



BAHRİ DAĞDAŞ

Hayvancılık Araştırma Dergisi

Cilt / Volume : 14 | Sayı / Issue : 1 | Yıl / Year : 2025

e-ISSN : 2687 - 37 45

Journal of Bahri Dagdas Animal Research

Published by
Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute, Konya, TÜRKİYE

TAGEM JOURNALS



Cilt / Volume: 14, Sayı / Issue: 1, Yıl / Year: 2025
e-ISSN: 2687-3745; ISSN: 2148-3213

Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisinin amacı hayvancılık alanında yürütülen çalışmalardan üretilen orijinal araştırma makaleleri ve güncel derlemeleri Türkçe veya İngilizce olarak yayınlamak, ilgili alanlarda bilgi paylaşımını sağlamak ve açık erişim politikası ile derginin ücretsiz erişimine olanak sunmaktır. Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi, Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından Haziran ve Aralık aylarında olmak üzere yılda iki kez yayımlanan Uluslararası Hakemli Akademik bir dergidir.

TÜBİTAK-ULAKBİM Dergi Park Akademik tarafından yayımlanmaktadır,

TAGEM JOURNALS - Bilimsel Dergi Platformu üyesidir.

Dergiye gönderilen makaleler yayınlansın veya yayınlanmasın iade edilmez. Yazıların her türlü sorumluluğu yazarlara aittir.

Taranan İndeksler;

CAB Abstracts'ta taranmaktadır.
ASOS İndeks'te taranmaktadır.
Google Scholar'da taranmaktadır.
Türkiye Atıf Dizini'nde taranmaktadır

İletişim Bilgileri

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
İstiklal Mah. Şehit Burak Aydoğan Cad. No: 3E 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: 14, Sayı: 1, Yıl: 2025

e-ISSN: 2687-3745

ISSN: 2148-3213

Haziran, 2025

BAŞ EDİTÖRLER

Dr. Necati ESENER, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, TÜRKİYE
İlker TOPAL, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, TÜRKİYE

DANIŞMA KURULU

Dr. Fatih ÖZDEMİR, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü,
Ankara, TÜRKİYE
Doç. Dr. Serkan ATEŞ, Oregon-State Üniversitesi, Tarım Bilimleri Fakültesi, Oregon, ABD
Doç. Dr. Bülent BÜLBÜL, Dokuz Eylül Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İzmir, TÜRKİYE
Doç. Dr. Hasan ALKAN, Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Konya, TÜRKİYE
Dr. Neffel Kürşat AKBULUT, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Konya,
TÜRKİYE

YÖNETİM EDİTÖRLERİ

Dr. Şükrü DOĞAN, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya,
TÜRKİYE
Dr. Halil HARMAN, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya,
TÜRKİYE
Dr. Hasan Tarık EŞKİ, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya,
TÜRKİYE
Dr. Mesut KIRBAŞ, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya,
TÜRKİYE
Dr. Bumin Emre TEKE, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya,
TÜRKİYE

ALAN EDİTÖRLERİ

Prof. Dr. Numan AKYOL, Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Kırıkkale, TÜRKİYE
Doç. Dr. İbrahim AYTEKİN, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Konya, TÜRKİYE
Dr. Sedat BEHREM, Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Aksaray, TÜRKİYE
Prof. Dr. Miyase ÇINAR, Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Kırıkkale, TÜRKİYE
Doç. Dr. Şükrü DURSUN, Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Aksaray, TÜRKİYE
Doç. Dr. Mustafa HİTİT, Kastamonu Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Kastamonu, TÜRKİYE
Prof. Dr. Khalid JAVED – Lahor Veteriner ve Hayvan Bilimleri Üniversitesi, PAKİSTAN
Doç. Dr. Ferda KARAKUŞ, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Van, TÜRKİYE
Prof. Dr. Tahir KARAŞAHİN, Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Aksaray, TÜRKİYE
Doç. Dr. Gürhan KELEŞ, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Aydın,
TÜRKİYE
Prof. Dr. İsmail KESKİN, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Konya, TÜRKİYE
Prof. Dr. Adel Salah KHATTAB – Tanta Üniversitesi, MISIR

Prof. Dr. Ömür KOÇAK, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi, İstanbul, TÜRKİYE

Doç. Dr. Mehmet KÖSE, Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Diyarbakır, TÜRKİYE

Prof. Dr. Mehmet KURAN, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Samsun, TÜRKİYE

Doç. Dr. Ali Doğan ÖMÜR, Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Erzurum, TÜRKİYE

Doç. Dr. Sibel SOYCAN ÖNENÇ, Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tekirdağ, TÜRKİYE

Doç. Dr. Özge ÖZMEN, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ankara, TÜRKİYE

Doç. Dr. Behlül SEVİM, Aksaray Üniversitesi Eski Meslek Yüksek Okulu, Aksaray, TÜRKİYE

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

Doç. Dr. Yalçın YAMAN, Siirt Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Siirt, TÜRKİYE

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

TEKNİK EDITÖRLER

Dil Editörü – Dr. Necati ESENER, Bahri Dağdaş UTAE, Konya, TÜRKİYE

İstatistik Editörü – Dr. Şükrü DOĞAN, Bahri Dağdaş UTAE, Konya, TÜRKİYE

Mizanpaj Editörü – Dr. Mesut KIRBAŞ, Bahri Dağdaş UTAE, Konya, TÜRKİYE



Bu Sayı için Hakemler Listesi
(İsimler Unvanlara Göre Alfabetik Sıra ile Yazılmıştır)

List of Referees for These Issue
(Names are Sorted Alphabetically, After the Titles)

Prof. Dr. Nurhan Ertaş ONMAZ, Erciyes Üniversitesi
Prof. Dr. Orhan KARACA, Adnan Menderes Üniversitesi
Prof. Dr. Sabri YURTSEVEN, Harran Üniversitesi
Prof. Dr. Sıddık KESKİN, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Doç. Dr. Behlül SEVİM, Aksaray Üniversitesi
Doç. Dr. Bülent BÜLBÜL, Dokuz Eylül Üniversitesi
Doç. Dr. Hasan ALKAN, Selçuk Üniversitesi
Doç. Dr. Koray KIRIKÇI, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Doç. Dr. Kudret YENİLMEZ, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi
Doç. Dr. Sedat BEHREM, Aksaray Üniversitesi
Dr. Hacer TÜFEKÇİ, Bozok Üniversitesi
Abdullah Taner ÖNALDI, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü

İçindekiler / Contents

Sayfalar / Pages

Araştırma Makaleleri / Research Articles

-
- Investigation of Correlations Between Color, Texture and Physico-chemical Properties in Yogurts
Yoğurtlarda Renk, Doku ve Fiziko-Kimyasal Özellikler Arasındaki Korelasyonların İncelenmesi 01-09
Tamer TURGUT, Abdulkерim DİLER
-
- Marmara Bölgesi Etçi Koyun Irkı Geliştirme Çalışması, Bandırma Koyun Genotipi Erkeklerinde Bazı Morfolojik Özellikler
Marmara Region Meat Sheep Breed Development Work That Morphological Characteristics in Males of Bandırma Sheep Genotype 10-20
Mustafa AYDIN, Mehmet Akif YÜKSEL, Yiğit Emir KİŞİ, Yunus Ali KAYA, Ramazan AYMAZ, Murat KELEŞ, İshak DAŞKAYA
-
- İvesi Kuzularının Rasyonlarına İlave Edilen Organik Asitlerin Besi Performansı Üzerine Etkisi
The Effect of Organic Acids Addition to the Diets on Fattening Performance of the Awassi 21-27
Esmā PAYDAŞ, Abdullah CAN, Mehmet PAYDAŞ, Reşit DEMİR, İrfan GÜNGÖR
-

Derlemeler / Reviews

-
- İneklerde Vitamin A, D ve E'nin Fertilite Üzerine Etkisi
The Effect of Vitamins A, D and E on Fertility in Cows 28-43
Enes ÇERÇİ, Mustafa Kemal SARIBAY, Gökhan UYANIK
-
- Türkiye'de Halk Elinde Küçükbaş Hayvan Islahı Ülkesel Projesinin Uygulama Süreçleri ve Destekleme Politikası
Implementation Processes and Support Policy of the Public Small Ruminant Breeding National Project in Türkiye 44-53
Serdar YAĞCI
-

Investigation of Correlations Between Color, Texture and Physico-chemical Properties in Yogurts

Tamer TURGUT¹ , Abdulkerim DİLER² 

¹Department of Food Processing, Technical Vocational School of Erzurum, Atatürk University, Erzurum, Türkiye

²Department of Plant and Animal Science, Technical Vocational School of Erzurum Atatürk University, Erzurum, Türkiye

***Sorumlu Yazar:**

tturgut@atauni.edu.tr

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi: 16.01.2025

Kabul Tarihi: 15.03.2025

Anahtar kelimeler: Yoğurt, yoğurtların tekstürel değerlendirmesi, yoğurt renk parametreleri, yoğurt kalitesi

Keywords: Yogurt, yogurt texture analysis, yogurt color parameters, yogurt quality

Abstract

The aim of this study is to investigate the correlations between color parameters, textural and physicochemical properties of yogurt samples sold in Erzurum province. The samples were taken from yogurt produced in local dairy farms in Erzurum province and sold in markets. The yogurt samples were subjected to instrumental color and texture analysis, and the results were evaluated using descriptive and Pearson correlation analyses. The results of the statistical analysis showed that there were significant correlations between the properties compared. Highly significant positive correlations were found between the dry matter and a^* , b^* , C^* and ΔE values, and between pH and the color parameters of L^* , a^* , C^* and ΔE in the yogurt samples. Conversely, significant negative correlations were found between the water holding capacity (WHC) of the samples and the textural properties of adhesiveness, springiness, and cohesiveness values. In this study, the textural and physicochemical properties of locally produced yogurts sold in Erzurum were also comprehensively characterized.

Yoğurtlarda Renk, Doku ve Fiziko-Kimyasal Özellikler Arasındaki Korelasyonların İncelenmesi

Özet

Bu çalışmanın amacı, Erzurum ilinde satışa sunulan yoğurt örneklerinin renk parametreleri ile tekstürel ve fizikokimyasal özellikleri arasındaki korelasyonları araştırmaktır. Örnekler, Erzurum ilindeki süt işleme fabrikalarında üretilip satışa sunulan yoğurtlardan alınmıştır. Yoğurt örneklerinin enstrümantal renk ve tekstür analiz sonuçları deskriptif ve pearson korelasyon analizleri kullanılarak değerlendirilmiştir. İstatistiksel analiz sonuçları, incelenen özellikler arasında önemli korelasyonlar olduğunu ortaya koymuştur. Yoğurt örneklerinde kuru madde miktarı ile a^* , b^* , C^* ve ΔE renk parametreleri arasında ve pH değeri ile L^* , a^* , C^* ve ΔE renk parametreleri arasında önemli pozitif korelasyonlar tespit edilmiştir. Ayrıca, su tutma kapasitesi (WHC) ile yapışkanlık, elastikiyet ve kohezyon değerleri arasında önemli negatif korelasyonlar belirlenmiştir. Bu çalışma ile Erzurum'da satışa sunulan yerel üretim yoğurtların tekstürel ve fizikokimyasal özellikleri de kapsamlı bir şekilde karakterize edilmiştir.

Introduction

Yogurt is known as a fresh fermented dairy product with health-promoting effects. It has now become a universally consumed food all over the world. Yogurt is produced by fermenting milk with bacterial strains *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus* and *Streptococcus salivarius* ssp. *thermophilus* (Bakırcı et al., 2017; Aktaş et al., 2022). These strains are defined as part of bacteria (LAB) family that ferment lactose in milk into the end product lactic acid (Tabora et al., 2024). LAB are known for their antimicrobial, antiviral and immunomodulatory properties, and have been successfully used in the treatment of many digestive system diseases.

Yogurt serves as a model for research into nutrition and human health and plays a key role in studies investigating their relationship. The potential health benefits of regular yogurt consumption include controlling high blood pressure and cholesterol levels (Fernandez and Maretta, 2017), improving lactose digestion and reducing the symptoms of lactose intolerance, strengthening the immune system (Guarner et al., 2005), promoting digestion, reducing the risk of intestinal infections (Liu et al., 2011), helping weight control and preventing obesity (Cormier et al., 2016) and preventing type 2 diabetes (O'Connor et al., 2014). Furthermore, *S. thermophilus*, in particular, has probiotic potential due to its moderate persistence and survivability in the gastrointestinal tract (Gobbetti and Calasso, 2014). Yogurt bacteria have been found to partially fulfill the criteria for being classified as probiotic bacteria due to their various health benefits. Yogurt is considered a probiotic food due to its positive effect in reducing lactose intolerance symptoms (Guarner et al., 2005). Yogurt is rich in essential nutrients, especially some minerals and vitamins, and is a highly nutritious and easily digestible dairy product. Yogurt proteins have high biological value and

provide almost all essential amino acids for maintaining good health (Weerathilake et al., 2014).

Color is one of the components that influence the appearance of food; however, it is not the only factor. It is a common misconception that the color of food is the most important factor influencing consumer choice (Hutchings, 2002). The textural parameters are also important factor in consumer acceptance. The texture of yogurt is affected by many factors. These include the composition of the milk, its fat and dry matter content, the type of starter culture and the storage time (Paseephol et al., 2008). The color of food can be used to predict the potential taste and texture of the food, as well as expected satisfaction. The appearance of food raises consumers expectations. In fact, consumer choice is determined by a hierarchy of appearance characteristics, of which color is only one component. These components guide the consumer towards choice and acceptance (Hutchings, 2002).

The demand for yogurt consumption is growing rapidly due to the health benefits of lactic acid bacteria and increasing consumer awareness of the importance of gut bacteria. Consumers are now aware that yogurt is a healthy food. In addition to being a healthy food, yogurt is also a preferred food in terms of delivering probiotic bacteria to humans. In this study, yogurt samples produced in different dairies in Erzurum province were examined in terms of color and texture parameters. This study aims to identify possible correlations between the color parameters of yogurt and various physicochemical properties. Another aim of the study is to analyze the correlations between the texture parameters of yogurts and the physicochemical properties and to determine how certain properties differ depending on the situation. This study will also contribute to the literature by investigating the relationships between

color, texture and physicochemical properties of yogurt.

Materials and Methods

Materials

A total of 24 yogurt samples from different producers were purchased from retail markets in Erzurum province. The yogurts included in the study were standard commercial yogurts. The yogurts were brought to our laboratory via cold chain and analyzed for physicochemical and textural properties.

Methods

Physicochemical Analysis

The dry matter (DM) of the yogurt samples was determined by subjecting the samples to a drying process at 103 °C until a constant weight was achieved. The fat content was determined using the Gerber method according to AOAC (1995). Water holding capacity (WHC) was determined according to the method described by Turgut and Diler (2023). Each yogurt sample (10 g) was subjected to a centrifugal process (4500×g for 30 min at 4 °C). The filtrate was weighed, and the WHC value was calculated according to the formula:

$$WHC(\%) = \left[1 - \frac{\text{filtrate weight}}{\text{initial weight}}\right] \times 100 \quad (1)$$

The pH of the yogurts was measured using a digital table pH meter (Hanna, Portugal). The determination of titratable acidity (TA) was expressed in terms of lactic acid according to the method described by Kurt et al. (1996). Each sample (10 g) was diluted with 10 mL of distilled warm water, and subsequently titrated with NaOH (0.1 N). The titration was conducted using 0.5 mL of phenolphthalein employed as an indicator. TA (%) was calculated using the following formula:

$$TA(\%) = \frac{V(\text{mL NaOH}) \times 0.009}{m} \times 100 \quad (2)$$

Color Analysis

The color parameters of the yogurt samples were determined using a PCE XXM-20 colorimeter (PCE Instruments, Germany). The results were expressed as $L^*a^*b^*$ values according to the CIELAB color space system under LED illumination. Measurements were performed in 2 cm high plastic containers. The parameters are defined as follows: L scale: Luminosity (from 0-50 to 51-100, dark-light), a scale: (from $+a^*$ to $-a^*$, red-green), and b scale: (from $+b^*$ to $-b^*$, yellow-blue). In addition, the color difference (ΔE), the chroma (C^*) (CIEHLC color space) and the yellowing index (YI) were determined according to the following equations. ΔE is used to define the difference between the color of each sample and the ideal whiteness pattern, while the chroma C^* value indicates the color intensity.

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2} \quad (3)$$

$$C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2} \quad (4)$$

$$YI = 142.86 \cdot b^* \cdot L^{-1} \quad (5)$$

L^* represents lightness, a^* represents redness, and b^* represents yellowness, $\Delta a^* = a_0 - a_i$, $\Delta b^* = b_0 - b_i$, and $\Delta L^* = L_0 - L_i$. The color parameters of the white standard were used as reference values (L_0 : 100, a_0 : 0, b_0 : 0). These parameters provide a quantitative assessment of the color properties of the yogurt and allow comparison with standards or other samples.

Texture Analysis

The texture analysis of the yogurts was performed according to the methods of Turgut and Diler (2023) by means of a TA-XT Plus texture analyser (Stable Micro Systems, UK) equipped with a 500 g load cell. The yogurt samples were subjected to analysis upon their removal from the

refrigerator. A compression test was performed using extruded aluminum cylindrical probe with a diameter of 25 mm (P/25P). The testing speed was 1.0 mm/s until reaching a depth of 30 mm. The speed of the probe during compression and relaxation of the sample was set to 1 mm/s. The basic texture parameters, which include hardness, springiness, adhesiveness, cohesiveness, fracturability, gumminess and resilience, were calculated using exponent software (Exponent, version 4.0.9.0, Stable Micro System). All analyses were performed in duplicate.

Statistical Analysis

Statistical analyses were carried out using SPSS 20.0 for Windows OS. Descriptive statistical analyses including mean, standard error, minimum and maximum values, variance, and coefficient of variation were calculated for the data obtained in the study. Pearson correlation analysis between pairs of response variables was performed to determine the significance of the linear relationship.

Results and Discussion

Physicochemical properties

The results of some physicochemical analysis of the yogurt samples are presented in Table 1. The dry matter of the yogurt samples showed a variation of 10.75% - 16.84%, with a mean value of 13.62%. The dry matter values determined in the study are similar to the results of Gürbüz et al. (2023) and are compatible with the average DM reported by them (18.86%). The whiteness of the yogurt is due to the components of the dry matter, such as milk fat and casein. The correlations between DM and the a^* and b^*

color values of the yogurt samples were strong ($r = 0.565$ and $r = 0.541$, respectively). The average fat content of the yogurts was determined to be 3.56%, with the lowest and highest values ranging from 1.7% to 5.70% (Table 1). The coefficient of variation of the fat content was quite high. This shows that the yogurt samples on the market are not uniform in terms of fat content. Only 29.16% of the yogurt samples tested had a fat content of 3.8% or more and thus meet the criteria for full-fat yogurt (Anon, 2022). The correlations between the fat content and the color parameters of the yogurt were insignificant (Table 2). This phenomenon can be attributed to the presence of a limited quantity of carotenoid pigments such as carotene and xanthophyll, which are responsible for the coloration of the milk fat. The pH of the yogurt samples ranged from 3.82 to 4.30, with a mean value of 4.09. The coefficient of variation of the pH values was found to be low (2.95%), indicating that the pH of the yogurts was relatively homogeneous. Although the relationship between pH, color and quality has been demonstrated in red meat (Qiao et al., 2001), this relationship has not yet been investigated in yogurts. High positive correlations were found between the pH of yogurt samples and the color parameters (L^* and a^*). This result is important because it can be used as an indicator to estimate the number of bacteria in yogurts. Donkor et al. (2006) stated that yogurt bacteria are responsible for lowering pH and increasing acidity of yogurt. Similar findings were reported by Öztürk and Öner (1999) and Bakırcı and Kavaz (2008).

Table 1. Physicochemical, textural, and color properties of yogurt samples

	N	Mean $\pm$ SD	Variance	Minimum	Maximum	Coefficient of variation (%)
Physicochemical Properties						
Dry matter (%)	24	13.62 $\pm$ 1.81	3.28	10.75	16.84	13.29
WHC (%)	24	49.19 $\pm$ 6.39	40.86	36.48	59.27	13.00
pH	24	4.09 $\pm$ 0.12	0.01	3.82	4.30	2.95
Fat (%)	24	3.56 $\pm$ 0.98	0.96	1.70	5.70	27.49
Fat/Dry matter (%)	24	26.27 $\pm$ 6.44	41.44	11.97	36.76	24.51
Textural properties						
Hardness	24	-0.43 $\pm$ 13.23	175.05	-8.41	41.67	-3064.72
Adhesiveness	24	-61.05 $\pm$ 47.74	2279.53	-142.38	-1.26	-78.20
Springiness	24	0.98 $\pm$ 0.02	0.00	0.94	1.00	1.60
Cohesiveness	24	0.88 $\pm$ 0.05	0.00	0.76	0.95	5.63
Gumminess	24	-0.51 $\pm$ 11.76	138.37	-7.09	35.24	-2325.57
Resilience	24	0.20 $\pm$ 0.16	0.03	0.03	0.48	78.98
Color properties						
L*	24	85.44 $\pm$ 1.22	1.48	83.29	87.48	1.42
a*	24	-42.19 $\pm$ 2.28	5.19	-46.67	-38.52	-5.40
b*	24	7.59 $\pm$ 0.93	0.86	5.80	9.77	12.23
C*	24	42.87 $\pm$ 2.23	4.96	39.48	47.12	5.20
ΔE	24	45.29 $\pm$ 2.36	5.55	42.25	49.77	5.20
YI	24	12.69 $\pm$ 1.54	2.39	9.52	16.13	12.17

SD: Standard deviation

The WHC value is one of the quality parameters of yogurt and the higher the WHC value, the higher the quality of the yogurt (Gyawali and İbrahim, 2016). The WHC value is linked to the dry matter content of the yogurt. Higher WHC values may be associated with a higher DM content. The mean WHC value of the yogurts was determined to be 49.19%, with the lowest and highest values ranging from 36.48% to 59.27%. Significant positive and negative correlations were found between the WHC value and the color parameters L*, a*, C* and ΔE value. The whiteness in yogurt is caused by the presence of colloidal particles such as milk fat globules and casein micelles, which can scatter light in the visible spectrum. Pretreatments of the milk significantly change the light-reflecting properties of the yogurt. The WHC values obtained in this study were lower than those reported by

Karaca et al. (2012) and Falah et al. (2021). However, the results were similar to those reported by Bakırcı et al. (2017).

Color analysis

Table 1 gives an overview of the color parameters of the yogurt samples. The color of yogurt is considered an indicator of quality, freshness, expected flavor and acceptability. The color of yogurts is directly influenced by the types of milk used (Yılmaz Ersan and Topçuoğlu, 2022). In general, consumers demand for food products is primarily determined by its appearance. Appearance, including color, plays an important role in food selection and preference. In addition to the impact on the overall acceptability of the food, the possible relationship between the color parameters and other

characteristics of the food should not be ignored. The color of foods has been reported to be related to its taste or texture properties (Jaros and Rohm, 2001). Color is an essential factor in consumer preference and is often used to determine the sensory quality of yogurts. The L^* values of the yogurts varied between 83.29 and 87.48, and the mean value was 85.44. The low coefficient of variation of the L^* values (1.42%) shows that the yogurts are relatively homogeneous in their lightness. The L^* values were not influenced by the fat content. The ΔE values were high for all yogurt samples. These results show that all yogurt samples have an attractive degree of lightness. The a^* values of the yogurts,

corresponding to the position on the red-green axis, varied between -46.67 and -38.52; the average a^* value was -42.19. The b^* values varied between 5.80 and 9.77, and the average value was found to be 7.59. The fact that the coefficients of variation of the a^* and b^* values of the yogurt samples are larger than those found for the L^* value confirms the color distribution in the yogurts. This may be due to the different sizes of the fat globules in the yogurts, as well as the effect of acidity. The b^* values confirm the presence of a yellowish color in yogurts. All color parameters of the yogurt samples except the L^* value were influenced by the DM content.

Table 2. Pearson correlation coefficients and probabilities of yogurt samples between physiochemical and color properties

	WHC	pH	Fat (%)	Fat/DM	L^*	a^*	b^*	C^*	ΔE	YI
Dry Matter	0.423	0.391	0.338	-0.189	0.088	0.565	0.541	-0.527	-0.486	0.529
<i>p-value</i>	0.040	0.059	0.107	0.375	0.681	0.004	0.006	0.008	0.016	0.008
WHC		0.342	0.160	-0.071	0.594	0.716	-0.039	-0.723	-0.745	-0.107
<i>p-value</i>		0.102	0.454	0.742	0.002	0.001	0.857	0.001	0.001	0.617
pH			-0.088	-0.301	0.515	0.492	0.203	-0.478	-0.513	0.140
<i>p-value</i>			0.682	0.152	0.010	0.015	0.342	0.018	0.010	0.514
Fat (%)				0.856	-0.094	-0.010	-0.007	0.008	0.023	0.004
<i>p-value</i>				0.001	0.662	0.962	0.974	0.969	0.914	0.987
Fat/Dry Matter					-0.133	-0.307	-0.296	0.286	0.278	-0.279
<i>p-value</i>					0.534	0.144	0.160	0.176	0.189	0.186
L^*						0.583	0.064	-0.582	-0.688	-0.049
<i>p-value</i>						0.003	0.768	0.003	0.001	0.820
a^*							0.114	-0.997	-0.988	0.049
<i>p-value</i>							0.596	0.001	0.001	0.821
b^*								-0.040	-0.046	0.994
<i>p-value</i>								0.853	0.830	0.001
C^*									0.991	0.025
<i>p-value</i>									0.001	0.907
ΔE										0.031
<i>p-value</i>										0.886

L^* : lightness, from 0 to 100 (lightness); a^* : redness, from - a^* to + a^* (green- red); b^* : yellowness, from - b^* to + b^* (blue- yellow); ΔE : color difference; C^* : chroma; YI: yellowing index

Table 2 summarizes the Pearson correlation coefficients and probabilities (p) between the yogurt response variables. Highly positive correlations ($r = 0.545$, $p < 0.0004$) and ($r = 0.541$, $p < 0.0006$) were

found between the a^* value and DM content, and between the b^* value and DM content, respectively. This indicates that reddening and yellowing increase with increasing DM content. A negative

correlation ($r = -0.527$, $p < 0.0008$) was found between the C^* value and DM content. This shows that the DM content is inversely proportional to the color intensity to a certain extent. The chroma C^* value indicates the distance from the center of the axes. The higher the DM content, the less intense the color of the yogurt. Scibisz et al. (2019) stated that color intensity and color stability are related to the acidity in yogurt. The study found a negative correlation ($r = -0.478$, $p < 0.018$) between the chroma C^* value and the pH of yogurts. The L^* and a^* values of the yogurt samples showed a significant positive correlation with acidity ($p < 0.05$). This result is consistent with the findings of Jaros and Rohm (2001).

Textural Analysis

Physicochemical analyses were performed to obtain evidence that supporting texture profile analysis (TPA) of yogurt samples. The texture of yogurt is principally influenced by factors such as the pH of the yogurt, the amount of dry matter, fat and protein, the heating process, homogenization, the use of stabilisers, and the type of starter culture (Yılmaz Ersan and Topçuoğlu 2022). The evaluation of the texture of a yogurt is an important indicator of its quality and plays an important role in consumer perception and satisfaction (Akalin et al., 2012, Cheng et al., 2017). The TPA values of the yogurt samples are summarized in Table 1.

