofoblastik protein-1; oTP-1) sağlamaktadır. İmplantasyon; gebeliğin 15-16. günlerinde konseptusun endometriyuma temas etmesiyle başlar ve plasantasyonla birlikte 50-60. günlerde tamamlanır (Bazer ve ark., 1994; Youngquist ve Threlfall, 2007; Igwebuike, 2009).

Plasenta, gebelikte şekillenen geçici bir yapıdır. Plasenta, içten dışa doğru amniyon, allantois ve koryon olmak üzere üç ayrı zardan oluşur. Ruminantlarda koryon üzerindeki villuslar, kotiledon olarak isimlendirilen belli noktalarda topluluk halinde bulunurlar. Plasentom çapı, konseptus büyüdükçe artmaktadır (Erdem ve Sarıbay, 2019).

3. Koyunlarda Gebelik Tanı Yöntemleri

Koyunlarda uygulanan gebelik tanı yöntemleri ile gebe olanlar belirlendiği gibi, çoğul gebelikler, gebelik yaşı ve gerektiğinde fetüsün cinsiyeti de belirlenebilmektedir. Bu bulgular bakım ve beslemede gerekli özenin gösterilmesine, abortus ve metabolizma hastalıkları gibi sorunlarla karşılaşmadan gebeliklerin sürdürülmesine olanak verir. Gebe olmadığı belirlenen hayvanlara ise, tekrar gebe kalmaları için olanak sağlanır. Gebe kalamayan hayvanlarda şekillenebilecek hidrometra veya piyometra gibi patolojik sorunların tespiti ve tedavileri sağlanır. Bu bulgular da aşım sezonu kısa süren koyunlar için önemlidir. Koyunculuk işletmelerinde hayvanların gebelik durumu, gebelik dönemi ve fetüs sayısı gibi parametreler doğru olarak tespit edildiğinde reproduktif kayıplar minimize edilir. Ayrıca gebelik bulgusu, hayvanın ekonomik değerini (damızlık/kasaplık) de belirleyen bir parametredir.

Koyunlarda gebelik tanısı amacıyla yaklaşık 30 farklı yöntem kullanılabilir. Bu yöntemler içerisinde hem erken hem de rutin gebelik tanı yöntemi olarak real-time ultrasonografi en sık başvurulan yöntem olarak öne çıkmaktadır (Erdem ve ark., 2006; Erdem ve ark., 2008; Ulusoy ve Kaymaz, 2009).

4. Koyunlarda Ultrasonografik Muayene ve Tekniği

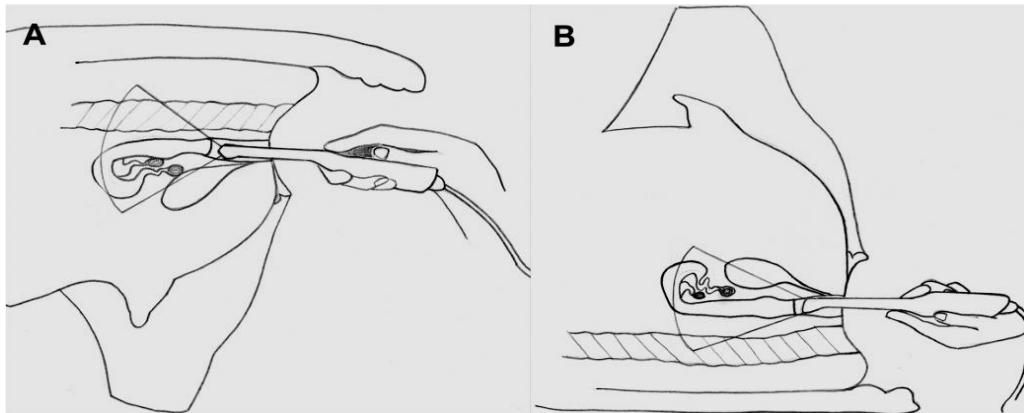
Ultrasonografik muayene gebeliğin olup olmadığının tespitine ilave olarak canlılık muayenesi, embriyo/fetüs sayısı, cinsiyet ve gebelik yaşı gibi; yetiştiricilikte önemli parametrelerin elde edilmesine olanak sağlar (Bucrell ve ark., 1986; Jones ve Reed, 2017). Koyunlarda fetüs sayısının belirlenmesi, gebeliğin daha iyi yönetimi için önemlidir. Özellikle gebeliğin son 4-6 haftalık döneminde uygun besleme rejiminin uygulanması hem ana hayvan sağlığı hem de uterustaki fetüslerin yeterli gelişimi ve iyi bir doğum ağırlığı için önemlidir. Çünkü yetersiz besleme veya gıda alımının azalması zayıf yavruların doğumuna, gebelik toksemisine neden olabilmektedir. Bu nedenle yeterli ve dengeli rasyonla beslenme ile gebelik toksemisinin önlenmesi, uygun doğum ağırlığının sağlanması ve çoğul gebeliklerde yavruların yaşayabilirliğinin artırılması mümkündür. Ayrıca güç doğum insidansı da dengeli besleme ile düşürülebilir (Karen ve ark., 2004; Jones ve Reed, 2017). Bunun yanında ultrasonografik muayene ile ölü veya mumifiye fetüsler, piyometra veya hidrometra gibi patolojik durumlar da tespit edilebilmektedir. Ayrıca gerekli durumlarda cinsiyet tayini, gebelik yaşı ve torsiyoy uteri de belirlenebilmektedir (Barbagianni ve ark., 2017; Crilly ve ark., 2017).

Koyunların gebelik muayenesi A-mode, B-mode, D-mode (Doppler), M-mode ve üç boyutlu olmak üzere 5 tip ultrason ile yapılabilmektedir. Ancak Türkiye’de koyunculuk işletmelerinin altyapısı, meraya dayalı hayvancılık yapılması, birim hayvan ekonomik değerinin düşük olması vb. nedenlerle B-mode ultrason daha yaygın kullanılmaktadır (Romano ve Christians, 2008; Meinecke-Tillmann, 2017; Erdem ve ark., 2018).

Koyunlarda real-time ultrasonografik yöntemle gebelik muayenesi transvajinal, transrektal ve transabdominal yolla yapılır. Muayeneler linear, sektör ve konveks proplarla; 3.5, 5, 6 ve 7.5 MHz frekanslarla yapılmaktadır (Vinoles-Gill ve ark., 2010; Petrujkic ve ark., 2016; Barbagianni ve ark., 2017).

4.1. Transvajinal Muayene Tekniği (TV)

Koyunlarda reproduktif sistemin ultrasonografik muayenesinde transvajinal yöntemin uygulandığı çalışmaları mevcuttur. Bu amaçla hayvan ayakta veya sırtüstü pozisyonda zapturapt altına alınır (Şekil 1). Bu yöntemle 25-85. günler arasında gebelik tanısı yapılabilmektedir. Ancak 30. güne kadar olan ve 60. günden sonra yapılan muayenelerde doğruluk oranları daha düşük olmaktadır (Vinoles-Gil ve ark., 2010).



Şekil 1. Koyunlarda transvajinal (TV) muayene tekniği (Vinoles-Gil ve ark. 2010).

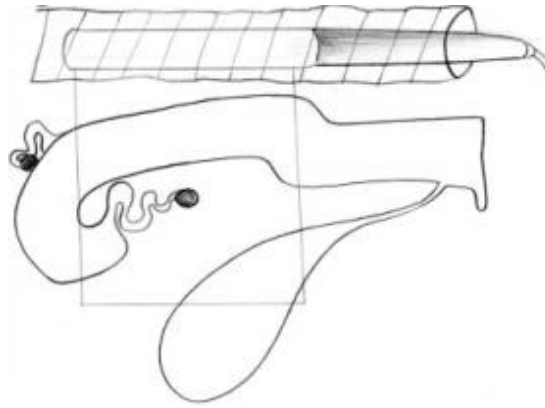
A. Ayakta TV., B. Sırtüstü TV

Saanen keçilerinde erken gebelik tanısı amacıyla transvajinal ultrasonografik muayenenin uygulandığı bir çalışmada (Köker ve ark., 2012), gebeliğin 3. haftasında %60, 4. haftasında %75 doğruluk oranı elde edildiği bildirilmektedir. Bununla birlikte araştırmacılar, gebeliğin 7. haftasında muayeneler yapıldığında daha doğru sonuçların alındığını ifade etmektedirler.

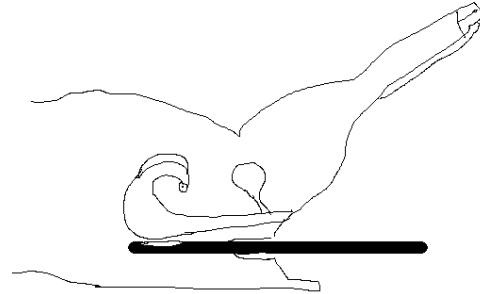
4.1.1. Transrektal muayene tekniği (TR)

Koyunlarda da büyükbaş hayvanlarda olduğu gibi transrektal ultrasonografik (TR) yöntemle genital sistemin muayenesi yapılabilmektedir. Ancak küçük ruminantlarda (koyun ve keçi) bu muayene yönteminin uygulanması rektumun küçük olmasından dolayı kolay değildir (Jones ve Reed, 2017). Koyunlarda TR muayeneler hayvan ayakta (Garcia ve ark., 1993; Karen ve ark., 2003; Dinç ve ark., 2001) veya sırt üstü pozisyonda (Schrick ve Inskeep, 1993; Dinç ve ark., 2001; Sarıbay ve Erdem, 2007; Romano ve Christians, 2008) iken yapılmaktadır (Şekil 2, Şekil 3). Her iki muayene yönteminde de hızlı ve doğru sonuçlar için hayvanın iyi bir zapturapt altına alınması gereklidir (Garcia ve ark., 1993).

Transrektal ultrasonografik yöntemin diğer ultrasonografik yöntemlere göre bazı önemli avantajları bulunmaktadır. Bunlar erken gebelik tanısı, gebeliğin erken dönemlerinde embriyo sayısının belirlenebilmesi, embriyo/fetüsün canlılığının tespit edilmesi, embriyo/fetüsün yaş tayini, cinsiyetin belirlenmesi ve anormal gebeliklerin tespit edilmesi gibidir (Romano ve Christians, 2008). Bununla birlikte bazı araştırmacılar TR ultrasonografik muayenelerin, koyunlarda rektal mukoza hasarlarına ve strese neden olabilmesi nedeniyle (uygulamadan 90 dakika sonra plazma kortizol düzeyi yükselmektedir); embriyonik/fetal ölüm ve hidrometra vakalarında artış olabileceğini ileri sürmektedirler (Bretzlaff ve ark., 1993; Stafford ve ark., 2006). Buna karşın iyi zapturapt edilmiş hayvanlarda TR ultrasonografik muayenenin embriyonik ve fetal ölümler bakımından önemli risk taşımadığı bildirilmektedir (Wurst ve ark., 2007).



Şekil 2. Ayakta transrektal muayene (Vinoles-Gil ve ark., 2010)



Şekil 3. Sırtüstü transrektal muayene (Sarıbay ve Erdem, 2007)

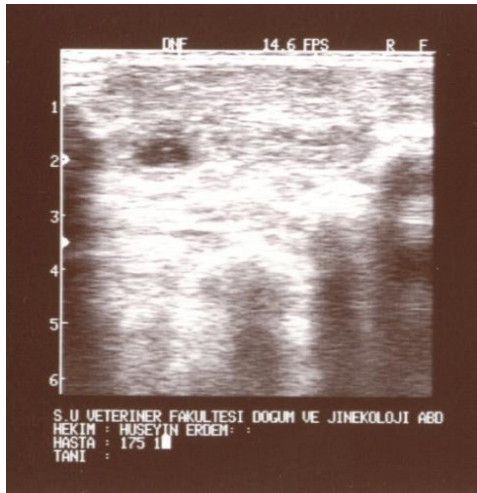
Transrektal gebelik muayenesinin doğruluk oranı, optimal gebelik gününde ve deneyimli operatörlerce yapıldığında yüksektir. Pratikte TR muayene için 3.5-5 MHz frekans ve linear prop daha uygundur. Zapturaptı sağlanmış olan hayvanın öncelikle rektumundaki gaitası parmaklar aracılığı ile uzaklaştırılır. Daha sonra ultrason jeli sürülmüş propla anüsten girilir ve

idrar kesesi görüntülene kadar (ortalama 15 cm) rektum içerisine ilerletilir. İdrar kesesinin sağ/sol kısımları görülecek şekilde önce 90° sağa ve daha sonra 180° sola çevrilerek bölge taranır (Crilly ve ark., 2017).

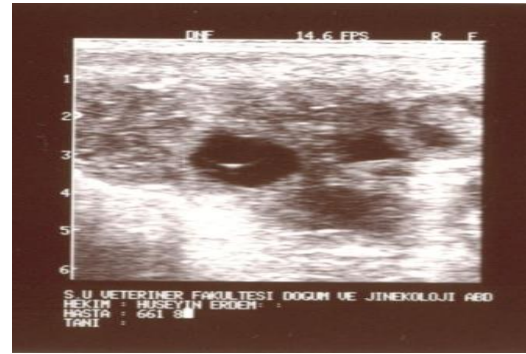
Transrektal yöntemle aşım sonrası 18. günden itibaren gebelik tanısı ve embriyo sayımı yapılabilmektedir (Erdem ve ark., 2006; Sarıbay ve Erdem, 2007) (Şekil 4). Garcia ve ark. (1993) östrüs sonrası 17-19. günlerde uterus içerisinde yuvarlak ve uzamış hipoekojen odakların 4 mm çapında olmakla birlikte; bu görüntülerin gebelikle ilişkili olduğunun ayırt edilmesinin zor olduğunu bildirmektedirler. Gebelik gününün artması doğruluk oranlarını olumlu etkilemektedir (Çizelge 1) (Şekil 5-8). Scott (2012) TR muayenesinin 24-34. günler arasında yapılmasının daha pratik olduğunu belirtmektedir. Araştırmacı belirtilen günler arasında gebeliğin %99, yavru sayımının %98 doğruluk oranıyla belirlendiğini bildirmektedir.

Çizelge 1. Transrektal ultrasonografik muayenede değişik gebelik günlerinde elde edilen doğruluk oranları (Garcia ve ark., 1993)

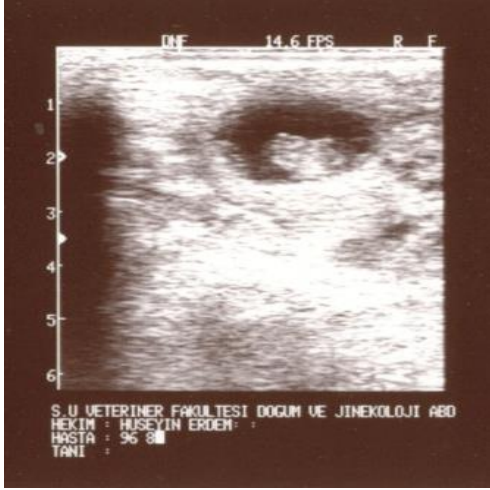
Gebelik dönemi (gün)	Sensitivite (%)	Spesifite (%)
17-19	58	49
21-23	50	80
24-26	65	95
32-34	85	98



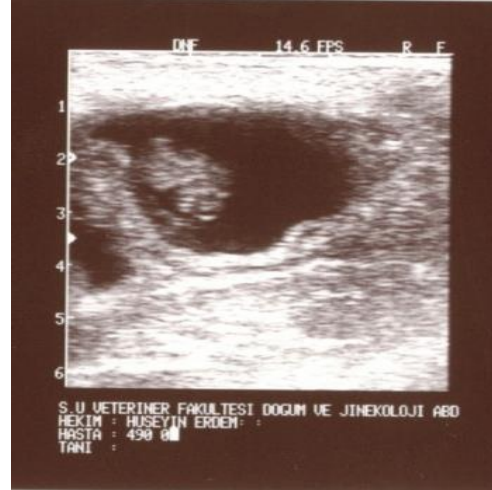
Şekil 4. Koyunlarda 18 günlük gebeliğin ultrasonografik görünümü (Erdem ve ark., 2006)



Şekil 5. Koyunlarda 22 günlük gebeliğin ultrasonografik görünümü (Erdem ve ark., 2006)



Şekil 6. Koyunlarda 26 günlük gebeliğin ultrasonografik görünümü (Erdem ve ark., 2006)



Şekil 7. Koyunlarda 30 günlük gebeliğin ultrasonografik görünümü (Erdem ve ark., 2006)



Şekil 8. Koyunlarda 34 günlük gebeliğin ultrasonografik görünümü (Erdem ve ark., 2006)

Muayene sırasında gebelik günü, prop frekansı, koyun ırkı ve TR muayenesinin şekli doğruluk oranlarını etkilemektedir. Romano ve Christians (2008), 30 baş Suffolk ırkı koyuna 7.5 MHz frekans kullanarak, sırtüstü TR yöntemle yaptıkları gebelik muayenesinde; doğruluk oranlarını 17. günde %86, 20. günde %100 olarak elde ettiklerini bildirmektedirler. Araştırmacılar elde edilen yüksek doğruluk oranının nedenini hayvanın zapturaptının iyi yapılmasına ve kullanılan frekansın 7.5 MHz olmasına bağlamaktadırlar. Bu muayenelerde gebelik bulguları allantokoryon zarı, amniyon kesesi, embriyo/fetüs veya plasentomların görülmesine göre belirlenmiştir.

Koyunlar TR muayene amacıyla sırtüstü yatırıldıkları zaman reproduktif organlar, özellikle uterus yerçekimi etkisiyle rektuma yerleştirilen probun tarama yüzeyine doğru inmektedir. Bu sayede uterus içeriği daha yakından gözlenebilmekte ve ultrason dalgalarının daha derine ulaşması gerekliliği azalmaktadır. Ancak TR muayenesinin daha rahat ve görüntü kalitesinin daha iyi olması için rektumdaki dışkıların uzaklaştırılması gerekmektedir. Çünkü dışkıların rektum duvarı ve prop arasına girmesi, elde edilecek görüntü kalitesini düşürmektedir. Dışkıların rektumdan uzaklaştırılması amacıyla, hayvanlara muayeneden 12 saat

öncesinden itibaren yem ve su verilmemesi veya muayene öncesi rektumun parmaklar vasıtasıyla temizlenmesi tavsiye edilmektedir (Sarıbay ve Erdem, 2007).

Ayakta TR muayenede ise; gebe uterus, idrar kesesi üzerine gelmekte ve kornular ventrolateral bir şekilde birbirinden ayrılmaktadır. Gebe olmayan uterusun yeri ise idrar kesesinin doluluğuna göre değişebilmektedir. İdrar kesesi boş olduğu zaman, kornu uteriler idrar kesesinin tam önündedir. İdrar kesesi dolu ve pelvis boşluğunda yer aldığı zaman, uterus sırt bölgesine doğru sıkışmaktadır (Garcia ve ark., 1993). Ayakta TR muayenesinin erken gebelik tanısında (>24. gün) doğruluk oranının daha yüksek olması için muayenelerden önce hayvanların 12 saat aç bırakılması ve muayene sırasında abdomenin yukarı doğru kaldırılması önerilmektedir (Karen ve ark., 2003; Karen ve ark., 2004).

4.1.2. Transabdominal muayene tekniği (TA)

Koyunlarda transabdominal (TA) muayene tekniği, hayvanlar üzerinde daha az stres oluşturan, pratik ve hızlı bir yöntemdir. Transabdominal ultrasonografik muayeneler ventral TA, sağ ve/veya sol inguinal bölgelerden yapılmaktadır. Muayenelerde elde edilen doğruluk oranları arasında büyük farklılıklar bulunmaktadır. Değişik çalışmalarda elde edilen doğruluk oranlarındaki farklılıklar koyunun ırkı, yaşı, kullanılan frekans, prop türü, muayene günü, muayene bölgesi, operatör deneyimi gibi faktörlere bağlı olarak oluşmaktadır (Erdem ve ark., 2008).

Muayeneler inguinal bölgeden yapılacağı zaman sağ/sol bölge tercih edilmektedir. Gebeliklerin belirlenmesinde sağ/sol kornu uteride olmasının olumsuz bir etkisi bulunmamaktadır (Erdem ve ark., 2008; Jones ve ark., 2016). Bununla birlikte muayenelerin hayvanın sağ tarafından yapılması gebelik tanısını kolaylaştırmaktadır. Çünkü gebe uterusun yavru suları ile dolu olması ve sol tarafta rumenin olması; gebe uterusun sağ abdomene doğru yer değiştirmesine neden olmaktadır. Gebelik ilerledikçe fetüs abdominal duvara daha da yaklaşmaktadır (Jones ve Reed, 2017).

Transabdominal yöntemle yavru sayımı da yapılabilmektedir. Yavru sayımındaki yanlış pozitif (mevcut fetüsten daha fazla fetüsün tespit edilmesi) sonuçların muhtemelen 2 nedeni olabilir. Birincisi muayeneden sonraki bir günde erken fetal veya fetal ölüm gerçekleşmiş olabilir. İkincisi mevcut fetüsün bir kez daha başka bir fetüsmüş gibi sayılması söz konusu olabilir (Jones ve ark., 2016). Koyunlarda erken fetal ölümlerle ilgili bilgiler sınırlı olmakla birlikte oranının %3.5-12 arasında değiştiği bildirilmektedir (Diskin ve Morris, 2008; Jones ve ark., 2016).

İvesi ırkı koyunlarda gebelik tanısının 40. günden itibaren, TA yolla 3.5 MHz frekansla %100 doğrulukla yapılabileceği bildirilmektedir (Aziz ve Lazim, 2012). Nitekim Jones ve ark. (2016) 5 MHz linear propla gebeliğin ve yavru sayımının 39. günden önce %100 doğrulukla belirlenebileceğini belirtmektedirler.

5. Sonuç

Koyunlarda yapılan gebelik muayenesinde, mevcut tanı yöntemleri içerisinde en uygun yöntemin real time ultrason olduğu yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir. Gebeliğin yanı sıra embriyo/fetüs canlılık muayenesi, yavru sayımı, gebelik yaşı vb. muayenelerinin de yapılmak istenmesi durumunda başka bir alternatifi bulunmamaktadır. Ayrıca muayenelerde hidrometra/mukometra/piyometra gibi patolojik durumlar da tespit edilebilmektedir.

Real-time ultrasonografik muayene; yöntemin temel esaslarına uyulduğunda ana hayvan/embriyo/fetüs/operatör/çevreye zararlı bir etkisi olmamaktadır. Bu da üzerinde durulması gereken önemli bir avantajdır. Son yirmi yıllık teknolojik gelişmeler dikkate alındığında, görüntüleme sistemlerinin gelecek yıllarda daha da gelişeceği ve farklı reproduktif amaçlarla kullanılabileceği öngörülebilmektedir.

Kaynakça

- Aziz, D. M., Lazim, E. H. (2012). Transabdominal ultrasonography in standing position for pregnancy diagnosis in Awassi ewes. *Small Rum. Res.*, 107, 2-3, 131-135.
- Barbagianni, M. S., Ioannidi, K. I., Vasileiou, N. G. C., Mavrogianni, V. S., Orfanou, D. C., Fthenakis, G. C., Valasi, I. (2017). Ultrasonographic examination of pregnant ewes: From early diagnosis of pregnancy to early prediction of dystocia. *Small Rum. Res.*, 152, 41-55.
- Bazer, F. W., Ott, T. L., Spencer T. E. (1994). Pregnancy recognition in ruminants, pigs and horses: signals from the trophoblast. *Theriogenology*, 41, 1, 79-94.
- Bretzlaff, K., Edwards, J., Forrest, D., Nuti, L. (1993). Ultrasonographic determination of pregnancy in small ruminants. *Vet. Med.* 88, 12-24.
- Buckrell, B. C., Bonnett, B. N., Johnson W. H. (1986). The use of real time ultrasound rectally for early diagnosis in sheep. *Theriogenology*, 25, 5, 665-673.
- Crilly, J. P., Politis A. P. Hamer, K. (2017). Use of ultrasonographic examination in sheep veterinary practice. *Small Rum. Res.*, 152, 166-173.
- Diñç, D. A., Erdem, H., Taşal, İ., Semacan, A., Ergin, A. (2001). Early pregnancy diagnosis in ewes by means of transrectal real-time ultrasonography. *Arch. Tierz.*, 44, 1, 65-69.
- Diskin, M. G., Morris, D. (2008). Embryonic and early foetal losses in cattle and other ruminants. *Reprod. Dom. Anim.*, 43, Suppl 2, 260-267.
- Erdem, H., Sarıbay, M. K., Tekeli, T. (2006). Aşım sezonunda östrüsleri senkronize edilen Konya Merinosu koyunlarda embriyonik ölümlerin real-time ultrason ile belirlenmesi. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 16, 1: 14-18.
- Erdem, H., Sarıbay, M. K., Tekeli, T. (2008). Geç embriyonal ve erken fetal dönemde Konya Merinosu koyunlarda gebelik tanısı ve fetal sayım amacıyla transabdominal ultrasonografik muayene tekniğinin etkinliğinin değerlendirilmesi. *Vet. Bil. Derg.*, 24, 1, 15-20.
- Erdem, H., Sarıbay, M. K. (2019). Gebelik ve Tanı Yöntemleri. Alınmıştır "Çiftlik Hayvanlarında Doğum ve Jinekoloji" Editörler M. Kaymaz, M. Fındık, A. Rışvanlı, A. Köker. 3. Baskı, Medipress, Malatya, 441-450.
- Erdem, H., Satılmış, F., Alkan, H. (2018). Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Kliniğine getirilen vakaların analizi. Alınmıştır "Türkiye Kinikleri" Editör H. Çetin, 1. baskı, Ankara, 90-94.
- Garcia, A., Neary M. K., Kelly, G. R., Pierson, R. A. (1993). Accuracy of ultrasonography in early pregnancy diagnosis in ewe. *Theriogenology*, 39, 4, 847-861.
- Gordon, I. (2017). *Reproductive Technologies in Farm Animals*. 2nd ed., CAB International, Wallingford.
- Igwebuike, U. M. (2009). A review of uterine structural modifications that influence conceptus implantation and development in sheep and goats. *Anim. Reprod. Sci.*, 112, 1-2, 1-7.
- Jones, A. K., Gately, R. E., McFadden, K. K., Zinn, S. A., Govoni, K. E., Reed, S. A. (2016). Transabdominal ultrasound for detection of pregnancy, fetaland placental landmarks, and fetal age before day 45 of gestation in the sheep. *Theriogenology*, 85, 5, 939-945.
- Jones, A. K, Reed, S. A. (2017). Benefits of ultrasound scanning during gestation in the small ruminant. *Small Rum. Res.*, 149, 163-171.
- Karen, A., Beckers, J. F., Sulon, J., Amiri, B., Szabados, K., Ismail, S., Reiczigel, J., Szenci, O. (2003). Evaluation of false transrectal ultrasonographic pregnancy diagnoses in sheep by measuring the plasma level of pregnancy-associated glycoproteins. *Reprod. Nutr. Dev.*, 43, 6, 577-586.
- Karen, A., Szabados, K., Reiczigel, J., Beckers, J. F., Szenci, O. (2004). Accuracy of transrectal ultrasonography for determination of pregnancy in sheep: effect of fasting and handling of the animals. *Theriogenology*, 61, 7-8, 1291-1298.

- Koker, A., Ince, D., Sezik, M. (2012). The accuracy of transvaginal ultrasonography for early pregnancy diagnosis in Saanen goats: A pilot study. *Small Rum. Res.*, 105, 277-281.
- Meinecke-Tillmann, S. (2017). Basic of ultrasonographic examination in sheep. *Small Rum. Res.* 152, 10-21.
- Petrujkic, B. T., Cojkic, A., Petrujkic, K., Jeremic, I., Masulovic, D., Dimitrijevic, V., Savic, M., Pesic, M., Beier, R. C. (2016). Transabdominal and transrectal ultrasonography of fetuses in Württemberg ewes: Correlation with gestational age. *Anim. Sci. J.*, 87, 2, 197-201.
- Romano, J. E, Christians, C. J. (2008). Early pregnancy diagnosis by transrectal ultrasonography in ewes. *Small Rum. Res.*, 77, 51-57.
- Sarıbay, M. K., Erdem, H. (2007). Koyunlarda real-time ultrasonografi ile embriyonik ölümlerin insidansının belirlenmesi. *Vet. Bil. Derg.*, 23, 3-4, 19-25.
- Schrick, F. N., Inskip, E. K. (1993). Determination of early pregnancy in ewes utilizing transrectal ultrasonography, *Theriogenology*, 40, 2, 295-308.
- Scott, P. R. (2012). Applications of diagnostic ultrasonography in small ruminant reproductive management. *Anim. Reprod. Sci.*, 130, 3-4, 184-86.
- Stafford, K. J., Chambers, J. P., Sylvester, S. P., Kenyon, P. R., Morris, S. T., Lizarraga, I., Nicolo, G. (2006). Stress caused by laparoscopy in sheep and its alleviation. *New Zealand Vet. J.*, 54, 3, 109-113.
- Ulusoy, H., Kaymaz, M. (2009). Koyunlarda gebelik tanısı. *Vet. Hek. Der. Derg.*, 80(1), 31-36.
- Vinoles-Gil, C., Gonzalez-Bulnes, A., Martin, G. B., Zlatar, F. S., Sale, S. (2010). Sheep and Goats. In "Practical Atlas of Ruminant and Camelid Reproductive Ultrasonography". Eds. DesCoteaux L., Gnemmi G., Colloton, J. Wiley-Blackwell, Iowa, pp 181-197.
- Wurst, A. K., Dixon, A.B., Inskip, E. K. (2007). Lack of effect of transrectal ultrasonography with restraint on lambing rate and prolificacy in ewes. *Theriogenology*, 68, 1012-1016.
- Youngquist, R. S., Threlfall, W. R. (2007). *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*. 2nd ed., Saunders Elsevier Inc., Philadelphia.

Sütçü Sığırlarda Laktasyon Persistensini Etkileyen Faktörler

Serdar GÜLER

Ali AKMAZ

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı, Konya
vethekserdar@hotmail.com

Öz

Laktasyon persistensi sütçü sığırlarda pik verime ulaşıldıktan sonra süt veriminin sürdürülebilirlik düzeyidir. Süt verimi, laktasyon eğrisi ve eğriye ilişkin temel parametreler [laktasyonun başlangıç süt verimi (a), yükselen eğrinin katsayısı (b), pik süt verimi (Y_{max}), pik verime ulaşma süresi (T_{max}), pik verim sonrası iniş eğrisi katsayısı (c)] seleksiyonda ölçüt olarak kullanılabilir. Denetim günü süt verimi kayıtları ile laktasyon eğrisinin şekli ve laktasyon persistensi tahmin edilerek erken dönemde isabetli bir seleksiyon yapılabilir. Persistensi yüksek olan inekler, daha az konsantre yemle aynı miktarda süt verdikleri, metabolik ve enfeksiyöz hastalıklara karşı daha dirençli oldukları için daha ekonomiktirler. Süt veriminde olduğu gibi laktasyon persistensi de genetik ve çevresel faktörlerden etkilenmektedir. Additif genetik varyansın ve sağım sıklığının artırılması (özellikle robotik sağım ile erken laktasyonda), servis periyodunun uzatılması ve genetik potansiyeli yüksek sığırların (tek nükleotid polimorfizmi) damızlıkta kullanılması ile laktasyon persistensinin artırılacağı söylenebilir. Persistensin yükseltilmesi ile daha sağlıklı ve ekonomik bir yetiştiricilik yapılabilir. Bu derlemede, sütçü sığırların laktasyon persistensini etkileyen genetik ve çevresel faktörler hakkında kapsamlı bilgi vermek amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Laktasyon persistensi, laktasyon eğrisi, robotik sağım, sütçü sığır

Factors Affecting Lactation Persistency in Dairy Cows

Abstract

Lactation persistency is the level of sustainability of milk yield after reaching peak milk yield in dairy cows. Milk yield, lactation curve and basic parameters related to lactation curve [initial milk yield (a), increasing slope coefficient (b), peak milk yield (Y_{max}), time to reach peak yield (T_{max}) and decreasing slope coefficient (c)] can be used as criteria for selection. The prediction of the shape of the lactation curve and lactation persistency, with test day milk yield records, provides the possibility of accurate selection in the early periods. Cows with high persistency are more economical because of produce the same amount of milk with less concentrated feed, are more resistant to metabolic and infectious diseases. As in milk yield, lactation persistency is affected by many genetic and environmental factors. It can be said that lactation persistency can be increased by increasing additive genetic variance and milking frequency (especially with robotic milking in early lactation), prolonging the service period and using cattle with high genetic potential (single nucleotide polymorphism) in breeding. By raising the persistency, a healthier and economic animal breeding can be made. In this review, it is aimed to give comprehensive information about genetic and environmental factors affecting lactation persistency in dairy cows.

Keywords: Lactation persistency, lactation curve, robotic milking, dairy cow

1. Giriş

Buzağılama ile immunglobulin içeriği yüksek, proteince zengin, koyu kıvamlı olan kolostrum yerini birkaç gün içerisinde normal kıvamlı süte bırakmaktadır. Süt eğrisi süt verimi boyunca üç bölüme ayrılabilir. Birinci bölüm, buzağılama ile pik süt verimi arasındaki artan bölümdür. İkincisi, kısmen sabit ve pik verim düzeyinde seyreden bölümdür; üçüncü bölüm ise pik verim ile kuruya ayırma arasındaki azalarak devam eden bölümdür. Laktasyon eğrisinin şeklini tanımlayan bir ölçüt olan laktasyon devamlılık indeksi ya da diğer adıyla laktasyon persistensi, en yüksek süt verimine ulaşıldıktan sonra

süt veriminde görülen azalışın oranı veya pik verimin sürdürülme düzeyini ifade etmektedir. Pik verim sonrası yüksek süt veriminin sürdürülmesi, süt endüstrisi açısından önemlidir (Do ve ark., 2019). Laktasyon eğrisinin şeklinin bilinmesi sürü yönetimine ait daha kolay kararlar alınmasını sağlar (Piccardi ve ark., 2017). Daha düz laktasyon eğrisi olan inekler daha düşük metabolik ve reproduktif hastalık sıklığına sahiptir. İneklerde yüksek laktasyon persistensi bir sağlık ölçüsü olarak kabul edilir ve daha yüksek laktasyon persistensine sahip inekler daha sağlıklıdır (Mohanty ve ark., 2017). Laktasyon persistensi yüksek olan inekler laktasyonun başında beklenenden daha az, sonunda ise beklenenden daha fazla süt verme eğilimindedirler (Cole ve VanRaden, 2006). 5500 kg süt üretimi için, laktasyon persistensi yüksek olan inekler düşük persistensli ineklere göre 69 ile 161 kg arasında daha az konsantre yem tüketmişlerdir (Solkner ve Fuchs, 1987). Daha az yem maliyeti ve daha sağlıklı bir hayvancılık için yüksek laktasyon persistensi arzu edilir (Pulina ve ark., 2007).

Persistens değeri 1900'lü yılların başından beri çeşitli araştırmacılar tarafından geliştirilen matematiksel modellerle hesaplanmaktadır. Laktasyon eğrisi oluşturmaya yönelik ilk çalışmanın Broody ve ark. (1923) tarafından yapıldığı bilinmektedir. Günümüze kadar birçok model geliştirilmiş olmasına rağmen en çok kullanılan modeller Johansson ve Hansson (1940) tarafından geliştirilen, laktasyon süt verimlerini yüzer günlük dilimler halinde oranlayan $P_{2:1}$, $P_{3:1}$ ve $P_{3:2}$ metotları ile tüm laktasyonu kapsayan bir gama fonksiyonu ($Y_t = a \cdot t^b \cdot e^{-ct}$) olan Wood modelidir (Wood, 1967).

Sütçü ineklerde laktasyon persistensinin iyileştirilmesi hayvan sağlığı, doğurganlığı ve sürü verimi üzerinde önemli derecede yararlı etkilere sahiptir. İnekler pik süt verimi boyunca negatif enerji dengesi ve diğer sağlık problemleriyle karşılaşmadıklarından laktasyon persistensinin iyileştirilmesi ile genel süt verimi artırılabilir (Do ve ark., 2017). Sağım sıklığının artırılması ve ineklerin gruplandırılarak yemlenmesi, laktasyon persistensini artırmak için faydalı olabilir (Sehested ve ark., 2019). Uygun sürü yönetim stratejisine yön vermek için laktasyon süt verimi, laktasyon eğrisi parametreleri ve laktasyon persistensine etki eden faktörlerin bilinmesi gerekmektedir. Bu derlemede, sütçü sığırların laktasyon persistensini etkileyen genetik ve çevresel faktörler hakkında kapsamlı bilgi vermek amaçlanmıştır.

2. Laktasyon Persistensini Etkileyen Faktörler

Süt verimini etkileyen faktörlerde olduğu gibi laktasyon persistensini etkileyen faktörler de genetik ve çevresel faktörler olmak üzere ikiye ayrılabilir.