Table 3. Pearson correlation coefficients and probabilities of yogurt samples between physicochemical and textural properties

	WHC	pH	Fat (%)	Fat/ DM	Hardness	Adhesiveness	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Resilience
DM (%)	0.42	0.391	0.338	-0.189	-0.100	-0.217	-0.233	-0.182	-0.101	-0.343
<i>p-value</i>	0.04	0.059	0.107	0.375	0.642	0.333	0.298	0.418	0.654	0.118
WHC (%)		0.342	0.160	-0.071	0.200	-0.728	-0.813	-0.561	0.257	-0.734
<i>p-value</i>		0.102	0.454	0.742	0.349	0.001	0.001	0.007	0.249	0.001
pH			-0.088	-0.301	-0.031	-0.541	-0.565	-0.565	-0.029	-0.591
<i>p-value</i>			0.682	0.152	0.886	0.009	0.006	0.006	0.897	0.004
Fat (%)				0.856	-0.051	0.432	0.202	0.235	-0.052	0.369
<i>p-value</i>				0.001	0.814	0.045	0.366	0.292	0.819	0.091
Fat/ DM					-0.021	0.572	0.325	0.350	-0.025	0.559
<i>p-value</i>					0.921	0.005	0.139	0.111	0.912	0.007
Hardness						-0.380	-0.141	-0.097	1.000	-0.128
<i>p-value</i>						0.081	0.531	0.666	0.001	0.571
Adhesiveness							0.854	0.700	-0.382	0.921
<i>p-value</i>							0.001	0.001	0.079	0.001
Springiness								0.859	-0.147	0.899
<i>p-value</i>								0.001	0.515	0.001
Cohesiveness									-0.108	0.748
<i>p-value</i>									0.632	0.001
Gumminess										-0.130
<i>p-value</i>										0.564

Hardness, defined as the force required to achieve specific deformation, is an important factor in determining the quality of yogurt. If the hardness value is higher, the yogurt is firmer (Yılmaz Ersan and Topçuoğlu 2022). The coefficient of

variation of hardness values has been found quite high. This shows that the yogurt samples on the market are not the same in terms of hardness. In present study, no significant correlation was found between the hardness value and physicochemical

parameters. Adhesiveness is a degree of the stickiness of yogurts. The adhesiveness value was negatively correlated with the physicochemical properties (WHC and pH), ($-0.73 \leq r \leq -0.54$), but was positively correlated with fat/DM ($r = 0.57$). Springiness is another most important parameter in determining the texture of food product. Strong negative correlations were found between springiness and WHC values ($r = -0.727$, $p < 0.001$), and springiness and pH ($r = -0.541$, $p < 0.009$). The coefficient of variation for springiness was found to be quite low. This shows that the yogurt samples on the market are similar in terms of springiness. The cohesiveness value showed negative correlations with the physicochemical parameters (DM, WHC and pH) with ($-0.565 \leq r \leq 0.182$).

Conclusion

In this study, the existence of relationships between color and texture parameters and physicochemical values of yogurt samples was investigated. Significant correlations were found between the instrumental characterization of the yogurt samples and the physicochemical results. The correlations between the color parameters of the samples and the DM content of the yogurts were strong; however, these correlations were weak in relation to the fat content. It is therefore evident that there is still a lack of information on the relationship between color analysis and yogurt quality.

The correlations between the WHC of the samples and the DM content of the yogurts were weak, and a similar weakness was found in the correlations between the pH and the WHC of the yogurts. It was noted that there were correlations between some of the texture analysis results of the yogurts and the WHC and pH values. There were highly negative correlations between the adhesiveness, springiness, cohesiveness, and resilience values of the samples and the WHC and pH values of the

yogurts, but these correlations were not strong for hardness.

References

- Akalın, A.S., Fenderya, S., Akbulut, N. (2004). Viability and activity of bifidobacteria in yoghurt containing fructooligosaccharide during refrigerated storage. *International Journal of Food Science & Technology*, 39(6), 613-621.
- Aktaş, H., Yıldız, S., Çetin, B. (2022). Probiotic and technological properties of isolates from homemade and industrial yoghurts. *Journal of Food Processing and Preservation*, 46(11), e17135.
- Anonymous, (2022). Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği (Tebliğ No:2022/44).
- Association of Official Agricultural Chemists (AOAC). (1995). *Official Methods of Analysis of AOAC International*. 16th edition. AOAC International, USA
- Bakırcı, I., Kavaz, A. (2008). An investigation of some properties of banana yogurts made with commercial ABT-2 starter culture during storage. *International Journal of Dairy Technology*, 61(3), 270-276.
- Bakırcı, S., Dagdemir, E., Boran, O.S., Hayaloglu, A.A. (2017). The effect of pumpkin fiber on quality and storage stability of reduced-fat set-type yogurt. *International Journal of Food Science and Technology*, 52(1), 180-187.
- Cheng, J., Xie, S., Yin, Y., Feng, X., Wang, S., Guo, M., Ni, C. (2017). Physiochemical, texture properties, and the microstructure of set yogurt using whey protein-sodium tripolyphosphate aggregates as thickening agents. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97(9), 2819-2825.
- Cormier, H., Thifault, É., Garneau, V., Tremblay, A., Drapeau, V., Pêrusse, L., Vohl, M.C. (2016). Association between yogurt consumption, dietary patterns, and cardio-metabolic risk factors. *European Journal of Nutrition*, 55, 577-587.
- Donkor, O.N., Henriksson, A., Vasiljevic, T., Shah, N.P. (2006). Effect of acidification on the activity of probiotics in yoghurt during cold storage. *International Dairy Journal*, 16(10), 1181-1189.
- Falah, F., Vasiee, A., Yazdi, F.T., Behbahani, B.A. (2021). Preparation and functional

- properties of synbiotic yogurt fermented with *Lactobacillus brevis* pml1 derived from a fermented cereal-dairy product. *BioMed Research International*, 2021(1), 1057531.
- Fernandez, M.A., Marette, A. (2017). Potential health benefits of combining yogurt and fruits based on their probiotic and prebiotic properties. *Advances in Nutrition*, 8 (1), 155S–164S.
- Gobbetti, M., Calasso, M. (2014). *Streptococcus*: introduction. In *Encyclopedia of Food Microbiology*: volume 3 (pp. 535-553). Elsevier.
- Guarner, F., Perdigon, G., Corthier, G., Salminen, S., Koletzko, B., Morelli, L. (2005). Should yoghurt cultures be considered probiotic? *British Journal of Nutrition*, 93(6), 783-786.
- Gürbüz, Z., Kotan, T.E., Gürmeriç, H.E., Şengül, M. (2023). Piyasada Satılan Yoğurtların Fizikokimyasal, Mikrobiyolojik ve Anti-Inhibitör Aktivitelerinin Belirlenmesi. *Gıda*, 48(6), 1366-1378.
- Gyawali, R., Ibrahim, S.A. (2016). Effects of hydrocolloids and processing conditions on acid whey production with reference to Greek yogurt. *Trends in food science & technology*, 56, 61-76.
- Hutchings, J. (2002). The perception and sensory assessment of colour. In *Colour in Food* (pp. 9-32). Woodhead Publishing.
- Jaros, D., Rohm, H. (2001). Identification of sensory color optima of strawberry yogurt. *Journal of Food Quality*, 24(1), 79-86.
- Karaca, O.B., Saydam, I.B., Güven, M. (2012). Physicochemical, mineral and sensory properties of set-type yoghurts produced by addition of grape, mulberry and carob molasses (Pekmez) at different ratios. *International Journal of Dairy Technology*, 65(1), 111-117.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A. (1996). *A Guidebook of Analysis Methods of Milk and Milk Products*. Atatürk University.
- O'Connor, L.M., Lentjes, M.A., Luben, R.N., Khaw, K.T., Wareham, N.J., Forouhi, N.G. (2014). Dietary dairy product intake and incident type 2 diabetes: a prospective study using dietary data from a 7-day food diary. *Diabetologia*, 57, 909-917.
- Öztürk, B.A., Öner, M.D. (1999). Production and evaluation of yogurt with concentrated grape juice. *Journal of Food Science*, 64, 530-532.
- Paseephol, T., Small, D. M., Sherkat, F. (2008). Rheology and texture of set yogurt as affected by inulin addition. *Journal of Texture Studies*, 39(6), 617-634.
- Qiao, M., Fletcher, D.L., Smith, D.P., Northcutt, J.K. (2001). The effect of broiler breast meat color on pH, moisture, water-holding capacity, and emulsification capacity. *Poultry Science*, 80(5), 676-680.
- Scibisz, I., Ziarno, M., Mitek, M. (2019). Color stability of fruit yogurt during storage. *Journal of food science and technology*, 56(4), 1997-2009.
- Tabora, M. M., Aleman, R. S., Castro, A., Avila, A., Avila, D., Picha, D., Cedillos, R., Kazemzadeh, S., Pournaki, L. K., Yadav, A., Marcia, J., Kayanush, A. (2024). *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus* Attributes as Influenced by Carao (*Cassia grandis*) Fruit Parts. *Bacteria*, 3(2), 42-58. <https://doi.org/10.3390/bacteria3020004>
- Turgut, T., Diler, A. (2023). The effect of addition *Eriobotrya japonica* L. marmalade on physicochemical, microbiological, and sensory properties of probiotic yogurts. *Frontiers in Nutrition*, 10, 1151037.
- Weerathilake, W.A.D.V., Rasika, D.M.D., Ruwanmali, J.K.U., Munasinghe, M.A.D.D. (2014). The evolution, processing, varieties and health benefits of yogurt. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 4(4), 1-10.
- Yilmaz Ersan, L, Topcuoglu, E. (2022). Evaluation of instrumental and sensory measurements using multivariate analysis in probiotic yogurt enriched with almond milk. *Journal of Food Science and Technology*, 59, 133–143.



Marmara Bölgesi Etçi Koyun Irkı Geliştirme Çalışması, Bandırma Koyun Genotipi Erkeklerinde Bazı Morfolojik Özellikler

Mustafa AYDIN¹ , Mehmet Akif YÜKSEL¹ , Yiğit Emir KİŞİ¹ , Yunus Ali KAYA¹ , Ramazan AYMAZ¹ , Murat KELEŞ¹ , İshak DAŞKAYA¹

¹ Koyunculuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bandırma, Balıkesir, Türkiye

***Sorumlu Yazar:**

mustafaaydin88@hotmail.com

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi: 27.03.2025

Kabul Tarihi: 27.05.2025

Anahtar kelimeler:

Bandırma genotipi, vücut ölçüleri, canlı ağırlık, korelasyon

Keywords: Bandırma genotype, body measurements, live weight, correlation

Özet

Bandırma Genotipi, Karacabey Merinosu gibi etçi özelliği ön planda bulunan bir ırka alternatif olarak geliştirilen bu koyun bölge şartlarına adaptasyon sağlamış ve bölgede yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu nedenle hayvanları tanımlayıcı bazı morfolojik ölçümler yapılmıştır. Bu çalışma 2023-2024 yılında Bandırma Koyunculuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde yürütülmüş olup; araştırmanın hayvan materyali 246 baş dişi kuzu ve 239 baş erkek kuzu olmak üzere toplam 485 baş kuzu ve bu erkek kuzuların içinden rastgele seçilmiş 37 baş erkek kuzular oluşturmuştur.

Bandırma erkek kuzularında doğum ağırlıkları, 0 ve 24. saatlerde alınan tartımlarda doğum tiplerine göre; tekiz doğumlar ikiz ve üçüz doğanlara göre, ikiz doğumlar ise üçüz doğumlara göre ($P<0,01$) anlamlı derecede ağır olarak tespit edildi. 90. (sütten kesim), 180. gün ve 1 yaş canlı ağırlıkta tekiz doğan kuzuların canlı ağırlığı, çoğuz doğanlardan yüksek fakat istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmadığı görüldü. Erkek kuzuların, dişi kuzulara doğum ağırlıkları arasında anlamlı farklar ($P<0,01$) ortaya çıkarıldı. Fakat 180. gün ve 1 yaş tartımlarında cinsiyet farklılığı istatistiki açıdan önemli olmadığı ölçüldü. Ana yaşının doğum ağırlıklarına etkisi incelendiğinde, daha yaşlı analardan doğan yavruların doğum ve 24. saat ağırlıklarının 2 ve 3 yaşlı analardan doğanlara göre istatistiksel olarak anlamlı fark ($P<0,01$) taşıdığı görüldü. Fakat yine aynı şekilde tartım yaşı 180. gün ve 1 yaşa gelindiğinde ise anlamlı fark bulunamamıştır. Ayrıca sütten kesimde vücut ölçülerinden: vücut uzunluğu, cidago yüksekliği, göğüs çevresi, göğüs derinliği, sırt yüksekliği, sağrı yüksekliği ve göğüs genişliği sırasıyla 68.15, 62.23, 81.57, 26.36, 62.08, 61.09, 20.57 cm ölçülmüştür. 6. ay için 75.03, 66.94, 90.36, 28.97, 66.97, 66.75, 21.99 cm ve 12. ay ölçümlerinde ise 78.97, 72.16, 112.45, 32.39, 72.71, 71.71, 25.29cm olarak tespit edildi. Büyüme özellikleri bakımından bölgede bulunan Karacabey merinosu ırkına alternatif etçi bir ırk olduğu kanaatine varılmıştır.

Marmara Region Meat Sheep Breed Development Work That Morphological Characteristics In Males Of Bandırma Sheep Genotype

Abstract

The Bandırma genotype, developed as an alternative to meat-focused breeds such as Karacabey Merino, has adapted well to regional conditions and is actively bred in the area. Consequently, certain morphological measurements have been conducted to characterize these animals. This study was carried out at the Bandırma Sheep Research Institute Directorate between 2023 and 2024, utilizing a total of 485 lambs, comprising 246 female and 239 male lambs, with 37 male lambs randomly selected for detailed analysis.

In Bandırma male lambs, birth weights measured at 0 and 24 hours varied significantly by birth type, with single-born lambs being heavier than twin and triplet lambs, and twins heavier than triplets ($P<0.01$). At 90 days (weaning), 180 days, and 1 year, single-born lambs exhibited higher live weights than multiple-born lambs, though the difference was not statistically significant. Significant differences in birth weights were observed between male and female lambs ($P<0.01$), but no statistically significant gender-based differences were found at 180 days or 1 year. The effect of dam age on birth weight revealed that lambs from older dams had significantly heavier birth and 24-hour weights compared to those from 2- and 3-year-old ewes ($P<0.01$); however, this difference was not significant at 180 days or 1 year. At weaning, body measurements including body length, withers height, chest girth, chest depth, back height, rump height, and chest width were recorded as 68.15, 62.23, 81.57, 26.36, 62.08, 61.09 and 20.57 cm, respectively. At 6 months, these measurements were 75.03, 66.94, 90.36, 28.97, 66.97, 66.75 and 21.99 cm, and at 12 months, these were 78.97, 72.16, 112.45, 32.39, 72.71, 71.71, and 25.29 cm. Based on growth characteristics, the Bandırma genotype is considered a viable meat-producing alternative to the Karacabey Merino breed in the region.

Giriş

Koyun, çok yönlü üretimi, yüksek doğurganlığı, doğaya uyum yeteneği, kurak bölgelerdeki zayıf meraları değerlendirebilmesi ve bakım-beslemesinin diğer hayvancılık türlerine göre daha az zahmetli olması sayesinde dünyada yaygın şekilde yetiştirilen bir hayvandır (Kaymakçı ve Sönmez, 1996).

Koyun yetiştiriciliğinde verimlilik artışı, temelde iki stratejiye dayanır: yaşam koşullarının iyileştirilmesi ve genetik potansiyelin geliştirilmesi. Genetik iyileştirmeler, uzun vadeli ve kalıcı etkileriyle daha belirgin sonuçlar doğurur. Türkiye'de koyun ıslah çalışmaları, Cumhuriyet'in ilk yıllarına kadar uzanır. İlk dönemlerde, kaliteli yün ihtiyacını karşılamak için Merinos ırkı ile yerli koyun ırkları melezlenmeye çalışılmıştır. Zamanla bu çalışmalar, kuzu, et ve süt verimini artırmak amacıyla yerli ırkların geliştirilmesine odaklanmıştır. Bu geliştirme çalışmaları genellikle devlet destekli melezleme programları ile yürütülmüştür (Sönmez ve ark., 2006).

Islah çalışmaları, hem melezleme programlarını hem de bu programlarda kullanılan yerli koyun ırklarının saf olarak yetiştirilmesini ve seleksiyon yöntemleriyle verimliliklerinin değerlendirilmesini içerir. Bu süreçler, genetik çeşitliliğin korunması ve geliştirilmesi, ayrıca yerli ırkların potansiyelinin ortaya çıkarılması açısından önemlidir (Sönmez ve ark., 2006).

Türkiye'de yerel koyun ırklarının et verimliliğinin artırılması ve uygun genotiplerin çift veya üçlü melezleme yöntemleriyle belirlenmesi amacıyla birçok çalışma yürütülmüştür. Bu doğrultuda, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı 1986 yılında Border Leicester, Dorset Down, Ile de France, Hampshire Down, Lincoln ve Alman Siyah Başlı Etçi Koyunu gibi ırkları ithal etmiştir. Bu ırklar saf olarak yetiştirilmiş ve aynı zamanda yerli koyun ırklarının etçi özelliklerini geliştirmek için melezleme çalışmalarında kullanılmıştır. Bandırma Koyunculuk Araştırma Enstitüsü'nde bu yeni ırklar üzerinde araştırmalar başlamıştır. Bandırma genotipi de bu çalışmalardan biri olan ve %68 Alman Siyah Baş (ASB) x %32 Kıvırcık melezleridir. 1998 yılından günümüze kadar melezleme çalışmalarıyla hedeflenen genotipe ulaşılmış ve melezleme çalışmalarına son verilerek melez döllerin istenilen özelliklerini yavrularına aktarılacak şekilde bir örnek hale getirilmesini sağlamak amacıyla seleksiyon çalışmalarına başlanmıştır.

Günümüz itibarıyla, Bandırma Koyununda hedeflenen tip (Boynuzsuz, siyah başlı, siyah kulaklı, siyah bacaklı, beyaz vücut yapağılı, ince ve yağsız kuyruklu) morfolojik özellikler bakımından bir örnek nesiller elde eden bir tip olarak hedefine ulaşmış; Gelecek dönemlerde ise modern genetik ilerlemeler ışığında örnek olarak marker destekli seleksiyon (MAS) ile Scrapie gibi bazı hastalıklara dirençli jenerasyonların

oluşturulması adına ön çalışmalar yapılmaktadır.

Materyal ve Metod

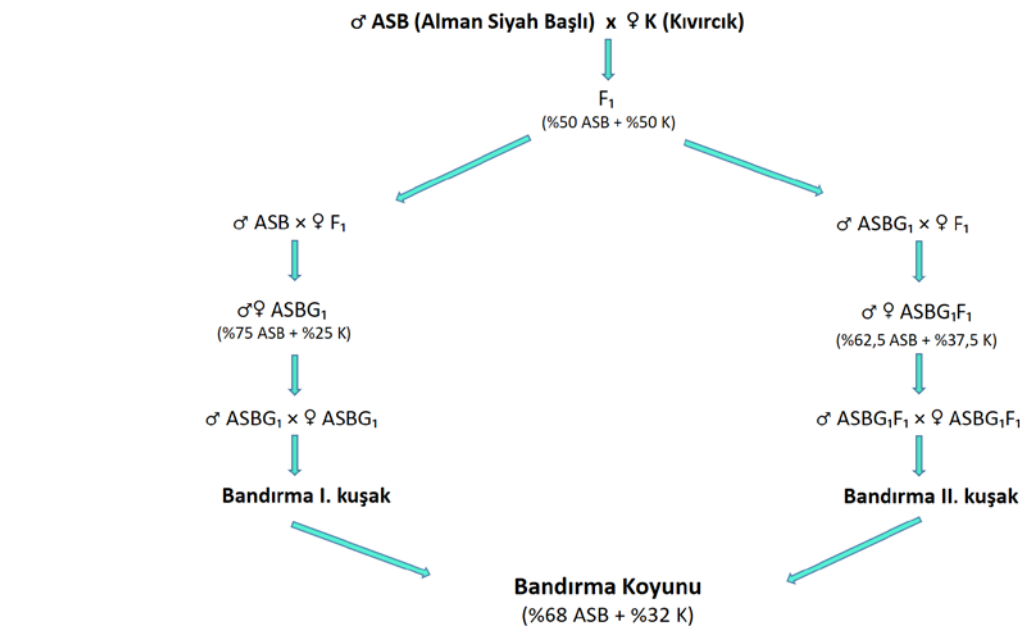
Çalışmada kullanılan dişi ve erkek 485 kuzu, 1986 yılında Almanya'dan getirilen ASB koçlar ile Kıvırcık koyunların 1998 yılından itibaren melezlenmesi sonucu elde edilen Bandırma genotipi koyunlarından oluşmaktadır. Araştırmada bulunan 239 baş erkek kuzu tabakalı rastgele örnekleme yöntemiyle doğum tipine göre oransal olarak belirlemiş ve her doğum tipinden (tekiz, ikiz, üçüz) kuzuların popülasyondaki oranlarına uygun şekilde rastgele 37 baş erkek kuzu oluşturmuştur.

1998 yılında, bölgenin koşullarına uygun etçi bir koyun türü geliştirmek için ASB ve Kıvırcık koyunlar melezlenerek ASB x Kıvırcık (F₁), ASB x Kıvırcık (G₁) ve ASB x Kıvırcık (G₁ x F₁) genotipleri elde edilmiştir.

Çalışmalar sürecinde, Bandırma-I (ASB x Kıvırcık (G₁)) ve Bandırma-II (ASB x Kıvırcık (G₁ x F₁)) tipleri

üzerinde yoğunlaşmış, ancak verim özellikleri açısından iki tip arasında önemli bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. 2008 yılında ise sürü kapatılarak iki tip arasındaki ayrım kaldırılmış ve "Bandırma" adı altında yetiştiriciliğine devam edilmiştir. Genetik olarak ortalama %68 ASB ve %32 Kıvırcık genlerine sahip olan genotipte seleksiyon çalışmaları halen sürdürülmektedir (Şekil 1).

Bandırma genotipi koyunlarının vücut ölçüleri ve canlı ağırlıkları 2023-2024 yılı doğan kuzulardan tespit edilmiştir. Canlı ağırlıkların tespit edilmesi amacıyla 100 gram hassasiyetinde elektronik kantar kullanılmıştır. Morfometrik ölçülerden göğüs çevresi ölçü şeridi, cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs derinliği ve göğüs genişliği ölçü bastonu ve ölçü şeridi kullanılarak tek elden ölçümleri yapılmıştır. Vücut ölçüleri Sönmez ve ark. (1985) bildirdiği şekilde belirlenmiştir.



Şekil 1. Bandırma genotipi oluşum şeması.

Değişik yaşlardaki canlı ağırlık ortalamalarına doğum tipi, cinsiyet ve ana yaşının etkisinin belirlenmesinde tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Vücut ölçülerine ait veriler yaşa göre en küçük kareler ortalamaları şeklinde verilmiştir. Canlı ağırlık ve vücut ölçüleri arasındaki korelasyon katsayıları belirlenmiştir. Canlı ağırlık ortalamaları arasında farklılığın önemli olduğu grupların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testinden faydalanılmıştır. Tüm istatistik analizler SPSS (2023) paket programında yapılmıştır. Yapılan çalışma 01.06.2020 tarih ve 1558891 sayılı “Koyunculuk Araştırma Enstitüsü Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu” kararında belirtilen ilkelere uygun olarak tamamlanmıştır.

Bulgular

Bandırma genotipi koyunlarında ana yaşı, doğum tipi ve cinsiyete göre canlı ağırlık ortalamaları Çizelge 1’de karşılaştırılmış ve istatistiksel olarak önemli farklar bulunmuştur.

Kuzuların doğum tipine göre canlı ağırlıkları incelendiğinde, tekiz doğan kuzular doğumda (4.40 kg) ikiz (3.70 kg) ve üçüz (3.10 kg) doğanlara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı ve daha ağırdır ($P<0.01$). İkiz doğanlar da üçüzlerden anlamlı derecede ağır bulunmuştur. Birinci gün canlı ağırlıklarında da benzer bir trend gözlenmiş; tekiz kuzular (4.63 kg), ikiz (3.90 kg) ve üçüz (3.14 kg) kuzulardan anlamlı derecede daha ağırdır ($P<0.01$). Ancak 90. gün canlı ağırlıklarına bakıldığında, tekiz kuzuların ağırlığı (29.53 kg) ikiz (26.67 kg) ve üçüz (26.85 kg) kuzulara göre sayısal olarak daha yüksek olsa da, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Benzer şekilde, 180. gün

ve 1 yaş canlı ağırlıklarında tekiz kuzular, ikiz doğanlara göre sayısal olarak daha yüksek ağırlığa sahip olsa da, istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Cinsiyet göz önüne alındığında, doğum ağırlığı ve 1. gün canlı ağırlık erkek kuzular, dişi kuzulara göre hem doğum ağırlığı (4.16 kg vs 3.83 kg) hem de 1. gün canlı ağırlığı (4.40 kg vs 4.02 kg) bakımından anlamlı derecede daha ağırdır ($P<0,01$). 90. gün, 180. gün ve 1 yaş canlı ağırlıkta da erkek kuzular, dişi kuzulara göre daha yüksek canlı ağırlığa sahipken, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Ana yaşına göre, doğum ağırlığı ve 1. gün canlı ağırlıkta 4, 5, 6 ve 7 yaşlı analardan doğan kuzular, 2 ve 3 yaşlı analardan doğan kuzulara göre anlamlı derecede daha yüksek doğum ağırlığına ve 1. gün canlı ağırlığına sahiptir ($P<0,01$). 90. gün, 180. gün ve 1 yaş canlı ağırlık ise 4 yaş ve üzeri analardan doğan kuzuların canlı ağırlıkları, daha genç analardan doğan kuzulara göre sayısal olarak daha yüksektir.

Bandırma genotipi erkeklerinde yaşa göre vücut ölçüleri ortalamaları Çizelge 2’de verilmiştir. Doğum, 3 ay, 6 ay ve 1 yaş vücut uzunluğuna ait değerler sırasıyla 33.24, 68.15, 75.03 ve 78.97 cm, cidago yüksekliğine ait değerler sırasıyla 38.24, 62.23, 66.94 ve 72.16 cm, göğüs çevresine ait değerler sırasıyla 42.00, 81.57, 90.36 ve 112.45 cm olarak ölçülmüştür. 3 ay, 6 ay ve 1 yaş için göğüs derinliğine ait değerler sırasıyla 26.36, 28.97 ve 32.39 cm, sırt yüksekliğine ait değerler sırasıyla 68.08, 66.97 ve 72.71 cm, sağrı yüksekliğine ait değerler sırasıyla 61.09, 66.75 ve 71.71 cm, göğüs genişliğine ait değerler ise sırasıyla 20.57, 21.99 ve 25.29 cm olarak belirlenmiştir.