2.1. Genetik Faktörler

Genotipe bağlı olarak laktasyon süt verimi ve verime ait bileşenler değişebileceği gibi laktasyon eğrisi ve dolayısıyla persistens de olumlu ya da olumsuz şekillerde değişime uğrayabilmektedir. Batra (1986) laktasyon eğrisi parametrelerinin kalıtsal yapı tarafından kontrol edildiğini, istenen şekle sahip laktasyon eğrisinin elde edilmesinde genetik varyasyonunun artırılması gerektiğini ifade etmiştir.

2.1.1. Irk-Heterozis

Süt veriminde olduğu gibi ırklara ve heterozis etkisine bağlı olarak laktasyon persistensi de farklılık göstermektedir (Daltro ve ark., 2019). Ayrshire, Siyah Alaca ve Jersey ırkı inekler için persistens sıralaması büyükten küçüğe Ayrshire, Jersey, Siyah Alaca şeklinde bulunmuştur (Wasike ve ark., 2014). Wood (1980) Siyah Alaca, Guernsey, Jersey, Ayrshire ve Shorthorn ırkı sığırlarda laktasyon persistensi arasındaki farklılığı önemli ($P < 0.001$) bulmuştur.

Saf ırklarda olduğu gibi melez ırkların laktasyon persistenslerinin karşılaştırıldığı çalışmalar da mevcuttur. Kanada ve Amerika kökenli Siyah Alaca boğalarla Danimarka Kırmızı Sığırları, Siyah Alacaları ve Jersey sığırlarının tohumlanması ile elde edilen melez ineklerin laktasyon persistensleri arasında önemli farklılık ($P<0.01$) bulunmuştur (Madsen, 1975). Siyah Alaca, %50 Siyah Alaca – %50 Gir, %75 Siyah Alaca x %25 Gir, %62.5 Siyah Alaca x %37.5 Gir ve Jersey sığırlarında laktasyon persistensi açısından önemli derecede ($P<0.05$) fark bulunmuştur (Madalena ve ark., 1979). Siyah Alaca-yerli ırk melezi ineklerde, melezlik oranı (%25, %37.5, %50 ve %62.5) ile laktasyon persistensi arasında önemli farklılık ($P<0.05$) olduğu bildirilmiştir (Fadlemoula ve ark., 2007). Siyah alaca ve dört farklı yerli ırkın melezleri ile yapılan bir çalışmada laktasyon persistensleri büyükten küçüğe Siyah Alaca-Guzerat > Siyah Alaca-Zebu > Siyah Alaca-Gir > Siyah Alaca-Nellore şeklinde bulunmuştur. Ancak saf ırklarla Siyah Alaca ırkının melezlenmesi sonucu oluşan ineklerin laktasyon persistensi değerleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık bulunmamıştır (da Gloria ve ark., 2012). Yine başka bir çalışmada ırkın laktasyon persistensi üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur (Sharma ve ark., 2018). Üretim, üreme performansı ve laktasyon persistensinin aynı anda iyileştirilmesi için yapılacak seleksiyonda genotip-çevre interaksiyonunun göz önünde bulundurulması gereklidir (Togashi ve ark., 2016).

2.1.2. Boğa etkisi

Yetiştirmede kullanılan boğaların kızları arasında laktasyon persistensi açısından farklılık gözlenmektedir. Laktasyon persistensi üzerine boğa etkisini Batra (1986); Fadlemoula ve ark. (2007) ($P<0.05$); Madsen (1975) ile Sharma ve ark. (2018) ($P<0.01$) önemli bulmuşlardır.

2.1.3. BTA (*Bos taurus* autosome-Sığır otozomal kromozomu) ve SNP (Tek nükleotid polimorfizmi)

Laktasyon persistensi ile ilgili çalışmalar son yıllarda daha çok genetik konularda olmuştur. Nayeri ve ark. (2017) BTA6, BTA13, BTA20 ve BTA27’de 83; Do ve ark. (2017) ise BTA2, BTA5, BTA9, BTA14, BTA19 ve BTA20’de 8 farklı tek nükleotid polimorfizmi tanımlamışlardır. Laktasyon persistensi üzerine en etkili polimorfizmin BTA20 üzerinde ve 31-32 mega baz aralığında bulunduğu belirlenmiştir (Nayeri ve ark., 2017). Do ve ark. (2017) laktasyon persistensi üzerine en etkili nükleotid polimorfizmini, BTA5’te yer alan ARS-BFGL-NGS-2399 olarak belirlemişlerdir. Atashi ve ark. (2019) BTA14 üzerinde 1.48-1.68 ve 2.67-2.94 mega baz aralığında laktasyon persistensi ile ilişkili alan tespit etmişlerdir.

Toll benzeri reseptör 4 (TLR4), gram-negatif bakteriyel enfeksiyonlarla ilişkili endotoksinleri tanıyan önemli bir tanıma reseptörüdür. Patojen tanıma, enflamatuvar ve immun yanıtın başlanmasındaki rolü ile sütçü sığırlarda hastalık direncini arttırmak için uygun bir aday genidir. Toll benzeri reseptör 4’te en sık rastlanan haplotip (GCC; %54) laktasyon persistensi ve düşük somatik hücre sayısı ile ilişkili bulunmuştur (Sharma ve ark., 2006).

IL10 (Interleukin10) reseptör beta alt ünitesindeki tek nükleotid polimorfizmleri protein verimi ve laktasyon persistensi üzerinde önemli bir etki göstermektedir. IL10RB503C > T ve IL10-285T > C tek nükleotid polimorfizmlerinin sütçü sığırlarda süt protein verimi, süt verimi ve laktasyon persistensi de dâhil olmak üzere bazı üretim özellikleri için gelecekte genetik çalışmalarda kullanılabileceği belirtilmiştir (Verschoor ve ark., 2011).

Osteopontin (OPN) fosforile edilmiş asidik bir glikoproteindir ve aynı zamanda yangısal süreçler sırasında makrofajlar ve aktiveleştirilmiş T hücreleri tarafından üretilen bir sitokindir. Doku bütünlüğünün korunması veya yeniden yapılandırılması dâhil olmak üzere

birçok fizyolojik ve patolojik olaylarda görev almaktadır (Denhardt ve ark., 2001; Alain ve ark., 2009). Osteopontin proteini, hücre aracılı immüniteyi geliştirmek için bakteriyel enfeksiyon sırasında sığırların meme bezlerinde lokal olarak artar (Denhardt ve ark., 2001; Alain ve ark., 2009). Laktasyon persistensi ile ilişkili dört adet [SPP1c.-1301G>A (rs109637038), SPP1c.-1251C>T (rs109637038), SPP1c.-430G>A (rs108997065) ve SPP1c.*40A>C (rs132812135)] nükleotid polimorfizmi tespit edilmiştir (Alain ve ark., 2009). Bunlardan SPP1c.-1301G>A (rs109637038)'in laktasyon persistensi üzerine etkisi önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur (Bissonnette, 2018).

ADRM1 (Adhesion Regulating Molecule 1)'de rs43770847, rs208794152 ve rs208332214; C5orf34 (chromosome 5 open reading frame 34)'te rs209443540; DDX11 (DEAD/H-Box helicase 11)'de rs378943586 ve GHR (Growth Hormone Receptor)'de rs385640152 olmak üzere 6 adet tek nükleotid polimorfizminin laktasyon persistensi üzerine additif etkileri önemli ve bunlardan dördünün (rs43770847, rs208794152, rs208332214 ve rs209443540) daha baskın olduğu belirlenmiştir (Bissonnette, 2018; Do ve ark., 2019).

2.1.4. Kalıtım derecesi, genotipik ve fenotipik korelasyonlar

Laktasyon persistensine ait kalıtım derecesini; Albarrán-Portillo ve Pollott (2013) ile Haile-Mariam ve ark. (2003) 0.10; Wasike ve ark. (2014) 0.171; Muir ve ark. (2004) 0.18; Grayaa ve ark. (2019) 0.21; Nayeri ve ark. (2017) 0.36; Amin ve ark. (2019) 0.39 olarak bulmuşlardır. Cole ve Null (2009) Ayrshire, İsviçre Esmeri, Guernsey, Jersey ve Sütçü Şorthorn ırkı sığırlar için laktasyon persistensinin kalıtım derecesini sırasıyla 0.15, 0.10, 0.18, 0.13 ve 0.09; tekrarlamaya derecelerini ise 0.26, 0.19, 0.28, 0.27 ve 0.26 olarak bulmuşlardır. Laktasyon persistensinin tekrarlamaya derecesini ise Tekerli ve ark. (2000) 0.182; Wood (1970) 0.18; Wasike ve ark. (2014) 0.248 olarak bulmuşlardır. Yapılan çalışmalarda laktasyon persistensinin kalıtım derecesinin düşük oranda olması, persistensin yükseltilmesi için çevresel faktörlerin iyileştirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Laktasyon persistensi ile başlangıç süt verimi (a) arasında yüksek negatif (-0.455), pik verime ulaşma katsayısı (b) ile yüksek pozitif (0.465) korelasyon bulunurken, pik verim sonrası eğrinin azalışını açıklayan katsayı (c) ile de pozitif (0.231) ancak önemsiz korelasyon olduğu belirtilmiştir (Kaygısız ve ark., 2003).

Laktasyon başlangıç süt verimi ile laktasyon persistensi arasındaki fenotipik korelasyonu Farhangfar ve Rowlinson (2007) -0.27; Boujenane ve Hilal (2012) -0.32; Atashi ve ark. (2012) -0.78; Tekerli ve ark. (2000) -0.693; Guler ve Yanar (2009) -0.694 olarak bulmuşlardır. Yapılan araştırma sonuçlarında negatif korelasyonlara bakılarak başlangıç süt verimi düşük olan ineklerde laktasyon persistensinin daha yüksek olacağı söylenebilir.

Laktasyon persistensi ile pik verime ulaşma süresi (T_{max}) arasında Atashi ve ark. (2012) 0.84; Muir ve ark. (2004) 0.36; Rekik ve ark. (2003) 0.33; Tekerli ve ark. (2000) 0.801; Guler ve Yanar (2009) 0.843; Boujenane ve Hilal (2012) 0.77; Farhangfar ve Rowlinson (2007) 0.58; Wasike ve ark. (2014) 0.747; Albarrán-Portillo ve Pollott (2011) 0.64 fenotipik; Muir ve ark. (2004) 0.54; Boujenane ve Hilal (2012) 0.81 genetik korelasyon bulmuşlardır. Yüksek korelasyonlar, pik verime ulaşma süresi uzun olan ineklerde laktasyon persistensinin daha yüksek olacağını göstermektedir.

Pik süt verimi (Y_{max}) ile laktasyon persistensi arasında Rekik ve ark. (2003) -0.23; Farhangfar ve Rowlinson (2007) -0.11; Boujenane ve Hilal (2012) -0.19 fenotipik korelasyon bulmuşlardır. Negatif korelasyonlar nedeniyle pik süt verimi yüksek olan ineklerin laktasyon persistensleri uygulanan sürü yönetimine de bağlı olarak daha düşük olmaktadır.

305 günlük süt verimi ile laktasyon persistensi arasında 0.53 genetik, 0.23 fenotipik korelasyon bulunmuştur (Farhangfar ve Rowlinson, 2007). Laktasyon persistensi ile buzağılama aralığı ve 1. tohumlamadan 2. tohumlamaya kadar geçen süre arasındaki genetik korelasyonlar sırasıyla 0.25 ve 0.22 olarak bulunmuştur (Elgersma ve ark., 2018). Meme hücrelerindeki azalış ile laktasyon persistensi arasında 0.39 fenotipik korelasyon bulunmaktadır (Albarrán-Portillo ve Pollott, 2011).

2.2. Çevresel Faktörler

Kalıtım derecesinin düşük olması (Rekaya ve ark., 2001) nedeniyle çevre faktörleri laktasyon persistensi üzerinde daha fazla etkilidir. Persistensin yükseltilmesi için çevre faktörleri üzerinde çalışılmalıdır.

2.2.1. Laktasyon sayısı

Laktasyon sayısının süt veriminin devamlılık düzeyine etkisi birçok çalışmada araştırılmış ve sonuçlar birbirine yakın bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda laktasyon persistensinin birinci laktasyonda en yüksek düzeyde olduğu belirtilmiştir (Mahadevan, 1951; Wood, 1968; Wood, 1970; Congleton ve Everett, 1980; Schneeberger, 1981; Tekerli ve ark., 2000; Kaya ve Kaya, 2003; Fadlemoula ve ark., 2007; Albarrán-Portillo ve Pollott, 2011; Boujenane ve Hilal, 2012; Yilmaz ve Koc, 2013; Bahashwan ve Alfadli, 2014; Bangar ve Verma, 2017; Ribeiro ve ark., 2017; Zurwan ve ark., 2017). İlk doğumunu yapan düvelerin laktasyon persistensi birden fazla doğum yapanlara oranla daha yüksektir (Kaygısız ve ark., 2003) ve 5. laktasyona kadar kademeli olarak düşüşe uğramaktadır (Mandal ve ark., 2018). Yapılan bir tez çalışmasında laktasyon persistensinin birinci laktasyonda en yüksek olduğu ancak ilk dört laktasyon için istatistiki olarak farklılık bulunmadığı bildirilmiştir (Oskay, 2016). İlk laktasyonda laktasyon persistensinin daha yüksek olması düşük başlangıç süt verimi ve pik verim ile ilişkilidir (Torshizi ve ark., 2019).

2.2.2. Buzağılama ayı, yılı ve mevsimi

2.2.2.1. Buzağılama mevsimi

Buzağılama mevsimi olarak bazı çalışmalarda ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış olmak üzere dört mevsim (Rekik ve ark., 2003; Bahashwan ve Alfadli, 2014); bazılarında (Gradiz ve ark., 2009; da Gloria ve ark., 2012; Torshizi, 2016) yaz başlangıcı (Mayıs-Temmuz), yaz sonu (Ağustos-Ekim), kış başlangıcı (Kasım-Ocak) ve kış sonu (Şubat-Nisan) olarak dört mevsim; bazılarında ise Mart-Haziran (ilkbahar-yaz), Temmuz-Ekim (yaz-sonbahar) ve Kasım-Şubat (kış) olmak üzere üç mevsim (Fadlemoula ve ark., 2007; Badri ve ark., 2011) kullanılmıştır. Buzağılama mevsiminin laktasyon persistensine etkisi bazı çalışmalarda önemli (Tekerli, 2000b; Rekik ve ark., 2003; Koçak ve Ekiz, 2006; Guler ve Yanar, 2009; Boujenane ve Hilal, 2012; Sharma ve ark., 2018), bazılarında ise önemsiz (Abubakar ve Buvanendran, 1981; Badri ve ark., 2011) bulunmuştur.

Sonbaharda doğum yapanlarda laktasyon persistensi daha yüksektir (Kaygısız ve ark., 2003; Zülkadir ve ark., 2008). Macciotta ve ark. (2004) sonbahar ve kış aylarında doğum yapan ineklerin laktasyonlarının, çevre koşullarının daha iyi olduğu ilkbaharda sonlandığını ve bu nedenle laktasyon persistenslerinin en yüksek, ilkbaharda doğum yapanların ise en düşük olduğunu belirtmişlerdir. Dědková ve Němcová (2003) Ağustos ve Eylül'de doğum yapan ineklerin en yüksek, Şubat-Nisan aylarında doğum yapanların ise en düşük laktasyon persistensine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Albarrán-Portillo ve Pollott (2011) ise laktasyon persistenslerini büyükten küçüğe sırasıyla sonbahar, yaz, kış ve ilkbaharda doğum

yapan inekler olarak bulmuşlardır. Wood (1968) ise en yüksek persistensin Mart ve Nisan aylarında doğum yapan ineklerde olduğunu belirtmiştir.

2.2.2.2. Buzağılama ayı

Ekim ve Kasım aylarında doğum yapan ineklerin laktasyon persistensleri diğer aylarda doğum yapanlara göre daha yüksektir (Yılmaz ve Koc, 2013). Laktasyon persistensinin en yüksek ve en düşük olduğu ayların veya mevsimin farklılık göstermesinin, yetiştiriciliğin entansif ya da ekstansif olma durumuna göre değiştiği söylenebilir. Çünkü entansif yetiştiricilikte süt verimine göre rasyon hazırlanabilirken, ekstansif yetiştiricilikte meranın kalitesi ve ot potansiyeli önemlidir. Bu nedenle ekstansif yetiştiricilikte meranın zengin olduğu dönemde (Mart-Nisan) doğum yapan inekler pik süt verimine Nisan-Mayıs aylarında ulaşacağı için laktasyon persistensleri daha yüksektir.

2.2.2.3. Buzağılama yılı

Buzağılama yılının laktasyon persistensine etkisini; Rekik ve ark. (2003); Çakıllı ve Güneş (2007); Yüksel (2019) ($P<0.05$), Kaya ve Kaya (2003) ile Sharma ve ark. (2018) ($P<0.01$) önemli bulunurken; Özyurt ve Özkan (2009) ile Yılmaz ve Koc (2013) ise önemsiz bulmuşlardır. Persistens açısından yıllar arasında görülen farklılığın bakım, besleme ve diğer çevre şartlarındaki değişikliklerden kaynaklanmış olabileceği belirtilmiştir (Kaya ve Kaya, 2003).

2.2.3. Laktasyon uzunluğu

Laktasyon uzunluğunun laktasyon eğrisinin şeklini, dolayısıyla laktasyon persistensini belirlediği (Abdelsayed ve ark., 2015), daha kısa süren laktasyonların tam ve uzun süren laktasyonlara göre atipik bir laktasyon eğrisine sahip olduğu bildirilmiştir (Zurwan ve ark., 2017). Günde 3 defa sağılan ve iyi bir sürü yönetimi olan Siyah Alacalar, 1200 gün boyunca yüksek bir laktasyon persistensi ve süt verimine sahip olabilirler (Mellado ve ark., 2016). Yüksek laktasyon persistensine sahip ineklerin 305 günden fazla sağılmasının daha ekonomik olacağı belirtilmiştir (Kamidi, 2005). Laktasyon süreleri farklı olan ineklerde laktasyon persistensleri büyükten küçüğe sırasıyla >45 , $36-45$, $26-35$ ve <26 hafta olarak bulunmuştur (Abubakar ve Buvanendran, 1981). Buradan laktasyon süresinin uzaması ile laktasyon persistensinin arttığı anlaşılmaktadır.