Çizelge 1. Bandırma genotipi koyunlarında ana yaşı, doğum tipi ve cinsiyete göre değişik yaşlarda canlı ağırlık ortalamaları (kg)

		n	Doğ. Ağr.	SE	n	1. Gün CA	SE	n	90. Gün CA	SE	n	180. Gün CA	SE	n	1 Yaş CA	SE
D. Tipi	Tekiz	211	4.40 ^a	± 0.061	211	4.63 ^a	± 0.064	179	29.53	± 0.421	61	39.78	± 0.695	55	49.80	± 0.760
	İkiz	268	3.70 ^b	± 0.046	268	3.90 ^b	± 0.050	237	26.67	± 0.302	74	37.12	± 0.516	70	45.68	± 0.672
	Üçüz	6	3.10 ^c	± 0.337	6	3.14 ^c	± 0.354	6	26.85	± 1.267	1	41.09	± -	1	51.01	± -
	Toplam	485	3.99	± 0.040	485	4.21	± 0.043	422	27.89	± 0.256	136	38.34	± 0.434	126	47.52	± 0.530
Cinsiyet	Erkek	239	4.16 ^a	± 0.060	239	4.40 ^a	± 0.063	209	29.84	± 0.375	39	42.44	± 0.789	33	52.80	± 1.039
	Dişi	246	3.83 ^b	± 0.052	246	4.02 ^b	± 0.056	213	25.97	± 0.294	97	36.69	± 0.416	93	45.65	± 0.489
	Toplam	485	3.99	± 0.040	485	4.21	± 0.043	422	27.89	± 0.256	136	38.34	± 0.434	126	47.52	± 0.530
Ana Yaşı	2	130	3.60 ^b	± 0.076	130	3.77 ^b	± 0.081	101	26.95	± 0.513	22	38.45	± 0.829	21	47.48	± 0.852
	3	46	3.72 ^b	± 0.131	46	3.94 ^b	± 0.138	42	26.61	± 0.941	15	36.55	± 1.380	13	44.44	± 2.273
	4	93	4.13 ^a	± 0.081	93	4.40 ^a	± 0.085	85	28.12	± 0.533	27	39.36	± 0.934	25	47.20	± 1.247
	5	63	4.31 ^a	± 0.104	63	4.53 ^a	± 0.109	58	29.52	± 0.659	19	38.90	± 1.047	18	48.63	± 0.785
	6	94	4.25 ^a	± 0.090	94	4.48 ^a	± 0.101	86	28.91	± 0.547	42	38.28	± 0.920	38	48.54	± 1.147
	7	58	4.11 ^a	± 0.110	58	4.32 ^a	± 0.116	50	26.79	± 0.739	11	37.35	± 1.340	11	46.64	± 1.180
	Toplam	484	3.99	± 0.040	484	4.21	± 0.043	422	27.89	± 0.256	136	38.34	± 0.434	126	47.52	± 0.530

*Farklı harflerin olduğu ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.01)

Çizelge 2. Bandırma genotipi erkeklerinde yaşa göre vücut ölçüleri ortalamaları (cm)

Ölçü	Yaş (ay)	n	Ortalama	Standart Hata	Minimum	Maksimum
Vücut Uzunluğu	Doğum	37	33.24	0.294	29.00	36.00
	3	37	68.15	0.561	61.00	75.00
	6	36	75.03	0.513	69.00	82.00
	12	31	78.97	0.761	74.00	88.00
Cidago Yüksekliği	Doğum	37	38.24	0.390	34.00	43.00
	3	37	62.23	0.497	55.00	71.00
	6	36	66.94	0.458	60.00	73.00
	12	31	72.16	0.557	66.00	83.00
Göğüs Çevresi	Doğum	37	42.00	0.338	38.00	46.00
	3	37	81.57	1.096	70.00	96.00
	6	36	90.36	1.075	72.00	106.00
	12	31	112.45	0.946	101.00	120.00
Göğüs Derinliği	3	37	26.36	0.213	23.00	29.00
	6	36	28.97	0.312	26.00	36.50
	12	31	32.39	0.370	28.00	37.00
Sırt Yüksekliği	3	37	62.08	0.550	54.00	70.00
	6	36	66.97	0.482	59.00	73.00
	12	31	72.71	0.502	68.00	82.00
Sağrı Yüksekliği	3	37	61.09	0.542	54.00	68.00
	6	36	66.75	0.512	59.00	73.00
	12	31	71.71	0.496	67.00	80.00
Göğüs Genişliği	3	37	20.57	0.334	16.00	24.50
	6	36	21.99	0.271	20.00	26.00
	12	31	25.29	0.431	21.00	29.00

Çizelge 3. Bandırma genotipi erkeklerinde canlı ağırlık ve bazı vücut ölçüleri arasındaki korelasyon katsayıları

	CA	CY	SY	VU	GG	GD	GÇ	SAY
CA	1							
CY	0.966**	1						
SY	0.880**	0.977**	1					
VU	0.958**	0.979**	0.812**	1				
GG	0.831**	0.685**	0.713**	0.754**	1			
GD	0.841**	0.799**	0.809**	0.845**	0.744**	1		
GÇ	0.977**	0.954**	0.823**	0.947**	0.833**	0.835**	1	
SAY	0.855**	0.956**	0.975**	0.799**	0.680**	0.774**	0.797**	1

** Korelasyon istatistiki açıdan önemlidir (P<0.01). CA:canlı ağırlık, CY:cidago yüksekliği, SY:sırt yüksekliği, VU:vücut uzunluğu, GG:göğüs genişliği, GD:göğüs derinliği, GÇ:göğüs çevresi, SAY:sağrı yüksekliği

Bandırma genotipi erkeklerinde canlı ağırlık ve bazı vücut ölçüleri arasındaki korelasyon katsayıları Çizelge 3'te verilmiştir ve canlı ağırlığa göre korelasyon önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Buna göre canlı ağırlık ile en yüksek korelasyon göğüs çevresi (GÇ) ile arasında görülmektedir (0.977). Ayrıca, cidago yüksekliği (CY) (0.966), vücut uzunluğu (VU) (0.958), sırt yüksekliği (SY) (0.880), göğüs derinliği (GD) (0.841), göğüs genişliği (GG) (0.831) ve sağrı yüksekliği (SAY) (0.855) ile canlı ağırlık arasında da önemli pozitif korelasyonlar bulunmaktadır.

Tartışma ve Sonuç

Kabasakal (2024) tarafından Karacabey Merinosu kuzularda yapılan çalışmada, 6., 8. ve 12. aylık dönemlerde çeşitli parametreler ölçülmüştür. Canlı ağırlık sırasıyla 6. ayda 39.90 kg, 8. ayda 48.29 kg, 12. ayda 56.07 kg; vücut uzunluğu 6 ayda 67.07 cm, 8 ayda 73.13 cm, 12 ayda 73.26 cm; cidago yüksekliği 6 ayda 65.93 cm, 8 ayda 70.81 cm, 12 ayda 71.22 cm; sırt yüksekliği 6 ayda 66.25 cm, 8 ayda 71.29 cm, 12 ayda 72.15 cm; sağrı yüksekliği 6 ayda 67.03 cm, 8 ayda 72.20 cm, 12 ayda 73.59 cm; göğüs derinliği 6 ayda 26.07 cm, 8 ayda 27.69 cm, 12 ayda 29.19 cm; göğüs çevresi 6 ayda 80.58 cm, 8 ayda 87.16 cm, 12 ayda 91.51 cm; göğüs genişliği 6 ayda 19.35 cm, 8 ayda 21.20 cm, 12 ayda 22.99 cm olarak kaydedilmiştir.

Esen ve Elmacı (2021) tarafından Kıvırcık, Bandırma genotipi, Karacabey Merinosu, Hampshire Down x Merinos ve Ramlıç ırkı koyunlarda yapılan çalışmada, sütten kesimde (90 gün) ölçülen parametreler şöyledir: Kıvırcık için vücut uzunluğu 60.32 cm, cidago yüksekliği 57.61 cm, sırt yüksekliği 58.13 cm, göğüs çevresi 74.22 cm; Bandırma genotipi için 62.18, 58.16, 58.00, 76.08 cm; Karacabey Merinosu için 60.41, 58.88, 59.43, 75.01 cm; Hampshire Down x Merinos için 59.71, 56.66, 57.11, 74.27 cm; Ramlıç için 56.77, 56.06, 56.01, 71.75 cm. Canlı

ağırlıklar ise şöyle kaydedilmiştir: Kıvırcık kuzular doğumda 3.94 kg, sütten kesimde 28.92 kg; Bandırma genotipi doğumda 4.08 kg, sütten kesimde 34.44 kg; Karacabey Merinosu doğumda 4.92 kg, sütten kesimde 31.60 kg; Hampshire Down x Merinos doğumda 5.07 kg, sütten kesimde 32.77 kg; Ramlıç doğumda 4.17 kg ve sütten kesimde 27.90 kg'dır.

Doğan ve ark. (2021) Orta Anadolu Merinosu kuzularında yapmış oldukları çalışmada doğum ağırlığı 4.7 kg, 3 ay ağırlığı 22.7 kg, 6 ay ağırlığı 33.6 kg, 9 ay ağırlığı 40.2 kg, 12 ay ağırlığı 45.7 kg, 15 ay ağırlığı 50.7 kg, 18 ay ağırlığı 53.7 kg olarak ölçülmüştür. Ayrıca Sağrı yüksekliği 56.9 cm, vücut uzunluğu 57.6 cm, göğüs genişliği 15.3 cm, göğüs derinliği 21.7 cm, göğüs çevresi 66.2 cm olarak kaydedilmiştir.

Aslan ve Emsen (2017) göre 150 günlük kuzuların göğüs çevresi ortalaması erkeklerde 97.94 cm, dişilerde 105.43 cm olarak tespit edilmiştir. Cidago yüksekliği Charollais x Romanov x Akkaraman (CRA) ve Charollais x Romanov x Morkaraman (CRM) kuzularında 56.69 ve 55.81 cm; 58.27 ve 56.90 cm arasında değişmektedir. sağrı yüksekliği aynı sıra ile 62.38 ve 60.45 cm; vücut uzunluğu sırası ile 41.69 ve 53.86 cm; göğüs çevresi sırasıyla 94.53 ve 102.21 cm olarak saptanmıştır.

Özmen ve arkadaşlarının 2015 yılında Akkaraman kuzularında yaptığı çalışmada, 3 aylık erkek ve dişilerde göğüs çevresi 73.31 ve 69.96 cm, göğüs derinliği 24.39 ve 21.15 cm, göğüs genişliği 13.60 ve 12.46 cm, vücut uzunluğu 48.71 ve 46.06 cm, sırt yüksekliği 55.75 ve 53.09 cm, cidago yüksekliği 56.04 ve 53.46 cm, sağrı yüksekliği 55.71 ve 53.75 cm olarak ölçülmüştür. 6 aylık ölçümlerde ise bu değerler sırasıyla 76.19 ve 73.75 cm, 26.38 ve 22.60 cm, 14.21 ve 14.25 cm, 50.94 ve 49.75 cm, 60.88 ve 56.90 cm, 61.18 ve 57.10 cm, 60.93 ve 57.80 cm olarak bulunmuştur. Canlı ağırlıklar doğumda

3.78 kg, 60. günde 17.27 kg ve 120. günde 30.76 kg olarak raporlanmıştır.

Gürcan ve Akçapınar'ın 2006 yılında Alman Et Merinosu ve Karacabey Merinosu koyunlarında yaptığı araştırmada, vücut uzunluğu sırasıyla 54.45 ve 55.05 cm, göğüs çevresi 91.04 ve 91.14 cm, cidago yüksekliği 66.81 ve 97.39 cm, göğüs derinliği 30.38 ve 18.59 cm, göğüs genişliği 18.59 ve 18.75 cm olarak tespit edilmiştir.

Akçapınar ve ark (2000) Akkaraman, Sakız x Akkaraman F1 (SAF1) ve Kıvırcık x Akkaraman F1 (KAF1) kuzularda 45. gün, sırasıyla düzeltilmiş ortalama cidago yüksekliği 45.26, 45.32 ve 43.22 cm; vücut uzunluğu 44.23, 45.42 ve 44.95 cm; göğüs çevresi 54.71, 54.34 ve 54.42 cm; göğüs derinliği 19.98, 20.17 ve 19.64 cm olarak ölçülmüştür. Kuzularda sütten kesimde (90. gün) sırasıyla düzeltilmiş ortalama cidago yüksekliği 52.13, 52.34 ve 50.47 cm; vücut uzunluğu 50.56, 51.44 ve 51.19 cm; göğüs çevresi 64.84, 64.76 ve 64.80 cm; göğüs derinliği 23.67, 23.89 ve 23.32 cm olarak ölçülmüştür. 180. gün sırasıyla düzeltilmiş ortalama cidago yüksekliği 64.93, 65.86 ve 64.03 cm; vücut uzunluğu 63.99, 64.25 ve 64.06 cm; göğüs çevresi 78.28, 77.55 ve 78.20 cm; göğüs derinliği 30.50, 31.02 ve 30.24 cm olarak ölçülmüştür.

Ünal (2002) Akkaraman ve Sakız x Akkaraman F1 kuzularda sütten kesimde cidago yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi, göğüs derinliği, incik çevresi ve kuyruk çevresi ölçülerine ait düzeltilmiş ortalama değerler aynı genotip sırasıyla 54.81 ve 55.52 cm; 53.61 ve 54.43 cm; 69.65 ve 68.27 cm; 24.53 ve 24.91 cm; 7.18 ve 7.11 cm; 44.22 ve 32.83 cm olarak bulunmuştur. Doğum, sütten kesim, 180. gün ve bir yaş düzeltilmiş ortalama canlı ağırlıklar aynı genotip sırasıyla 4.39 ve 4.32 kg; 26.38 ve 25.48 kg; 36.55 ve 35.47 kg; 49.90 ve 49.10 kg'dır.

Yıldız ve Denk (2006) Akkaraman koyunlarında, cidago yüksekliği 60.96 cm, sırt yüksekliği 60.20 cm, sağrı yüksekliği 61.60 cm, vücut uzunluğu 59.89 cm, göğüs derinliği 28.11cm, göğüs genişliği 20.45 cm ve göğüs çevresi 80.08 cm olarak belirlenmiştir. Erkek kuzularda ortalama doğum ağırlığı 3.77 kg, dişi kuzularda 3.86 kg olarak bulunmuştur.

Tüfekçi (2023) Akkaraman kuzularına ait doğum ağırlığı 3.71 kg iken 60, 90, 120 ve 150. gün canlı ağırlığı sırası ile 15.54 kg, 23.30 kg, 31.08 kg ve 38.85 kg olarak tespit edilmiştir.

Sarı ve ark. (2014) Hemşin Kuzuların Doğum, 90 ve 180. gün vücut uzunluğuna ait değerler sırasıyla 39.87, 58.70 ve 66.36 cm; cidago yüksekliğine ait değerler sırasıyla 39.08, 56.58 ve 62.06 cm; göğüs çevresine ait değerler sırasıyla 43.73, 67.81 ve 86.72 cm; göğüs derinliğine ait değerler sırasıyla 15.88, 22.49 ve 25.32 cm; olarak belirlenmiştir. Kuzuların doğum, 30, 60, 90, 120, 150 ve 180. gün canlı ağırlıklarına ilişkin en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 4.10, 14.45, 23.49, 27.44, 29.97, 34.39 ve 38.97 kg olarak belirlenmiştir.

Kul ve Akcan (2002) İvesi ve Ost-Friz x İvesi melezi (F1), sırayla 3 aylık cidago yüksekliği 48.00 ve 50.27 cm, sağrı yüksekliği 45.27 ve 50.45 cm, sırt yüksekliği 47.91 ve 50.45 cm vücut uzunluğu 45.18 ve 48.36 cm, göğüs çevresi 63.36 ve 62.73 cm arasında değişmektedir. Kuzularda sırası ile ortalama doğum ağırlığı 4.15 ve 4.64 kg, sütten kesim ağırlığı (105. gün yaşı) 15.39 ve 18.31 kg olmuştur.

Kayalık ve Bingöl (2015) Morkaraman koyunlarının, cidago yüksekliği 70 cm, sırt yüksekliği 68 cm, sağrı yüksekliği 69 cm, vücut uzunluğu 65 cm, göğüs genişliği 18 cm, ön sağrı genişliği 18.5 cm, orta sağrı genişliği 21 cm olarak belirlenmiştir.

Akçapınar ve ark. (2000), Karayaka ve Bafra kuzularında sütten kesimde (90. gün) cidago yüksekliğini 45.22 ve 48.90 cm; vücut uzunluğunu 46.18 ve 49.52 cm; göğüs çevresini 57.52 ve 59.05 cm; göğüs derinliğini 21.75 ve 22.59 cm olarak tespit etmişlerdir.

Kılıç ve Özbeyaz'ın 2010 yılındaki çalışmaları, Karayaka ve Bafra koyunlarında canlı ağırlık tahmininde kullanılan farklı morfolojik ölçümlerin önemini vurgulamışlardır. İlginç bir şekilde, aynı tahmin için her iki türde de farklı ölçümler belirleyici olmuş. Bafra koyunlarında göğüs ölçüleri ve vücut uzunluğu önemliyken, Karayaka koyunlarında cidago yüksekliği, göğüs ölçüleri ve sırt uzunluğu etkili bulunmuş. Bu farklılık, ırklar arasındaki genetik ve yapısal farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir.

Erol ve Akçadağ (2009) Karagül koyunları ile yapmış oldukları araştırmada ergin koyunların cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs genişliği, göğüs derinliği ve göğüs çevresi sırasıyla; 58.28, 59.86, 57.82, 19.44, 30.21 ve 83.68 cm olarak bildirmişlerdir.

Çimen ve ark. (2003) Gıcık koyunlarının erginlerinde cidago yüksekliği, göğüs derinliği, vücut uzunluğu, göğüs genişliği, sağrı yüksekliği ve göğüs çevresini sırasıyla; 59.21, 30.69, 60.78, 18.88, 60.50 ve 88.92 cm olduğunu tespit etmişlerdir.

Kaymakçı ve ark. (2006) Menemen koyunlarında cidago, sırt ve sağrı yüksekliği ile vücut uzunluğuna ait ortalamalar sırasıyla; 69.17, 67.86, 69.68 ve 69.58 cm olarak bildirilmiştir. Erkek ve dişi Menemen kuzularının sütten kesilme ağırlıkları sırasıyla 24.09 ve 22.37 kg'dır. Erkek ve dişi Menemen kuzularının 120 günlük vücut ağırlıkları sırasıyla 32.05 ve 29.05 kg'dır.

Bandırma genotipinin doğum, 90.gün, 180.gün ve 1 yaş için tespit edilen bazı morfolojik özellikleri diğer koyun

ırklarıyla karşılaştırıldığında erken yaşlarda hızlı büyüme ve büyük vücut yapısı açısından belirgin üstünlükler göstermektedir. Kabasakal (2024), Karacabey Merinosu kuzularında 6, 8 ve 12 aylık dönemlerde ölçülen canlı ağırlık ve vücut ölçülerinin Bandırma genotipi koyunlarına kıyasla daha düşük olduğunu görmektedir; özellikle Bandırma'nın 6 ay ve 1 yaşta daha uzun vücut uzunluğu ve geniş göğüs çevresinin büyüklüğü dikkat çekmektedir. Esen ve Elmacı (2021), Kıvırcık, Bandırma genotipi, Karacabey Merinosu, Hampshire Down x Merinos ve Ramlıç ırklarına göre sütten kesim döneminde daha küçük vücut uzunluğu, cidago yüksekliği ve göğüs çevresine sahiptir ve bu ırklara göre Bandırma genotipi kuzular 3. ayda daha büyük bir vücut yapısına sahiptir. Doğan ve ark. (2021), Orta Anadolu Merinosunda ölçülen vücut uzunluğu ve göğüs çevresinin Bandırma genotipinin 6 ay ve 1 yaş değerlerinden daha düşük olduğunu gösterir, bu da Bandırma'nın daha iri bir yapıya sahip olduğunu anlamaktayız. Özmen ve ark. (2015), Akkaraman kuzularında 3 ve 6. ayda Bandırma genotipinden çok daha küçük vücut ölçüleri ve canlı ağırlıklara sahip olması, Bandırma'nın erken yaşlarda belirgin bir büyüme avantajı olduğunu ortaya koymuştur. Sarı ve ark. (2014), Hemşin kuzularında 90 ve 180. günde Bandırma'dan daha düşük vücut uzunluğu ve göğüs çevresi değerlerini rapor eder, Bandırma'nın daha hızlı bir büyüme gösterdiğini belirtir. Gürcan ve Akçapınar (2006), Alman Et Merinosu ve Karacabey Merinosunda ergin yaşta yüksek cidago yüksekliği bildirirken, Bandırma genotipinin 1 yaşta bu ırklara benzer değerler bulunmuştur. Aslan ve Emsen (2017), CRA ve CRM kuzularında 150. günde Bandırma'nın 6. ay göğüs çevresine yakın, ancak 1 yaşta Bandırma'nın daha üstün olduğunu gösterir. Akçapınar ve ark. (2000), Akkaraman, SAF1 ve KAF1 kuzularında sütten kesim ve 180. günde Bandırma'dan daha küçük ölçüler ortaya

koymuştur. Ünal (2002), Akkaraman ve SAF1 kuzularında sütten kesimde Bandırma'dan daha düşük canlı ağırlık ve ölçüler belirtir. Yıldız ve Denk (2006), Akkaraman'da Bandırma'dan daha küçük göğüs çevresi ve vücut uzunluğu bildirir. Tüfekçi (2023), Akkaraman kuzularında 90. ve 150. günde Bandırmanın canlı ağırlığından daha düşük değerlere sahiptir. Kul ve Akcan (2002), İvesi ve melezlerinde sütten kesimde Bandırma'dan daha düşük ölçüler raporlanmıştır. Kayalık ve Bingöl (2015), Morkaraman'da ergin yaşta Bandırma'nın 1 yaş ölçülerine yakın, ancak daha küçük göğüs genişliği bildirir. Kılıç ve Özbeyaz (2010), Karayaka ve Bafra'da morfolojik ölçümlerin canlı ağırlık tahmininde farklılık gösterdiğini belirtirken, Bandırma'nın büyük göğüs ölçüleri nedeniyle Bafra'ya benzer bir avantaj sunduğu söylenebilir. Erol ve Akçadağ (2009) ile Çimen ve ark. (2003), Karagül ve Gıcık koyunlarında Bandırma'nın 1 yaş göğüs çevresinden daha düşük ergin ölçüler bildirir. Kaymakçı ve ark. (2006), Menemen koyunlarında Bandırma'nın 6 ay ve 1 yaş ölçülerinden daha küçük vücut ölçüleri ve canlı ağırlıklar rapor eder. Bandırma genotipi koyunları 3 ve 6. ayda Kıvırcık, Akkaraman, Hemşin gibi ırklardan daha büyük vücut ölçüleri ve daha yüksek canlı ağırlık gösterirken, ergin Karacabey Merinosu gibi ırkların cıdago yüksekliğinde benzerlik göstermiştir. Ayrıca Bandırma'nın erken yaşlarda hızlı büyüme, büyük göğüs çevresi, uzun vücut yapısı ve geniş göğüs ölçüleriyle çoğu ırka karşı avantajlı olması; özellikle 1 yaşta göğüs çevresi ve göğüs derinliği gibi özelliklerde diğer ırklardan üstündür, bu da genetik ve çevresel faktörlerle desteklenen bir büyüme potansiyeline işaret eder.

Sonuç olarak, Bandırma kuzularının büyüme özellikleri ve bazı vücut ölçüleri belirlenmiştir. Bu büyüme özellikleri ve vücut uzunluğuna ait değerler, farklı ırklar ile yapılan diğer araştırmalar ile karşılaştırıldığında genel olarak yüksek ve benzer bulunmuştur.

Marmara Bölgesi'nde bulunan yetiştiriciler için büyüme özellikleri bakımından alternatif olarak yetiştiriciliği yapılabilir bir ırk olduğu düşünülmektedir.

Etik kurul izni: Koyunculuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü yerel etik kurulunca 12.06.2020 tarih ve 033 numaralı karar.

Kaynakça

- Akçapınar, H., Özbeyaz, C., Ünal, N., Avcı, M. (2000). The Possibilities of Developing Dam and Sire Lines Using Akkaraman, Sakız and Kıvırcık Sheep Breeds for Lamb Production I. Fertility in Akkaraman Sheep, Survival Rate and Growth Characteristics of Sakız x Akkaraman F₁ and Kıvırcık x Akkaraman F₁ Lambs. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 24(1), 71-80
- Aslan, F.A., Emsen, E. (2017). Terminal Melezlemede Baba Hat Olarak Kullanılan Charollais ile Romanov X Akkaraman (F1) ve Romanov X Morkaraman (F1) Melezleri Kuzularında Doğum Mevsiminin Vücut Özellikleri Üzerine Etkileri. Turkish Journal Of Agriculture-Food Science And Technology, 5(10), 1199-1205.
- Çimen M., Soylu D., Soylu İ., Özsoy M.K. (2003). Gıcık Koyunlarında Vücut Ölçüleri, Döl Verimi ve Kuzularda Büyüme Özellikleri, Lalahan Hay Arast Enst Derg, 43(1), 29-34.
- Doğan, S., Bülbül, B., Demirci, U., Kırbas, M., Aytekin I., Keskin, I., Ataman, M. B., (2021) Potential use of some body measurements as indirect selection criteria at weaning period in Central Anatolian Merino lambs: canonical correlation example. In. Different Statistical Applications in Agriculture. Iksad Publications, Editör: Keskin Ismail, Mikail Nazire, Altay Yasin, Basım sayısı:1, Sayfa Sayısı 346, ISBN:978-625-8061-07-9
- Erol H., Akçadağ H.İ. (2009). Halk Elinde Yetiştirilen Karagül Koyun Sürülerinde Bazı Verim Özellikleri, Lalahan Hay Arast Enst Derg, 49(2), 91-104.
- Esen, V.K., Elmacı, C. (2021). The estimation of live weight from body measurements in different meat-type lambs. Journal of Agricultural Sciences, 27(4), 469-475.
- Gürçan S., Akçapınar H. (2006). Merinos Koyunlarında Beden Ölçüleri Kullanarak İstatistiki Metotlarla Canlı Ağırlık Tahmini, Lalahan Hay Arast Enst Derg, 46(1), 7-17.

- IBM Corp. (2015). IBM SPSS Statistics for Windows (Version 23) [Computer software]. Armonk, NY: IBM Corp.
- Kabasakal, A. (2024). Prediction of live weight from body measurements using stepwise regresion models in Karacabey Merino lambs. *Turkish Journal of Veterinary Research*, 8(2), 103-111.
- Kayalık, M. Ş., Bingöl, M. (2015). Tüm Yönleriyle Morkaraman Koyunları. *Journal of the Institute of Science & Technology/Fen Bilimleri Estitüsü Dergisi*, 5(2), 89-97.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R. (1996). İleri Koyun Yetiştiriciliği. İzmir: Ege Üniversitesi Basım Evi.
- Kaymakçı, M., Koşum, N., Taşkın, T., Akbaş, Y., Ataç, E.A. (2006). Menemen Koyunlarında Kimi Verim Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Ege Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 43(1), 63-74.
- Kılıç, İ., Özbeyaz, C. E. Y. H. A. N. (2010). Karayaka ve Bafra (Sakız X Karayaka B1) koyunlarında bazı vücut ölçüleri kullanılarak canlı ağırlık tahmini. *Journal of Lalahan Livestock Research Institute (Turkey)*, 50(1), 1-11.
- Kul, S., Akcan, A. (2002). İvesi ve Ost-Friz x İvesi melez (F1) kuzularda büyüme, yaşama gücü ve bazı vücut ölçüleri. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 21, 1-2.
- Özmen, Ö., Kul, S., Gök, T. (2015). Elazığ ilinde halk elinde yetiştirilen akkaraman ırkı koyun ve kuzulara ait bazı verim özellikleri. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 29(2), 81-85.
- Sarı, M., Önk, K., Aksoy, A. R., Tilki, M., Işık, S.A. (2014). Hemşin kuzularında büyüme ve bazı vücut ölçülerinin belirlenmesi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 54(1), 15-20.
- Sönmez R., Koçak Ç., Kaymakçı M. (1985) *Zootekni Uygulama- ları*, 2, E. Ü. Zir. Fak. Yayınları No: 289, E. Ü. Zir. Fak. Ofset. Basımevi, Bomova-İzmir.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., Eliçin, A., Tuncel, E., Wassmuth, R., & Taşkın, T. (2009). Türkiye Koyun Islahı Çalışmaları. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(2), 43-65.
- Tüfekci, H. (2023). Yetiştirici Koşullarında Akkaraman Irkı Koyunlarda Döl Verimi ile Kuzularda Büyüme ve Yaşama Gücü Özelliklerinin Belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 12(1), 139-144.
- Ünal, N. (2002). Akkaraman ve Sakız x Akkaraman F1 kuzularda yaşama gücü, büyüme ve bazı vücut ölçüleri. *Turkish Journal*, cilt.26, sa.1, ss.109-116.
- Yıldız N., Denk H. (2006). Van Bölgesi'nde Halk Elinde Yetiştirilen Akkaraman Koyunların Çeşitli Verim Özelliklerinin Araştırması II. Kirli Yapağı Verimleri, Lüle Uzunlukları, Beden Ölçüleri, Kuzuların Doğum Ağırlıkları ve Yaşama Güçleri, *FÜ Sağ Bil Derg.*, 20(1), 29-37.

İvesi Kuzularının Rasyonlarına İlave Edilen Organik Asitlerin Besi Performansı Üzerine Etkisi

Esma PAYDAŞ¹ , Abdullah CAN² , Mehmet PAYDAŞ¹ , Reşit DEMİR¹ ,
İrfan GÜNGÖR³ 

¹GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Hayvancılık Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

²Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

³Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

***Sorumlu Yazar:**

irfan.gungor@tarimorman.gov.tr

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi: 26.03.2025

Kabul Tarihi: 16.06.2025

Anahtar kelimeler: Besi performansı, formik asit, ivesi kuzu, malik asit, organik asit

Keywords: Awassi lamb, fattening performance, formic acid, malic acid, organic acid

Özet

Bu çalışmada, konsantre yemle beslenen İvesi kuzularda yeme formik asit ve malik asit ilavesinin kuzu besi performansı üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada 3 aylık yaşta sütten kesilmiş 36 baş İvesi kuzu kullanılmıştır. Deneme başında yapılan tartım ile canlı ağırlıklarına göre gruplar oluşturulmuştur. Deneme gruplarının rasyonlarına sırasıyla 1,5 g/kg formik asit, 4 g/kg malik asit ve 1,5 g/kg formik asit + 4 g/kg malik asit ilave edilmiş ve kontrol grubuna organik asit ilave edilmeyerek deneme yemleri hazırlanmıştır. Hayvanlar bir haftalık alıştırma dönemi sonrası 56 gün besiye alınmıştır. Günlük canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı formik asit grubunda en yüksek bulunurken, canlı ağırlık ve yem tüketiminde gruplar arasında istatistik anlamda önemli bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$). Çalışmada sonuç olarak konsantre yeme formik asit ilavesi kuzu besi performansı üzerine olumlu etkileri olduğu, malik asit ilavesinin ise kuzu besi performans üzerine bir etki göstermediği tespit edilmiştir.

The Effect of Organic Acids Addition to the Diets on Fattening Performance of the Awassi

Abstract

In this study, it was aimed to investigate the effect of addition of formic acid and malic acid on lamb fattening performance in Ivesi lambs fed with concentrated feed. In this study, 36 head of lamb weaned at the age of 3 months was used. Groups were formed according to the live weights with the weighing performed at the beginning of the experiment. 1.5 g/kg formic acid, 4 g/kg malic acid and 1.5 g/kg formic acid + 4 g/kg malic acid were added to the rations of the trial groups, respectively, and the trial feeds were prepared by not adding organic acid to the control group. The animals were fed for 56 days after a one-week exercise period. While the daily live weight increase and Decoy utilization rate were found to be the highest in the formic acid group, there was no statistically significant difference between the groups in terms of live weight and feed consumption ($p>0.05$). As a result of the study, it was found that the addition of concentrated formic acid has a positive effect on lamb fattening performance, while the addition of malic acid does not have an effect on lamb fattening performance.

Giriş

Antibiyotikler hayvan beslemede yıllardır büyüme, verim artışı ve enfeksiyöz hastalıklardan korunma amacıyla kullanılmaktadır. Fakat hayvan ve insan sağlığı açısından antibiyotik kullanımı bakteriyel direnç gelişimi gibi bazı risklerde taşımaktadır (Karademir ve ark. 2003). Bunun bir sonucu olarak hayvansal ürünler olan süt, peynir ve yoğurtta herhangi bir kalıntı bırakmayacak, insan ve hayvanın hastalıklar karşısında sağlığını koruyacak, güvenilir yem katkı maddeleri üzerinde çalışmalar ilgi odağı olmaya başlamıştır. Organik asitler bu yem katkı maddeleri arasında olup umut vaat eden alternatif yem katkı maddeleri olarak görülmektedir.

Özellikle rasyonlara katılan organik asitler yemlerin pH'sını düşürerek yeme olumlu yönde aroma kazandırdığı ve yem tüketimini yükselttiği, pankreastan salgılanan sindirim enzimlerinin salgısını artırdığı, gastro-intestinal sistemdeki elektrolit dengeyi koruduğu ve minerallerin sindirimi ile absorpsiyonunu artırdığı bilinmektedir (Gül ve ark. 2017). Aksu Elmalı ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmada erkek Tuj 3,5-4 aylık yaşlı kuzuların rasyonlarına malik asit eklenmiş (0,3 veya 6g/kg) ve sonuç olarak malik asitin 6 g/kg'a kadar kuzular için rasyonlara dahil edilebileceğini bildirmişlerdir. Wang ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada sığırların rasyonlarına ilave edilen malik asidin yem alımında bir etkisi olmadığı bildirilmiştir. Gheller ve ark. (2020) tarafından yapılan rumen kanülü takılı 10 adet Holstein (147.4 ± 87.9 Laktasyon Süresi (gün), 668.7 ± 78.5 Vücut Ağırlığı (kg) ve 34.4 ± 4.2 Günlük Ortalama Süt Verimi (kg/gün)) ırkı ineklerinde organik asitlerin (formik asit vs.) besin alımı, sindirilebilirlik, rumen fermantasyonu, süt verimi-bileşimi, kan parametreleri ve ineklerin sindirim davranışı üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada organik asitlerden

formik asitin yem alımını artırdığı bildirilmiştir.

Antibiyotiklere alternatif olabilecek büyüme teşvik edici yem katkılarının özellikle organik asitlerin koyun beslemede kullanımlarına ilişkin çalışmalar sınırlı sayıdadır. Organik asitlerin hayvan beslemede kullanıma potansiyellerinin ortaya konulması bakımından özellikle küçükbaşlarda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenlerle, bu çalışmada konsantre yemle beslenen İvesi kuzularda yeme formik asit ve malik asit tek başlarına ya da birlikte ilavesinin kuzularda besi performansına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma için, Dollvet A.Ş. Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan 29/05/2020 tarih ve 2020/02 sayılı etik kurul kararı alınmıştır. Araştırma, Şanlıurfa ili GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait Tek Tek Araştırma İstasyonu küçükbaş hayvancılık işletmesinde yapılmıştır. Çalışma, Enstitü Araştırma İstasyonunda doğan İvesi ırkı kuzuların sütten kesilmesini takiben başlatılmıştır. Yem katkı maddesi olarak kullanılan organik asit miktarları yapılan literatür taramasına göre belirlenmiştir. Toplam 36 adet sütten kesilmiş 3 aylık İvesi erkek kuzu deneme başında canlı ağırlık tartımları yapılmış, canlı ağırlıkları benzer olanlar aynı grup olacak şekilde dağıtılarak homojen gruplar oluşturulmuştur. Her grupta 9 hayvan olacak şekilde (her bölmede 3 kuzu ve 3 tekerrürlü olarak), 1 kontrol ve 3 deneme grubu (2. Grup 1,5 g/kg formik asit, 3. Grup 4 g/kg malik asit, 4. Grup 1,5 g/kg formik asit + 4 g/kg malik asit) olmak üzere 4 deneme grubu oluşturulmuştur.

Kuzuların beslenmesinde gereksinimlerini karşılayacak şekilde oluşturulan konsantre yem (kuzu besi yemi-arpa besin madde içerikleri aşağıda belirtilmiştir) ve saman kullanılmıştır.

Deneme gruplarından birincisine 1,5 g/kg formik asit (%85 AK-HMD-0048), ikincisine 4g/kg malik asit (E296-Lot no:0119335) ve üçüncüsüne 1,5 g/kg formik asit + 4 g/kg malik asit ilave edilmiştir. Kuzu besi yemi Tarım Kredi Kooperatifinden, arpa ise Enstitümüzden her grup için tüm deneme süresince yetecek şekilde temin edilmiştir. Deneme yemlerinin ham kül, ham protein, kuru madde ve ham yağ analizleri Weende Analiz Sistemi'nde belirtilen yöntemlere göre yapılmıştır. Nötr deterjan lif (NDF) ve asit deterjan lif (ADF) analizi ise Van Soest ve ark. (Van Soest ve ark.1991) tarafından bildirilen yöntemlere göre ANKOM 220 Fiber Analyzer cihazında yapılmıştır.

Denemeye başlamadan önce bir haftalık alıştırmaya dönemi uygulanmış olup, bu sürede hayvanlara iç ve dış parazitlere yönelik ilaç uygulaması yapılmıştır. Alıştırma döneminde 3 aylık kuzular, hazırlanan rasyonlara günlük 250 gr ile başlayıp yine günlük belli oranlarda artırılarak alıştırılmıştır. Bu süre sonunda ise hayvanlar bir haftalık adaptasyon periyodu sonrasında 56 gün süre ile besiyeye alınmıştır. Kuzular sabah ve akşam yemlemesi ile günde iki kez beslenmiş ve önlerinde sürekli taze içme suyu bulundurulmuştur. Besi süresince kuzuların canlı ağırlıkları 14 günde bir yapılan tartımlarla saptanmış, her gün verilen yemler tartılarak verilmiş, kalan

yemler ertesi gün tartılarak yem tüketimleri belirlenmiştir. Besi başlangıç ve diğer kontrol tartımları aç karnına yapılmıştır.

Araştırma kapsamında grupların istatistiksel olarak karşılaştırılması her dört grubun canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimleri ve yemden yararlanma oranı değerlendirilmesinde varyans analizi kullanılmış, grup ortalamalar arasındaki farklılıkların tespiti ise LSD testine göre SAS (1989) paket programı yardımı ile belirlenmiştir.

Bulgular

Araştırmada İvesi kuzularının rasyonlarında Kullanılan arpa ve kuzu besi yeminin besin madde içerikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan arpa ve kuzu besi yeminin besin madde içerikleri.

	KM	HK	HP	HY	ADF	NDF
A	89	5.65	13	3	9	21
KBY	88	10	16	2.6	-	-

A: Arpa; KBY: Kuzu Besi Yemi; HK: Ham kül %; HY: Ham Yağ %; KM: Kuru Madde %; HP: Ham Protein %; NDF: Nötr deterjanda çözünmeyen lif %; ADF: Asit deterjanda çözünmeyen lif %.

Araştırmada İvesi kuzularının canlı ağırlıkları Çizelge 2'de verilmiştir. İvesi kuzuların canlı ağırlıkları değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistik önemde bir fark bulunamamıştır.

Çizelge 2. İvesi kuzularında canlı ağırlık (kg)

	Günler				
Muameleler	0-14. günler	14-28. günler	28-42. günler	42-56. günler	0-56. günler
Kontrol	27.22 a	30.73 a	33.77 ab	37.18 a	40.91 a
FA	27.38 a	32.12 a	35.48 a	38.93 a	43.38 a
MA	26.23 a	29.92 a	32.02 b	36.24 a	38.29 a
FA + MA	29.98 a	30.26 a	33.77 ab	37.44 a	41.10 a
SEM	0.86	0.97	0.79	1.16	1.56

a-b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05). FA: Formik Asit MA: Malik Asit.

Çizelge 3. İvesi kuzularında yemden yararlanma oranı (%)

Muameleler	Günler				
	0-14. günler	14-28. günler	28-42 günler	42-56. günler	0-56. günler
Kontrol	5.04 a	8.87 a	9.33 a	9.32 a	7.78 ab
FA	3.77 b	7.67 a	9.01 a	8.31 a	6.71 b
MA	4.87 a	11.93 a	9.30 a	21.90 a	9.46 a
FA + MA	5.31 a	7.46 a	8.47 a	9.49 a	7.56 ab
SEM	0.25	1.62	1.40	4.52	0.70

a-b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05). FA: Formik Asit. MA: Malik Asit.

Araştırmada İvesi kuzularının yemden yararlanma oranları Çizelge 3’de verilmiştir. İvesi kuzuların yemden yararlanma oranı formik asit grubunda en düşük, malik asit grubunda ise en yüksek bulunmuştur. Formik asit yemden

yararlanmayı iyileştirdiği tespit edilmiştir. Malik asit verilen 1. Grupta hastalık çıkması sonucu iki hayvan çok hastalanmıştır. Yemden yararlanma oranının bu yüzden olması değerlerin üstünde çıkmıştır.

Çizelge 4. İvesi kuzularında günlük yem tüketimi (g/gün)

Muameleler	Günler				
	0-14. günler	14-28. günler	28-42 günler	42-56. günler	0-56. günler
Kontrol	1351 a	1743 a	2205 a	2446 a	1937 a
FA	1368 a	1739 a	2211 a	2441 a	1940 a
MA	1371 a	1741 a	2212 a	2435 a	1940 a
FA + MA	1334 a	1740 a	2188 a	2453 a	1928 a
SEM	30.03	6.80	12.14	6.34	8.49

a-b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05). FA: Formik Asit. MA: Malik Asit.

Araştırmada İvesi kuzularının günlük yem tüketimleri Çizelge 4’de verilmiştir. İvesi Kuzuların günlük yem tüketimi gruplar arasında istatistik anlamda bir fark bulunamamıştır.

Araştırmada İvesi kuzularının canlı ağırlık artışı Çizelge 5’de, verilmiştir. İvesi Kuzuların günlük canlı ağırlık artışı formik asit grubunda en yüksek, malik asit grubunda en düşük bulunmuştur.

Çizelge 5. İvesi kuzularında canlı ağırlık artışı (g/gün)

Muameleler	Günler				
	0-14. günler	14-28. günler	28-42. günler	42-56. günler	0-56. günler
Kontrol	270 b	217 a	244 a	266 ab	249 ab
FA	364 a	240 a	247 a	316 a	292 a
MA	283 b	150 a	268 a	147 b	212 b
FA + MA	253 b	250 a	263 a	261 ab	257 ab
SEM	17.48	37.11	36.53	40.19	18.55

a-b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler farklı bulunmuştur (P<0.05). FA: Formik Asit. MA: Malik Asit.

Tartışma

İvesi Kuzuların Canlı ağırlıkları değerlendirildiğinde gruplar arasında istatistik önemde bir fark bulunamamıştır. Erdoğan Sürer ve ark. (2018) tarafından yapılan çalışmada, Kıvırcık erkek kuzu rasyonlarına malik asit ilavesi canlı ağırlık konusunda istatistiksel bir fark yaratmadığı bildirilmiştir. Malik asit sonuçları Erdoğan Sürer ve ark. (2018) sonuçlarıyla uyumludur.

İvesi kuzuların yemden yararlanma oranı formik asit grubunda en düşük, malik asit grubunda ise en yüksek bulunmuştur. Formik asitin yemden yararlanmayı iyileştirdiği tespit edilmiştir. Malik asit grubunun 1. tekerrüründeki hayvanlarda hastalık çıkması sonucu bir iki hayvan önemli düzeyde etkilenmiştir. Yemden yararlanma oranı bu yüzden bu grupta beklenenden daha yüksek değerde olduğu görülmüştür. Gheller ve ark. (2020) tarafından yapılan çalışmada, rumen kanülü takılı 10 adet Holstein (147.4 ± 87.9 Laktasyon Süresi (gün), 668.7 ± 78.5 Vücut Ağırlığı (kg) ve 34.4 ± 4.2 Günlük Ortalama Süt Verimi (kg/gün)) ırkı ineklerinde formik asidin yemden yararlanmayı artırdığı bildirilmiştir. Erdoğan Sürer ve ark. (2018), Kıvırcık erkek kuzu rasyonlarına malik asit ilavesi ile beslemenin, yemden yararlanma oranı konusunda istatistiksel bir fark oluşturmadığını bildirmişlerdir. Wang ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada, süt ineklerinin rasyonlarına eklenen malik asidin yemden yararlanma oranını istatistik anlamda değiştirmediği görülmüştür. Castillo ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışmada, rasyona malik asit ilavesinin buzağılarda yemden yararlanma oranını artırdığını bildirmişlerdir. Carro ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada, yüksek düzeyde konsantre yem ile beslenen kuzularda rasyona eklenen malik asidin ($4-8$ g/kg) yemden yararlanma ve sindirilebilirlik üzerine önemli bir etkisi olmadığı bildirilmiştir.

İvesi Kuzuların Günlük yem tüketimi açısından gruplar arasında istatistik anlamda bir fark bulunamamıştır. Gheller ve ark. (2020), rumen kanülü takılı 10 adet Holstein (147.4 ± 87.9 Laktasyon Süresi (gün), 668.7 ± 78.5 Vücut Ağırlığı (kg) ve 34.4 ± 4.2 Günlük Ortalama Süt Verimi (kg/gün)) ırkı ineklerinde organik asitlerin (formik asit) besin alımı, sindirilebilirlik, rumen fermantasyonu, süt verimi-bileşimi, kan parametreleri ve ineklerin sindirim davranışı üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada, organik asitlerden formik asitin yem alımını artırdığını bildirmişlerdir. Erdoğan Sürer ve ark. (2018) tarafından yapılan çalışmada, malik asit ilavesi (5 gr) ile hazırlanan rasyonlarla beslenen Kıvırcık erkek kuzularda, elde edilen günlük yem tüketimi (1242 g/gün) konusunda istatistiksel bir fark yaratmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Erdoğan Sürer ve ark. (2018) tarafından kıvırcık erkek kuzu rasyonlarına malik asit eklenerek yapılan çalışmasından yüksek bulunmuştur. Foley ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada besi sığırlarının rasyonlarında malik asit ilavesinin günlük yem tüketimini konusunda istatistiksel bir fark yaratmadığını bildirilmiştir. Aksu Elmalı ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmada, Tuj kuzularının rasyonlarına malik asit ilavesi (3-6 gr) günlük yem tüketimi konusunda istatistiksel bir fark oluşturmadığı gözlemlenmiştir. Onlar çalışmalarında, 3gr malik asit takviyesinde günlük yem tüketimi 1229 g/gün, 6 gr malik asit takviyesinde 1102 g/gün olduğu ve istatistik açıdan bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Wang ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada, süt ineklerinin rasyonlarına eklenen malik asidin yem tüketimini istatistik anlamda değiştirmediğini bildirmişlerdir. Carro ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada, yüksek düzeyde konsantre yem ile beslenen kuzularda rasyona eklenen malik asidin ($4-8$ g/kg) yem tüketimi üzerine önemli bir etki yaratmadığını

bildirmişlerdir. Carro ve ark. (2003) tarafından yapılan çalışmada kuzularda malik asitin yem tüketimini ve büyüme performansını artırdığını bildirmişlerdir. Sonuçlar arasındaki farklılıklar kullanılan rasyon, asit miktarı ve hayvan ırkından kaynaklanıyor olduğu düşünülmektedir.

İvesi kuzuların canlı ağırlık artışları formik asit grubunda (0-56. Gün 292 g/gün) en yüksek, malik asit grubunda (0-56. Gün 212 g/gün) en düşük tespit edilmiştir. Carro ve ark. (2006) tarafından yapılan bir çalışmada, yüksek düzeyde konsantre yem ile beslenen kuzularda rasyona eklenen malik asidin (4-8 g/kg) besi performansında istatistik yönden önemli bir fark yaratmadığını bildirmişlerdir. Erdoğan Sürer ve ark. (2018) tarafından yapılan çalışmada Kıvırcık erkek kuzu rasyonlarına malik asit ilavesi (CAA: 146.22g/gün) canlı ağırlık artışı konusunda istatistiksel bir fark yaratmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Erdoğan Sürer ve ark. (2018) tarafından Kıvırcık erkek kuzu rasyonlarına malik asit eklenerek yapılan çalışmasından yüksek bulunmuştur. Rossi ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada sığırlarda malik asidin etkisini araştırdıkları çalışmalarında, besi performansı üzerine olumlu etkileri olduğu, Diaz ve ark. (2016) tarafından yapılan bir çalışmada ise kuzu rasyonlarına eklenen malik asidin canlı ağırlık artışına neden olduğunu bildirilmiştir. Foley ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada besi sığırlarının rasyonlarında malik asit ilavesi (CA Kazancı: 19.42 kg) canlı ağırlık artışı konusunda istatistiksel bir fark yaratmadığını bildirmişlerdir. Aksu Elmalı ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmada, Tuj kuzularının rasyonlarına malik asit ilavesi (3-6 gr/gün) canlı ağırlık artışı konusunda istatistiksel bir fark oluşturmamış, 3 gr malik asit takviyesinde günlük canlı ağırlık artışında 219 g/gün, 6 gr malik asit takviyesinde 198 g/gün canlı ağırlık artışı olduğunu ve istatistiksel açıdan bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Sniffen ve ark. (2006) tarafından yapılan çalışmada süt ineklerinin rasyonlarına 0,50 ve 100g malik asit ilavesi canlı ağırlık artışı konusunda istatistiksel bir farka neden olmamıştır. Castillo ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışmada rasyona malik asit ilavesinin buzağılarda ortalama günlük canlı ağırlık artışını artırdığını bildirmişlerdir. Çalışmalar arasındaki farkın nedeni belirsizdir, ancak diyetlerdeki asidin bazal içeriğindeki farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir veya eklenmiş asit dozu ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

Sonuç

Sonuç olarak, yeme formik asit ve malik asit ilavesinin performans üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, bu katkıların konsantre yemle beslenen İvesi kuzuların günlük canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı formik asit grubunda en yüksek bulunurken, canlı ağırlık ve yem tüketiminde gruplar arasında önemli bir fark gözlenmemiştir. Bu tür katkıların kuzu performansına etkilerini açıklığa kavuşturmak için farklı beslenme koşulları altında ve daha uzun besi dönemlerinde yeni çalışmalara gerek duyulmaktadır.

Etik Kurul Bilgisi: DOLLVET A.Ş. Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (DOLLVET-HADYEK) 29/05/2020 tarih ve 2020/02 sayılı kararı.

Kaynakça

- Aksu, Elmalı D., Sahin, T., Kaya I, & Unal, Y. (2012). "Effects of Supplementation with Different Amounts of Malic Acid to Tuj Lambs Diets on Fattening Performance, Rumen Parameters and Digestibility" *Revue Med. Vet.* 163-2, 70-75.
- Association of Official Analytical Chemistry (AOAC) (2005). *Official Methods of Analysis of AOAC International*, 18th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA.
- Castillo, C., Benedito, J. L., Pereira, V., Méndez, J., Vazquez, P., López-Alonso, M., &

- Hernández, J. (2008). Effects of malate supplementation on acid-base balance and productive performance in growing/finishing bull calves fed a high-grain diet. *Archives of animal nutrition*, 62(1), 70–81. <https://doi.org/10.1080/17450390701780193>
- Carro, M. D., & Ranilla, M. J. (2003). Effect of the addition of malate on in vitro rumen fermentation of cereal grains. *The British journal of nutrition*, 89(2), 181–188. <https://doi.org/10.1079/BJN2002759>
- Carro, M. D., Ranilla, M. J., Giráldez, F. J., & Mantecón, A. R. (2006). Effects of malate on diet digestibility, microbial protein synthesis, plasma metabolites, and performance of growing lambs fed a high-concentrate diet. *Journal of animal science*, 84(2), 405–410. <https://doi.org/10.2527/2006.842405x>
- Diaz, R., F., Arroyo, J., M., Alvir, M., R., Sanchez, S., & Gonzalez, J. (2016). Short Communication. Effects of Protein Protection with Orthophosphoric or Malic Acids and Heat on Fattening Lambs Diets. *Small Rum. Res.* 134, 58-61. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2015.12.028>
- Erdoğan Süer, İ., N., & Kocabağlı N. (2018). Yüksek Düzeyde Konsantr Yemle Beslenen Kuzularda Yeme Maya (*Saccharomyces cerevisiae*) veya Malik Asit İlavesinin Performans Üzerine Etkisi. *International Journal of Veterinary and Animal Research Uluslararası Veteriner ve Hayvan Araştırmaları Dergisi* 1(1): 01-04.
- Foley, P. A., Kenny, D. A., Callan, J. J., Boland, T. M., & O'Mara, F. P. (2009). Effect of DL-malic acid supplementation on feed intake, methane emission, and rumen fermentation in beef cattle. *Journal of animal science*, 87(3), 1048–1057. <https://doi.org/10.2527/jas.2008-1026>
- Karademir, G., & Karademir, B. (2003). Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanılan Biyoteknolojik Ürünler. *Lalahan Hay. Araş.t. Enst. Derg.* 43 (1) 61-74
- Gheller, L., S., Ghizzil, G., Marques, J., A., Takiya, C., S., Grigoletto, N., T., S., Dias, M., S., S., Silva, T., B., P., Nunes, A., T., Silva, G., G., Fernandes, L., G., X., & Renno, F., P. (2020). Effects of Organic Acid-Based Products Added to Total Mexed Ration on Performance and Ruminal Fermentation of Dairy Cows. *Animal Feed Science and Technology*, 261, 11446. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2020.114406>
- Gül, M., & Tekçe, E. (2017). Organik Asitler: Organik Asitler ve Hayvan Beslemede Kullanım Alanları . *Türkiye Klinikleri J. Anım Nutr&Nutr Dis-Special Topics* 3(1).
- Sgoifo Rossi, Carlo & Vandoni, Stefano. (2010). Malate supplementation to beef cattle: Effects on growth performance and rumen fermentation products. *Italian Journal of Animal Science*. 8. <https://doi.org/10.4081/ijas.2009.s2.543>.
- Statistical Package of Social Sciences Institute. (1989). *Statistical Package of Social Sciences. User's Guide Statistics. Version ed. Statistical Package of Social Sciences Institute.* Gary. NC.
- Sniffen, C., J., Ballard, C., S., Carter, M., P., Cotanch, K., W., Dann, H., M., Grant, R., J., Mandebvu, P., Suekawa, M., & Martin, S., A. (2006). Effects of Malic Acid on Microbial Efficiency and Metabolism in Continuous Culture of Rumen Content and on Performance of Mid-Lactation Dairy Cows. *Anim. Feed Sci. Technol.* 127:13-31. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2005.07.006>
- Van Soest, P., J., Robertson, J., B., & Lewis, B., A. (1991). Symposium: Carbohydrate Methodology, Metabolism and Nutritional Implications in Dairy Cattle. Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74 (10), 3583-3597. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78551-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2)
- Wang, C., Liu, Q., Yang ,W., Z., Dong, Q., & Huang, Y., X. (2009). Effects of Malic Acid on Feed Intake, Milk Yield, Milk Momponents and Metabolites in Early Lactation Holstein Dairy Cows. *Livestock Science*, 124, 182-188. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2009.01.016>



İneklerde Vitamin A, D ve E'nin Fertilite Üzerine Etkisi

Enes ÇERÇİ¹ , Mustafa Kemal SARIBAY² , Gökhan UYANIK³

¹Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Aksaray, Türkiye

²Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye

³Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye

***Sorumlu Yazar:**

gokhan.uyanik@mku.edu.tr

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi: 08.01.2025

Kabul Tarihi: 10.02.2025

Anahtar kelimeler: İnek, fertilite, vitamin A, vitamin D, vitamin E

Keywords: Cow, fertility, vitamin A, vitamin D, vitamin E

Özet

İneklerde vitamin A, D ve E takviyeleri, üreme sağlığını desteklemek, doğum sonrası enfeksiyonları önlemek ve fertiliteyi artırmak açısından kritik bir öneme sahiptir. Doğum öncesi ve sonrası dönemlerde yapılan uygun doz ve zamanlamadaki takviyeler, retensio secundinarum ve metritis gibi enfeksiyonların sıklığını azaltırken, postpartum ilk östrüs süresini kısaltmakta ve gebelik oranlarını iyileştirmektedir. Vitamin A, üreme fonksiyonlarında ve bağışıklık sisteminde destekleyici bir rol üstlenirken, D vitamini kalsiyum dengesini koruyarak kemik mineralizasyonuna katkıda bulunmaktadır. E vitamini, güçlü antioksidan özellikleriyle hücre zarlarını koruyarak bağışıklık sisteminin destekleri. Bu vitaminlerin doğru bir şekilde uygulanması, ineklerde doğum sonrası toparlanmayı hızlandırmak ve genel sağlık durumunu iyileştirmek için etkili bir stratejidir. Bu nedenle bu vitaminlerin kullanımı ile ilgili veteriner hekimlerin güncel detaylı bilgilere ulaşması büyük bir önem arz etmektedir. Sunulan derlemede saha uygulamalarında yaygın olarak kullanılan A, D ve E vitaminlerinin fertilite üzerindeki etkileri ve uygulama stratejileri ile ilgili güncel bilgilere yer verilmeye çalışılmıştır.