2.2.4. Sağım sıklığı

Laktasyonun başlangıcında sağım sıklığının artırılması meme hücrelerinin aktivasyonunu uyarır ve süt verimini artırır (Knight ve Wilde, 1993; Pulina ve ark., 2007). Sağım sıklığı olarak günde bir, iki ve üç sağım karşılaştırıldığında, günde 3 sağımın laktasyon süt verimini %18 artırdığı, günde tek sağımın ise %20 düşürdüğü belirtilmiştir (Stelwagen, 2001). Süt veriminin sürekliliği süt üreten hücrelerin aktivitesine ve sayısına bağlıdır (Capuco ve ark., 2003). Günde üç kez sağılan ineklerin laktasyon persistenslerinin iki kez sağılanlara göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Sorensen ve ark., 2008; Atashi, 2015). Günde bir sağım yapılan ineklerde meme hücresi kaybına bağlı olarak laktasyon persistensi daha düşüktür (Bernier-Dodier ve ark., 2010). Jersey ve Siyah Alaca ineklerde günde bir sağım ile iki sağım arasında laktasyon süt ve yağ persistensi açısından ($P<0.001$), laktoz ve protein verimi persistensi açısından ($P<0.01$) önemli fark bulunmuştur (Hickson ve ark., 2006). Erken laktasyon döneminde artan sağım sıklığının, süt veriminde ani ve kalıcı artışlar sağlayabileceği belirtilmiştir (Wall ve McFadden, 2007). Artan sağım sıklığının hem ineklerde hem de birinci laktasyondaki düvelerde pik süt verimini artırdığı ancak sadece ineklerde laktasyon persistensini artırdığı belirlenmiştir (Pettersson ve ark., 2011).

2.2.5. Laktasyon süt verimi

Laktasyon süt verimi büyük ölçüde laktasyon eğrisinin şekline bağlıdır (Pulina ve ark., 2007). Laktasyon süt verimi arttıkça laktasyon persistensi azalma eğilimindedir (Kamidi, 2005; Albarrán-Portillo ve Pollott, 2011). Laktasyon süt veriminin 5. laktasyona kadar arttığı buna karşılık laktasyon persistensinin ise azaldığı gözlenmiştir (Çakıllı ve Güneş, 2007). Laktasyon süt verimleri yüksek olan ineklerin genellikle başlangıç süt verimleri (a) ve pik süt verimleri (Y_{max}) yüksek; pik verime ulaşma süreleri (T_{max}) ise kısadır. Bu nedenle daha düşük laktasyon persistensine sahiptirler.

2.2.6. Pik süt verimi ve ulaşma süresi

Pik süt verimi, laktasyon verimi ve laktasyon persistensini iyileştirmek için erken laktasyonda seçim kriteri olarak kullanılabilir (Rao ve Sundaresan, 1979). Güç doğum yapan inekler pik süt verimine daha uzun sürede ulaşma eğilimindedirler ($r_g = 0.15 \pm 0.08$) (Muir ve ark., 2004). Pik süt verimi, pik süt verimine ulaşma süresi ile laktasyon persistensi arasında sırasıyla 0.27 ve 0.64 düzeyinde fenotipik korelasyon olduğu için pike erken ulaşma laktasyon persistensini olumsuz yönde etkilemektedir (Albarrán-Portillo ve Pollott, 2011). Yapılan bir çalışmada ineklerin pik süt verimine ulaşma süreleri <41 gün, 41–57 gün, >57 gün olmak üzere 3 gruba ayrılmış ve laktasyon persistensleri en yüksek 41–57 günlerde pike ulaşanlarda görülmüştür ($P < 0.05$) (Sharma ve ark., 2018).

2.2.7. Laktasyonun dönemi

Laktasyonun 101-200. günlerinde laktasyon persistensi 201-305. günlerindeki persistensten daha yüksektir (Torshizi, 2016). Birinci ve ikinci laktasyonlar için laktasyon persistensi ve somatik hücre skoru arasında sırasıyla -0.23 ve -0.22 genetik korelasyon bulunmuştur. Negatif korelasyondan dolayı yüksek laktasyon persistensi için yapılacak seleksiyonda somatik hücre sayısı artırılmadan persistens artırılabilir (Yamazaki ve ark., 2013).

2.2.8. İlk tohumlanma yaşı ve buzağılama-ilk tohumlamaya kadar geçen süre

İlk tohumlama yaşı ile laktasyon persistensi arasında -0.17 ± 0.07 korelasyon bulunmuştur. Ortalama yaştan (16.8 ay) önce tohumlanan düvelerin laktasyon persistensleri ortalama yaştan üstünde tohumlanarlardan daha yüksek bulunmuştur (Muir ve ark., 2004). Yamazaki ve ark., (2014) ise buzağılama - ilk tohumlama arasında geçen süre ile laktasyon persistensi arasında 0.17 genetik korelasyon bulunduğunu, buzağılama sonrası ilk tohumlama süresi uzadıkça laktasyon persistensinin arttığını bildirmişlerdir.

2.2.9. İlk buzağılama yaşı

İlk buzağılama yaşının laktasyon persistensi üzerine etkisi önemli ($P < 0.001$) bulunmuştur (Albarrán-Portillo ve Pollott, 2011). İlk buzağılama yaşında 18. aydan 26. aya doğru her bir aylık artışın 305 günlük süt verimini 138 kg civarında arttırdığı; 27. aydan 32. aya doğru her bir aylık artışın ise ortalama 61 kg azalttığı, en yüksek persistensin 24-26 aylık yaşta doğum yapan düvelerde olduğu bildirilmiştir (Torshizi, 2016). İlk buzağılama yaşı 18. aydan 32. aya arttıkça laktasyon persistensi azalır. Bu azalış persistensi ciddi şekilde etkileyen farklı buzağılama yaşındaki pik verim ve pik verime ulaşma zamanı ile ilgilidir (Torshizi ve Mashhadi, 2016).

2.2.10. Servis periyodu

Tekerli ve ark. (2000) servis periyodunun laktasyon persistensine etkisini <60, 60-120, 120-180, ve 180< günler için önemsiz; Kaya ve Kaya (2003) ise ≤60, 60-100, 101-140, 141-180 ve 181< günler için önemli bulmuşlardır (P<0.01). Dědková ve Němcová (2003) servis periyodu arttıkça laktasyon persistensinin arttığını, en yüksek persistensin servis periyodu 120 günden fazla olan ineklerde olduğunu belirtmişlerdir. Ribeiro ve ark. (2017) ise servis periyotlarını ≤90, 91-120, 121-150, 151-180 ve 181≤ olarak bölmüşler ve servis periyodunun 180. güne kadar arttığını, 180. günden sonra ise hafif azaldığını belirtmişlerdir.

2.2.11. Gebeliğin dönemi ve süresi

Yüksek laktasyon persistensi düşük reproduktif performansla ilişkilidir (Lean ve ark., 1989). Gebeliğin son üçte birlik bölümünde laktasyon persistensinin önemli ölçüde azaldığı bildirilmiştir (Sorensen ve ark., 2008). Ovaryum steroidlerinin (östradiol ve progesteron) laktasyondaki ineklerde süt verimini ve laktasyon persistensini olumsuz yönde etkilediği öne sürülmüştür (Yart ve ark., 2013). Gebelik ilerledikçe (özellikle 120-150. günlerinden sonra) laktasyon persistensinde ani bir azalma görülmektedir (Bohmanova ve ark., 2009). Hem ilk doğumunu yapmış düvelerde hem de birden fazla doğum yapan ineklerde erkek buzağılayanların gebelik sürelerinin dişi buzağılayanlara göre daha uzun olduğu bildirilmiştir (P<0.05). Ayrıca gebelik gün sayısı 268 ± 4 gün olan ineklerin laktasyon persistenslerinin normal zamanında (280 gün) doğum yapanlara göre daha yüksek olduğu (P<0.05) bulunmuştur (Atashi ve Asaadi, 2019).

2.2.12. Kuruda kalma süresi

Kuruya ayrılmayan ineklerin pik verimine daha hızlı ulaştığı ve bu durumun laktasyon persistensini negatif yönde etkilediği, 55 gün kuruya ayrılanların, kuruya ayrılmayanlara göre daha yüksek laktasyon persistensine sahip olduğu belirtilmiştir (Mantovani ve ark., 2010). Başka bir çalışmada ise kuruda kalma süresi kısaltılan (36-50 gün) ineklerin laktasyon persistensinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Atashi ve ark., 2013). Kuru dönemin kısa süreli tutulması veya atlanması nedeniyle laktasyonun ilk günlerinde rasyonda iyi bir enerji dengesi kullanılması, laktasyon persistensi için olumlu etkilidir (Kok ve ark., 2019).

2.2.13. Buzağılama aralığı

Yüksek süt verimi ve laktasyon persistensi, uzun buzağılama aralığı ile ilişkilidir (Muir ve ark., 2004). Němečková ve ark. (2015) farklı buzağılama aralıklarında laktasyon persistensini büyükten küçüğe sırasıyla 400-439, >440, <399 günler olarak bulmuşlardır. Bu sonuçlardan laktasyon persistensi açısından en uygun buzağılama aralığının 400-439. günler arası olduğu söylenebilir. Buzağılama aralığı ile laktasyon persistensi arasında 0.36 ± 0.09 düzeyinde genetik korelasyon bulunmuştur (Albarrán-Portillo ve Pollott, 2013). Cole ve VanRaden (2006) buzağılama aralığının artırılması ile laktasyon persistensinin daha yüksek değerlere ulaşacağını belirtmişlerdir.

2.2.14. Mastitis

Somatik hücre sayısı ile laktasyon persistensi arasında -0.29 genetik korelasyon bildirilmiştir (Haile-Mariam ve ark., 2003). Laktasyonun ilk 100 günü şekillenen mastitisler sadece birden çok doğum yapmış ineklerde laktasyon persistensini artırırken, 100. gününden sonra şekillenen mastitis olguları laktasyon persistensini hem düvelerde hem de ineklerde olumsuz etkilemektedir (Appuhamy, 2006). Dhakal ve ark. (2016) ise mastitisin laktasyon persistensi üzerine çok az bir etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

2.2.15. Metabolik, reproduktif ve enfeksiyöz hastalıklar

Laktasyon persistensi ile meme, fertilité, metabolik, ayak ve bacak hastalıkları arasında birinci laktasyon için sırasıyla 0.03, 0.23, 0.10 ve 0.46 genetik korelasyon bulunmuştur (Harder ve ark., 2006). Laktasyon persistensi yüksek olan inekler, erken laktasyonda daha az metabolik strese maruz kaldıklarından hastalıklarla daha az karşılaşmaktadır (Appuhamy, 2006). Ketozis, hipokalsemi, abomazum deplasmanı gibi postpartum metabolizma hastalıkları ile metritis, retentio sekundinarum, ovaryum kistleri gibi periparturient üreme hastalıkları geçiren ineklerin pik verime daha geç ulaştıkları; süt, yağ ve protein persistenslerinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Appuhamy, 2006). Ayak hastalıklarının laktasyon persistensi üzerine etkisinin ise önemsiz olduğu belirtilmiştir (Appuhamy, 2006; Appuhamy ve ark., 2007).

2.2.16. Doğrusal tip özellikleri

Doğrusal tip özelliklerinden genel kompozit puanı, genel ayak ve bacak puanı ve genel meme puanı ile laktasyon persistensi arasında sırasıyla 0.51, 0.59 ve 0.76 genetik; 0.09, 0.07 ve 0.13 fenotipik korelasyon bulunmuştur (Otwinowska-Mindur ve ark., 2016). Genel meme puanı ile genel ayak ve bacak puanlarının persistens ile yüksek korelasyonlarının olması; ideal meme, ayak ve bacaklara sahip ineklerin enfeksiyonlara daha az maruz kalması ve laktasyon boyunca yüksek olan süt verimi seviyesini daha uzun süre muhafaza etmesi sonucunu doğurur. Dolayısıyla bu ineklerin persistenslerinin daha yüksek olması anlamına gelir.

2.2.17. Vücut kondisyon skoru

Laktasyon persistensi, doğum sonrası canlı ağırlık ve vücut kondisyon skoru birlikte azalma eğilimindedir. Doğum sonrası vücut kondisyon skorunda ani ve fazla kayıp, yüksek pik verim ve süt verimi ile ilişkilidir ve laktasyon persistensini azaltır (Berry ve ark., 2007). 5 puan üzerinden vücut kondisyon skorunun belirlendiği bir çalışmada laktasyon persistensleri büyükten küçüğe 3.3, 3.0 ve 2.7 kondisyona sahip ineklerde saptanmıştır (Wildman ve ark., 1982). Laktasyon pik verimi sonrası vücut kondisyon skoru ile laktasyon persistensi arasında 0.24 korelasyon bulunmuştur ($P < 0.01$). Bu sonuç, laktasyon persistensi yüksek olan ineklerin geç laktasyonda (90 < gün) vücut rezervlerinin iyi bir şekilde iyileştiğini göstermektedir. Bu da yüksek laktasyon persistensi olan ineklerin geç laktasyonda sağlık durumlarının iyi olacağını göstermektedir (Yamazaki ve ark., 2011).

2.2.18. Güç doğum, ölü doğum ve ikiz doğum

Ölü doğum yapan ineklerin laktasyon pik verimleri, canlı doğum yapan ineklere göre daha düşük, pik verime ulaşma süreleri daha uzun ve laktasyon persistensleri ise daha yüksektir (Atashi ve ark., 2012). Güç doğum yapan ($r_g = 0.43$), ilk tohumlamasında başarılı bir şekilde gebe kalan ($r_g = 0.32$) ve birinci ile ikinci laktasyon aralığı daha uzun olan ($r_g = 0.17$) düvelerde laktasyon persistensinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Muir ve ark., 2004). İneklerde nadiren de olsa ikiz doğum gözlenmektedir. İkiz doğum yapan ineklerin tek doğum yapanlara göre pik verime ulaşma sürelerinin daha uzun, laktasyon persistenslerinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Atashi ve ark., 2012).

2.2.19. İşletme etkisi

İşletmenin laktasyon persistensine etkisini Batra (1986) ile Kaya ve Kaya (2003) ($P < 0.01$); Albarrán-Portillo ve Pollott (2011) ise ($P < 0.001$) önemli bulmuşlardır. Rekik ve ark. (2003) 4; Wood (1970) ile Tekerli (2000a) 10; Tekerli ve ark. (2000) ise 26 farklı

işletmede yetiştirilen Siyah Alacalarda işletme farklılığının laktasyon persistensine etkisini önemli bulmuştur ($P < 0.001$). İşletmeler açısından laktasyon persistensinin farklılık göstermesi hava koşulları, bakım, besleme, yönetim gibi faktörlere bağlı olabilir.

2.2.20. Emzirme etkisi

Buzağısını emziren ineklerin laktasyon persistensleri, süt verimleri, pike ulaşma süreleri ve pik süt verimleri sağılan ineklere göre daha yüksek bulunmuştur (Silvestre ve ark., 2010).

2.2.21. Besleme şekli

Entansif ve ekstansif besleme şekline göre laktasyon persistensi değişiklik göstermektedir. Entansif yetiştirilen sütçü sığırlarda laktasyon persistensi daha yüksek bulunmuştur. Ekstansif olarak yetiştirilenlerde ise süt verimi ve persistens, meradaki otların büyüme durumuna bağlı olarak değişmektedir (Wood, 1972).

2.2.22. Ovariectomi

Laktasyonun 2. ayında ovariektomize edilen sütçü sığırların, laktasyonun 6-14. ayları arasında süt verimlerinin günlük yaklaşık 2.5 kg arttığı ve laktasyon persistenslerinin önemli ölçüde yükseldiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada ovaryumları alınan ineklerin günlük süt yağı verimi, protein verimi ve laktoz veriminin arttığı belirtilmiştir (Yart ve ark., 2012). Çalışma reproduktif hormonların, östrusun ve gebeliğin laktasyon persistensine olumsuz etkisini kanıtlamaktadır.

3. Sonuç

İki hafta veya bir ay aralıklarla alınan denetim günü süt verimi kayıtları ile laktasyon eğrisinin şekli [laktasyonun başlangıç süt verimi (a), yükselen eğrinin katsayısı (b), pik süt verimi (Y_{max}), pik verime ulaşma süresi (T_{max}), pik verim sonrası iniş eğrisi katsayısı (c)] ve laktasyon persistensi tahmin edilerek erken dönemde isabetli bir ayıklama ve seleksiyon yapılabilir.

Düşük verimli yerli ırkların yüksek süt verimli kültür ırklarına çevirme melezlemesi ile çevrilmesi, laktasyon persistensini artırmaktadır. Ancak yüksek verimli ırkın genotipi %75'in üzerine çıktığı zaman hem süt verimi hem de laktasyon persistensinde genotip-çevre interaksiyonuna bağlı olarak düşüşler meydana gelmektedir. Melezlemelerde bu etkileşimin göz önünde bulundurulması gereklidir. Ayrıca, yüksek laktasyon persistensine sahip sütçü sığırların seçimi için sığır otozomal kromozomlarındaki (BTA) tek nükleotid polimorfizmi üzerindeki çalışmalar yaygınlaşmalıdır.

Yapılan çalışmalarda laktasyon süt verimi yüksek olan ineklerin uygulanan sürü yönetimine de bağlı olarak daha düşük persistense sahip olduğu görülmektedir. Günde iki sağım yerine üç sağım yapılması ya da hayvan gönenci açısından da önemli etkileri bulunan, süt verim düzeyine göre günlük sağım sayısını ayarlayan, konsantre yem veren robotik sağım sistemleri ile hem persistensin artırılması hem de yüksek miktarda süt üretimi yetiştiriciler tarafından bir seçenek olarak düşünülmelidir. Süt sığırı yetiştiriciliğinde genellikle süt veriminin yanında yılda bir buzağı alınması hedeflenmektedir. Ancak yüksek miktarda süt üretimi için persistensin artırılması, dolayısıyla servis periyodu süresinin uzatılması gerekmektedir. Yılda bir buzağı almak yerine, gelişmiş ülkelerde son zamanlarda popüler hale gelen yüksek persistense sahip inekler yetiştirerek ve daha iyi bir sürü yönetim programı uygulayarak daha uzun bir laktasyon ile daha ekonomik ve sağlıklı bir yetiştiricilik yapılabileceği ülkemizdeki yetiştiriciler tarafından da düşünülmelidir.