The Effect of Vitamins A, D and E on Fertility in Cows

Abstract

Vitamin A, D and E supplements are critical to support reproductive health, prevent postpartum infections and increase fertility in cows. Appropriate doses and timing of supplements in the pre- and postnatal periods reduce the frequency of infections such as retensio secundinarum and metritis, shorten the duration of the first postpartum oestrus and improve pregnancy rates. Vitamin A plays a supportive role in reproductive function and the immune system, while vitamin D contributes to bone mineralisation by maintaining calcium balance. Vitamin E supports the immune system by protecting cell membranes with its powerful antioxidant properties. The correct administration of these vitamins is an effective strategy to accelerate postpartum recovery and improve overall health status in cows. Therefore, it is of great importance for veterinarians to have up-to-date detailed information on the use of these vitamins. In the present review, it has been tried to include current information on the effects of vitamins A, D and E on fertility and application strategies, which are widely used in field applications.

1. Giriş

Süt inekçiliğinde fertilité, ekonomik açıdan büyük öneme sahiptir. Fertilité yetersizlikleri, üretim düşüşüne, tekrarlayan tohumlama işlemlerine, yüksek veteriner maliyetlerine ve sürü yenileme masraflarına yol açabilmektedir (Daşkın, 2005). İşletmelerde yılda bir sağlıklı bir buzağı elde edilmesi, kârlılığın sürdürülebilirliği açısından kritik bir faktördür. Fertilitenin sürdürülebilirliği, bakım, besleme, sürü yönetimi ve iklim koşulları gibi çevresel faktörlerden etkilenmektedir (Roche ve ark., 2018). Bunun yanı sıra, fertilité üzerinde çevresel faktörlerin dışında genetik ve fizyolojik unsurlar da önemli rol oynayabilmektedir (Bisinotto ve ark., 2018).

Vitaminler, vücudun büyüme, gelişme ve yaşamsal faaliyetlerinin devamlılığı için gerekli olan, ancak genellikle vücut tarafından üretilemeyen ve bu nedenle dışarıdan alınması zorunlu organik bileşiklerdir (Şahin, 2008; Grilo ve ark., 2016). Vitaminler, metabolik denge, antioksidan işlevler, kemik gelişimi, görme, sinir iletimi, üreme, kardiyovasküler sağlık, gen transkripsiyonunun düzenlenmesi ve bağışıklık gibi birçok yaşamsal süreçte kritik rol oynar (Grilo ve ark., 2016). Vitaminlerin organizmadaki işlevleri, verim üzerindeki etkileri ve eksikliği ya da fazlalığında ortaya çıkabilecek hastalıkların bilinmesi oldukça önemlidir. Özellikle vitamin eksiklikleri, çok sayıda sağlık sorununa yol açarak fertilitéde ciddi kayıplara neden olabilmektedir (Şahin, 2008).

İneklerde üreme performansının artırılması amacıyla çeşitli vitamin takviyeleri uzun yıllardır kullanılmaktadır (Balamurgan ve ark., 2017). Ancak bu vitaminlerin kullanım amaçları ve doğru uygulama yöntemlerine ilişkin bilgi eksikliği, uygulamaların genellikle deneyimsel yaklaşımlara ve kulaktan dolma bilgilere dayanmasına neden

olmaktadır. Bu durum, vitamin uygulamalarının etkinliğini azaltmakta ve ulusal kaynakların israfına yol açmaktadır. Bu derlemede, saha uygulamalarında yaygın olarak kullanılan A, D ve E vitaminlerinin fertilité üzerindeki etkileri ve uygulama stratejileri detaylı bir şekilde ele alınarak, veteriner reproduksiyon uygulamalarında meslek profesyonellerine rehberlik edilmesi amaçlanmaktadır.

2. A Vitamini: Metabolizması ve Beslenmedeki Önemi

A vitamini, ilk keşfedilen yağda çözünen vitaminlerden biri olup organizmada farklı biyolojik formlarda (retinol, retinal ve retinoik asit) bulunmaktadır (Chew, 1993; Faisel ve Pittrof, 2000). Hayvanlarda retinol genellikle uzun zincirli yağ asidi esterleri şeklinde depolanırken, bitkilerde ise β -karoten gibi provitamin türleri şeklinde bulunur. Karotenler (β - ve α -karoten), A vitamini öncülleri olarak işlev gördüklerinden dolayı provitamin A olarak isimlendirilir (Cemeroğlu ve ark., 2003).

Vitamin A'nın biyolojik dönüşümü ve depolanması esas olarak karaciğerde gerçekleşir. Rasyondaki β -karoten, β -karotenaz enzimi sayesinde retinole dönüştürülür ve karaciğerde depolanır (Bonrath ve ark., 2023). Bu depolama, hepatositlerdeki stellate ve parankimal hücrelerde gerçekleşirken, az miktarda böbrek, yağ dokusu (%9), adrenal bez, akciğer ve kanda (%1) depolanır (Amengual ve ark., 2012). İneklerde, 1 mg β -karotenin A vitamini etkinliğinin 400 IU A vitamini veya 120 μ g retinol eşdeğerine karşılık geldiği belirtilmektedir (Koramaz, 2020). Depolanan A vitamini, ihtiyaç duyulduğunda dolaşıma salınır. Bu süreçte, vitamin ester formundan alkol formuna dönüştürülür ve retinol bağlayıcı protein (RBP) aracılığıyla hedef dokulara taşınır (Cornell ve ark., 2020).

Başlıca iki tür A vitamini bulunmaktadır. Memelilerde ve tatlı su balıklarında, vitamin A1 (retinol),

çoğunlukla ester formunda karaciğer ve dokularda depolanır. Vitamin A2 (3-dehidroretinol) ise yalnızca tatlı su balıklarında mevcut olup memelilerde bulunmaz (Cornell ve ark., 2020; Bonrath ve ark., 2023). Bitkilerde retinol formu bulunmamakla birlikte, β -karoten gibi ön maddeler yüksek miktarda yer alır (Aksoy ve Daş, 2012). Bitkilerdeki karotenoid seviyeleri; olgunluk derecesi, yetiştiği bölge, depolama süresi ve çevresel koşullara bağlı olarak değişebilir (Koramaz, 2020). Sarı, turuncu ve yeşil sebzeler; havuç, yonca ve mısır β -karoten açısından zengin bitkilerdir (Bilgiç ve Aktaş, 2023).

Karoten miktarları, bitkilerin biçilmesi ve depolanması sırasında hızla azalır. Depolanmış yemlerde (silaj ve saman), karoten konsantrasyonu taze yemlere kıyasla daha düşüktür (Bilgiç ve Aktaş, 2023). Depolama süresi uzadıkça bu kayıplar artar ve aylık yaklaşık %1 oranında bir düşüş gözlenir (Coelho, 1991). Bu nedenle, β -karoten açısından zengin taze yeşil yemlerin rasyona dahil edilmesi büyük önem taşır. Taze yemlerle beslenen ruminantların, kaba yem ile beslenenlere göre daha az ek A vitamini takviyesine ihtiyaç duyduğu ifade edilmektedir (Tuncer, 2008).

2.1. Fonksiyonları ve fertilité üzerindeki etkileri

Eksojen olarak alınması gereken A vitamini, büyüme, gelişme ve temel yaşam fonksiyonlarının devamında kritik bir rol oynamaktadır. Görme, kemik oluşumu, üreme, hücre bölünmesi, embriyo gelişimi, bağışıklık sistemi, kan yapımı ve epitel doku bütünlüğünün korunmasında kritik bir rol üstlenmektedir (Brezezinska-Slebodzinska ve ark., 1994; Tuncer, 2008). Güçlü bir antioksidan olan vitamin A, gen regülasyonu, hücre farklılaşması ve bağışıklık sisteminin desteklenmesine katkı sağlamaktadır. Serbest radikal hasarına karşı koruma sağlarken, bağışıklık hücrelerinden IL-2 ve IL-1 üretimini artırarak savunma mekanizmasını

güçlendirmektedir. Ayrıca dalaktaki antikor üreten hücrelerin sayısını artırarak lokal immüneyi desteklemektedir (Brezezinska-Slebodzinska ve ark., 1994). Epitel dokuların bütünlüğünü koruyarak enfeksiyonlara karşı koruma sağlamakta ve adrenal bezlerin kortikosteroid sentezinde normal işlevlerini sürdürmesine yardımcı olmaktadır (Bonrath ve ark., 2023; Cornell ve ark., 2020).

Vitamin A, fertilitéyi doğrudan etkileyen önemli bir vitamindir. Foliküllerin toplanması, seçimi, dominant foliküllerin gelişimi ve büyümesi gibi süreçlerde kritik bir rol üstlenmektedir. Araştırmalar, en yüksek vitamin A konsantrasyonlarının atretik olmayan foliküllerde bulunduğunu ve bu vitaminin büyük foliküllerin gelişimi için baskılayıcı bir ortam oluşturduğunu göstermektedir (Abay ve Bekyürek, 2010; Yeşil ve Sarıözkan, 2017). Ayrıca, ovaryumlarda steroid hormonların sentezi için vitamin A gereklidir (Haliloğlu ve ark., 2002; Pu ve ark., 2014). Granüloza hücrelerinde LH reseptörlerinin indüksiyonunu etkileyerek progesteron sentezini artıran vitamin A, folikül kalitesini ve büyüklüğünü iyileştirmekte ve intrafoliküler östradiol 17- β konsantrasyonunda değişikliklere neden olmaktadır (Chew, 1993). A vitamini, embriyo ve fetus gelişiminde de kritik bir öneme sahiptir. Endometriyal mukoza bütünlüğünün sağlanması, implantasyonun desteklenmesi, embriyonun hayatta kalmasının sürdürülmesi ve plasantanın oluşum süreçlerinde önemli bir rol oynar. Eksikliği durumunda, vajinal epitelde dejenerasyon ve embriyonik kayıplar meydana gelebilir (Hayırlı ve Çolak, 2011).

2.2. Eksikliği

A vitamini, karaciğerde depolanan bir vitamindir ve eksikliği genellikle 5-18 ay gibi uzun süre yetersiz alım sonucunda ortaya çıkmaktadır. İneklerde, rasyonlar yeterince yeşil yem içermiyorsa, yeme bağlı primer vitamin A eksikliği görülebilmektedir (Radostits ve ark.,

2007). Primer eksiklik, aşırı kurak meralarda veya yeşil yemlerden yoksun, uzun süreli yetersiz beslenme durumunda ortaya çıkmaktadır. Özellikle entansif hazır rasyonlarla beslenen ineklerde, gerekli önlemler alınmazsa vitamin A eksikliği daha şiddetli bir şekilde görülebilmektedir. Kurutulmuş şeker pancarı posası ve düşük kaliteli samandan oluşan rasyonlarla beslenen ineklerde hipovitaminozis A sendromunun ortaya çıktığı bildirilmektedir (Yazıcıoğlu, 1994). Sekonder vitamin A eksikliği ise karaciğer hastalıkları, sindirim sistemi bozuklukları, inorganik fosfora maruz kalma, yüksek kalsiyum alımı, yüksek çevre sıcaklıkları ve yemin fazla miktarda nitrat içermesi gibi durumlarda ortaya çıkabilmektedir (Radostits ve ark., 2007). Ayrıca, vitamin E eksikliği sonucu gelişen hipotiroidizm ve fosfor yetersizliği, karotenin vitamin A'ya dönüşümünü engelleyebilmektedir. Bunun yanı sıra mide dilatasyonlarını önlemek için kullanılan mineral yağlarının (parafin likid) sürekli tüketimi, plazma karoten seviyesinin düşmesine ve karaciğerdeki depoların azalmasına neden olabilmektedir (Yazıcıoğlu, 1994).

Hipovitaminozis A'nın şiddetine bağlı olarak hayvanlarda infertilite veya sterilite gelişebilmektedir. Repeat breeder, yavru atma, zayıf ve ölü doğum, retensiyo sekundinarum, implantasyon bozuklukları, plesantasyon eksikliği, anöstrus, suböstrus, ovulasyon gecikmesi, foliküler kistler ve tekrarlayan östruslar gibi sorunlar görülebilmektedir (Hafez ve Hafez, 2000; Rode ve ark., 1994). Vitamin A'nın ovaryumlar üzerindeki etkisi dolaylıdır ve bu etki, hipofiz bezinden gonadotropik hormonların salınımının engellenmesi ile ilişkilidir. Eksikliğinde, korpus luteumun yeterince gelişmemesi ve gebelik durumunda progesteron salınımındaki yetersizlik nedeniyle embriyonik ve fetal ölümler meydana gelebilmektedir (Bindari ve ark., 2013). Ayrıca eksikliğin derecesine bağlı olarak gametogenezde aksaklıklar, ovum yapısında bozukluklar ve döllenme yeteneğinin azalması gibi

sorunlar da ortaya çıkabilmektedir (Hafez ve Hafez, 2000; Bindari ve ark., 2013; Yeşil ve Sarıözkan, 2017). Vitamin A, fetüsün gelişimi sırasında organ oluşumu için kritik bir öneme sahiptir. Eksikliği durumunda konjenital defekter, intrakraniyal basınç artışına bağlı ensefalopati ve optik kanal stenozuna bağlı konjenital körlük gibi durumlar gelişebilmektedir (Yazıcıoğlu, 1994).

2.3. Sahada kullanımı

Vitamin A'nın rasyona ilavesi veya parantral uygulanmasıyla fertilitate problemlerinin insidansının azaldığı ve fertilitate parametrelerinde olumlu etkilerin gözlemlendiği bildirilmektedir (Abay ve Bekyürek, 2010; Bindari ve ark., 2013; Yeşil ve Sarıözkan, 2017). A vitamini takviyesi fertilitate bozukluğu olan ineklerde foliküler büyümeyi ve korpus luteum gelişimini olumlu etkilemektedir (Trojačanec ve ark., 2012). İneklerin günlük vitamin A gereksinimi, vücut ağırlığına bağlı olarak değişkenlik göstermekle birlikte, genellikle kilogram başına 100-200 IU (IU/kg/gün) arasında olduğu ifade edilmektedir. A vitamininin günlük rasyonda 1.500 ila 4.000 IU/kg arasında bulunması gerektiği ifade edilmektedir. Rasyonlarda, 1 kg kuru madde yem üzerinden hesaplanan ideal vitamin miktarı; gebe dişe ve ineklerde 2.800 IU, sağılan ineklerde ise 3.200 IU önerilmektedir. İneklerde kas içi yolla uygulanan toplam 2.000.000 IU (600 mg) retinol eşdeğeri vitamin A, hayvanın birkaç aylık ihtiyacını karşılayabilmektedir (Aksoy ve Daş, 2012). Ancak gebelik, laktasyon ve hastalık gibi durumlar, günlük vitamin A ihtiyacını artırmaktadır. Canlı ağırlık başına 0.45 kg için günlük 48 mg β -karoten alımının, vitamin A eksikliğini önleyebileceği belirtilmiştir. Klinik belirtiler gösteren hayvanların, ihtiyaç duyulan günlük miktarın 10-20 katı vitamin A ile zaman kaybetmeden tedavi edilmesi önerilmektedir. Bu amaçla hayvanlara β -karotenden zengin bir rasyon ve 440 IU/kg intramüsküler ya da oral yolla

vitamin A verilmesi önerilmektedir (Yazıcıoğlu, 1994).

Trojanec ve ark. (2012), son doğum tarihinden itibaren bir yıldan fazla süre geçmiş ve en az dört kez tohumlandığı halde gebe kalmayan 46 ineği $\text{PGF}_{2\alpha}$ ile senkronize etmiş ve inekleri dört gruba ayırmışlardır. Grup 1'e $\text{PGF}_{2\alpha}$ ile birlikte 200 mg β -karoten ve 50.000 IU A vitamini, Grup 2'ye 200 mg β -karoten, Grup 3'e 50.000 IU A vitamini ve mineral takviyeleri uygulanmış, Grup 4 ise kontrol grubu olarak bırakılarak hiçbir uygulama yapılmamıştır. Araştırma sonucunda, tohumlama sonrası 4. ve 11. günlerde çalışma gruplarındaki ineklerin kan progesteron seviyelerinin kontrole göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Otuzuncu günde yapılan gebelik muayenelerinde gebelik oranlarının Grup 1, 2, 3 ve 4 için sırasıyla %66.7, %50, %70 ve %13 olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, fertilité problemi yaşayan ineklerde A vitamini takviyesinin fertilitéyi olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

3. D Vitamini: Metabolizması ve Beslenmedeki Önemi

Kalsiferoller olarak bilinen vitamin D, yağda çözünen vitaminler grubundadır. Bu grubun en önemli bileşenleri kolekalsiferol (vitamin D3) ve ergokalsiferol (vitamin D2)'dür (Öngen ve ark., 2008). Vitamin D3, deride ultraviyole ışınlarının etkisiyle 7-dehidrokolesterol adı verilen provitaminin fotokimyasal bir reaksiyon sonucu dönüşmesiyle sentezlenmektedir (Holick, 2005; Holick, 2007; Hymoller ve Jensen, 2010; Jakobsen ve ark., 2015). D vitamininin %80-90'ı güneş ışınları sayesinde vücutta sentezlenirken, küçük bir kısmı ergokalsiferol (D2) içeren besinlerden alınmaktadır (Holick, 2005; Holick, 2007). D vitamini aktifleştirmek için hidroksilasyon süreçlerinden geçer. İlk olarak karaciğerde, 25-hidroksilaz enzimi ile kalsidiol ($25(\text{OH})\text{D}$) formuna dönüştürülür. Ardından, böbreklerde 1α -

hidroksilaz enzimi aracılığıyla biyolojik olarak etkin olan kalsitriol ($1,25(\text{OH})_2\text{D}$) oluşur. Bu süreç, D vitamininin endojen olarak üretildiği temel kaynağı oluşturur. Kalsitriol, D vitamininin aktif steroid hormonu formu olup, hücre çekirdeklerine girerek D vitamini reseptörleri (VDR) ile etkileşime geçer ve vücudun hemen her hücresinde etkili olur (McDowell, 2000; Holick, 2007; Lin, 2016).

İneklerin vitamin D ihtiyacı, güneş ışığı ya da rasyonuna vitamin D eklenmesi ile karşılanabilmektedir. Özellikle güneşte kurutulan otlar D vitamini açısından inekler için iyi bir seçenek olduğu belirtilmektedir. Güneş ışığı alan inekler D vitaminini kendileri de üretebilmektedirler (Tuncer, 2008; Hymoller ve ark., 2009). D vitamini metabolitleri sistemik dolaşımda çoğunlukla (%85-90) D vitamini bağlayıcı proteine (VDBP) bağlı halde, geri kalan %10-15'lik kısmı ise albümine bağlı halde bulunmaktadır. D vitamininin albümine bağlı bölümü, "biyoyararlanılabilir (serbest) D vitamini" olarak tanımlanmaktadır ve D vitamini düzeyinin belirlenmesinde kullanılmaktadır (Owens ve ark., 2018).

Ergokalsiferol (vitamin D2) ise ikinci önemli D vitamini formudur, en fazla balık, süt ürünleri ve yumurta gibi gıdalarda bulunmaktadır (Lerchbaum ve Obermayer-Pietsch, 2012). Besinlerle alınan D2 vitamini bağırsaklardan emiliminin ardından şilomikronlar aracılığı ile portal dolaşımla karaciğere taşınarak biyoaktif forma dönüştürülmektedir (Garcia ve ark., 2019). Bitkilerde, ultraviyole ışınların etkisiyle ergosterol, vitamin D2'ye dönüştürülmektedir (Horst ve ark., 2003). Vitamin D3, biyolojik aktivitesi açısından vitamin D2'den daha etkilidir. Bu fark, vitamin D2'nin yapısında karbon 22 (C22) ile karbon 24 (C24) arasında bir çift bağ içermesi ve karbon 24'te metil grubu taşımasından kaynaklanmaktadır. Yapısal bu farklılık, vitamin D2'nin biyolojik etkinliğini 3 ila 10 kat daha düşük hale getirmektedir (Zafalon ve ark., 2020).

3.1. Fonksiyonları ve fertilite üzerindeki etkileri

Vitamin D, bağırsaklardan kalsiyum (Ca) ve fosforun (P) emilimini kolaylaştırarak Ca/P dengesini sağlamanın yanı sıra, kemik mineralizasyonu, kanın pıhtılaşması ve nöromusküler fonksiyonların düzenlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Horst ve ark., 2003; Holick, 2005; Zafalon ve ark., 2020). Kalsiyum/fosfor dengesini, böbreklerden atılım ve kemiklerden reabsorpsiyon mekanizmalarına yardımcı olarak sağlamaktadır (Zafalon ve ark., 2020). Metabolik değişikliklere uğrayan D vitamini, kan dolaşımı yoluyla bağırsak mukozasına taşınarak Ca emiliminde görev alan taşıyıcı proteinin sentezini düzenlemektedir (Bentes ve ark., 2018).

Hücresele düzeyde D vitamini, farklılaşma, proliferasyon, apoptoz ve inflamasyon süreçlerini düzenlemede önemli bir göreve sahiptir (Verstuyf ve ark., 2010). D vitamininin bu biyolojik etkilerine, birçok dokuda bulunan D vitamini reseptörünün (VDR) aracılık ettiği bildirilmektedir (Grundmann ve Versen-Höyneck, 2011). VDR ise fonksiyonlarını 1 α -hidroksilaz enzimi ile yerine getirmektedir (Christakos ve ark., 2016; Belorusova ve Rochel, 2016; Lin ve ark., 2019). D vitamini ve fertilite arasında güçlü bir ilişki olduğu belirtilmektedir, çünkü VDR ve 1 α -hidroksilaz enzimi, ovaryum, uterus, plasenta, testis ve hipofiz gibi üreme sistemine ait birçok dokuda eksprese edilmektedir (Yılmaz ve Seven, 2021). Plasedada 1,25-dihidroksi vitamin D3, plasedal laktojen ekspresyonunu teşvik eder ve trofoblast ile endometrium arasındaki Ca taşınmasını düzenler. Sonuç olarak da miyometrial kasılmayı önleyerek fetoplasedal ünitenin korunmasına yardımcı olmaktadır (Muscogiuri ve ark., 2017). Ayrıca optimal fetal büyümenin desteklenmesi için plasedanın büyümesini, aminoasit, yağ ve glikoz gibi besinlerin taşınmasında rol oynamaktadır (Cleal ve ark., 2017). Buna ilave olarak D

vitamini endometrial stromal hücrelerde başarılı implantasyon için önemli olan HOXA10 gen ekspresyonunu da düzenlemektedir (Muscogiuri ve ark., 2017). Diğer yandan T hücre fonksiyonunu ve endometriyal hücrelerden sitokin üretimini azaltarak implantasyonun sağlanmasında da rol aldığı belirtilmektedir (Turan, 2018).

Vitamin D reseptörünün granüloza hücrelerindeki ekspresyonu, vitamin D'nin steroidogeneizde görev alan kilit enzimlerin ekspresyonunu ve etkinliğini düzenleyerek cinsiyet hormonlarının sentezinde görev aldığını göstermektedir. Bu bağlamda D vitamininin; östrojen ve progesteron sentezini uyardığı bildirilmiştir (Yao ve ark., 2020). Ayrıca Vitamin D'nin ovaryum rezervinin bir indikatörü olan Anti-Müllerian Hormon (AMH) ve Folikül Stimulan Hormon (FSH) ekspresyonuna olan etkileri sonucunda folikül maturasyonun sağlanmasında da önemli bir faktör olduğu ifade edilmektedir (Muscogiuri ve ark., 2017). Özellikle Vitamin D'nin, doğrudan AMH geni üzerinde etkili olarak veya foliküler gelişimi destekleyerek dolaylı yoldan AMH ekspresyonunu arttırdığı bildirilmiştir (Malloy ve ark., 2009; Merhi ve ark., 2014).

Çeşitli türlerde gerçekleştirilen birçok araştırmada, Vitamin D'nin foliküler gelişimin teşvik edilmesi ve düzenlenmesinde etkili bir rol oynadığını ortaya koyulmuştur (Paffoni ve ark., 2014). Farklı dozlarda vitamin D3 uygulamasının granüloza hücreleri üzerindeki etkilerini araştıran bir çalışmada, granüloza hücrelerinin D vitamini reseptörleri içerdiği ve bu reseptörlerin ekspresyonunun folikül çapıyla orantılı olarak arttığı belirlenmiştir. Çalışmada, atretik foliküllerde D vitamini reseptörlerinin sağlıklı foliküllere göre daha düşük seviyelerde eksprese edildiği tespit edilmiştir. Bu bağlamda, vitamin D3'ün granüloza hücrelerinde hücre çoğalmasını ve apoptozu kontrol altına

olarak foliküler gelişimi etkileyebileceği sonucuna varılmıştır (Yao ve ark., 2020). Ayrıca vitamin D3'ün oosit maturasyonu, östrojen üretimi ve AMH seviyelerinde artışa yol açtığı da gözlemlenmiştir (Xu ve ark., 2018).

D vitamini gerek primer gerekse sekonder immün yanıt üzerinde etkili olmaktadır (Nelson ve ark., 2010). Vitamin D nötrofillerin fonksiyonlarını iyileştirerek retensiyon sekondinarum riskinin ve buna bağlı olarak uterus enfeksiyonları riskinin azaltılmasına da yardımcı olmaktadır (Hammon ve ark., 2006). 1,25-dihidroksikolekalsiferol, makrofajların mikrobisidal ve tümörisidal fonksiyonlarını artırarak hidrojen peroksit (H_2O_2) salgısını uyarmaktadır. Ayrıca, 1,25-dihidroksikolekalsiferolün, tip I proinflatuar sitokinlerin üretimini azaltırken, tip II anti-inflatuar sitokinlerin üretimini artırdığı ifade edilmektedir (Colotta ve ark., 2017). Bunlara ilave olarak ineklerde vitamin D3'ün bakteriler için toksik moleküller olan nitrik oksit ve β -defensin gibi antimikrobiyal peptitlerin üretimini de artırdığı bildirilmiştir (Nelson ve ark., 2012).

3.2. Eksikliği

D vitamini eksikliği primer olarak Ca metabolizmasının bozulmasına yol açmaktadır. Eksiklik durumunda, besinlerle alınan Ca'nın bağırsaklardan absorpsiyonunu yaklaşık %15 oranında azaldığı bildirilmektedir. Dolayısıyla kemik metabolizması ve nöromusküler fonksiyonların olumsuz etkilenmesi sonucunda büyüme bozuklukları şekillenmektedir (Horst ve ark., 2003; Holick, 2006). Fetüste yapısal bozukluklara neden olan D vitamini eksikliğin en belirgin sonuçları arasında, raşitizm ve osteomalaziye yol açan kemik demineralizasyonu yer almaktadır (Zafalon ve ark., 2020). Ayrıca D vitamini eksikliğin östrojen sentezini ve katabolizmasını etkileyerek suböstrüslerin ortaya çıkmasına neden olabildiği de ifade

edilmektedir (Yeşil ve Sarıözkan, 2017; Turan, 2018).

D vitamini eksikliği, metabolizma ve bağışıklık fonksiyonlarında meydana gelen değişikliklerle metritis, hiperketonemi ve abomasum deplasmanı gibi hastalıkların insidansını artırarak fertilité üzerinde olumsuz etkiler yaratabilmektedir (Martinez ve ark., 2012; Ribeiro ve ark., 2016). İneklerde geçiş döneminde metabolizmada meydana gelen değişiklikler, D vitamini ihtiyacını artırmakta ve kandaki D vitamini seviyesinin düşmesine neden olmaktadır (Holcombe ve ark., 2017). Süt ineklerinde, haptogloblin ve C-reaktif protein gibi akut faz proteinlerinin seviyeleri, doğum sonrası ilk 30 gün içerisinde en yüksek değerlere ulaşmaktadır (Dębski ve ark., 2016). Doğum sürecinde ortaya çıkan oksidatif stres ve artan D vitamini metabolit tüketimi, bu duruma katkıda bulunan temel etkenlerdir (Heaney ve Armas, 2015). Bu faktörler, erken postpartum dönemde ineklerin hastalıklara karşı duyarlılığını artırarak genel sağlık durumlarını ve fertilitéyi olumsuz etkileyebilmektedir. Ayrıca

gastrointestinal malabsorpsiyon, hepatik yetmezlik, renal yetmezlik veya nefrotik sendrom gibi durumlar, D vitamini sentezini olumsuz etkilemektedir. Bu hastalıklar, 1-25 hidroksilaz ve 1- α hidroksilaz aktivitelerindeki azalmalar veya D vitamini bağlayıcı protein düzeylerindeki düşüşler nedeniyle D vitamini metabolizmasını bozmaktadır (Kennel ve ark., 2010). Yeterli gün ışığına maruz kalan hayvanlarda yeterince D vitamini oluşmaktadır. Ancak gün ışığına yeterince maruz kalamayan hayvanlarda bu vitaminin eksikliğine sık rastlanılmaktadır. Bu nedenle özellikle kapalı ahırlarda barındırılan ineklerde en önemli D vitamini kaynağı rasyondur (Gunville ve ark., 2013; Lean ve ark., 2013). İneklerde ideal serum vitamin D seviyesinin 40 ila 80 ng/ml aralığında olması gerekmektedir. Bu amaçla rasyona günlük 20.000 ila 50.000 IU arasında

vitamin D ilavesinin yapılması, özellikle yeterince güneş ışığı alamayan ineklerde son derece önemlidir (Nelson ve Merriman, 2014).