Kaynakça

- Abdelsayed, M., Thomson, P. C., Raadsma, H. W. (2015). A review of the genetic and non-genetic factors affecting extended lactation in pasture-based dairy systems. *Animal Production Science*, 55(8): 949-966.
- Abubakar, B. Y., Buvanendran, V. (1981). Lactation curves of Friesian-Bunaji crosses in Nigeria. *Livestock Production Science*, 8: 11-19.
- Alain, K., Karrow, N. A., Thibault, C., St-Pierre, J., Lessard, M., Bissonnette, N. (2009). Osteopontin: an early innate immune marker of *Escherichia coli* mastitis harbors genetic polymorphisms with possible links with resistance to mastitis. *BMC Genomics*, 10(1): 444.
- Albarrán-Portillo, B., Pollott, G. (2011). Environmental factors affecting lactation curve parameters in the United Kingdom s commercial dairy herds. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 43(2): 145-153.
- Albarrán-Portillo, B., Pollott, G. (2013). The relationship between fertility and lactation characteristics in Holstein cows on United Kingdom commercial dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 96(1): 635-646.
- Amin, A. M. S., Khalil, M. H. E. N., Mourad, K. A. M., Ibrahim, M. K., Afifi, E. A. (2019). Lactation curves of milk, fat and protein in Egyptian Buffalo using test-day model. *Buffalo Bulletin*, 38(1): 67-82.
- Appuhamy, J. A. D. R. N., Cassell, B. G., Dechow, C. D., Cole, J. B. (2007). Phenotypic relationships of common health disorders in dairy cows to lactation persistency estimated from daily milk weights. *Journal of Dairy Science*, 90(9): 4424-4434.
- Appuhamy, R., (2006). Phenotypic relationships between lactation persistency and common health disorders in dairy cows. Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University, Dairy Science, Master Thesis, 17 s. Blacksburg, Virginia.
- Atashi, H. (2015). Effect of milking frequency on the lactation performance and lactation curve of Holstein dairy cows in Iran. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 5(2): 273-278.
- Atashi, H., Asaadi, A. (2019). Association between gestation length and lactation performance, lactation curve, calf birth weight and dystocia in Holstein dairy cows in Iran. *Animal Reproduction*, 16(4): 846-852.
- Atashi, H., Salavati, M., De Koster, J., Ehrlich, J., Crowe, M., Opsomer, G., Hostens, M. (2019). Genome-wide association for milk production and lactation curve parameters in Holstein dairy cows. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 49.
- Atashi, H., Zamiri, M., Dadpasand, M. (2013). Association between dry period length and lactation performance, lactation curve, calf birth weight, and dystocia in Holstein dairy cows in Iran. *Journal of Dairy Science*, 96(6): 3632-3638.
- Atashi, H., Zamiri, M. J., Sayyadnejad, M. B. (2012). Effect of twinning and stillbirth on the shape of lactation curve in Holstein dairy cows of Iran. *Archiv Fur Tierzucht-Archives of Animal Breeding*, 55(3): 226-233.
- Badri, T. M., Atta, M., Mohamed, M., Ibrahim, T., Gubartalla, K. A. (2011). Genetic and non-genetic factors affecting lactation curve components of a Sudanese Butana dairy herd. *Research Opinions in Animal & Veterinary Sciences*, 1(4): 193-197.
- Bahashwan, S., Alfadli, S. (2014). Dhofari cow's potentiality of milk production and lactation curve. *Net Journal of Agricultural Science*, 2(2): 74-78.
- Bangar, Y. C., Verma, M. R. (2017). Non-linear modelling to describe lactation curve in Gir crossbred cows. *Journal of Animal Science and Technology*, 59(1): 3.
- Batra, T. R. (1986). Comparison of two mathematical models in fitting lactation curves for pureline and crossline dairy cows. *Canadian Journal of Animal Science*, 66(2): 405-414.
- Bernier-Dodier, P., Delbecchi, L., Wagner, G. F., Talbot, B. G., Lacasse, P. (2010). Effect of milking frequency on lactation persistency and mammary gland remodeling in mid-lactation cows. *Journal of Dairy Science*, 93(2): 555-564.
- Berry, D. P., Buckley, F., Dillon, P. (2007). Body condition score and live-weight effects on milk production in Irish Holstein-Friesian dairy cows. *animal*, 1(9): 1351-1359.
- Bissonnette, N. (2018). Genetic association of variations in the osteopontin gene (*ITSPPI1*) with lactation persistency in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 101(1): 456-461.
- Bohmanova, J., Jamrozik, J., Miglior, F. (2009). Effect of pregnancy on production traits of Canadian Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 92(6): 2947-2959.
- Boujenane, I., Hilal, B. (2012). Genetic and non-genetic effects for lactation curve traits in Holstein Friesian cows. *Arch Tierzucht*, 55 5.
- Broody, S., Ragsdale, A. C., Turner, C. W. (1923). The rate of decline of milk secretion with the advance of the period of lactation. *The Journal of General Physiology*, 5: 441-444.

- Capuco, A. V., Ellis, S. E., Hale, S. A., Long, E., Erdman, R. A., Zhao, X., Paape, M. J. (2003). Lactation persistency: Insights from mammary cell proliferation studies. *Journal of Animal Science*, 81(15_suppl_3): 18-31.
- Cole, J., Null, D. (2009). Genetic evaluation of lactation persistency for five breeds of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 92(5): 2248-2258.
- Cole, J. B., VanRaden, P. M. (2006). Genetic evaluation and best prediction of lactation persistency. *Journal of Dairy Science*, 89(7): 2722-2728.
- Congleton, W. R., Everett, R. W. (1980). Application of the incomplete gamma function to predict cumulative milk-production. *Journal of Dairy Science*, 63(1): 109-119.
- Çakıllı, F., Güneş, H. (2007). Esmer sığırların süt verim özellikleri üzerinde araştırmalar. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 33(3): 43-58.
- da Gloria, J. R., Bergmann, J. A. G., Quirino, C. R., Ruas, J. R. M., Pereira, J. C. C., Reis, R. B., Coelho, S. G., Silva, M. D. E. (2012). Environmental and genetic effects on the lactation curves of four genetic groups of crossbred Holstein-Zebu cows. *Revista Brasileira De Zootecnia-Brazilian Journal of Animal Science*, 41(11): 2309-2315.
- Daltro, D. d. S., Padilha, A. H., Telo da Gama, L., Silva, M. V. G. B. d., Panetto, J. C. d. C., Machado, J. D., Braccini Neto, J., Cobuci, J. A. (2019). Heterosis in the components of lactation curves of Girolando cows. *Italian Journal of Animal Science*, 18(1): 267-278.
- Dědková, L., Němcová, E. (2003). Factors affecting the shape of lactation curves of Holstein cows in the Czech Republic. *Czech Journal of Animal Science*, 48: 395-402.
- Denhardt, D. T., Noda, M., O'Regan, A. W., Pavlin, D., Berman, J. S. (2001). Osteopontin as a means to cope with environmental insults: regulation of inflammation, tissue remodeling, and cell survival. *The Journal of clinical investigation*, 107(9): 1055-1061.
- Dhakar, K., Tiezzi, F., Clay, J., Maltecca, C. (2016). Causal relationships between clinical mastitis events, milk yields and lactation persistency in US Holsteins. *Livestock Science*, 189: 8-16.
- Do, D., Bissonnette, N., Lacasse, P., Miglior, F., Sargolzaei, M., Zhao, X., Ibeagha-Awemu, E. (2017). Genome-wide association analysis and pathways enrichment for lactation persistency in Canadian Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, 100(3): 1955-1970.
- Do, D. N., Bissonnette, N., Lacasse, P., Miglior, F., Zhao, X., Ibeagha-Awemu, E. M. (2019). A targeted genotyping approach to enhance the identification of variants for lactation persistency in dairy cows. *Journal of Animal Science*, 97(10): 4066-4075.
- Elgersma, G., De Jong, G., Van der Linde, R., Mulder, H. (2018). Fluctuations in milk yield are heritable and can be used as a resilience indicator to breed healthy cows. *Journal of Dairy Science*, 101(2): 1240-1250.
- Fadlelmoula, A. A., Yousif, I. A., Abu Nikhaila, A. M. (2007). Lactation curve and persistency of crossbred dairy cows in the Sudan. *Journal of Applied Sciences Research*, 3(10): 1127-1133.
- Farhangfar, H., Rowlinson, P. (2007). Genetic analysis of Wood's lactation curve for Iranian Holstein heifers. *Journal of Biological Sciences*, 7(1): 127-135.
- Gradiz, L., Alvarado, L., Kahi, A. K., Hirooka, H. (2009). Fit of Wood's function to daily milk records and estimation of environmental and additive and non-additive genetic effects on lactation curve and lactation parameters of crossbred dual purpose cattle. *Livestock Science*, 124: 321-329.
- Grayaa, M., Vanderick, S., Rekik, B., Gara, A. B., Hanzen, C., Grayaa, S., Mota, R. R., Hammami, H., Gengler, N. (2019). Linking first lactation survival to milk yield and components and lactation persistency in Tunisian Holstein cows. *Archives Animal Breeding*, 62(1): 153.
- Guler, O., Yanar, M. (2009). Factors influencing the shape of lactation curve and persistency of Holstein Friesian cows in high altitude of eastern Turkey. *Journal of Applied Animal Research*, 35(1): 39-44.
- Haile-Mariam, M., Bowman, P. J., Goddard, M. E. (2003). Genetic and environmental relationship among calving interval, survival, persistency of milk yield and somatic cell count in dairy cattle. *Livestock Production Science*, 80(3): 189-200.
- Harder, B., Bennewitz, J., Hinrichs, D., Kalm, E. (2006). Genetic parameters for health traits and their relationship to different persistency traits in German Holstein dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 89(8): 3202-3212.
- Hickson, R. E., Lopez-Villalobos, N., Dalley, D. E., Clark, D. A., Holmes, C. W. (2006). Yields and persistency of lactation in Friesian and Jersey cows milked once daily. *Journal of Dairy Science*, 89(6): 2017-2024.
- Johansson, I., Hansson, A. (1940). Causes of variation in milk and butterfat yield of dairy cows. *Kungliga Lantbruksakademiens Handlingar*, 79(62): 127.

- Kamidi, R. (2005). A parametric measure of lactation persistency in dairy cattle. *Livestock Production Science*, 96(2-3): 141-148.
- Kaya, İ., Kaya, A. (2003). Siyah alaca sığırlarda laktasyonun devamlılık düzeyine ait parametre tahminleri ve süt verimi ile ilgisi üzerinde araştırmalar I. laktasyonun devamlılık düzeyini etkileyen faktörler. *Hayvansal Üretim*, 44(1): 76-94.
- Kaygısız, A., Vanlı, Y., Yılmaz, İ. (2003). Esmer sığırların laktasyon eğrisi özellikleri üzerine bir araştırma. *Hayvansal Üretim*, 44(2): 69-80.
- Knight, C. H., Wilde, C. J. (1993). Mammary cell changes during pregnancy and lactation. *Livestock Production Science*, 35(1-2): 3-19.
- Koçak, Ö., Ekiz, B. (2006). Entansif koşullarda yetiştirilen siyah alaca sığırların süt verimini ve laktasyon eğrisini etkileyen faktörler üzerinde araştırmalar. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 32(2): 61-69.
- Kok, A., Chen, J., Kemp, B., van Knegsel, A. T. M. (2019). Review: Dry period length in dairy cows and consequences for metabolism and welfare and customised management strategies. *animal*, 13: S42-S51.
- Lean, I. J., Galland, J. C., Scott, J. L. (1989). Relationships between fertility, peak milk yields and lactational persistency in dairy cows. *Theriogenology*, 31(5): 1093-1103.
- Macciotta, N. P. P., Vicario, D., Di Mauro, C., Cappio-Borlino, A. (2004). A multivariate approach to modeling shapes of individual lactation curves in cattle. *Journal of Dairy Science*, 87(4): 1092-1098.
- Madalena, F. E., Martinez, M. L., Freitas, A. F. (1979). Lactation curves of Holstein-Friesian and Holstein-Friesian × Gir cows. *Animal Production*, 29(1): 101-107.
- Madsen, O. (1975). A Comparison of some suggested measures of persistency of milk yield in dairy cows. *Animal Science*, 20(2): 191-197.
- Mahadevan, P. (1951). The effect of environment and heredity on lactation. II. Persistency of lactation. *The Journal of Agricultural Science*, 41: 89-93.
- Mandal, A., Singh, L. A., Talokar, A. J., Koloj, S., Mandal, D. K., Karunakaran, M. (2018). Genetic and non-genetic factors affecting lactation persistency in Jersey crossbred cows. *Indian Journal of Dairy Science*, 71(4): 435-438.
- Mantovani, R., Marinelli, L., Bailoni, L., Gabai, G., Bittante, G. (2010). Omission of dry period and effects on the subsequent lactation curve and on milk quality around calving in Italian Holstein cows. *Italian Journal of Animal Science*, 9(1): e20.
- Mellado, M., Flores, J., De Santiago, A., Veliz, F., Macías-Cruz, U., Avendaño-Reyes, L., García, J. (2016). Extended lactation in high-yielding Holstein cows: Characterization of milk yield and risk factors for lactations > 450 days. *Livestock Science*, 189: 50-55.
- Mohanty, B. S., Verma, M. R., Sharma, V. B., Roy, P. K. (2017). Comparative study of lactation curve models in crossbred dairy cows. *International Journal of Agricultural and Statistical Sciences*, 13(2): 545-551.
- Muir, B., Fatehi, J., Schaeffer, L. (2004). Genetic relationships between persistency and reproductive performance in first-lactation Canadian Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 87(9): 3029-3037.
- Nayeri, S., Sargolzaei, M., Abo-Ismael, M. K., Miller, S., Schenkel, F., Moore, S. S., Stothard, P. (2017). Genome-wide association study for lactation persistency, female fertility, longevity, and lifetime profit index traits in Holstein dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 100(2): 1246-1258.
- Němečková, D., Stádník, L., Čítek, J. (2015). Associations between milk production level, calving interval length, lactation curve parameters and economic results in Holstein cows. *Mljekarstvo: časopis za unaprjeđenje proizvodnje i prerade mlijeka*, 65(4): 243-250.
- Oskay, G. S., (2016). Siyah Alaca süt sığırlarında laktasyon biyometrisi üzerine bir araştırma. *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, 44 s. Tekirdağ.
- Otwinowska-Mindur, A., Ptak, E., Jagusiak, W. (2016). Genetic relationship between lactation persistency and conformation traits in Polish Holstein-Friesian cow population. *Czech Journal of Animal Science*, 61(2): 75-81.
- Özyurt, A., Özkan, M. (2009). Orta Anadolu'da yetiştirilen siyah alaca sığırlarda laktasyon eğri şekli ve eğriye etkili olan faktörler. *Hayvansal Üretim*, 50(1): 31-37.
- Pettersson, G., Svennersten-Sjaunja, K., Knight, C. H. (2011). Relationships between milking frequency, lactation persistency and milk yield in Swedish Red heifers and cows milked in a voluntary attendance automatic milking system. *Journal of dairy research*, 78(3): 379-384.
- Piccardi, M., Macchiavelli, R., Funes, A. C., Bó, G. A., Balzarini, M. (2017). Fitting milk production curves through nonlinear mixed models. *Journal of dairy research*, 84(2): 146-153.

- Pulina, G., Nudda, A., Macciotta, N. P. P., Battacone, G., Giacomo Rassu, S. P., Cannas, A. (2007). Non-nutritional factors affecting lactation persistency in dairy ewes: a review. *Italian Journal of Animal Science*, 6(2): 115-141.
- Rao, M., Sundaresan, D. (1979). Influence of environment and heredity on the shape of lactation curves in Sahiwal cows. *The Journal of Agricultural Science*, 92(2): 393-401.
- Rekaya, R., Weigel, K. A., Gianola, D. (2001). Hierarchical nonlinear model for persistency of milk yield in the first three lactations of Holsteins. *Livestock Production Science*, 68(2): 181-187.
- Rekik, B., Ben Gara, A., Ben Hamouda, M., Hammami, H. (2003). Fitting lactation curves of dairy cattle in different types of herds in Tunisia. *Livestock Production Science*, 83(2-3): 309-315.
- Ribeiro, L. S., Goes, T. J., Torres Filho, R. A., Araújo, C. V., Reis, R. B., Saturnino, H. M. (2017). Desempenhos produtivo e reprodutivo de um rebanho F1 Holandês x Gir em Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 69(6): 1624-1634.
- Schneeberger, M. (1981). Inheritance of lactation curve in Swiss Brown cattle. *Journal of Dairy Science*, 64(3): 475-483.
- Sehested, J., Gaillard, C., Lehmann, J., Maciel, G., Vestergaard, M., Weisbjerg, M., Mogensen, L., Larsen, L., Poulsen, N., Kristensen, T. (2019). Review: extended lactation in dairy cattle. *The Animal Consortium*, 13(1): 65-74.
- Sharma, B. S., Leyva, I., Schenkel, F., Karrow, N. A. (2006). Association of toll-like receptor 4 polymorphisms with somatic cell score and lactation persistency in Holstein bulls. *Journal of Dairy Science*, 89(9): 3626-3635.
- Sharma, N., Narang, R., Kashyap, N., Kumari, S., Kaur, S., Ratwan, P. (2018). Genetic analysis of persistency in HF crossbred cattle at an organized farm of northern India. *Tropical Animal Health and Production*, 50(6): 1219-1225.
- Silvestre, A. M. D., de Almeida, J. C. M., Cruz dos Santos, V. A., Fontes, P. J. P., Alves, V. C. (2010). Modeling lactation curves of "Barrosã" beef cattle with Wood's model. *Italian Journal of Animal Science*, 9(2): e47.
- Solkner, J., Fuchs, W. (1987). A comparison of different measures of persistency with special respect to variation of test-day milk yields. *Livestock Production Science*, 16: 305-319.
- Sorensen, A., Muir, D. D., Knight, C. H. (2008). Extended lactation in dairy cows: effects of milking frequency, calving season and nutrition on lactation persistency and milk quality. *Journal of dairy research*, 75(1): 90-97.
- Stelwagen, K. (2001). Effect of milking frequency on mammary functioning and shape of the lactation curve. *Journal of Dairy Science*, 84: E204-E211.
- Tekerli, M. (2000a). Değişik işletme koşullarında yetiştirilen Holştayn sığırların süt verim özelliklerini etkileyen başlıca faktörler ve seleksiyona esas parametreler I. Holştaynlarda çevre ve kalıtımın laktasyon eğrisinin şekline etkisi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 40(1): 1-13.
- Tekerli, M. (2000b). Değişik işletme koşullarında yetiştirilen Holştayn sığırların süt verim özelliklerini etkileyen başlıca faktörler ve seleksiyona esas parametreler. II. Holştaynlarda çevre ve kalıtımın süt veriminde direnme gücüne etkisi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 40(1): 14-28.
- Tekerli, M., Akinci, Z., Dogan, I., Akcan, A. (2000). Factors affecting the shape of lactation curves of Holstein cows from the Balıkesir Province of Turkey. *Journal of Dairy Science*, 83(6): 1381-1386.
- Togashi, K., Moribe, K., Iwama, S., Matsumoto, S., Yamaguchi, S., Adachi, K., Takahashi, T., Saito, S., Nobukuni, T., Yamazaki, T. (2016). Genotype-by-environment interaction on genetic relationships between lactation persistency and conception measures in Japanese Holstein cows. *Livestock Science*, 183: 40-47.
- Torshizi, M. E. (2016). Effects of season and age at first calving on genetic and phenotypic characteristics of lactation curve parameters in Holstein cows. *Journal of Animal Science and Technology*, 58(1): 8.
- Torshizi, M. E., Mashhadi, M. H. (2016). Evaluation of different measures of milk yield persistency in Iranian holstein dairy cows. *Journal of Agricultural Studies*, 4(3): 58-73.
- Torshizi, M. E., Mashhadi, M. H., Farhangfar, H. (2019). Different aspects of lactation persistency in dairy cows. *Indian Journal of Animal Sciences*, 89(6): 607-614.
- Verschoor, C. P., Pant, S. D., Biggar, G. A., Schenkel, F. S., Sharma, B. S., Karrow, N. A. (2011). Identification of SNPs in interferon gamma, interleukin-22, and their receptors and associations with health and production-related traits in Canadian Holstein bulls. *Animal biotechnology*, 22(1): 7-15.
- Wall, E. H., McFadden, T. B. (2007). Optimal timing and duration of unilateral frequent milking during early lactation of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 90(11): 5042-5048.

- Wasike, C., Kahi, A., Peters, K. (2014). Genetic relationship between lactation curve traits in the first three parities of dairy cattle. *South African Journal of Animal Science*, 44(3): 245-253.
- Wildman, E., Jones, G., Wagner, P., Boman, R., Troutt Jr, H., Lesch, T. (1982). A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. *Journal of Dairy Science*, 65(3): 495-501.
- Wood, P.D.P. (1968). Factors affecting persistency of lactation in cattle. *Nature*, 218: 894.
- Wood, P. D. P. (1967). Algebraic Model of the Lactation Curve in Cattle. *Nature*, 216: 164-165.
- Wood, P. D. P. (1970). A note on the repeatability of parameters of the lactation curve in cattle. *Animal Science*, 12(3): 535-538.
- Wood, P. D. P. (1972). A note on seasonal fluctuations in milk production. *Animal Science*, 15(1): 89-92.
- Wood, P. D. P. (1980). Breed variations in the shape of the lactation curve of cattle and their implications for efficiency. *Animal Science*, 31(2): 133-141.
- Yamazaki, T., Hagiya, K., Takeda, H., Sasaki, O., Yamaguchi, S., Sogabe, M., Saito, Y., Nakagawa, S., Togashi, K., Suzuki, K., Nagamine, Y. (2013). Genetic correlations between milk production traits and somatic cell scores on test day within and across first and second lactations in Holstein cows. *Livestock Science*, 152(2): 120-126.
- Yamazaki, T., Hagiya, K., Takeda, H., Yamaguchi, S., Osawa, T., Nagamine, Y. (2014). Genetic correlations among female fertility, 305-day milk yield and persistency during the first three lactations of Japanese Holstein cows. *Livestock Science*, 168: 26-31.
- Yamazaki, T., Takeda, H., Nishiura, A., Sasai, Y., Sugawara, N., Togashi, K. (2011). Phenotypic relationship between lactation persistency and change in body condition score in first-lactation Holstein cows. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*, 24(5): 610-615.
- Yart, L., Dessauge, F., Finot, L., Barbey, S., Marnet, P. G., Lollivier, V. (2012). Ovariectomy improves lactation persistency in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 95(7): 3794-3802.
- Yart, L., Lollivier, V., Finot, L., Dupont, J., Wiart, S., Boutinaud, M., Marnet, P. G., Dessauge, F. (2013). Changes in mammary secretory tissue during lactation in ovariectomized dairy cows. *Steroids*, 78(10): 973-981.
- Yilmaz, H., Koc, A. (2013). A research on milk yield, persistency, milk constituents and somatic cell count of Red Holstein cows raised under Mediterranean climatic conditions. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 19(6): 1401-1407.
- Yüksel, S. (2019). Zavot ineklerde laktasyon eğrisi özelliklerine bazı çevresel faktörlerin etkisi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(3): 1808-1817.
- Zurwan, A., Moaen-ud-Din, M., Bilal, G., Khan, M. S. (2017). Estimation of genetic parameters for persistency of lactation in Sahiwal dairy cattle. *Pakistan Journal of Zoology*, 49(3): 877-882.
- Zülkadir, U., Aytakin, İ., Keskin, İ. (2008). Relationship between persistency values defined with various methods and some lactation traits of Brown Swiss cattle in Turkey. *Journal of Applied Animal Research*, 34(2): 137-141.

Sütçü İneklerde Sağımın Önemli Bir Komplikasyonu: Hiperkeratozis

Şaban ERDOĞAN

Hüseyin ERDEM

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Konya
erdemh@selcuk.edu.tr

Öz

Meme başında keratinize çıkıntılarının olduğu lezyonlar hiperkeratozis olarak tanımlanmaktadır. Bu lezyonlar genellikle sütçü ineklerde laktasyon döneminde gözlenmektedir. Oluşumunda değişik faktörlerin rolü olmakla birlikte; sağım makinasının sağıma bağlı olarak meme başında meydana getirdiği uzun süreli değişikliklerdendir. Hafif halkalı, halkalı, çok belirgin halkalı olarak isimlendirilen değişik dereceleri vardır. Meme sağlığı, süt kalitesi ve hayvan refahı üzerine etkileri bulunmaktadır. Hiperkeratozisin insidansı ve derecesi sürünün sevk ve idaresinde bir performans ölçüsü olarak değerlendirilebilmektedir. Bu nedenle sağım makinasının periyodik kontrolleri, bakımları ve parça değişimlerinin zamanında yapılması gereklidir. Ayrıca sağımda çalışan personelin meme sağlığı ve sağım bilinç düzeylerinin artırılmasına yönelik eğitimlerin verilmesi çok önemlidir. Sunulan bilimsel makalede, ineklerde sağımın bir komplikasyonu olarak zaman içerisinde meydana gelen meme başı hiperkeratozisi hakkında güncel, genel ve özel bilgilerin verilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hiperkeratozis, meme başı, sağım

An Important Complication of Dairy Cows Milking: Hyperkeratosis

Abstract

Lesions with keratinized protrusions at the teat are defined as hyperkeratosis. These lesions are generally observed in dairy cows during the lactation period. Although different factors have a role in its formation; It is one of the long lasting changes that the milking machine creates on the udder depending on milking. There are different degrees, called light rings, rings, very distinctive rings. It has effects on udder health, milk quality and animal welfare. The incidence and degree of hyperkeratosis can be evaluated as a measure of performance in the management of the herd. For this reason, the periodic checks, maintenance and part replacement of the milking machine must be done on time. In addition, it is very important to provide training for the personnel working in milking to increase the udder health and milking knowledge levels. In this review, it is aimed to give up-to-date, general and specific information about teat hyperkeratosis that occurs over time as a complication of milking in cows.

Keywords: Hyperkeratosis, teat end, milking

1. Giriş

İneklerde uzun yıllardan beri yapılan ıslah çalışmaları sonucunda birim hayvan başına elde edilen süt verimi oldukça artmıştır. Bunun yanı sıra süt ineği işletmelerinde de yapısal değişiklikler olmuş, işletme hayvan sayısı kapasiteleri artmıştır. Hem birim hayvan başına süt veriminin artması ve hem de işletme hayvan sayısı kapasitelerinin artması sağım sistemlerinin de gelişmesine olumlu katkı yapmıştır (Ipema ve Hogewerf, 2008; Hovinen ve Pyorala, 2011).

Sütün esas kaynağı memedir. Meme ise sağlıklı olduğu takdirde kaliteli ve yüksek miktarlarda süt verir. Bununla birlikte meme sağlığını etkileyen birçok faktör vardır. Bu faktörlerden birisi de günde en az iki kez uygulanan sağımdır. Çünkü sağım, fizyolojik bir organ olan meme ile mekanik bir alet olan sağım makinasının birbiriyle olan ilişkisiyle

gerçekleşir. Buna karşın bakımları ve uygun vakum/pulzasyon ayarları yapılmamış sağım makinaları meme başında birtakım lezyonlara neden olabilmektedir. Bu lezyonlardan birisi ise hiperkeratozistir (Erdem, 2012).

Hiperkeratozis; meme başı yüzüğü, meme başı çiçeği, meme başında nasır oluşumu veya meme başı sfinkterinin eversiyonu olarak da isimlendirilmektedir. Genellikle meme başı sfinkterinin çevresinde başlangıçta soluk renkte, taze soğan kökünü andıran ve üzerinde küçük, kuru keratinize çıkıntıların olduğu bir lezyon olarak tanımlanır. İlerlemiş olgularda şiddetli keratinizasyon görülür. Mastitise predispozisyon oluşturur ve Black Spota öncülük eder (Dinç, 1995). Black Spot; meme başı derisinde oluşan bir yıkımlanmaya bağlı olarak serum, kan ve irinin koagule olması ve deriyi kaplaması, bunu takiben nekrozis, meme başı deliği ve sfinkterinde fibrotik kalınlaşma ve meme başının daralması ile sonuçlanan bir bozukluktur. Süt akımı engellenir ve inekler şiddetli ağrı duyar (Taşal ve Köker, 2019)

Hiperkeratozis genellikle sütçü ineklerin meme başında gözlenen bir durumdur ve sağımla ilişkili meme başı lezyonlarından birisidir (Ohnstad, 2012). Meme başında sağımla ilişkili değişiklikler kısa, orta veya uzun vadede ortaya çıkmaktadır. Kısa vadedeki değişikliklerde günlük sağım sonrasında meme başında renk değişimi, ödem ve sertlik görülür. Orta vadedeki değişiklikler birkaç hafta içerisinde meme başında peteşiyal hemorajiler şeklinde gözlenir. Uzun vadeli değişikliklerin meme başında görülmesi için ise daha fazla zamanın geçmesi gereklidir. Hiperkeratozisin meme başındaki uzun vadeli değişikliklerden olduğu kabul edilmektedir. Ayrıca sağım sisteminin kötü olduğu işletmelerde derecesi artmaktadır (Shearn ve Hillerton, 1996; Rasmussen, 2004; Ohnstad, 2012).

2. Hiperkeratozis Nedenleri

Sağım makinalarının neden olduğu kronik proliferatif meme ucu lezyonları sürekli yüksek vakum veya süt akışı olmadığı halde sağıma devam edilmesi sonucunda meydana gelmektedir. Bu lezyonlar bir memede birden fazla meme başında görülebilir. Bir sürüde meme ucu nekrozlarının fazla sayıda inekte görülmesi durumunda sağım makinası ve sağım prosedürü mutlaka gözden geçirilmelidir. Bu incelemede yüksek vakum, fiziksel/kimyasal sağım öncesi veya sonrası meme başını daldırma (teat-dipping) solüsyonları ve altlıklar değerlendirilmelidir (George ve ark., 2007). Sağım makinalarının normal kabul edilen vakum düzeyi ve pulzasyon değerleri dışında çalışması meme başı kan dolaşımının olumsuz etkilenmesine, meme başı deliği çevresinde sınırlı bir yangıya ve kronik olgularda bağ doku üremesine yol açar. Bağ doku üremesi; meme başı kanalı epitel tabakasının kapakçık benzeri çıkıntılar yapmasına veya kanalda siğil şeklinde, lifli, tümör benzeri yapıların oluşmasına ve meme başı ucunun çevresinde halka benzeri proliferasyona neden olur (Deveci ve ark., 1994). Bu lezyonlara ön meme başlarında daha fazla rastlanmaktadır (Neijenhuis ve ark., 2000).

3. Hiperkeratozis İnsidansı

Hiperkeratozisin insidansı ile ilgili değişik bildirimler söz konusudur. Nitekim nedenleri olarak belirtilen meme başı şekli, mevsim, sağım makinasının rutin bakımı ve parça değişimlerinin yapılma titizliği, sağım öncesi/sonrası meme başını daldırma solüsyonları, yaş, doğum mevsimi, laktasyonun dönemi, süt verimi, memeden süt akış hızı, aşırı sağım, genetik yatkınlık; hem işletmeler hem de hayvanlar arasında farklılık arz eder (Shearn ve Hillerton, 1996; Neijenhuis ve ark., 2001; Hamali ve ark., 2008; Sousa ve ark., 2008; Ohnstad, 2012). Örneğin Portekiz’de 17 çiftliği içeren bir çalışmada (Sousa ve ark 2008), hiperkeratozis görülme oranı %71 olarak belirlenmiştir. Aynı çalışmada

hiperkeratozis tespit edilen ineklerin ortalama %20'sinde şiddetli derecede hiperkeratozis görüldüğü belirtilmektedir. Bir başka çalışmada ise (Hamali ve ark., 2008), ineklere uygulanan günlük sağım sayısının hiperkeratozis insidansı üzerine doğrudan etkili olduğu bildirilmektedir. Ayrıca sağım sıklığının artması, hiperkeratozis derecesinin de artmasıyla sonuçlanmaktadır. Araştırmacılar, günde 2 sağım yapılan işletmelerde hiperkeratozis insidansının %24.9, günde 3 sağım yapılan işletmelerde ise %63.7 gibi yüksek bir oranda olduğunu belirtmektedirler. Son yıllarda yapılan başka bir çalışmada ise (Cerqueira ve ark., 2018); muayene edilen 11.828 meme başının %12'sinde şiddetli hiperkeratozis belirlendiği ifade edilmektedir. Araştırmacılar şiddetli hiperkeratozis olgularının yüksek süt verimine sahip, 2. ve daha fazla laktasyonda olan ve laktasyonun 4. ayındaki ineklerde daha fazla görüldüğünü belirtmektedirler.

4. Hiperkeratozis Tanısı Amacıyla Meme Başlarının Muayenesi

Meme başı hiperkeratozisinin tanısı ve derecesinin belirlenmesi amacıyla, meme başlarının muayenesinin belirli bir sıraya göre yapılması gerektiği ifade edilmektedir (Breen ve ark., 2006; NMC, 2007; Ohnstad, 2012).

- Meme başları sağım biter bitmez, sağım başlıkları alındıktan hemen sonra, ancak teat-dippingden hemen önce değerlendirilmelidir. Meme başı ucundaki süt damlacıkları bir kağıt havlu ile temizlenerek meme başı deliği görünür hale getirilmelidir.
- Meme başları lateks eldiven giyilmiş bir elle nazikçe parmaklar arasında muayene edilmeli ve sonuç hemen bir yardımcı tarafından veya ses kaydedici bir cihazla kayıt altına alınmalıdır.
- Meme başlarının daha net görülmesi ve değerlendirilmesi için kafa lambası kullanılmalıdır. Meme başı deliğini rahat görebilmek için meme başı hafifçe yukarıya doğru kaldırılmalıdır.
- Sürüdeki hiperkeratozis oranını sağlıklı bir şekilde değerlendirmek için sürünün en az %20'sinin veya büyük sürülerde en az 80 baş ineğin meme başı muayene edilmelidir. Bu oran/sayı sürünün meme başı sağlığının ortaya konulmasında çok önemlidir. Muayenelerde besleme grupları, laktasyonun dönemi, doğum sayısı dikkate alınmalıdır.

5. Hiperkeratozisin Derecelendirilmesi

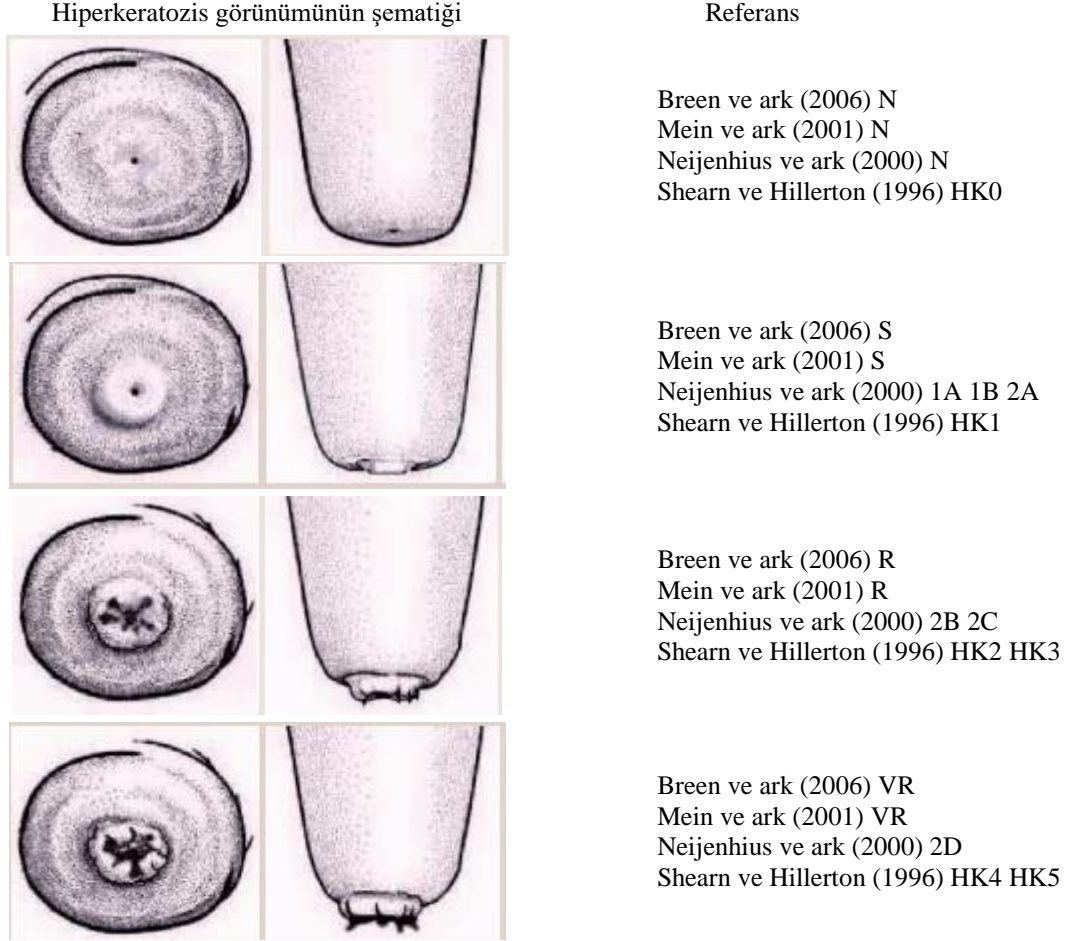
Hiperkeratozis, değişik puanlama sistemlerine göre derecelendirilmektedir. Puanlamalarda değerlendirilecek meme başı sıralamasının sol ön (LF), sol arka (LH), sağ ön (RF) ve sağ arka (RH) şeklinde olması tavsiye edilmektedir (Breen ve ark., 2006) (Şekil 1). Şekilde meme başındaki hiperkeratozisin görünümüne göre değişik araştırmacıların verdiği puanlamalar da belirtilmiştir.