3.3. Sahada kullanımı

Hipokalsemiyi azaltmak için uygulanan stratejiler arasında doğum öncesinde anyonik diyetlerle beslenme ve D vitamini metabolitleri ile takviye yer almaktadır. D vitamini, kalsiyum homeostazındaki kritik rolü sayesinde hipokalseminin önlenmesinde faydalı bir etkiye sahiptir (Horst ve ark., 2003; Nelson ve Merriman, 2014). Goff (2008), doğumdan 10-15 gün önce uygulanan 10 milyon IU D vitamini desteğinin hipokalsemi insidansını azalttığını rapor etmiştir. Hipokalseminin önlenmesi, mastitis, metritis, abomasum deplasmanı, ketozis, retensiyo sekundinarum ve prolapsus uteri gibi hipokalsemiyle ilişkili hastalıkların görülme sıklığını da azaltmaktadır (Starič, 2010). Ayrıca Martinez ve ark. (2018), rasyona D vitamini eklenmesinin kolostrumdaki IgG seviyesini artırarak neonatal buzağı sağlığını olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Nelson ve ark. (2016a), laktasyondaki ineklere, rasyonla birlikte günlük 20.000-50.000 IU/inek dozunda D vitamini verildiğinde, serum 25(OH)D düzeylerinin 40-100 ng/ml arasında değiştiğini ve ortalamanın 68 ng/ml olduğunu rapor etmişlerdir. Araştırmada, erken laktasyon (0-30. günler) dönemindeki ineklerin 25(OH)D düzeylerinin 57 ± 17 ng/ml, orta ve geç laktasyon (100-300. günler) dönemindeki ineklerin ise 71 ± 20 ng/ml olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda elde edilen bu değerlerin süt kalsiyum dengesini korumak için yeterli olduğu sonucuna varılmıştır. Nelson ve ark. (2016b), ineklerde günlük 1200-1500 IU/kg canlı ağırlık dozunda D vitamini uygulamalarının serum vitamin D seviyelerinin yeterli düzeylere ulaşmalarını sağladığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte hayvan başına günlük 20.000 IU D

vitamini verilmesi halinde ineklerin %22'sinin serum 25(OH)D düzeyleri 30 ng/ml'in altında kalırken, 30.000 IU D vitamini uygulandığında ise serum 25(OH)D seviyeleri %95'inde 40 ng/ml'yi aştığı tespit edilmiştir.

Geçiş döneminde yapılan D vitamini takviyelerinin immün sistemi uyarak antimikrobiyal peptid ve sitokin üretimini artırdığı, doğum-ilk östrüs ve doğum-yeniden gebe kalma sürelerini kısalttığı bildirilmektedir (Lean ve ark., 2013). Martinez ve ark. (2018), gebeliğin son döneminde ve doğum sonrası uygulanan D vitamini takviyesinin klinik hipokalsemi oranını %0'a düşürdüğünü, nötrofil aktivitesini artırdığını, retensiyo sekundinarum ve metritis oranlarını azalttığını ve doğum-yeniden gebe kalma süresini 19 gün kısalttığını tespit etmiştir. Benzer şekilde haftalık 300.000 IU D vitamini verilen ineklerde doğum-ilk östrüs aralığının 16 gün, doğum-yeniden gebe kalma süresinin ise 37 gün kısaltıldığı rapor edilmiştir (Nelson ve Merriman, 2014).

4. E Vitamini: Metabolizması ve Beslenmedeki Önemi

Bitkisel orjinli olan E vitamini tokoferol ve tokotrienol içeren bileşiklerin genel adıdır. Vitamin E, tüm hayvanlar için esansiyel bir vitamindir ve antisterilite vitamini olarak da bilinmektedir (Şahin, 2008; Shastak ve ark., 2023). Yağ, alkol ve organik çözücülerde çözünebilen vitamin E; immün sistem, dolaşım, sinir ve üreme sistemlerinin fonksiyonları için hayati bir öneme sahiptir (McDowell, 2000). Ayrıca serbest radikal kaynaklı doku hasarını ve yangısal hastalıkların gelişimini önleyebilen kuvvetli bir antioksidan olduğu da belirtilmektedir (Shastak ve ark., 2023).

E vitamininin sekiz farklı formu bulunmakta olup, bunların dördü tokoferol (α , β , γ , δ), diğer dördü ise tokotrienol (α , β , γ , δ) olmak üzere iki grupta sınıflandırılmaktadır (Shastak ve ark.,

2023). Alfa ve gama tokoferoller E vitamininin iki ana formudur. En yüksek antioksidan aktivitesine sahip olan formu α -tokoferol'dur (Şahin, 2008; Karabulut ve Gülay, 2016; Altınar ve ark., 2017). α -tokoferol, yüksek oksitlenme eğilimine sahip bir bileşiktir ve vitamin E'nin biyolojik ortamlarda yerine getirdiği işlevlerin büyük kısmı, bu oksitlenme özelliğine dayanmaktadır. Aynı zamanda α -tokoferol yemlerde en fazla bulunan formudur (Glynn ve ark., 2007). Dokularındaki tokoferollerin %90'ını α -tokoferol oluşturmaktadır (Kaya ve Bilgili, 1997).

E vitamininin vücutta emilmesi, yağların sindirim süreciyle yakından bağlantılıdır. Yağlar ve safra tuzları E vitamininin emilimini kolaylaştırmaktadır. E vitamini esterlerinin hidrolizi lipaz ile olmaktadır. Hidroliz sonucu oluşan ürün serbest tokoferoldür (Shastak ve ark., 2023). E vitamini gerek serbest alkol gerekse ester formuyla alınsın, sonuçta alkol formuyla emilmektedir. Tokoferoller, şilomikron ve lipoproteinler ile önce lenfatik dolaşıma, ardından da sistemik dolaşıma katılırlar (Cornell ve ark., 2020). Tokoferoller, serbest formda genel dolaşıma katıldıktan sonra plazma proteinlerine bağlanarak karaciğere taşınır. Ardından bu tokoferoller kalp, böbrek, genital organlar, hipofiz bezi ve yağ dokusuna dağılıp burada birikir (Cornell ve ark., 2020). Depolama miktarı, hayvanın yaşı ve cinsiyetine göre farklılık gösterir; dişi hayvanlarda genellikle erkeklerden daha fazla vitamin E bulunur. Ayrıca yaş ilerledikçe depolama kapasitesi artar. Vitamin E plasentada depolanmakla birlikte, fetusa geçişi sınırlıdır. Hücre içinde ise özellikle mikrozom, mitokondri ve lizozomlarda birirmektedir (Pontes ve ark., 2015). E vitamininin diğer vitaminlerin aksine görevini tamamlamasının ardından tekrar sisteme müdahil olamadığı için hücrelerdeki biyolojik aktivitesini sürdürebilmesi için sürekli olarak yenilenmesi gerekmektedir (Shastak ve ark., 2023). Tokoferol ve tokotrienoller

bitkiler tarafından büyük oranda sentezlenmektedirler. Özellikle bitkilerin yeşil yaprakları ve tohumların lipid içeren fraksiyonları bu hususta önem arz etmektedir (Cornell ve ark., 2020). Vejetasyon döneminin başındaki bütün yeşil yemlerde bol miktarda E vitamini bulunmaktadır. Genç yeşil bitkiler ve mısır yağı gibi bitkisel yağlar, vitamin E bakımından oldukça zengindir. Buna karşılık hayvansal kaynaklar, yeşil bitkilere kıyasla oldukça az E vitamini ihtiva etmektedir. Bu ürünler süt, yumurta ve karaciğerdir (McDowell, 2000). Bitkilerin yapraklarında, gövdelerinden 20-30 kat daha fazla E vitamini ihtiva ettiği belirtilmektedir. En önemli vitamin E kaynakları ise çayır otu, yonca, üçgül, fındık, ayçiçeği tohumları, bitkisel yağlar ve tahıllardır. Ayrıca yemlerin E vitamini içeriği; hasat, yem hazırlama metotları ve depolama koşullarına bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Özellikle yemlerin, suni kurutma veya silajlamaya tabi tutulmasının E vitaminin kaybını oldukça azaltırken güneşte kurutulmaları durumunda bu kaybın %90'a kadar çıkabildiği ifade edilmektedir (Şahin, 2008; Cornell ve ark., 2020; Shastak ve ark., 2023).

4.1. Fonksiyonları ve fertilité üzerindeki etkileri

Oldukça kuvvetli bir antioksidan olan E vitamini, serbest radikalleri etkisiz hale getirme, bağışıklık sistemini güçlendirme ve kükürtlü aminoasit metabolizmasında rol oynama gibi önemli işlevlere sahiptir (Zingg, 2007; Tuncer, 2008). Serbest radikallerin üretimi fizyolojik bir olaydır; ancak bu radikaller ile antioksidanlar arasındaki dengenin bozulması oksidatif strese yol açmaktadır. Oksidatif stres, DNA hasarına, hücre zarlarının oksidasyonuna ve dokuların yapısal bütünlüğünün bozulmasına neden olmaktadır (Agarwal ve Allamaneni, 2004; Şahin, 2008). E vitamini, hücre zarlarını oksidasyondan koruyarak dokuların yapısını ve fonksiyonlarını muhafaza

etmektedir (Şahin, 2008; Kandelousi ve ark., 2020). Glutasyon peroksidaz, selenyum ve askorbik asit ile iş birliği yaparak serbest radikalleri etkisiz hale getirmekte ve bağışıklık fonksiyonlarını desteklemektedir (Xiao ve ark., 2021). Yangısal enfeksiyonlarda nötrofillerin oksijen kullanımı artmakta ve süperoksit radikalleri oluşmaktadır. E vitamini, nötrofillerin dayanıklılığını artırarak serbest radikallerin zararlarını azaltmakta, kemotaksisi hızlandırmakta ve immün yanıtı modüle etmektedir (Lewis ve ark., 2019). Ayrıca prostaglandin sentezine katılarak immün hücrelerin görevlerini desteklemekte ve enfeksiyonlara karşı koruma sağlamaktadır (Chew, 1995). E vitamini fertilité açısından hayati bir öneme sahiptir. Foliküler sıvıdaki E vitamini seviyesinin plazma seviyesinden daha yüksek olduğu belirtilmekte ve oosit olgunlaşması, fertilizasyon ve erken embriyo gelişiminde önemli roller üstlendiği ifade edilmektedir (Valastyan ve ark., 2007; Sönmez ve ark., 2009). Serbest radikaller, oosit olgunlaşması, ovulasyon, implantasyon ve gebelik süreçlerinde düzenleyici roller oynasa da oksidatif stres durumunda bu süreçleri olumsuz etkileyebilmektedir. Oksidatif stres, oosit kalitesinin düşmesine, embriyo gelişiminin yavaşlamasına ve fertilizasyon oranının azalmasına yol açabilmektedir (Das ve ark., 2006). Vitamin E'nin foliküler sıvıdaki serbest radikal seviyesini azalttığı ve steroidojenik enzimleri oksidatif hasardan koruduğu bildirilmektedir (Shastak ve ark., 2023).

4.2. Eksikliği

Gıdalarla yeterli miktarda alınamayan veya artan oksidasyonla tüketilen E vitamini, organizmanın spesifik enzimler ve transkripsiyon faktörleri için gerekli bu esansiyel kofaktörden yoksun kalmasına neden olmaktadır (Azzi ve ark., 2002; Shastak ve ark., 2023). Artan lipid peroksidasyonu, E vitamininin hayati fonksiyonlarının bozulmasına yol açmaktadır (Zingg, 2007). Doymamış yağ

asitlerinden zengin ve uzun süre depolanmış yemler, E vitamini eksikliği riskini artırmaktadır. Ayrıca yağda eriyen bir vitamin olması nedeniyle, lipid emilim bozukluklarında da eksiklik görülebilmektedir. Bu durum, eritrositlerin peroksidasyona karşı daha duyarlı hale gelmesine ve hücre membranlarının bozulmasına neden olmaktadır (Shastak ve ark., 2023).

İneklerde E vitamini eksikliğine bağlı olarak, zayıf buzağı doğumları hipofizer hormonlarda azalma, gamma globülin düzeylerinde azalma, immün dirençte baskılanma olduğu bildirilmektedir (Turner ve Finch, 1991). Bağışıklık sisteminin zayıflamasıyla fagositik hücrelerin işlevlerinde bozulmalar meydana gelmekte, bu da özellikle retensiyo sekundinarum ve metritis gibi uterus enfeksiyonlarının insidansını artırmaktadır (Erskine ve ark., 1997; Allison ve Laven, 2000). Üreme sağlığı açısından E vitamini eksikliğinin, serbest radikal düzeylerindeki artış nedeniyle ovaryumlardaki steroid üretimini olumsuz etkileyerek anöstrüs sorunlarına yol açtığı ve kistik ovaryum insidansını artırdığı belirtilmektedir (Allison ve Laven, 2000). Ayrıca embriyolar serbest radikallere karşı oldukça duyarlı olduklarından, bu durumun embriyonik ölüm riskini arttırmaktadır (Pontes ve ark., 2015).

4.3. Sahada kullanımı

İneklerde vitamin E ihtiyacı genellikle yem tüketimi ile sağlanmaktadır. Yeterli vitamin E düzeyinin sağlanabilmesi için 300-400 IU/gün miktarda verilmesi gerekmektedir (Tuncer, 2008). Pontes ve ark. (2015) prepartum dönemde, haftalık 1 kez 3 hafta süreyle 1000 IU vitamin E takviyesinin retensiyo sekundinarum insidansını %20,1'den %13,5'e düşürdüğü saptamışlardır. Yapılan benzer bir çalışmada, doğum tarihine yaklaşık iki hafta kala ineklere 3000 IU vitamin E uygulamasının kontrol grubuna kıyasla

postpartum metritis ve retensiyon sekondinarum insidansını düşürdüğü belirlenmiştir (Erskine ve ark., 1997).

İneklerde doğum sonrası E vitamini uygulamalarının, selenyum ile kombine edilmesi tavsiye edilmektedir (Mehdi ve Dufrasne, 2016; Sharstak ve ark., 2023). Bunun temel gerekçesi vitamin E ile selenyumun birlikte sergilediği sinerjik etkidir. Selenyumun vitamin E'nin plazma lipoproteinleri içinde tutulmasına yardım ettiği, ayrıca pankreas fonksiyonu için vitamin E ile lipidlerin sindirilmeleri ve emilimleri için de gerekli olduğu ifade edilmektedir (Sharstak ve ark., 2023). Arechiga ve ark. (1998) E vitamini ve selenyum takviyesi yapılan ineklerde, gebelik başına tohumlama sayısının belirgin şekilde düştüğünü ve gebelik oranının oldukça arttığını bildirmektedirler. Ayrıca kandaki selenyum artışının foliküler sıvı ve luteal dokudaki GSH-Px etkinliğini belirgin şekilde desteklediği tespit edilmiştir (Xiao ve ark., 2021). Yapılan birçok çalışmada, ineklerde vitamin E ve selenyum uygulamalarının ovaryum kisti insidansını azaltarak fertilité üzerinde olumlu bir etki yarattığı tespit edilmiştir (Jaskowski, 1993; Allison ve Laven, 2000). Qureshi ve ark. (2009), sütçü buffalolarda doğuma 30 ve 15 gün kala kas içi yolla iki doz halinde vitamin E-selenyum (50 mg vitamin E ve 0.5 mg sodyum selenit) uygulamasının östrüs ve gebelik oranlarını ciddi ölçüde arttırdığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Khatti ve ark. (2017), vitamin E ve selenyum takviyeli rasyonla beslenen ineklerde postpartum ilk östrüsün daha erken görüldüğünü ve gebelik oranının yükseldiğini tespit etmişlerdir.

5. Sonuç ve Öneriler

Vitamin A, D, E ve selenyumun uygun doz ve zamanlamayla uygulanması, sütçü ineklerde postpartum hastalıkları azaltarak bağışıklık sistemini güçlendirmekte ve üreme performansını iyileştirmektedir. Bu mikro besinlerin

takviyesi, oksidatif stresi azaltarak enfeksiyon riskini düşürmekte ve doğum sonrası toparlanma sürecini hızlandırmaktadır.

Doğum öncesinde 60, 30 ve 15 gün kala haftalık olarak 3000 IU vitamin E ve 0.5 mg sodyum selenit enjeksiyonlarının uygulanması, doğum sonrası bağışıklık sistemini desteklemek açısından faydalı olabilir. Ayrıca, günlük 100.000 IU vitamin A ve 20.000 IU vitamin D takviyesi genel sağlık durumunu iyileştirebilir. Doğum sonrası ilk hafta, enfeksiyon riskinin en yüksek olduğu dönem olduğundan, bu süreçte vitamin A, D, E ve selenyum içeren enjeksiyonların uygulanması, puerperal toparlanmayı hızlandırarak üreme performansını artırabilir. İlk 30 gün içinde, 15. ve 30. günlerde yapılan 3000 IU vitamin E ve 0.5 mg sodyum selenit enjeksiyonları bağışıklık sistemini desteklerken, östrüs süresini kısaltabilir. Laktasyon süresince günlük olarak 300-400 IU vitamin E, 50.000 IU vitamin A, 10.000 IU vitamin D ve 0.3 mg selenyum içeren rasyon takviyesi, üreme sağlığının korunması açısından önerilmektedir.

Sonuç olarak, vitamin A, D, E ve selenyumun belirlenen zaman dilimlerinde ve uygun dozlarda uygulanması, sütçü ineklerde üreme başarısını artırmak ve postpartum hastalıkları önlemek için etkili bir strateji olabilir.

6. Kaynakça

- Abay, M., Bekyürek, T. (2010). Effectiveness of two different GnRH analogues with or without beta-carotene and vitamin E supplementation in ovsynch protocol in Heifers. 14th Annual Conference of the European Societies Domestic Animals Reproduction, 45(3), 84, Hungary.
- Agarwal, A., Allamaneni, S.S. (2004). Role of free radicals in female reproductive diseases and assisted reproduction. Reproductive biomedicine online, 9(3), 338-347, [https://doi.org/10.1016/S1472-6483\(10\)62151-7](https://doi.org/10.1016/S1472-6483(10)62151-7)

- Aksoy, A., Daş, Y.K. (2012). Vitaminlerin Veteriner Sağaltımında Kullanımı. Türkiye Klinikleri J Vet Sci, 3(3), 65-76.
- Allison, R. D., Laven, R. A. (2000). Effect of vitamin E supplementation on the health and fertility of dairy cows: a review. *Veterinary Record*, 147(25), 703-708, <https://doi.org/10.1136/vr.147.25.703>
- Altınar, A., Atalay, H., Bilal, T. (2017). Bir antioksidan olarak E vitamini. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(3), 149-157, <https://dx.doi.org/10.5505/bsbd.2017.47450>
- Amengual, J., Golczak, M., Palczewski, K., Von Lintig, J. (2012). Lecithin: retinol acyltransferase is critical for cellular uptake of vitamin A from serum retinol-binding protein. *Journal of Biological Chemistry*, 287(29), 24216-24227.
- Arechiga, C. F., Vazquez-Flores, S., Ortiz, O., Hernandez-Ceron, J., Porras, A., McDowell, L. R., Hansen, P. J. (1998). Effect of injection of β -carotene or vitamin E and selenium on fertility of lactating dairy cows. *Theriogenology*, 50(1), 65-76, [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(98\)00114-9](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(98)00114-9)
- Azzi, A., Ricciarelli, R., Zingg, J. M. (2002). Non-antioxidant molecular functions of α -tocopherol (vitamin E). *FEBS letters*, 519(1-3), 8-10, [https://doi.org/10.1016/S0014-5793\(02\)02706-0](https://doi.org/10.1016/S0014-5793(02)02706-0)
- Balamurugan, B., Ramamoorthy, M., Mandal, R. S. K., Keerthana, J., Gopalakrishnan, G., Kavya, K., Katiyar, R. (2017). Mineral an important nutrient for efficient reproductive health in dairy cattle. *Int. J. Environ. Sci. Technol*, 6(1), 694-701.
- Belorusova, A. Y., Rochel, N. (2016). Structural studies of vitamin D nuclear receptor ligand-binding properties. *Vitamins & Hormones*, 100, 83-116, <https://doi.org/10.1016/bs.vh.2015.10.003>
- Bentes, C. M., Resende, M., Miranda, H., Netto, C. C., & Marinheiro, L. P. (2018). Can Vitamin D supplementation alone effective to increase a physical fitness levels in post-menopausal women with metabolic disorders? *Brief Review. Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 12(1), 65-68. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2017.08.010>
- Bilgiç, S., Aktaş, İ. (2023). Antioksidan İçeren Besinler 3. Cilt. İksad Yayınevi, Ankara, <https://doi.org/10.5281/zenodo.10207212>
- Bindari, Y. R., Shrestha, S., Shrestha, N., Gaire, T. N. (2013). Effects of nutrition on reproduction-A review. *Advances in Applied Science Research*, 4(1), 421-429.
- Bisinotto, R. S., Greco, L. F., Ribeiro, E. S., Martinez, N., Lima, F. S., Staples, C. R., Santos, J. E. P. (2018). Influences of nutrition and metabolism on fertility of dairy cows. *Animal Reproduction (AR)*, 9(3), 260-272.
- Bonrath, W., Gao, B., Houston, P., McClymont, T., Müller, M. A., Schäfer, C., Medlock, J. A. (2023). 75 years of vitamin A production: a historical and scientific overview of the development of new methodologies in chemistry, formulation, and biotechnology. *Organic Process Research & Development*, 27(9), 1557-1584, <https://doi.org/10.1021/acs.oprd.3c00161>
- Brzezinska-Slebodzinska, E., Miller, J. K., Quigley III, J. D., Moore, J. R., Madsen, F. C. (1994). Antioxidant status of dairy cows supplemented prepartum with vitamin E and selenium. *Journal of Dairy Science*, 77(10), 3087-3095, [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(94\)77251-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(94)77251-9)
- Campbell, M. H., Miller, J. K. (1998). Effect of supplemental dietary vitamin E and zinc on reproductive performance of dairy cows and heifers fed excess iron. *Journal of dairy science*, 81(10), 2693-2699, [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75826-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75826-6)
- Cemeroğlu, B.S., Karadeniz, F., Özkan, M. (2003). Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, 28, 541, Ankara.
- Chew, B.P. (1995). Antioxidant vitamins affect food animal immunity and health. *Journal of Nutrition*, 125: 1804-1808, https://doi.org/10.1093/jn/125.suppl_6.1804S
- Chew, B.P. (1993). Effects of supplemental β -carotene and vitamin A on reproduction in swine. *J Anim Sci*, 71(1): 247-252, <https://doi.org/10.2527/1993.711247x>
- Christakos, S., Dhawan, P., Verstuyf, A., Verlinden, L., Carmeliet, G. (2016). Vitamin D: metabolism, molecular mechanism of action, and pleiotropic effects. *Physiological reviews*, 96(1), 365-408, <https://doi.org/10.1152/physrev.00014.2015>
- Cleal, J. K., Hargreaves, M. R., Poore, K. R., Tang, J. C., Fraser, W. D., Hanson, M. A., Green, L. R. (2017). Reduced fetal vitamin D status by maternal undernutrition during discrete gestational windows in sheep. *Journal of developmental origins of health and disease*,

- 8(3), 370-381, <https://doi.org/10.1017/S2040174417000149>
- Coelho, M. B. (1991). Functions of vitamin E. *Vitamin E in Animal Nutrition and Management*, 11-17.
- Colotta, F., Jansson, B., Bonelli, F. (2017). Modulation of inflammatory and immune responses by vitamin D. *Journal of autoimmunity*, 85, 78-97, <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2017.07.007>
- Cornell, L., Arita, K., Goodrich, R. (2020). Fat-Soluble Vitamins: A, E, and K. In: Pitchumoni, C.S., Dharmarajan, T. (eds) *Geriatric Gastroenterology*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90761-1_22-1
- Das, S., Chattopadhyay, R., Ghosh, S., Ghosh, S., Goswami, S. K., Chakravarty, B. N., Chaudhury, K. (2006). Reactive oxygen species level in follicular fluid—embryo quality marker in IVF?. *Human reproduction*, 21(9), 2403-2407, <https://doi.org/10.1093/humrep/del156>
- Daşkın, A. (2005). *Sığırcılık İşletmelerinde Reprodüksiyon Yönetimi ve Suni Tohumlama Kitabı*, 226-244, Uğurer Tarım Yayınevi, Ankara.
- Debski, B., Nowicki, T., Zalewski, W., Ochota, M., Mrowiec, J., Twardon, J. (2016). Evaluation of acute phase proteins in clinically healthy dairy cows in perinatal period and during lactation. *Pol. J. Vet. Sci.*, 19:519–523, <https://doi.org/10.1515/pjvs-2016-0065>
- Erskine, R. J., Bartlett, P. C., Herdt, T., Gaston, P. (1997). Effects of parenteral administration of vitamin E on health of periparturient dairy cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 211(4), 466-469, <https://doi.org/10.2460/javma.1997.211.04.466>
- Faisel, H., Pittrof, R. (2000). Vitamin A and causes of maternal mortality: association and biological plausibility. *Public Health Nutrition*, 3(3), 321-327, <https://doi.org/10.1017/S1368980000000367>
- Garcia, M., Seelaender, M., Sotiropoulos, A., Coletti, D., Lancha Jr, A. H. (2019). Vitamin D, muscle recovery, sarcopenia, cachexia, and muscle atrophy. *Nutrition*, 60, 66-69, <https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.09.031>
- Glynn, R. J., Ridker, P. M., Goldhaber, S. Z., Zee, R. Y., Buring, J. E. (2007). Effects of random allocation to vitamin E supplementation on the occurrence of venous thromboembolism: report from the Women's Health Study. *Circulation*, 116(13), 1497-1503, <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.716407>
- Goff, J. P. (2008). The monitoring, prevention, and treatment of milk fever and subclinical hypocalcemia in dairy cows. *The veterinary journal*, 176(1), 50-57, <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.12.020>
- Grilo, E. C., Medeiros, W. F., Silva, A. G. A., Gurgel, C. S. S., Ramalho, H. M. M., Dimenstein, R. (2016). Maternal supplementation with a megadose of vitamin A reduces colostrum level of α -tocopherol: a randomised controlled trial. *Journal of human nutrition and dietetics*, 29(5), 652-661, <https://doi.org/10.1111/jhn.12381>
- Grundmann, M., von Versen-Höyneck, F. (2011). Vitamin D-roles in women's reproductive health?. *Reproductive biology and endocrinology*, 9, 1-12, <https://doi.org/10.1186/1477-7827-9-146>
- Gunville, C. F., Mourani, P. M., Ginde, A. A. (2013) The role of vitamin D in prevention and treatment of infection. *Inflamm. Allergy Drug Targets*, 12, 239-245.
- Hafez, E.S.E., Hafez, B. (2000). *Reproduction in Farm Animals*. Editors: Hafez ESE, Hafez B. In: *Reproductive Cycles*. 7th Ed., Wiley-Blackwell, Oxford, 55-67.
- Haliloglu, S., Baspinar, N., Serpek, B., Erdem, H., Bulut, Z. (2002). Vitamin A and β -carotene levels in plasma, corpus luteum and follicular fluid of cyclic and pregnant cattle. *Reproduction in Domestic Animals*, 37(2), 96-99, <https://doi.org/10.1046/j.1439-0531.2002.00338.x>
- Hammon, D., Evjen, I. M., Dhiman, T. R., Goff, J. P., Walters, J. L. (2006). Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders. *Veterinary immunology and immunopathology*, 113(1-2), 21-29, <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2006.03.022>
- Hayırlı, A., Çolak, A. (2011). İneklerin kuru ve geçiş dönemlerinde sevk-idare ve besleme stratejileri: postpartum süreçte metabolik profil, sağlık durumu ve fertilitateye etkisi. *Türkiye Klinikleri Journal of Veterinary Science*, 2, 1-35.
- Heaney, R. P., Armas, L. A. (2015). Quantifying the vitamin D economy. *Nutrition Reviews*, 73, 51-67, <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuu004>
- Holcombe, S. J., Wisnieski, L., Gandy, J., Norby, B., Sordillo, L. M. (2018). Reduced serum vitamin D concentrations in healthy early-

- lactation dairy cattle. *Journal of dairy science*, 101(2), 1488-1494, <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13547>
- Holick, M. F. (2005). The vitamin D epidemic and its health consequences. *The Journal of nutrition*, 135(11), 2739-2748, <https://doi.org/10.1093/jn/135.11.2739S>
- Holick, M. F. (2007). Vitamin D deficiency. *N Engl J Med*, 357(3), 266-281.
- Horst, R. L., Goff, J. P., Renhardt, T. A. (2003). Role of vitamin D in calcium homeostasis and its use in prevention of bovine periparturient paresis. *Acta Vet Scan Supp*, 97, 35-50.
- Hymøller, L., Jensen, S. K., Lindqvist, H., Johansson, B., Nielsen, M. O., Nadeau, E. (2009). Supplementing dairy steers and organically managed dairy cows with synthetic vitamin D3 is unnecessary at pasture during exposure to summer sunlight. *Journal of dairy research*, 76(3), 372-378, <https://doi.org/10.1017/S0022029909004130>
- Hymøller, L., Jensen, S. K. (2010). Vitamin D3 synthesis in the entire skin surface of dairy cows despite hair coverage. *Journal of dairy science*, 93(5), 2025-2029, <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2991>
- Jakobsen, J., Jensen, S. K., Hymøller, L., Andersen, E. W., Kaas, P., Burild, A., Jäpelt, R. B. (2015). Artificial ultraviolet B light exposure increases vitamin D levels in cow plasma and milk. *Journal of Dairy Science*, 98(9), 6492-6498, <https://doi.org/10.3168/jds.2014-9277>
- Jaskowski, J. M. (1993). The effect of antepartum doses of selenium vitamin E combinations on the incidence of puerperal disorders in cattle. *Tierärztliche Praxis*, 21, 111-116.
- Kandelousi, M., Alamouti, A. A., Imani, M., Zebeli, Q. (2020). A meta-analysis and meta-regression of the effects of vitamin E supplementation on serum enrichment, udder health, milk yield, and reproductive performance of transition cows. *Journal of dairy science*, 103(7), 6157-6166, <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17556>
- Karabulut, H., Gülay, M. Ş. (2016). Antioksidanlar. *Veterinary Journal of Mehmet Akif Ersoy University*, 1(1), 65-76, <https://doi.org/10.24880/maeuvsfd.260790>
- Kaya, S., Bilgili, A. (1997). *Veteriner Uygulamalı Farmakoloji*, Editörler: Kaya, S., Pirinççi, İ., Bilgili, A. Beslenme Farmakolojisi Cilt 1-2, 217-270, Medisan Yayınevi, Ankara.
- Kennel, K. A., Drake, M. T., Hurley, D. L. (2010). Vitamin D deficiency in adults: when to test and how to treat. *Mayo Clin Proc*, 85(8), 752-758, <https://doi.org/10.4065/mcp.2010.0138>
- Khatti, A., Mehrotra, S., Patel, P. K., Singh, G., Maurya, V. P., Mahla, A. S., Krishnaswamy, N. (2017). Supplementation of vitamin E, selenium and increased energy allowance mitigates the transition stress and improves postpartum reproductive performance in the crossbred cow. *Theriogenology*, 104, 142-148, <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.08.014>
- Koramaz, G. (2020). Honamlı ve kıl keçi kolostrumlarındaki A, D3 ve E vitamin düzeylerinde doğumdan sonraki 5 gün süredeki değişimlerin belirlenmesi. (Doktora Tezi). Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Lean, I. J., Van Saun, R., Degaris, P. J. (2013). Mineral and antioxidant management of transition dairy cows. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 29(2), 367-386.
- Lerchbaum, E., Obermayer-Pietsch, B. (2012). Mechanisms in endocrinology: Vitamin D and fertility: a systematic review. *European journal of endocrinology*, 166(5), 765-778, <https://doi.org/10.1530/EJE-11-0984>
- Lewis, E. D., Meydani, S. N., Wu, D. (2019). Regulatory role of vitamin E in the immune system and inflammation. *IUBMB Life*, 71(4), 487-494, <https://doi.org/10.1002/iub.1976>
- Lin, R. (2016). Crosstalk between vitamin D metabolism, VDR signalling, and innate immunity. *BioMed research international*, 2016(1), 1375858, <https://doi.org/10.1155/2016/1375858>
- Lin, X., Meng, X., Song, Z. (2019). Vitamin D and alopecia areata: possible roles in pathogenesis and potential implications for therapy. *American journal of translational research*, 11(9), 5285.
- Malloy, P. J., Peng, L., Wang, J., Feldman, D. (2009). Interaction of the vitamin D receptor with a vitamin D response element in the Mullerian-inhibiting substance (MIS) promoter: regulation of MIS expression by calcitriol in prostate cancer cells. *Endocrinology*, 150(4), 1580-1587, <https://doi.org/10.1210/en.2008-1555>
- Martinez, N., Rodney, R. M., Block, E., Hernandez, L. L., Nelson, C. D., Lean, I. J., Santos, J. E. P. (2018). Effects of prepartum dietary cation-anion difference and source of vitamin D in dairy cows: Health and reproductive

- responses. *Journal of dairy science*, 101(3), 2563-2578, <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13740>
- Martinez, N., Risco, C. A., Lima, F. S., Bisinotto, R. S., Greco, L. F., Ribeiro, E. S., Santos, J. E. P. (2012). Evaluation of periparturient calcium status, energetic profile, and neutrophil function in dairy cows at low or high risk of developing uterine disease. *Journal of dairy science*, 95(12), 7158-7172, <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5812>
- McDowell, L. R. (2000). *Vitamins in Animal Nutrition Comparative Aspects to Human Nutrition*. Academic Press Inc, 93-131, California.
- Mehdi, Y., Dufrasne, I. (2016). Selenium in cattle: a review. *Molecules*, 21(4), 545. <https://doi.org/10.3390/molecules21040545>
- Merhi, Z., Doswell, A., Krebs, K., Cipolla, M. (2014). Vitamin D alters genes involved in follicular development and steroidogenesis in human cumulus granulosa cells. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 99(6), E1137-E1145, <https://doi.org/10.1210/jc.2013-4161>
- Muscogiuri, G., Altieri, B., de Angelis, C., Palomba, S., Pivonello, R., Colao, A., Orio, F. (2017). Shedding new light on female fertility: The role of vitamin D. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, 18, 273-283, <https://doi.org/10.1007/s11154-017-9407-2>
- Nelson, C. D., Reinhardt, T. A., Beitz, D. C., Lippolis, J. D. (2010). In vivo activation of the intracrine vitamin D pathway in innate immune cells and mammary tissue during a bacterial infection. *PloS one*, 5(11), e15469, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0015469>
- Nelson, C. D., Reinhardt, T. A., Lippolis, J. D., Sacco, R. E., Nonnecke, B. J. (2012). Vitamin D signaling in the bovine immune system: a model for understanding human vitamin D requirements. *Nutrients*, 4(3), 181-196, <https://doi.org/10.3390/nu4030181>
- Nelson, C. D., Merriman, K. E. (2014). Vitamin D metabolism in dairy cattle and implications for dietary requirements. In *25th Annual Florida Ruminant Nutrient Symposium*, 78-90.
- Nelson, C. D., Powell, J. L., Price, D. M., Hersom, M. J., Yelich, J. V., Drewnoski, M. E., Bridges, G. A. (2016a). Assessment of serum 25-hydroxyvitamin D concentrations of beef cows and calves across seasons and geographical locations. *Journal of Animal Science*, 94(9), 3958-3965, <https://doi.org/10.2527/jas.2016-0611>
- Nelson, C. D., Lippolis, J. D., Reinhardt, T. A., Sacco, R. E., Powell, J. L., Drewnoski, M. E., Weiss, W. P. (2016b). Vitamin D status of dairy cattle: Outcomes of current practices in the dairy industry. *Journal of dairy science*, 99(12), 10150-10160, <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11727>
- Öngen, B., Kabaroğlu, C., Parıldar, Z. (2008). D vitamininin biyokimyasal ve laboratuvar değerlendirmesi. *Türk Klinik Biyokimya Dergisi*, 6, 23-31.
- Paffoni, A., Ferrari, S., Viganò, P., Pagliardini, L., Papaleo, E., Candiani, M., Somigliana, E. (2014). Vitamin D deficiency and infertility: insights from in vitro fertilization cycles. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 99(11), E2372-E2376, <https://doi.org/10.1210/jc.2014-1802>
- Pontes, G. C. D. S., Monteiro Jr, P. L. J., Prata, A. B., Guardieiro, M. M., Pinto, D. A. M., Fernandes, G. O., Sartori, R. (2015). Effect of injectable vitamin E on incidence of retained fetal membranes and reproductive performance of dairy cows. *Journal of dairy science*, 98(4), 2437-2449, <https://doi.org/10.3168/jds.2014-8886>
- Pu, Y., Wang, Z., Bian, Y., Zhang, F., Yang, P., Li, Y., Zhang, X. (2014). All-trans retinoic acid improves goat oocyte nuclear maturation and reduces apoptotic cumulus cells during in vitro maturation. *Animal Science Journal*, 85(9), 833-839, <https://doi.org/10.1111/asj.12216>
- Qureshi, Z. I., Siddiq, M., Lodhi, L. A., Muhammad, G., Jamil, H. (2009). Effect of vitamin E-selenium administration during late gestation on productive and reproductive performance in dairy buffaloes and on growth performance of their calves. *Pakistan Veterinary Journal*, 30(2), 83-86.
- Radostits, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W., Constable, P. D. (2007). *A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*. Vet. Med, 10, 2045-2050.
- Ribeiro, E. S., Gomes, G., Greco, L. F., Cerri, R. L. A., Vieira-Neto, A., Monteiro Jr, P. L. J., Santos, J. E. P. (2016). Carryover effect of postpartum inflammatory diseases on developmental biology and fertility in lactating dairy cows. *Journal of dairy science*, 99(3), 2201-2220, <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10337>
- Roche, J. R., Burke, C. R., Crookenden, M. A., Heiser, A., Loores, J. L., Meier, S., Turner, S. A. (2018). Fertility and the transition dairy cow. *Reproduction, Fertility and Development*,

- 30(1), 85-100, <https://doi.org/10.1071/RD17412>
- Rode, L. M., Coulter, G. H., Kastelic, J. P., Bailey, D. R. C. (1995). Seminal quality and sperm production in beef bulls with chronic dietary vitamin A deficiency and subsequent re-alimentation. *Theriogenology*, 43(7), 1269-1277, [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(95\)00098-S](https://doi.org/10.1016/0093-691X(95)00098-S)
- Shastak, Y., Obermueller-Jevic, U., Pelletier, W. (2023). A century of vitamin E: Early milestones and future directions in animal nutrition. *Agriculture*, 13(8), 1526, <https://doi.org/10.3390/agriculture13081526>
- Sönmez, M., Bozkurt, T., Türk, G., Gür, S., Kızıl, M., Yüce, A. (2009). The effect of vitamin E treatment during preovulatory period on reproductive performance of goats following estrous synchronization using intravaginal sponges. *Animal Reproduction Science*, 114(1-3), 183-192, <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2008.09.007>
- Starič, J. (2010). Dynamics of biochemical markers of bone metabolism in dairy cows treated with high dose of vitamin D3 as prevention against periparturient hypocalcaemia. (PhD thesis). University of Ljubljana, Veterinary Faculty, Slovenia.
- Şahin, N. (2008). Vitaminler. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. 85-112, Medipres, Malatya.
- Trojačanec, S., Boboš, S., Pajić, M. (2012). Influence of β -carotene and vitamin A supplementation on the ovarian activity of dairy cows with chronic fertility impairment. *Veterinarski Arhiv*, 82(6), 567-575.
- Tuncer, Ş. D. (2008). Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Ergün, A., Tuncer, Ş. D., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G., Küçükersan, M. K., Küçükersan, S., Şehu, A. (Ed). Süt Sığırlarının Beslenmesi. 253-299, Ankara.
- Turan, Ö. D. (2018). Vitamin D Level and Infertility. *Meandros Med Dental J*, 19(2), 106-110, <https://doi.org/10.4274/meandros.2399>
- Turner, R. J., Finch, J. M. (1991). Selenium and the immune response. *Proceedings of the Nutrition Society*, 50(2), 275-285, <https://doi.org/10.1079/PNS19910037>
- Valastyan, S., Thakur, V., Johnson, A., Kumar, K., Manor, D. (2008). Novel transcriptional activities of vitamin E: inhibition of cholesterol biosynthesis. *Biochemistry*, 47(2), 744-752, <https://doi.org/10.1021/bi701432q>
- Verstuyf, A., Carmeliet, G., Bouillon, R., Mathieu, C. (2010). Vitamin D: a pleiotropic hormone. *Kidney international*, 78(2), 140-145, <https://doi.org/10.1038/ki.2010.17>
- Xiao, J., Khan, M. Z., Ma, Y., Alugongo, G. M., Ma, J., Chen, T., Cao, Z. (2021). The antioxidant properties of selenium and vitamin E; their role in periparturient dairy cattle health regulation. *Antioxidants*, 10(10), 1555, <https://doi.org/10.3390/antiox10101555>
- Xu, J., Lawson, M. S., Xu, F., Du, Y., Tkachenko, O. Y., Bishop, C. V., Hennebold, J. D. (2018). Vitamin D3 regulates follicular development and intrafollicular vitamin D biosynthesis and signaling in the primate ovary. *Frontiers in physiology*, 9, 1600, <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01600>
- Yao, X., Wang, Z., El-Samahy, M. A., Ren, C., Liu, Z., Wang, F., You, P. (2020). Roles of vitamin D and its receptor in the proliferation and apoptosis of luteinised granulosa cells in the goat. *Reproduction, Fertility and Development*, 32(3), 335-348, <https://doi.org/10.1071/RD18442>
- Yazıcıoğlu, Ö. (1994). Sığırlarda hipovitaminosis-A. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 7(5), 183-194.
- Yeşil, M., Sarıözkan, S. (2017). Dişi üreme sistemi açısından önemli bazı vitamin ve mineraller. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 14(3), 201-208.
- Yılmaz, N., Seven, B. (2021) Üreme Sağlığı ve D Vitaminleri. *Turkish Journal of Reproductive Medicine and Surgery*, 5(1), 36-42, <https://doi.org/10.24074/tjrms.2020-80791>
- Zafalon, R. V. A., Ruberti, B., Rentas, M. F., Amaral, A. R., Vendramini, T. H. A., Chacar, F. C., Brunetto, M. A. (2020). The role of vitamin D in small animal bone metabolism. *Metabolites*, 10(12), 496, <https://doi.org/10.3390/metabo10120496>
- Zingg, J. M. (2007). Vitamin E: an overview of major research directions. *Molecular aspects of medicine*, 28(5-6), 400-422, <https://doi.org/10.1016/j.mam.2007.05.004>



Türkiye’de Halk Elinde Küçükbaş Hayvan Islahı Ülkesel Projesinin Uygulama Süreçleri ve Destekleme Politikası

Serdar YAĞCI¹ 

¹Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

***Sorumlu Yazar:**

serdaryagcii@gmail.com

Yayın Bilgisi:

Geliş Tarihi: 11.03.2025

Kabul Tarihi: 03.06.2025

Anahtar kelimeler: Islah, proje, küçükbaş, yönerge, tebliğ

Keywords: Breeding, project, small ruminat, insruccion, notification

Özet

Türkiye’de, Tarım ve Orman Bakanlığına bağlı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından 2005 yılından itibaren uygulanan Halk Elinde Küçükbaş Hayvan Islahı Ülkesel Projesi (HEKIP), yetiştirici şartlarında, küçükbaş hayvancılık alanında ıslah faaliyetlerinin uygulandığı kapsamlı bir projedir. Proje, üç farklı resmi dayanak çerçevesinde uygulanmaktadır. Bunlar; Cumhurbaşkanı Kararı, Hayvancılık Desteklemeleri Uygulama Tebliği ve Halk Elinde Hayvan Islahı Ülkesel Projesi Uygulama Esasları Yönergesidir. Her ne kadar söz konusu belgelerde projenin nasıl uygulanacağı yazılı olsa da yapılan saha çalışmaları ve toplantılar sonucunda ortaya çıkan durum değerlendirildiğinde, uygulama süreçlerinin ayrıntılı bir şekilde açıklanması ve izah edilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Bu çalışmada, projenin, mevcut resmi dayanak belgeleri, kolay, anlaşılabilir, açıklayıcı ve ayrıntılı olarak izah edilmeye çalışılmış olup, projede yer alan paydaşların ve araştırmacıların faydalanabileceği bir çalışma olması amaçlanmıştır.

Implementation Processes and Support Policy of the Public Small Ruminant Breeding National Project in Türkiye

Abstract

The Public Small Ruminant Breeding National Project by the General Directorate of Agricultural Research and Policies affiliated to the Ministry of Agriculture and Forestry in Turkey since 2005 is a comprehensive project in which breeding activities are implemented in the field of small cattle breeding under breeder conditions. The project is implemented within the framework of three different official bases. These are; Presidential Decree, Livestock Support Implementation Communiqué and The Public Animal Breeding Project Implementation Principles Directive. Although the documents in question state how the project will be implemented, when the situation that emerged as a result of the field studies and meetings is evaluated, it is understood that the implementation processes need to be explained and explained in detail. In this study, an attempt has been made to explain the current official base documents of project in an easy, understandable, explanatory and detailed manner, and it is aimed to be a study that the stakeholders in the project can benefit from, and to be understandable in accordance with the purpose of the project implementation processes and support policy.

1. Giriş

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) koordinatörlüğünde yürütülen Halk Elinde Küçükbaş Hayvan Islahı Ülkesel Projesi (HEKIP), Türkiye'nin küçükbaş hayvan yetiştiriciliği alanında; kaliteli damızlık ihtiyacının karşılanması, kırmızı et üretimine katkı sunulması, birim hayvan başına elde edilen verimlerin ve elde edilen ürünlerde kalitenin artırılması, yerli koyun ve keçi ırklarının kapasitelerinin belirlenmesi, genotiplerinin iyileştirilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla uygulanan bir araştırma geliştirme projesidir.

Proje, 2005 yılında iki farklı ırkta (Ankara Keçisi ve Akkaraman Koyunu) Ankara ve Konya illerinde 2 alt proje olarak, toplamda 12600 baş hayvan materyalinde başlatılmıştır. Bugün itibarıyla, 2023 yılı sezonu gerçekleşme sayılarına bakıldığında; 55 ilde, 223 alt projede toplam 1.124.727 baş hayvan materyali üzerinde uygulanmaktadır. Proje kapsamında toplam 6668 işletme yer almaktadır.

Halk Elinde Küçükbaş Hayvan Islahı Ülkesel Projesi bir çatı proje isminin altında uygulanan bir alt projedir. Bu çatı projenin adı; Hayvan Genetik Kaynaklarının Yerinde Korunması ve Geliştirilmesi Ülkesel Projesi'dir. Bu proje isminin altında üç farklı başlıkta projeler uygulanmaktadır. Halk Elinde Küçükbaş Hayvan Islahı Ülkesel Projesi bunlardan birisidir. Diğerleri ise; "Halk Eline Anadolu Mandası ve Yerli Sığır Islahı Ülkesel Projesi" ve "Halk Elinde Hayvan Genetik Kaynakları Koruma Projesi" adı altında yürütülen projelerdir.

Projenin içeriği ve yapılması gerekenlerle ilgili kapsamlı bir değerlendirme yakın bir zamanda yapılmıştır. Bu anlamda, Daşkiran ve ark., (2024) yaptıkları çalışmada, projenin bugüne kadar geçirdiği süreç irdelenmiş, günümüzde, gelinen durumdaki

kazanımlar ifade edilmiştir. Bununla beraber projede ortaya çıkan ihtiyaçlara ilişkin detaylı bir şekilde önemli değerlendirmelerde ve önerilerde bulunulmuştur.

Halk Elinde Küçükbaş Hayvan Islahı Ülkesel Projesi yirmi yılı aşkın bir süredir devam eden kapsamlı bir proje olması nedeniyle saha şartlarına uygun olarak yenilenmektedir. Yapılan bu işlemler ise resmi olarak yayımlanan bazı dayanaklar çerçevesinde yapılmaktadır. Projenin üç farklı ana resmi dayanağı vardır. Bunlar; ilk olarak resmi gazetede yayımlanan "Cumhurbaşkanı Kararı" dır. Cumhurbaşkan Kararının ardından ise "Hayvancılık Desteklemeleri Uygulama Tebliği" resmî gazetede yayımlanarak proje ile ilgili maddeler yürürlüğe konulmaktadır. Bununla beraber projenin teknik anlamda her türlü iş ve işlemlerini içeren ve güncellenmesi gerek duyulduğu zamanlarda yenilenen "Halk Elinde Hayvan Islahı Ülkesel Projesi Uygulama Esasları Yönergesi" projenin esas resmi dayanaklarından biridir.

Projenin uygulama süreçlerinde projenin genel koordinatörlük ekibi olarak merkez teşkilatta görevli teknik personelin proje saha çalışmaları ve yapılan toplantılarda proje ile ilgili önemli durumlarla karşılaşmaktadır. Bu nedenle, projenin resmi dayanak belgelerinin kolay, anlaşılabilir, açıklayıcı ve ayrıntılı olarak izah edilmesinin faydalı olacağı düşünülmüştür. Bu çalışma, proje paydaşlarının, uygulayıcıların ve araştırmacıların faydalanabileceği bir çalışma olması amaçlanmıştır.

2. Projenin Resmi Dayanakları Ne İfade Ediyor?

2.1. Cumhurbaşkan Kararı

Cumhurbaşkanı kararları nitelik itibarıyla iki türdür. Bu kararların ilk türünü, birel işlemlerin gerçekleştirildiği Cumhurbaşkan Kararlarıdır. Örnek verilecek olursa; Cumhurbaşkanının

atama ve seçme kararları, bu nitelikteki Cumhurbaşkanlığı kararları arasındadır. İkinci tür Cumhurbaşkanlığı kararları ise bir kanuna dayanılarak yürürlüğe konulabilecek, talilik özelliği gösteren düzenleyici idari işlem niteliğindeki Cumhurbaşkanlığı kararlarıdır (İba ve Söyler, 2019). Her yıl resmi gazetede yayımlanan tarımsal desteklemelerle ilgili karar, söz konusu bu niteliği taşımaktadır. Proje açısından bakıldığında, o yıl projede ödemelere esas birim fiyatların belirlendiği bir karardır. Başka bir ifadeyle, projenin her yıl birim fiyatların belirlendiği resmi dayanak belgesi olan, her yıl yayımlanarak yürürlüğe giren Tarımsal Desteklemeler ile ilgili Cumhurbaşkanlığı Kararı içerisinde yer alan “Madde 4: Tarımsal araştırmanın ve geliştirilmenin desteklenmesi” başlığı altında “Hayvan gen kaynakları desteği” olarak yer almaktadır. Örneğin; proje kapsamında yer alan her bir koyun/ keçi ve her bir yavrusuna, taban niteliğinde ise 250 TL, elit niteliğinde ise 475 TL ödeme yapılacağını bildirmektedir (Anonim, 2024a).

2.2. Hayvancılık desteklemeleri uygulama tebliği

Cumhurbaşkanlığı Kararının yayımlanmasının ardından Resmî Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Hayvancılık Desteklemeleri Uygulama Tebliği ise Cumhurbaşkanlığı Kararı ile belirlenen birim fiyatların proje kapsamında yer alan hangi hayvana, nasıl ve ne şekilde verileceğini detaylı bir şekilde açıklayan projenin resmi dayanaklarından bir diğeridir. Bununla beraber, proje ile ilgili, yeni başlatılacak projelerin iş ve işlemleri, mevcut devam eden projeler tablosu, destekleme ödemelerinin usul ve esasları, ıslah programında yer alan ve destek alacak hayvanların işlemleri, ödemelerin aktarılması, yetki denetim ile ilgili durumlar ve bir alt projede yer alması gereken en az ve en fazla hayvan sayılarını belirleyen ve bunun gibi birçok detayı içeren bir resmî belgedir. Örneğin;

Cumhurbaşkanlığı Kararında belirtilen her bir koyun/ keçi ve her bir yavrusuna, taban niteliğinde ise 250 TL olarak belirlenen birim fiyatın, Uygulama Tebliğinde bu durum; doğum kaydı olan anaç koyun/keçiyi, yavruarda ise; doğum ağırlığı ile beraber en az bir tartım verisi (sütten kesim ağırlığı) alınan ve doğan yavrunun doğum tarihi, cinsiyeti, annesinin ve kendisinin kulak numaraları olan kuzu/oğlaklar olarak ifade edilir.

2.3. Halk elinde hayvan ıslahı ülkesel projesi uygulama esasları

Halk Elinde Hayvan Islahı Ülkesel Projesi Uygulama Esasları Yönergesi ise projenin tüm detaylarını konu alan kapsamlı bir rehber niteliğindedir. Projenin uygulanmasında tutulacak yol için üst makamlardan alt makamlara, belli bir esasa dayanarak verilen bir direktiftir. Cumhurbaşkanlığı Kararı ve Tebliğde değinilmeyen konulara açıklık getirmek için düzenlenen resmî belge niteliği taşımaktadır. Bakan onayı ile yürürlüğe girer. En son yayımlanan güncel ve mevcut durumda uygulanan yönerge 05.01.2023 tarih ve 8393431 olur sayılı olan yönerge (Anonim, 2023). TAGEM güncel şartlara uygun ve değişen destekleme politikalarına uygun olarak ihtiyaç halinde yönergeyi günceller.

Yönergenin tanımlar (Madde 3) bölümünde; 1 bendinde Halk Elinde Hayvan Islahı Ülkesel Projesi tanımı “TAGEM tarafından küçükbaş ve büyükbaş hayvanlarda yetiştirici şartlarında ülkesel düzeyde uygulanan araştırma geliştirme (Ar-Ge) amaçlı ıslah projesini” olarak ifade edilmiştir. Bu tanımlamada geçen “ülkesel düzeyde” ve “araştırma geliştirme (Ar-Ge)” ifadeleri, idari ve akademik alanda birçok konuda yaşanan tartışmalara son vermiştir (Anonim, 2023). Bu anlamda, yönerge, buna benzer şekilde, gerek tanımlamalarda gerek diğer kısımlarda, projenin birçok detayına cevap vermektedir. Yönerge detaylı incelendiğinde, projenin diğer paydaşları; İl Tarım ve Orman Müdürlüğü,

İl Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği, projede yer alan Yetiştiriciler, Proje Lideri ve Proje Teknik Elemanı (PTE) olarak belirtilmiştir. Her bir paydaşın proje kapsamında sorumlulukları ve görevleri bu yönerge çerçevesinde belirlenmiştir. Bununla beraber, proje bütçesinden yapılacak harcamalar, hayvan seçimi, PTE’de aranacak şartlar ve sözleşmesi, verilerin değerlendirilmesi, yayın, dokümantasyon ve denetim gibi birçok başlıkta proje detaylandırılmıştır. Yönergenin en önemli kısımlarından birisi ise projede yer alan koyun ve keçi ırklarının verim yönlerine göre ayrılması ve her bir ırkın hangi verim yönünden ıslah çalışması yapılacağı ve alınacak asgari verim kayıtlarının belirtilmesidir. Bu anlamda, yönergenin güncellenerek küçükbaş hayvanların verim yönlerine göre gruplandırılması projenin en önemli dönüşümlerden birisi olmuştur.