Normal meme başı ucu (N, HK0): Meme başı ucunda herhangi bir oluşum yoktur. Meme başı ucu pürüzsüzdür. Meme başı deliği açıktır. Laktasyonun başlangıcında sürüdeki ineklerin çoğunun meme başı ucu bu şekildedir.

Pürüzsüz veya hafif halkalı meme başı ucu (S, 1A, 1B, 2A, HK1): Meme başı ucu hafifçe halka şeklinde kabarıktır. Halkanın yüzeyi pürüzsüzdür. Keratin tabakası vardır, ancak keratin dokuda kalınlaşma yoktur.

Pürüzlü veya halkalı meme başı ucu (R, 2B, 2C, HK2, HK3): Meme başı ucundaki halka belirgindir. Halkanın yüzeyi pürüzlüdür. Keratin doku meme başı değinden 1-3 mm dışarıya doğru çıkıntı yapmıştır.

Çok belirgin halkalı meme başı ucu (VR, 2D, HK4, HK5): Meme başı ucundaki halka çok belirgindir. Halkanın yüzeyi pürüzlüdür, serttir ve çatlamıştır. Keratin doku meme başı değinden 4 mm dışarıya doğru çıkıntı yapmıştır. Meme başı ucu çiçek gibi bir görüntü verir.



Şekil 1. Meme başı hiperkeratozisinin görünümü ve derecelendirilmesi

Bir süt ineği işletmesinde herhangi bir zamanda sürüdeki ineklerin %5-20'inde hiperkeratozis olması normal kabul edilmektedir. Bununla birlikte meme başı muayenesi yapılan ineklerin >%20'sinde R veya >%10'unda RV derecesi belirlenmesi; işletmedeki ineklerin meme sağlığının iyi olmadığına işaret etmektedir (Breen ve ark., 2006).

Reinemann ve ark. (2001) yaptıkları çalışmada, bir sağıım zamanında rastgele 80 baş ineğin 240 meme başını hiperkeratozis derecesi bakımından değerlendirmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre sürüde meme sağlığı bakımından şu sonuçlara varmışlardır. Muayenede 8 veya daha az inekte R ve VR derecesi alındığında (güven eşiği olarak %20 R veya VR kabul edilmektedir) sürüdeki hayvanların <20'inden daha az sayıda bu derecenin olduğunu ve meme sağlığı bakımından bir sorun olmadığını bildirmektedirler. 10-21 inekte meme başlarında R ve VR derecelerinden en az birinin olması durumunda, sürünün meme sağlığının güven aralığında (%20) olduğunu ve herhangi bir sorun oluşturmayacağını ifade etmektedirler. Ancak R ve VR derecelerinden en az birine >23 inekte rastlanırsa sürüde hiperkeratozis yönünden müdahale edilmesi gerektiğini belirtmektedirler.

Sandrucci ve ark. (2014) ise 15 süt ineği işletmesinde toplam 2330 baş inekte yaptıkları çalışmada; meme başı hiperkeratozis insidansını N, S, V ve VR dereceleri için sırasıyla %32.3, 51.82, 12.9, 2.98 olarak tespit ettiklerini bildirmektedirler. Elde edilen bu

oranlardan kötü olarak değerlendirilen R ve VR derecelerinin toplamının (%15.9) önerilen güven aralığından (R ve VR dereceleri için <%20) daha az olduğunu ifade etmektedirler.

6. Mastitis-Hiperkeratozis İlişkisi

Meme başında hiperkeratozis görülen ineklerde mastitis meydana gelme riski daha yüksek olmaktadır (Dalgıç ve Sarıbay, 2015). Hatta bu risk şiddetli hiperkeratozislerde daha da yüksek olmaktadır (Sousa ve ark., 2008). Dolayısıyla hiperkeratozis insidansının ve derecesinin düşürülmesi, mastitis insidansının da düşmesiyle sonuçlandığı belirtilmektedir (Sterret ve ark., 2013). Nitekim Haghkah ve ark. (2011) meme sağlığı taraması yaptıkları çalışmalarında, bölgelerinde en fazla meme başı sorununun hiperkeratozis olduğunu belirtmektedirler. Manzi ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada hiperkeratozis ile mastitis arasındaki ilişkiyi hiperkeratozis derecesine göre değerlendirmişlerdir. Elde edilen verilere göre hiperkeratozis derecesindeki her bir puanlık artışın, mastitis oranında %30'luk bir değişimle sonuçlandığını ifade etmektedirler. Özellikle 4. derece hiperkeratozisin mastitis açısından en riskli grup olduğunu ve bu meme başlarının da en kirli meme başları olduğunu belirtmektedirler.

Hiperkeratozisli meme başlarında mantar, *Enterococcus* ssp, *Enterobacteriaceae*, *Streptococcus agalactia*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, *Staphylococcus aureus*, koagülaz negatif staphylococcuslar, *Corynebacterium* ssp, *Bacillus* ssp, *Klebsiella pneumoniae* enfeksiyonları daha fazla olmaktadır. Bununla birlikte hiperkeratozisin daha düşük olduğu derecelerde bu risk de azalmaktadır (Neijenhuis ve ark., 2001; Sousa ve ark., 2008; Bhutto ve ark., 2010; Paduch ve ark., 2012).

Sığırların viral diyare (Bovine viral diarrhea, BVD) enfeksiyonları, nadir de olsa meme başında hiperkeratozislere neden olmaktadır (George ve ark., 2007). Dolayısıyla mastitis için de zemin hazırlanmaktadır.

Hiperkeratozisli ineklerin sağımı daha zor olmakta ve hayvana acı vermektedir. Çünkü sağım başlığı lastiğinin meme başına masajında, bir başka ifade ile sağımın pulzasyon evresinde meme başı derisinde gerilme meydana gelmektedir. Bu durumda beklenen süt verimi alınamamaktadır (Zucali ve ark., 2008; Ohnstad, 2012).

Hiperkeratozisin mastitis oluşumuna iki şekilde katkıda bulunduğu belirtilmektedir. Birincisi sağımdan sonra hızlı bir şekilde kapanması gereken meme başı kanalının kapanmasını geciktirmektedir. İkincisi özellikle 4. ve 5. derece hiperkeratozisli meme başı ucunun çevresel kirleri tutmasıdır. Dolayısıyla kirli meme başlarının sağım öncesi ve sonrası temizliği tam olarak yapılamamaktadır (Hovinen ve Pyörala, 2011).

7. Somatik Hücre Sayısı-Hiperkeratozis İlişkisi

Sütteki hücrelerin çeşit ve sayısı fizyolojik ve patolojik olarak değişiklikler gösterir. Nitekim süt epitel hücreleri laktasyon sürecinde fizyolojik yıkılma veya doku yaralanmaları sonucu artmaktadır. Epitel hücrelerinde sınırlı bir artış fizyolojik olarak kabul edilirken; belirli bir sayının üzerindeki nötrofil varlığı ise yangıya işaret etmektedir. Dolayısıyla somatik hücre sayısının belirlenmesi süt kalitesi ve mastitis tespitinde bir metot olarak kullanılmaktadır (Emre, 2009).

Süt somatik hücre sayısı ile hiperkeratozis arasında önemli bir ilişki bulunmamaktadır (Shearn ve Hillerton, 1996; Gleeson ve ark., 2004). Nitekim Sandrucci ve ark. (2014) yaptıkları bir çalışmada da; yüksek somatik hücre sayısı ile hiperkeratozis arasında güçlü bir ilişki bulamadıklarını ifade etmektedirler. Araştırmacılar sütteki somatik hücre sayısını doğum sayısı, sağılan gün sayısı (SGS), memenin temizliği ve meme

başlarının sağım öncesi antiseptikli solüsyona daldırılmasının olumlu/olumsuz etkilediğini bildirmektedirler. Benzer bir şekilde Bhutto ve ark. (2010)'da yaptıkları çalışmada, her bir meme başında elde edilen somatik hücre sayısı ile her bir meme başı hiperkeratozisi arasında önemli bir ilişki belirlemediklerini ifade etmektedirler.

8. Sağım Prosedürü-Hiperkeratozis İlişkisi

Memelerin sağıma hazırlanması meme sağlığı bakımından çok önemli bir aşamadır. Memelerin sağıma hazırlanması amacıyla yapılan yıkama, kurulama ve ön sağım ile sütü indirme uyarımı da sağlanmış olur. Sağım sırasında memedeki sütün %20'si kanal sisteminde, %80'i ise alveolar sistemde bulunmaktadır. Oksitosinin salınımı 10-20 saniye içerisinde olmaktadır. Oksitosinin salınımıyla süt akış hızı artar ve böylece sağım süresi kısalır. Memelerin sağım için uyarılmasıyla birlikte 60-90 saniye içerisinde sağımın başlatılması çok önemlidir. Bu şekilde yapılan ve iyi bir şekilde hazırlanmış olan sağımın, meme sağlığına olumsuz bir etkisi olmamaktadır (Ohnstad, 2012; Moroni ve ark., 2018).

Süt akış hızı hiperkeratozisin oluşumunda önemli bir unsurdur. Süt akış hızı sağımın başında hızlıdır. Süt akış hızının sürekliliği, sağım öncesi yapılan uyarım ve uyarım-sağıma başlama süresine bağlı olarak değişmektedir. Memeler sağıma hazırlanmadan veya uyarım-sağıma başlama süresi kısa olan sağımlarda, ilk başta gelen süt kanal sisteminden gelen süttür. Daha sonra süt akışı bir dakika veya daha fazla süre kesintiye uğrar (empty milking). Bu kesintiden sonra alveollerdeki süt alınmaya başlanır. Dolayısıyla sağım süresi, olması gereken süreden daha fazla olmaktadır. Bu durum "Bimodal süt akışı" olarak adlandırılmaktadır. Süt akışının kesintiye uğramasına rağmen makinanın vakum uygulamaya devam etmesi (overmilking) meme başlarının travmaya maruz kalmasına (ki bu süre ortalama 60 saniyedir) neden olur. Bu durum hiperkeratozisin en önemli nedenlerindedir (Moroni ve ark., 2018).

9. Hiperkeratozisin Sağaltımı ve Koruyucu Tedbirler

Meme başı hiperkeratozisi sağım makinalarına ilişkin hataların düzeltilmesi, rutin bakımlarının ve parça değişimlerinin yapılmasıyla büyük oranda kendiliğinden ortadan kalkmaktadır. Bununla birlikte meme başı derisinin sağlığının korunması da hiperkeratozis oluşumunu önlemektedir. Meme başı derisinin nemliliğinin sağlanması, derinin doğal elastikiyetinin korunmasına katkıda bulunur. Bu nedenle sağım sonrası meme başlarının daldırıldığı solüsyonlar içine nemlendirici maddeler katılabilir. Özellikle kış aylarında lanolin veya diğer nemlendirici maddeler, meme başı derisini nemlendirmek amacıyla teat-dipping solüsyonlarına mutlaka eklenmelidir (Baştan, 2013).

Meme başıbozukluklarının iyileştirilmesine meme başı derisi sağlığını koruyan ürünlerin kullanılması da yardımcı olmaktadır. Özellikle alfa hidroksi yağ asidi içeren ticari ürünler hem meme başı derisini nemlendirmekte hem de keratin dokunun atılmasını kolaylaştırmaktadır (Baştan, 2013).

Meme başı hiperkeratozisinin meydana gelmesinde sağım makinası ve sağım prosedürü esas rolü oynadığı için; araştırmacılar aşağıdaki önerilerin yapılmasının yararlı olduğunu belirtmektedirler (Gleeson ve ark., 2004; Kochman ve ark., 2007; Hamali ve ark., 2008; Hovinen ve Pyorala, 2011; Sterret ve ark., 2013). Bunlar;

1. Yüksek oranda ve şiddetli derecelerde olan hiperkeratozis vakalarının olduğu işletmelerde günlük sağım sıklığı düşürülmelidir.
2. Sağım sistemi teknik açıdan periyodik olarak kontrol edilmelidir.

3. Her sağım başlığına özel pulzasyon ayarı olan sağım sistemlerinin meme ve meme başı sağlığı bakımından yararlı olabileceği belirtilmektedir. Çünkü otomatik sağım sistemlerinde aşırı sağım olmamaktadır.

4. Sağım başlıklarının içerisini döşeyen kauçuk emzik lastiğinin yerine, yeni bir tip silikon emzik lastiği olması hiperkeratozis derecesini düşürmektedir. Bu sayede şiddetli hiperkeratozis olgularında önemli oranda düşüş sağlanmaktadır.

5. Sağım sonrası kullanılan dezenfektan solüsyonun iyotlu olanları meme başı derisine daha iyi gelmektedir. Klorheksidin solüsyonu ise hiperkeratozis derecesinin yükselmesine neden olabilmektedir. Dolayısıyla dezenfektan seçiminde titiz davranılmalıdır.

10. Sonuç

Süt ineği işletmelerinde hiperkeratozisin insidansı ve derecesi, sürünün sevk ve idaresinde bir performans ölçüsü olarak değerlendirilebilmektedir. Ayrıca meme sağlığı, süt kalitesi ve hayvan refahına etkileri vardır. Bu nedenle sağım tesislerinin altyapısının sağım hijyenine en uygun şekilde yapılması, sağım makinasının periyodik kontrollerinin, bakımlarının ve parça değişimlerinin zamanında yapılması gereklidir. Ayrıca sağımda çalışan personelin meme sağlığı ve sağım bilinç düzeylerinin artırılmasına yönelik teorik ve uygulamalı eğitimlerin verilmesi de en önemli görevlerden birisidir.

Kaynakça

- Baştan, A. (2013). İneklerde Meme Sağlığı ve Sorunları. Genişletilmiş 2. Baskı, Kardelen Ofset, Ankara.
- Bhutto, A. L., Murray, R. D., Woldehiwet, Z. (2010). Udder shape and teat-end lesions as potential risk factors for high somatic cell counts and intra-mammary infections in dairy cows. *The Vet J*, 183, 63-67.
- Breen, J., Green, M., Bradley, A. (2006). Hyperkeratosis of the teat-end. *UK Vet*, 11, 5, 1-6.
- Cerqueira, J. L., Araujo, J. P., Cantalapiedra, J., Blanco-Penedo, I. (2018). How is the association of teat-end severe hyperkeratosis on udder health and dairy cow behavior? *Revue Med Vet*, 169, 1-3, 30-37.
- Dalgıç, D., Sarıbay, M. K. (2015). İneklerde meme başı derisinde şekillenen lezyonları dağılımı ve mastitis üzerine etkisi. *F.Ü. Sağ. Bil.Vet. Derg.*, 29, 2, 111-117.
- Deveci, H., Apaydın, A. M., Kalkan, C., Öcal, H. (1994). Evcil Hayvanlarda Meme Hastalıkları. Fırat Üniversitesi Basımevi, Elazığ.
- Dinç, D. A. (1995). Evcil Hayvanlarda Memenin Deri Hastalıkları, Dolaşım Bozuklukları ve Operasyonları. Ülkü Basımevi, Konya,
- Emre, B. (2009). İneklerde meme başı derisi ile deliğinde şekillenen lezyonların dağılımı ve sütün somatik hücre sayısına etkileri. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 93 s., Ankara.
- Erdem, H. (2012). Kaliteli Süt Üretimi. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Eğitim, Yayın ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı, Çiftçi Eğitim Serisi Yayın no 8, Ankara .
- George, L. W., Divers, T. J., Ducharme, N., Welcome, F. L. (2007). Diseases of the Teats and Udder, In "Rebhun's Diseases of Dairy Cattle" (Eds. Divers, T. J., Peek, S.), 2nd edition, WB Saunders Co, Philadelphia.
- Gleeson, D. E., Meaney, W. J., O'Callaghan, E. J., Rath, M. V. (2004). Effect of teat hyperkeratosis on somatic cell counts of dairy cows. *Intern J Appl Res Vet Med*, 2, 2, 115-121.
- Haghhah, M., Ahmadi, M. R., Gheisari, H. R., Kadivar, A. (2011). Preliminary bacterial study on subclinical mastitis and teat condition in dairy herds around Shiraz. *Türk J Vet Anim Sci*, 35(6), 387-394.
- Hamali, H., Mosafery, S., Mohammadi, A. (2008). A survey of teat end hyperkeratosis prevalence in the Tabriz dairy herds. *J of Animal and Veterinary Advances*, 7(8), 949-952.
- Hovinen, M., Pyörala, S. (2011). Invited review: Udder health of dairy cows in automatic milking. *J Dairy Sci*, 94,547-562.
- Ipema, A. H., Hogewerf, P. H. (2008). Quarter-controlled milking in dairy cows. *Computers and Electronics in Agriculture*, 62, 59-66.
- Kochman, A. K., Laney, C., Milhoan, D. (2007). The effects of a new silicone liner on teat end hyperkeratosis. National Mastitis Council, 46th Annual Meeting, San Antonio, TX, USA.

- Manzi, M. P., Nobrega, D. B., Faccioli, P. Y., Troncarelli, M. Z., Menozzi, B. D., Langoni, H. (2012). Relationship between teat condition, udder cleanliness and bovine subclinical mastitis. *Research in Veterinary Science*, 93, 430-434.
- Mein, G. A., Neijenhuis, F., Morgan, W. F., Reinemann, D. J., Hillerton, J. E., Baines, J. R., Ohnstad, I., Rasmussen, M. D., Timms, L., Britt, J. S., Farnsworth, R., Cook, N., Hemling, T. (2001). Evaluation of Bovine Teat Condition in Commercial Dairy Herds: 1. Non-Infectious Factors. 2nd International Symposium on Mastitis and Milk Quality. Vancouver, Canada.
- Moroni, P., Nydam, D. V., Ospina, P. A., Scillieri-Smith, J. C., Virkler, P. D., Watters, R. D., Welcome, F. L., Zurakowski, M. J., Ducharme, N. G., Yeager, A. E. (2018). Diseases of the Teats and Udder, In "Rebhun's Diseases of Dairy Cattle" (Eds. Peek, S., Divers, T. J.). 3rd edition, WB Saunders Co, Philadelphia.
- Neijenhuis, F., Barkema, H. W., Hogeveen, H., Noordhuizen, J. P. (2000). Classification and longitudinal examination of callused teat ends in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 83, 2795-2804.
- Neijenhuis, F., Barkema, H. W., Hogeveen, H., Noordhuizen, J. P. (2001). Relationship between teat-end callosity and occurrence of clinical mastitis. *Journal of Dairy Science* 84, 2664-2672.
- NMC (National Mastitis Council), (2007). Guidelines for evaluating teat skin condition. www.nmconline.org, 421 South Nine Mound Road, Verona, WI 53593, USA.
- Ohnstad, I. (2012). Teat condition scoring as a management tool, *Livestock*, 17, 34-40.
- Paduch, J. H., Mohr, E., Krömker, V. (2012). The association between teat end hyperkeratosis and teat canal microbial load in lactating dairy cattle. *Veterinary Microbiology*, 158, 353-359.
- Rasmussen, M. D. (2004). Overmilking and teat condition. 43rd NMC Annual Meeting, February 1-4, USA.
- Reinemann, D. J., Rasmussen, M. D., LeMire, S., Neijenhuis, F., Mein, G. A., Hillerton, J. E., Morgan, W. F., Timms, L., Cook, N., Farnsworth, R. F., Baines, J. R., Hemling, T. (2001). Evaluation of Bovine Teat Condition in Commercial Dairy Herds: 3. Getting the Numbers Right. 2nd International Symposium on Mastitis and Milk Quality, Vancouver, Canada: 357-361, 2001.
- Sandrucci, A., Bava, L., Zucali, M., Tamburini, A. (2014). Management factors and cow traits influencing milk somatic cell counts and teat hyperkeratosis during different seasons. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 43(9),505-511.
- Shearn, M. F., Hillerton, J. E. (1996). Hyperkeratosis of the teat duct orifice in the dairy cow. *J Dairy Res*, 63(4),525-532.
- Sousa, J., Gomes, C., Pereira, A., Madeira, H., Niza-Ribeiro, J. (2008). The hiperkeratozis of the teat channel in Portuguese dairy farms. General causes and microbiological effects. Proceedings of the 25th World Buiatrics Congress, Budapest, Hungary.
- Sterret, A. E., Wood, C. L., McQuery, K. J., Bewley, J. M. (2013). Changes in teat-end hyperkeratosis after installation of an individual quarter pulsation milking system. *J Dairy Sci*, 96, 4041-4046.
- Taşal, İ., Köker, A. (2019) Sütçü işletmelerde sağım ve sağım makinelerine bağlı şekillenen meme ve meme başı sorunları. (Ed Öcal, H.), İneklerde Mastitis Dışındaki Meme, Meme Başı ve Meme Derisinin Hastalıkları. 1. Baskı, Ankara, Türkiye Klinikleri, 37-46.
- Zucali, M., Reinemann, D. J., Tamburini, A., Bade, R. D. (2008). Effects of liner compression on teat-end hyperkeratosis. ASABE Annual International Meeting, June 29-July 2, Rhode Island.

BAHRİ DAĞDAŞ HAYVANCILIK ARAŞTIRMA DERGİSİ MAKALE YAZIM KURALLARI JOURNAL of BAHRI DAGDAS ANIMAL RESEARCH INSTRUCTIONS for AUTHORS

Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi hakemli olarak yayın konusu ile ilgili bilimsel nitelikli Makale ve Derlemeleri Türkçe ya da İngilizce olarak 6 ayda bir yayınlar.

Journal of Bahri Dagdas Animal Research publish in Turkish or English, all relevant scientific articles and rewievs that one consulted by referees, periodically in every 6 months.

Dergimize gönderilen makalelerin iThenticate programı ile İntihal oranları belirlenir. Benzerlik oranı %25'den yüksek olan makaleler yazara iade edilir.

Plagiarism rates of the articles sent to our journal are determined with the iThenticate program. Articles with a similarity rate of 25% are returned to the author.

Makalede yapılan çalışma son 10 yılda gerçekleştirilmiş olmalıdır.

The work done in the article must have been carried out in the last 10 years.

Aynı sayıda ilk isim olarak bir yazarın en çok iki makalesi yayınlanır.

As the first author, a maximum of two articles of an author are published.

Makalelerde, hakemler tarafından istenilen değişiklikler yapılmadan çalışmalar yayınlanmaz.

The works are not published in the articles without the changes requested by the referees had been done.

Makaleler, "Times New Roman" yazı karakteri ile 12 punto olarak tek satır aralıklı ve iki yana yaslanmış olarak yazılmalıdır. Sayfa boşlukları sol: 3 cm sağ, alt ve üst boşluklar 2.5 cm olmalı ve makale toplam 15 sayfayı geçmemelidir. Dipnotlar 10 punto ve tek aralıklı yazılmalıdır.

All articles, should be written in 12-pt and "Times New Roman" font type and text should be justified to both side. The pages' margins should be 3 cm from left & right, 2.5 cm from head & bottom. The article should not exceed 15 pages.

Makale adı kısa, açıklayıcı ve 20 kelimeyi geçmemelidir. Makale adındaki tüm kelimeler koyu, ortalı ve 14 punto büyüklüğünde ve bağlaçlar hariç büyük harf ile başlamalıdır.

Article title should be short, descriptive and not exceeded 20 words. All words in the title should be bold, centered and in 14-pt at the same font of the text with initial capital only except connectors and pre-position words.

Yazar isim(ler)i başlıktan bir satır sonra başlamalı, isimler küçük soyadı büyük harfle 11 punto olmalı, unvan yazılmamalıdır. İsimler numaralandırılarak bir satır aralıktan sonra ortalanmış olarak 9 punto ile görev yaptığı kurum ve sorumlu yazarın elektronik posta adresi belirtilmelidir.

Author Name(s) should start one row after the title and font size of name(s) in upper and lower case letters, surname(s) in capitals, should be adjusted to 11-pt, without personal title. Names must be numbered with superscripts, at the next line the organization and e-mail(s) should be informed with referred number(s) in 9-pt.

İngilizce yazılan makalelerde, makalenin Türkçe İsmi ve Türkçe olarak Öz ve Anahtar Kelimeler verilmelidir.

In English written articles, Turkish article name, Turkish Abstract and Key Words should be given.

Makalelerde Bölümler ve Alt bölümler; Öz ve Abstract, Giriş, Materyal ve Metot, Araştırma Bulguları, Tartışma ve Sonuç ile Kaynakça bölümlerinden oluşmalıdır. Bulgular ve Tartışma bölümleri birleştirilebilir. Bu durumda Sonuç bölümü verilmelidir.

Section and sub sections in the articles; should be formed as Introduction, Material and Methods, Research Findings, Results, Discussion and References. Research Findings and Discussion sections can be merged. In that case, the Conclusion section should be given. For the reviews, abstract, introduction and references section must be exist; author can give additionally suitable titles. All headings must be bold, and only the first letter must be uppercase in the section headings (lowercase in sub-headings), all sub-headings should be typed italic also. One line should be spaced between Headings and text. In the article all paragraph should be started 1 cm indent from the main text but headings placed without any indent.

Derlemelerde Öz, Abstract, Giriş ve Kaynakça bölümleri olmalı, bunların dışında yazar tarafından konuya uygun başlıklar verilebilir. Giriş 1 ve diğer başlıklar 2, 2.1, 2.2, 2.2.1, 2.2.2, 3, 3.1, 3.1.1 vb şeklinde numaralandırılmalıdır. Tüm başlıklar koyu olmalı ve yalnızca ana bölüm başlıkları büyük harfle başlamalı alt bölüm başlıkları küçük harflerle italik yazılmalıdır. Tüm başlıklar ve metin arasında bir satır boşluk bırakılmalıdır. Paragraflar başlatılırken metinlerde sol taraftan 1 cm girinti boşluğu bırakılmalı, başlıklarda girinti bırakılmamalıdır.

In the reviews, there should be Abstract, Introduction and Bibliography sections, besides these, appropriate titles can be given by the author. Introduction 1 and other headings should be numbered as 2, 2.1, 2.2, 2.2.1, 2.2.2, 3, 3.1, 3.1.1 etc. All titles should be bold and only the main section titles should start with capital letters, and the subsection titles should be written in italics with lowercase letters. A blank line should be left between all titles and text. While starting the paragraphs, 1 cm indent space should be left on the left side of the texts, and the headings should not be indented.

Çizelge ve metin içerisindeki ondalık sayıları ayırmada nokta (.) kullanılmalı, rakamlarda binlik basamaklar arasında boşluk bırakılmalıdır (3.45 kg; 2 365 485 da gibi).

Separating for the decimals, dot (.) for the thousands a space () should be used (e.g. 3.45 kg; 2 365 485 da).

İngilizce ve Türkçe özet 300 kelimedenden fazla olmamalıdır. Özetler, adreslerden bir satır boşluk bırakıldıktan sonra 10 punto ile yazılmalıdır. İngilizce özetten önce makalenin İngilizce ismi koyu ve 12 punto olarak yazılmalıdır. Ayrıca özetin altında bir satır boşluk bırakılarak, en az 3, en çok 5 kelimedenden oluşan anahtar kelimeler özetin yazıldığı dilde verilmelidir.

The abstracts in both English and Turkish should be no longer than 300 words. Abstracts should start one row after the author name(s) and should be written in 10-pt. Before English abstract, article title also should be written in English with bold, centered. Additionally, minimum 3, maximum 5 keywords should be added after the abstracts in abstract's language.

Makalede şekil ve grafikler "Şekil" olarak belirtilmeli, çizelge başlıkları üstte, şekil ve resim başlıkları alta yazılmalıdır. Çizelge ve şekiller ayrı olarak numaralandırılmalı, metin içinde ait oldukları yerlerde yazılmalıdır. Çizelge ve Şekil başlıkları 11 punto, içerikler ilk kelime hariç küçük harfle başlamalı ve 10 punto olmalıdır. Çizelgelerde, zorunlu olmadıkça dikey çizgi kullanılmamalıdır.

Figures and graphs in the article should be mentioned as "Figure", titles of the tables should be located at the top and graphs at the bottom. Tables and Figures must be numbered consecutively and separately from each other. Titles of the tables and figures must be 11 pt, contents must be 10-pt and only the first letter must be uppercase in the first word and lowercase at the rest. Vertical lines should not be used in tables unless required.

Makalede geçen kaynaklar veya alıntılar metin içerisinde (Demir ve ark., 2011), (Jackson ve ark., 2013), (Ayyıldız, 2013) veya Çelik (2012)'ye göre şeklinde verilmeli, makale sonunda "**Kaynakça**" başlığı altında alfabetik sıraya göre 10 punto olarak yazılmalıdır.

The bibliographic references should be given within the text and placed in parenthesis by author surname and the publication year referred as (Demir ve ark., 2011), (Jackson et al., 2013), (Ayyıldız, 2013) or Celik (2012). The bibliography should be written in 10-pt and ordered alphabetically by authors' surname and chronologically for two or more works by the same author.

Kısaltmalar ve/veya Semboller / Abbreviations and/or Symbols

Kısaltma ve semboller metin içinde ilk kez kullanıldığı yerde açıklanmalıdır. Uluslararası geçerliliği olan ve yerleşik kısaltmalar tercih edilmelidir. Birimler, Uluslararası Birimler Sistemi (SI: International System of Units)'e göre verilmelidir.

Abbreviations and symbols should be explained where they are used in the text for the first time. Internationally accepted and commonly used abbreviations should be preferred. The units should be given according to the International System of Units (SI).

Kaynakça / The Bibliography

Kaynak gösterimi APA stilinde hazırlanmalıdır.

References should be prepared in APA style.

Kitap / The Book

İnal, Ş. (2005). *Biyometri* (3. Baskı). Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Basım Ünitesi, Konya.

Editörlü Kitap / Edited Book

Misdorp, W. (2002). Tumors of the Mammary Gland. Meuten, D. J. (Ed). *Tumors in Domestic Animal* (4th ed.). 575-578, Iowa State Press, A Blackwell Publishing Company.

Trent, A., Ducharme, N., Fubini, S. ve Steiner, A. (2017). Surgery of the Calf Gastrointestinal System. Fubini, S. L., Ducharme, N. (Eds). *Farm Animal Surgery*. 2nd ed., 505-518, Elsevier Health Sciences, St. Louis.

Elektronik Kitap / Electronic Book

Georgievski, V. I., Annenkov, B. N., Samokhin, V. T. (1982). *Mineral nutrition of animals*. 475, Butterworth-Heinemann, London, Boston. <https://www.worldcat.org/title/mineral-nutrition-of-animals/oclc/881853591>

Basılı Dergiden Makale / Article from Printed Journal

Varsa DOI numarası belirtilmeli / DOI number must be specified, if available.

Marino, L., Allen, K, (2017). The psychology of cows. *Animal Behavior and Cognition*, 4(4), 474-498. <https://dx.doi.org/10.26451/abc.04.04.06.2017>.

Teke, B. E., Özüdoğru, Z., Özdemir, D., Balkaya, H. (2017). Hasak koyunlarında kalp kas köprüleri ve koroner arterler. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 6(1), 1-12.

Elektronik Makale / Electronic Article

Varsa DOI numarası belirtilmeli, erişim tarihi yazılmalıdır / DOI number must be specified, if available. Access date must be written

Fanatico, A. (2009). Raising dairy heifers on pasture. *National Sustainable Agriculture Information Service*. <https://attra.ncat.org/product/raising-dairy-heifers-on-pasture/>. Erişim Tarihi: 11.07.2020.

Godden, S. M., Hazel, A. (2011). Relationship between milking fraction and immunoglobulin G concentration in first milking colostrum from holstein cows. *The Bovine Practitioner*. DOI: 10.21423/bovine-vol45no1p64-69.

Elektronik Dergiden Makale / Article from Elektronik Journal

Varsa makalenin DOI numarası, yoksa URL verilmelidir / The DOI number of the article, if any, the URL must be provided

Güngör, A., Kara, D. (2020). Investigation of seasonal and cooking effects on the bioaccessibility of elements in most consumed fish in Turkey. *Turk. J. Fish.& Aquat. Sci.*, 20(5), 375-386, DOI: 10.4194/1303-2712-v20_5_06.

Karabacak, A., Altay, Y., Aytekin, İ. (2019). Akkaraman ve İvesi kuzularının besi sonundaki bazı vücut ölçüleri ile ultrason ölçüleri arasındaki ilişkiler. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 8(2), 56-64, <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bdhad>

Tezler, Bildiriler, Posterler / Theses, Presentations, Posters

Conner, S. (2002). *Characterization of guar meal for use in poultry ration*. (PhD Thesis). Texas A&M Univ., College Station, Texas.

Çalış, E. (1999). *Çanakkale ili merkez ilçe köylerinde Holstein ırkı ithal damızlık süt sığırları yetiştiriciliği yapan işletmelerinin mevcut durum ve sorunları*. (Yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

Kongre ve Sempozyum / Congress and Symposium

Keskin, A., Dağdemir, V., Yavuz, F. (2010). *Türkiye et sığırcılığında ıslah ve destekleme politikalarının bölgesel etkileri üzerine bir çalışma*. Türkiye IX. Tarım Ekonomisi Kongresi, 22-24 Eylül 2010, 175-182, Şanlıurfa.

Akman, N., Özder, M. (1992). *Tekirdağ ilinde ithal ineklerle çalışan işletmelerin durumu ve sorunları*. Trakya Bölgesi 1. Hayvancılık Sempozyumu, 8-9 Ocak-1992, 51-61, Tekirdağ.

Elektronik adreslerde yararlanılan kaynaklarda, Kaynağın erişilebileceği URL verilmelidir.

For the sources utilized in electronic addresses, the URL to which the Source can be accessed must be provided.

Makaleler, <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bdbad> adresindeki **Makale Gönder** menüsü kullanılarak gönderilmelidir.

Articles should be sent via **Sent Manuscript** menu at the <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bdbad> website.

Dergimiz ekinde ya da [Dergipark](https://dergipark.org.tr/tr/pub/bdbad) web sayfasından temin edilecek "**Makale Başvuru ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi**" imzalı olarak doldurulup tarandıktan sonra Makale ile birlikte gönderilmelidir.

Filled and signed "**Journal Manuscript Submission and Copyright Transfer Agreement**" which can be obtained from the annex of our magazine or Dergipark website, should be sent with the manuscript after scanned.

Yayınlanan dergi ve makalelere; <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bdbad> adreslerinden ulaşılabilir.

Published journals and manuscripts can be reached at <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bdbad>.



Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi
(Journal of Bahri Dagdas Animal Research)

Makale Başvuru ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi
(Journal Manuscript Submission and Copyright Transfer Agreement)

Yazar(lar) (Author(s))	
Makale Başlığı (Article Title)	
Makale Türü (Article type)	<input type="checkbox"/> Araştırma (Research article) <input type="checkbox"/> Derleme (Review)

Sorumlu Yazarın Bilgileri (Corresponding Author's Information)

Adı Soyadı (Name)		Adres (Address)	
E-posta (E-mail)			
Telefon (Phone)		Faks (Fax)	

Bu makalenin yazarları olarak,

- Makalenin "Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi" editörlüğüne ulaşıncaya kadar Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün hiçbir sorumluluk taşımadığını,
- Sunduğumuz makalenin orijinal olduğunu, etik kurallara uygun ve belirtilen materyal ve yöntemler kullanıldığında herhangi zarara ve yaralanmaya neden olmayacağını,
- Sorumlu yazarın makaleyi görüp onayladığını ve diğer yazarlara ait tüm sorumluluğunu üstlendiğini,
- Makalenin telif hakkından feragat ederek bu hakkı Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne devrettiğimizi ve Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nü makalenin yayımlanabilmesi konusunda yetkili kıldığımızı kabul ve taahhüt ederiz.

As the author(s) of the article submitted,

- Directorate of Bahri Dagdas International Agricultural Research Enstitute does not carry any responsibility until the article arrives at the Bureau of Editor in Chief of the "Journal of Bahri Dagdas Animal Research",
- This article is an original work, it is in compliance with ethical rules and will not cause any damage or injury when the materials and methods described herein are used,
- Corresponding author have seen, and approved the article, also agree to take the full responsibility to all coauthors' of article.
- We accept that by disclaiming the copyright of the article, we transfer this right to the Directorate of Bahri Dagdas International Agricultural Research Enstitute and authorize the Directorate of Bahri Dagdas International Agricultural Research Enstitute in respect of publication of the article.

Yazarın Adı Soyadı (Author Name)	Adres (Address)	Tarih (Date)	İmza (Signature)

- Bu belge sorumlu yazar tarafından imzalanmalıdır.
- İmzaların ıslak imza olması zorunludur.
- Basıma kabul edilsin veya edilmesin dergiye sunulan makaleler iade edilmez ve esere ait tüm materyaller (fotoğraflar, orijinal şekiller ve diğerleri), dergi editörlüğünce iki yıl süreyle saklanır ve süre bitiminde imha edilirler.
- This document must be signed by responsible author.
- The signature must be wet signatures.
- Whether accepted for publication or not, articles submitted to the journal are not returned and all the materials (photographs, original figures and tables, and others) are kept for two years and destroyed at the end of this period of time.