Ayrıca, yönergenin ekleri olan; Halk Elinde Hayvan Islahı Ülkesel Projesi Hizmet Sözleşmesi (Ek-1), Proje Teknik Elemanı Hizmet Sözleşmesi (Ek-2), Muvafakatname (Ek-3), Taahhütname (Ek-4) ve Hayvan Seçim Tutanağı (Ek-5) diğer önemli bölümlerdir.

Halk Elinde Hayvan Islahı Ülkesel Projesi Hizmet Sözleşmesi (Ek-1), Bakanlık adına İl Tarım ve Orman Müdürü ve projede yer alacak olan yetiştiriciler adına Yetiştirici Temsilcisi olarak İl Damızlık Koyun Keçi Yetiştiriciler Birliği Başkanı’nın karşılıklı imzalamaları sonucu projenin resmi olarak başladığını gösteren belgedir.

Proje Teknik Elemanı Hizmet Sözleşmesi (Ek-2) ile teknik elemanın (personelin) iş tanımı, projede yer alan yetiştiricilerin sürülerin gerek işletme gerekse alınan verim ölçütlerinin yerinde ve zamanında kayıt altına alınmasıdır. Bu sözleşme ile teknik elemanın tüm proje ile ilgili iş ve işlemleri ve koordinasyonu nasıl sağlayacağı belirlenmiştir. PTE’nin çalıştırılması ile ilgili olarak dikkat edilmesi gereken ve gözden kaçırılan en

önemli husus; bir PTE, proje ile ilgili tüm saha çalışmaları dışında, geriye kalan zamanlarında, büro çalışmalarını, işverenin yani, İl Damızlık Koyun Keçi Yetiştirici Birlik Başkanının kendisine temin ettiği bilgisayar ve teknik donanımına sahip alt yapıdaki bir odada/büroda yapmak durumundadır. Aksi takdirde, bir işveren alt yapı ve oda/büro temini sağlamıyorsa, hem işveren PTE’nin mesaisini ve yaptığı işleri takip edemeyecek hem de PTE görevini aslına uygun bir şekilde yapamayacağı için proje işlerinin aksamasına neden olacaktır. Ayrıca, bu durum, hukuki açıdan da bakıldığında, herhangi bir rastgele yapılacak olan denetim ile şayet saha görevi olmadığı bir zaman aralığında PTE’nin bulunması gereken yerinde bulunmaması, proje için önemli bir problemin olduğunun göstergesidir. Diğer bir önemli husus ise; PTE, işletme ziyaretlerinde, yaptığı faaliyetlere ilişkin belgeyi, gittiği her işletme sahibine imzalatarak muhafaza etmesi ve bununla beraber göreve çıktığı araç takip formlarını kayıt altında tutarak muhafaza etmesi, gerek kendisi açısından gerekse proje işlerinin sağlıklı bir şekilde yapıldığının göstergesi olması açısından önemli bir belge niteliğindedir. Yapılacak olan herhangi bir denetim zamanında bu belgeler projenin sağlıklı bir şekilde yürütülüp yürütülmediğine dair önemli bir kanıt oluşturmaktadır.

Taahhütname (Ek-4); projeye kayıtlı yetiştiricilerin proje mevzuatına göre sorumluluğunu yerine getireceğini kabul ettiğini belirten önemli hukuki bir belgedir. Bu belgenin projeye dâhil olan yetiştiriciden bir defaya mahsus alınması yeterlidir. Muvafakatname (Ek-5) ise; projede kayıtlı yetiştiricinin kendisine ödenen destek miktarından Cumhurbaşkanı Kararı ile belirtilen (%20) orandaki kesintinin, projenin bütçe hesabına yatırılacağını kabul ettiğine dair yazılı belgeyi ifade etmektedir. Bu belge her yıl yetiştiriciye ödenen hak ediş miktarının değişmesi söz konusu olduğu için her yıl alınması ve muhafaza edilmesi

gerekmektedir. Projede yer alan bir yetiştirici muvafakatnameyi imzalayarak, kendisinin nasıl bir projede yer aldığını, hayvanlarının ıslahı için bazı verim kayıtlarının alınması gerektiğini, proje kapsamında bir PTE'nin istihdam edildiğini, projenin bazı masraflarının olduğunu, bunların yakıt gideri, teknik personel özlük haklarının giderleri, proje kapsamında hayvanlara takılan işaret küpeleri için olduğunu, verim kayıt defterleri için masrafların yapıldığını ve buna benzer yönerge çerçevesinde belirtilen kalemlerden proje bütçesinden yapılan harcamaların olduğunu ve toplam hakediş miktarının %20'si oranında yapılan kesintinin Cumhurbaşkanı Kararında belirlendiğinin bilincinde olduğunu ifade eden resmi bir beyandır.

Hayvan Seçim Tutanağı (Ek-5) ise gerek projenin başlangıcında gerekse proje devam ederken projeye dâhil olacak yetiştirici söz konusu olduğunda hazırlanan belgedir. Burada değinilmesi gereken önemli husus ise; Hayvan Seçim Tutanağının hazırlanması ve imzalanmasında yetiştirici temsilcisi adına Birlik Başkanının imzasının, yetkisinin olmamasıdır. Bu durum projeye pozitif bir değer katmaktadır. Yani, projeye alınacak olan yetiştiriciye, Proje Liderinin karar vermesi, teknik olarak da İl Müdürlüğünün kontrol etmesi ve TAGEM'in onayına sunulması, projenin önemli bir kurgusu olarak kabul edilebilir. Bu durum, aynı zamanda Birlik Başkanlarını önemli bir yükten kurtarmakta, kendi yetiştiricileri arasından, projeye yetiştirici seçiminde yetkili olmaması, tarafsız kalması, üyelerine karşı eşit mesafede kaldığının ve herhangi bir ayrışmanın ortaya çıkmasına engel olunduğunun göstergesidir.

3. Projede Görev Alan Kurullar

3.1. Proje yürütme üst kurulu

Proje Yürütme Üst Kurulu yılda en az bir defa toplanır. Projenin yürütüleceği bölge, ırk ve öncelikleri ile tavsiye kararı

alabilir. Bununla beraber bir diğer görevi ise; amacına uygun yürütülmeyen alt projeleri kamu zararı oluşmaması için sonlandırabilir. Alınan kararlar salt çoğunlukla alınır. Eşitlik durumunda ise kurul başkanının oyu yönünde karar verilir. Kurul üyeleri ise; TAGEM Genel Müdür Yardımcısı başkanlığında, projenin genel koordinatörü olan Hayvancılık ve Su Ürünleri Dairesi (HAYSÜD) Daire Başkanı, Hayvancılık Genel Müdürlüğü (HAYGEM) Islah Dairesi Başkanı, TAGEM Küçükbaş Hayvancılık Araştırmaları Grup Koordinatörleri, Proje Liderliği yapan öğretim üyeleri arasından Danışma Kurulunda seçilen iki (2) üye ve Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Merkez Birliği temsilcisinden oluşmaktadır. Bu anlamda, Proje Yürütme Üst Kurulunun üyelerine bakıldığında, gerek bir başka Genel Müdürlük yetkilisinin olması, gerek Üniversiteden Öğretim Üyelerinin olması, bununla beraber bir sivil toplum kuruluşu olarak birliklerin bu kurulda yer alması, projenin sahibi olan TAGEM açısından değerlendirildiğinde, alınan kararların istişare ile alındığı ve proje süreçlerinin objektif bir şekilde ortak akıl ile yürütüldüğünün önemli bir göstergesidir.

3.2. Proje danışma kurulu

Proje Danışma Kurulu yılda en az bir kez toplanır. Proje gelişme raporlarını inceler, mevcut durumu değerlendirir. Proje ile ilgili tavsiye kararları alır. Kurul üyeleri; TAGEM Genel Müdür Yardımcısı, HAYGEM Genel Müdür Yardımcısı, HAYSÜD Daire Başkanı ve Teknik Personeli, HAYGEM Islah Daire Başkanı ve Teknik Personeli, İlgi Enstitü Teknik Koordinatörleri ve Proje Liderleri kurulun asıl üyeleridir. Danışma Kurulu her yıl düzenlenmekte olup, her bir alt projenin sunumları Proje Liderleri tarafından yapılır. Bu sunumlarda her bir alt projenin genel durumu, verim kayıtlarının istatistiki analiz tabloları ve proje süreçleri ile ilgili detaylı bilgilendirmeler yapılmaktadır.

3.3. Proje yürütme kurulu

Proje Yürütme Kurulu ise projenin tüm iş ve işlemleri ile ilgili alınan kararlar bakımından en önemli kurul olarak ifade edilebilir. Kurul, alt projenin çalışmalarını inceler, projenin amacı doğrultusunda yürütülmesi için gerekli tedbirleri ve yapılması gereken işlemlerle ilgili tüm kararları alır. Bununla beraber, teknik hizmet verecek olan proje teknik elemanı alımını bu kurul gerçekleştirir. Kurul üyeleri ise; TAGEM adına Proje Genel Koordinatörü veya görevlendirilmiş HAYSÜD Teknik Personeli başkanlığında, İl Müdürü veya İlgili Şube Müdürü, Proje Lideri ve Yetiştiriciler adına Birlik Başkanı, asil üyeleridir. Kararlar salt çoğunluk ile alınır. Eşitlik halinde kurul başkanının oyu yönünde karar verilir. Proje Yürütme Kurulu her bir proje için yılda bir kez toplanılması şartı vardır. Bununla beraber talep olduğu sürece her zaman toplanıp gerekli kararları ve tedbirleri almakla yetkilidir. Proje Yürütme Kurulu üyelerine bakıldığında, projenin sahibi olan TAGEM açısından değerlendirildiğinde, alınan kararların istişare ile alındığı ve proje süreçlerinin objektif bir şekilde ortak akıl ile yürütüldüğünün önemli bir göstergesidir.

4. Projenin Yıllık Çalışma Döngüsü

Halk Elinde Küçükbaş Hayvan Islahı Ülkesel Projesi, belirli bir zaman aralığında uygulama süreci olan, herhangi bir kalıp içerisinde değerlendirilmesi mümkün olmayan bir proje olup, yılın belirli günlerinde takip edilen bir proje değildir. Kendine has bir çalışma süreci ve süreklilik halinde olan dinamik bir yapıya sahiptir. Yıllık çalışma döngüsü içerisinde yapılan işlemleri dönemsel olarak ayırdığımızda bunlar; koç/teke katımı, doğum mevsimi, süttan kesim mevsimi, damızlık seçimi gibi ana başlıklar altında değerlendirilebilir. Bu her bir dönemde, öncesi ve sonrası için her bir paydaşın

görevleri ve yapılması gereken işlemler bulunmaktadır.

4.1. Koç/teke katımı dönemi

Projenin yıllık çalışma döngüsü içerisinde koç/teke katım dönemi en önemli dönemlerden birisidir. Seçilen erkek bireylerin sürüye katımı öncesi, proje paydaşlarının her birinin görevleri bulunmaktadır. Katım süreci öncesinde yapılması gereken işlemler içerisinde projede kayıtlı herhangi bir işletme üzerinden ifade edilecek olursa, öncelikli olarak sürüye (20 dişi materyale 1 erkek materyal karşılık gelecek şekilde) katılacak olan erkek bireyler proje lideri tarafından belirlenmesidir. Erkek bireylerin katımı yapılacağı anaç sürü ise, en fazla %25 oranında yenilenerek belirlenir. Böylece o yıl için sürü ve erkek materyaller güncellenmiş ve takip edilmesi gereken tüm bireyler belirlenmiş olur. Daha sonra ise doğum sezonu beklenir.

4.2. Doğum mevsimi dönemi

Doğum sezonu başlamadan önce projede kayıtlı anaç hayvanların listesi veya doğum kayıt defterleri proje teknik elemanı tarafından yetiştiricilere teslim edilir. Bununla beraber, el kantarı, pense ve yavruya takılmak üzere işaret küpeleri de yetiştiricilere teslim edilir. Doğum ağırlıklarının kayıt altına alınması ile ilgili sorumlu kişi, yetiştiricidir. Proje teknik elamanı ise doğum mevsimi boyunca günlük olarak sahada ve yetiştiricileri ziyaret ederek kontrolleri yapar. Yetiştirici, yavru doğduktan yirmi dört saat içerisinde doğum ağırlığını alır, işaret küpesini takar ve doğum kayıt defterine anne bilgilerini, yavrunun doğum ağırlığını, işaret küpe numarasını, cinsiyetini ve doğum tipini ve varsa baba bilgilerini kaydeder. Proje teknik elamanı yaptığı kontroller esnasında yetiştiricinin doğum kayıt defterini kontrol ederek, uyumsuz kayıtların olup olmadığını ve anne yavru karşılaştırmalarını örneklemeler yaparak gerçek yavru anne kayıtlarının yapıp yapılmadığını ve bunun farkındalığını

yetiştiriciye göstererek kontrollerini günlük olarak devam ettirir. Doğumlar bittikten sonra doğum kayıt defterleri ve diğer tüm kayıt belgeleri toplanır. Veriler bilgisayar ortamına ve veri kayıt sistemine kaydedilir ve arşivlenir.

4.3. Sütten kesim dönemi

Sütten kesim döneminde yapılan tüm tartımlar Proje teknik elemanı tarafından yapılır ve onun sorumluluğundadır. Proje teknik elemanı tartımlara başlamadan önce günlük programını yapar ve yetiştiricilere bildirir. Tartımlar esnasında yetiştirici de gerekli hazırlıkları yapar ve tartımda bizzat bulunur ve yardım eder. Tartımlar en kısa sürede ve dikkatli bir şekilde yapılarak tamamlanır. Alınan veriler, hızlı bir şekilde bilgisayar ortamına ve veri kayıt sistemine kaydedilir. Bununla beraber, işletme bazlı o yıl alınan tüm veriler proje teknik elemanı tarafından proje liderine gönderilir.

4.4. Damızlık seçiminin yapıldığı dönem

Proje kapsamında asgari alınması gereken ve icmale esas olan doğum ağırlıkları ve sütten kesim ağırlıkları alınan işletmelerin damızlık seçiminin yapılması görevi proje liderine aittir. Proje lideri kendisine gönderilen verileri sağlıklı bir şekilde inceler ve gerekli damızlık seçim programı veya diğer istatistiksel yöntemleri kullanarak damızlık seçimlerini gerçekleştirir. Seçilen damızlık listeleri geciktirilmeden proje teknik elemanına gönderilir. Proje teknik elemanı da bu damızlıkları yetiştirici ile beraber sürüden ayırarak belirlenmesini ve ayrıştırılmasını sağlar. Yetiştirici geriye kalan damızlık dışı hayvanları elden çıkarabilir. Bu durumda dikkat edilmesi gereken en önemli husus, yetiştiricinin satışa gelmiş olan kuzu/oğlaklarının kesime göndermeden önce en kısa sürede damızlıkların seçilip sürüden ayrılması işlemidir.

5. Yeni Başlatılacak Projelerde İzlenecek Süreç

Halk Elinde Küçükbaş Hayvan Islahı Ülkesel Projesi kapsamında yeni başlatılacak alt projelerin uygulamaya konulması süreci ile ilgili nasıl bir yol izlenmesi gerekmekte olduğu hakkında takip edilmesi gereken hususlar maddeler halinde ve sırayla aşağıda verilmiştir.

- a) Herhangi bir ilde yeni bir alt projenin uygulamaya konulması için öncelikle söz konusu alt projenin “Hayvancılık Desteklemeleri Uygulama Tebliğinde” HEKIP ile ilgili olan 12. Maddenin 2. bendinde ki tabloda yer alması gerekmektedir (Anonim, 2024b). Örneğin: 2023 yılı Tebliğinde Ordu ilinde Karayaka koyunu üç (3) iken bu sayı 2024 Tebliğinde dört (4) olmuş ise Ordu iline bir (1) adet ilave Karayaka koyunu alt projesi verilmiştir, anlamına gelmektedir.
- b) Yeni alt proje, Tebliğde yayınlandıktan sonra, alt proje için TAGEM tarafından proje kodu verilir. Daha sonra her bir alt proje için birer Proje Lideri, TAGEM tarafından “Halk Elinde Hayvan Islahı Ülkesel Projesi Uygulama Esasları Yönergesi” çerçevesinde belirlenir. Üniversitelerden belirlenen proje liderlerine öncelikle, çalıştıkları üniversiteye TAGEM tarafından resmi yazı yazılarak öğretim üyesinin söz konusu projede, proje lideri olarak görev almasının uygun olup olmayacağı hususu, resmi yazı ile sorulur ve cevap beklenir. Gelen uygunluk yazısı üzerine TAGEM tüm paydaşlara (İl Damızlık Koyun Keçi Birliğine, İl Tarım Orman Müdürlüğüne ve Üniversiteye) tekrar resmi yazı ile proje liderini bildirir ve böylece resmi olarak görevlendirilmiş olur. TAGEM’e bağlı Enstitülerden proje liderinin belirlenmesi ise, TAGEM resmi yazı ile isim önerisi olarak veya direkt olarak görevlendirmesini yapabilir.

c) Proje Lideri belirlenen alt projenin, bundan sonraki aşamada, projede yer alacak yetiştiricilerin ve hayvanların belirlenmesi süreci başlatılır. İl Damızlık Koyun Keçi Birlik Başkanı proje lideri ile veya proje lideri birlik başkanı ile iletişime geçerek uygun bir tarihte projede yer alacak olan yetiştiricilerin tespiti için saha çalışması ve toplantıların yapılması planlanır. Proje Lideri, Üniversitesinden aldığı görevlendirme ile projenin uygulanacağı İl Tarım ve Orman Müdürlüğü yetkililerini Birlik Başkanı ile beraber ziyaret eder ve yapılacak iş ve işlemlerle ilgili bilgi alış verişinde bulunulur.

d) Öncelikli olarak, İl ve İlçe Müdürlüklerine dilekçe veren yetiştiriciler ile projede yer almak isteyen diğer yetiştiricilerin işletmeleri belirlenir. Bununla beraber projeye uygun olan bölge veya köyler belirlenerek söz konusu yerlere Birlik Başkanının sağladığı araç ve alt yapı sayesinde işletme ziyaretleri yapılır. Daha sonra projeye katılmak isteyen yetiştiricilerin tümü ile bir toplantı gerçekleştirilir. Bu toplantıda ve yapılan ziyaretler esnasında yetiştiricilere projenin nasıl uygulandığı, yetiştiricilerin görevlerinin ne olduğu, ne gibi sorumluluklarının olduğu vb. hususlar proje lideri tarafından anlatılır. Özellikle yetiştiricilere; bu projenin bir destekleme projesi olmadığı, bir mazot desteği veya bir yem bitkisi desteği gibi düşünmemeleri gerektiğini, projede belli başlı aşamalarda yapmaları gereken işlerin olduğunu ve bu sorumlulukları yapmazlar ise cezai işlem uygulanarak projeden çıkarılma durumlarının bulunduğunu gibi hususlar anlatılır.

e) Projede yer alacak yetiştiricilerin birbirine yakın işletmelerden seçilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda, projede yer alacak işletme sayısı ne kadar az olur ise proje daha sağlıklı

yürütülebilecektir. Bir yetiştiricinin projeye dâhil olabilmesi için en az 100 baş dişi 5 baş erkek materyale sahip olması gerekmektedir. Bir alt proje maksimum 6000 baş anaç dişi ve 300 baş anaç erkek materyalden, minimum ise 5000 baş dişi 250 baş erkek materyalden oluşmaktadır. Hayvan sayısının 5000 başın altında ise proje başlatılamamaktadır. Bir yetiştiricinin işletmesinde bulunan hayvan varlığının en az 2/3 sinin projeye dâhil edilmesi projenin sağlıklı takibi açısından önemlidir. Örneğin bir yetiştiricinin 500 baş anaç dişi hayvanı varsayıldığında, bu hayvanların en az 350 başı projeye dâhil edilmelidir. Yani bu işletmenin 100 baş ile proje dâhil edilmemesi gerekir. Projeye alınması kararlaştırılan yetiştiriciler belirlendikten sonra, Birlik personeli tarafından proje liderinin koordinatörlüğünde projede yer alacak hayvanların kulak küpe numaraları tespit edilir ve yetiştiricilerden Muvafakatname ve Taahhütname alınır.

f) Tüm bu tespit süreçlerinden sonra HEKIP Uygulama Esasları Yönergesinde bulunan (Ek-5) Hayvan Seçim Tutanağı, Proje Lideri tarafından düzenlenir, imzalanır ve projede yer alan yetiştiriciler bazında hayvanların kulak numaraları ile birlikte İl Müdürlüğüne teslim edilir.

g) İl Müdürlüğü, kendisine gelen Hayvan Seçim tutanağında yer alan yetiştiricileri ve hayvanlarını TÜRKVET sistemi üzerinden kontrol eder. Uygunluğu durumunda imzalar ve TAGEM' e gönderir.

h) TAGEM kendisine gelen Hayvan Seçim Tutanağını inceler ve uygun ise onaylar ve tekrar İl Müdürlüğüne gönderir.

i) Projenin onaylanan Hayvan Seçim Tutanağı (Ek 5) HEKIP Uygulama Esasları Yönergesinde bulunan "Halk Elinde Hayvan Islahı Ülkesel Projesi Hizmet Sözleşmesi (Ek 1) ek yapılarak Tarım İl Müdürü ve Birlik Başkanı

tarafından imzalanır. Böylece proje resmi olarak başlatılmış olur. Hizmet Sözleşmesinin imzalanmasından sonra ilk yıl verim kayıtları alınmaksızın 6300 baş anaç hayvana hak ediş düzenlemesi yapılır. Bu süreçte Proje Lideri Müracaat Formunu düzenler ve Tarım İl Müdürlüğüne teslim eder. İl Müdürlüğü de hak ediş yapıp TAGEM'e gönderir. TAGEM söz konusu projenin hak edişini İl Birliğine, yani projenin hesabına gönderir. Birlik, toplam hak edişden yetiştiriciler bazında %20 kesinti yaparak proje bütçesine aktarır. Geriye kalan %80'lik kısım yetiştiricilerin hesabına gönderilmek üzere banka talimatı verilir.

6. Destekleme Politikası ve Ödeme Şekli

Projede yer alan ve proje gerekliliklerini yerine getiren yetiştiricilere yıllık olarak destekleme ödemesi yapılmaktadır. Proje bir destekleme projesi olmamakla birlikte, mazot desteği veya yem bitkisi desteği vb. şeklinde uygulanan projelerden farklı bir destekleme politikasına sahip olmasının yanı sıra, yetiştiriciyi araştırma geliştirmeye yönlendiren bir sistematığa sahiptir. Bu anlamda projenin destekleme şekli, Ar-Ge çalışmasının bir politikaya dönüşümüne önemli bir örnektir. Projenin destekleme şekli üç ana başlıkta değerlendirilebilir.

Anaç koyun/keçi ödemesi: Projenin ödeme şeklindeki en önemli farklılığı; projede yer alan her bir anaç dişi materyale ödeme yapılmamasıdır. Anaç dişilere ödeme yapılabilmesi için doğum yapma şartı vardır. Yani, proje kapsamında sadece doğum yapan anaç dişilere destekleme ödemesi yapılmaktadır.

Yavru ödemesi: Bir diğer ödeme şekli ise yavruya (kuzu ve oğlak) yapılan destekleme ödemesidir. Proje kapsamında doğan her bir yavruya destekleme ödemesi yapılmamaktadır. Bununla beraber, yavrunun sadece doğması yeterli değildir. Bir yavruya destekleme ödemesi

yapılabilmesi için; en az doğum ağırlığının ve sütten kesim ağırlığının alınması şartı bulunmaktadır.

Erkek materyal (koç/teke)

ödemesi: Proje kapsamında erkek materyal ödemesi dört farklı kalemde yapılmaktadır.

- Proje kapsamında yılı içerisinde 20 dişi materyale 1 erkek materyal oranında olmak üzere kullanılan koç ve tekelere destekleme ödemesi yapılmaktadır.
- Yetiştiricinin projede kayıtlı anaç dişilerinin dışında, ağılında fazladan dişi hayvanları var ise ve bunlarda da 20 dişi materyale 1 erkek materyal oranında projeli erkek materyalden kullanılanlara destekleme ödemesi yapılmaktadır. Böylece, proje sayesinde sadece projede kayıtlı anaçlar takip edilmekle kalınmayıp, yetiştiricinin tüm ağılında bulunan hayvanlar proje sistematığının içerisine dahil edilmiş olup, takip edilmektedir.
- Her yıl doğan erkek yavruardan projede kayıtlı erkek materyal sayısı kadar sonraki yıl kullanılmak üzere damızlığa ayrılmaktadır. Söz konusu damızlığa ayrılan bu erkek materyallere de destekleme ödemesi yapılmaktadır.
- Son olarak ise; elit veya 5 yılını tamamlayan taban sürülerde, Proje içi satışı yapılan koç ve tekelere, projeli işletmenin koç/teke ihtiyacı ayrıldıktan sonra geriye kalan erkek materyalin %10'unu geçmemek üzere seçilen erkek materyalin aynı ırktaki il içi veya il dışı projeli işletmelere veya illerde kurulan koç/teke istasyonlarına satışı yapılan hayvanlar için, satışı yapan yetiştiriciye destekleme ödemesi yapılmaktadır. Böylece proje dışı işletmelere, projeli erkek materyal kullanımının yaygınlaştırması teşvik edilmektedir.

7. Sonuç

Halk Elinde Küçükbaş Hayvan Islahı Ülkesel Projesinin resmi dayanakları incelendiğinde, projenin bir destekleme

projesi olmadığı, proje gerekliliklerini yerine getirmeyen yetiştiricilerin cezai işlem uygulanarak projeden çıkarıldığı ve yetiştiricileri hayvanlarını iyileştirmeye yönlendiren, ayrıntılı bir sistematığının olduğu anlaşılmaktadır. Bu anlamda, projenin detaylı bir destekleme şekli ve çalışma prensibi olması nedeniyle, yapılacak olan kurul ve saha çalışmalarında, işletme ziyaretlerinde ve yetiştirici/PTE eğitim toplantılarında resmî belgelerin izah edilmesi ve istişareli bir şekilde anlatılmasının projenin amacına uygun olarak sürdürülmesinde önemli katkı sağlayacaktır.

8. Kaynakça

- Anonim (2024a). T.C. Resmî Gazete: 2024-2026 Yıllarında Yapılacak Hayvancılık Desteklemelerine İlişkin Karar., Karar Sayısı:8760
<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2024/07/20240726-4.pdf> Erişim: 15.02.2025
- Anonim (2024b). TC. Resmî Gazete: Hayvancılık Desteklemeleri Uygulama Tebliği (Tebliğ No: 2024/23)
<https://resmigazete.gov.tr/eskiler/2024/08/20240817-11.htm>. Erişim:15.02.2025.
- Anonim (2023). Halk Elinde Hayvan Islahı Uygulama Esasları Yönergesi (Olur Tarihi: 05.01.2023),
<https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/PDF.>, Erişim: 15.02.2025
- Daşkıran İ., Teke BE., Atik A., Güngör İ. (2024). Türkiye’de Halk Elinde Küçükbaş Hayvan Islahı Ülkesel Projesi’nin Önemi ve Sürdürülebilirliğine İlişkin Öneriler. Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi. 13 (2): 53-67
- İba Ş., ve Söyler Y. (2019). Yeni Hükümet Sisteminde Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi İle Cumhurbaşkanı Kararının Nitelik Farkı Ve Hukuki Sonuçları. Anayasa Yargısı, Cilt: 36, Sayı: 1, (2019), 195–223.