

JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE AND PRODUCTS

● Volume: 3

● Number: 2

● Year: 2020



ZOOTEKNI
FEDERASYONU 2013

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

SAHİBİ / OWNER: Zootekni Federasyonu

Prof. Dr. Mesut TÜRKOĞLU, Ankara Üniversitesi, Türkiye

BAŞ EDİTÖR / EDITOR IN CHIEF

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

YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

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

İNGİLİZCE EDİTÖRÜ / ENGLISH EDITOR

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

SEKRETERYA / SECRETARY

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ÇAYAN, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye
Dr. Ahmet UÇAR, Ankara Üniversitesi, Türkiye

ALAN EDİTÖRLERİ / SECTION EDITORS

Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Arda YILDIRIM, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Khalid JAVED, University of Veterinary and Animal Sciences, Lahore, Pakistan
Prof. Dr. Mehmet Ulaş ÇINAR, Erciyes Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Metin YILDIRIM, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Yusuf KONCA, Erciyes Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Zafer ULUTAŞ, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Dal Bosco ALESSANDRO, Università degli Studi di Perugia, İtalya
Doç. Dr. İlknur UÇAK, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Muhammad Kamal SHAH, Gomal University, Dera Ismael Khan., Pakistan
Doç. Dr. Tahereh MOHAMMADABADI, Ramin Agriculture and Natural Resources
University, Iran
Dr. Öğr. Üyesi Cengiz ERKAN, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Hasan ÇELİKYÜREK, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye
Dr. Hoda Javaheri BARFOUROOSHI, Department of Physiology and Reproduction, Animal
Science Research Institute, Iran
Dr. İsmail MERT, Zootekni Federasyonu Başkan Yardımcısı, Türkiye

TARANDIĞI İNDEKLER / INDEXED BY

- *SIS Scientific Group
- *InfoBase Index
- *JournalTOCs
- *Cite Factor
- *Index Copernicus International
- *BASE (Bielefeld Academic Search Engine)
- *Asos Index
- *Directory of Research Journals Indexing
- *İdeal Kültür Yayıncılık
- *Google Scholar

YER VE İLETİŞİM / HOME and CONTACT

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

Tel: +90 (312) 434 00 36
Tel: +90 (312) 434 00 76
Faks: +90 (312) 434 00 76

Cilt (Volume) : 3
Sayı (Number): 2

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

Basıldığı Yer ve Yılı / Publication Place and Year
ANKARA, 2020

e-ISSN : 2667-4580

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

| | |
|------------------------|---|
| Dr. Bahri BAYRAM | Atatürk Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Bengi CINAR KUL | Ankara Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Betül GÜRER | Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Emel ÖZKAN ÜNAL | Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Erdal DAĞISTAN | Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Fehmi GÜREL | Akdeniz Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Gülistan ERDAL | Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Hüseyin ERDEM | Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Mahmut KESKİN | Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Mehmet Ulaş ÇINAR | Erciyes Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Mete YANAR | Atatürk Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Murat BALCIOĞLU | Akdeniz Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Müge KANTAR DAVRAN | Çukurova Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Nezh ATA | Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Onur ŞAHİN | Muş Alparslan Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Orhan KARACA | Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Osman TORUN | Çukurova Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Ömer AKBULUT | Giresun Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Yaşar ERDOĞAN | Bayburt Üniversitesi, Türkiye |

Bu Sayının Alan Editörü Listesi / (Section Editors List in This Volume)

| | |
|-------------------|--|
| Dr. Ahmet ŞAHİN | Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Cengiz ERKAN | Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. İbrahim CEMAL | Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Turgut AYGÜN | Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye |
| Dr. Zafer ULUTAŞ | Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye |

İçindekiler / Contents

Araştırma Makaleleri / Research Articles

- ◆ İvesi Koyunlarında Farklı Yaşta Sütten Kesimin, Kuzularda Gelişim ve İşletme Kârlılığı Üzerine Etkisi 95-103
Sabri GÜL, Hüseyin EKİCİ
- ◆ Hatay İlinde Süt ve Süt Ürünleri Üreten İşletmelerin Üretim ve Pazarlama Yapısı 104-119
Reşit KÜÇÜK, Nuran TAPKI
- ◆ Devrekâni Damızlık Sığır Yetiştiriciliği Birliğine Üye İşletmelerde Bazı Döl Verimi Özelliklerinin İncelenmesi 120-133
Semra KARAKULLE, Naci TÜZEMEN
- ◆ Hatay İlinde Süt ve Süt Ürünleri Üreten İşletmelerin GZFT Analizi İle Değerlendirilmesi 134-142
Reşit KÜÇÜK, Nuran TAPKI
- ◆ Genetic Diversity And Bottleneck Analysis of Endangered South Karaman Sheep 143-154
Necdet AKAY, Tülay CANATAN, Onur YILMAZ, Nezih ATA, Orhan KARACA, İbrahim CEMAL
- ◆ *Bombus terrestris* Arısında Deltamethrinin Olası Olumsuz Etkilerinin Laboratuvar Koşullarında Belirlenmesi 155-164
Görkem YANIK, Asiye UZUN, Ozan DEMİRÖZER, Ayhan GÖSTERİT
- ◆ Türkiye’de Süt Sığırını Yetiştiriciliği Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma 165-175
Jale METİN KIYICI, Mehmet Ulaş ÇINAR
- ◆ Phylogenetic Analysis of Abaza, Kaçkar, Georgian (Caucasian), Ovit Region (İspir) Native Goat Breeds Using mtDNA D-loop Sequences 176-188
Sadrettin YÜKSEL, Mehmet Ali YILDIZ, Fatma YÜKSEL, Erdoğan SEZGİN

Derleme Makaleleri / Review Articles

- ◆ Genom Düzenleme Teknikleri ve Hayvan Islahında Kullanılabilirliği 189-209
Vasfiye KADER ESEN, İbrahim CEMAL, Cengiz ELMACI
- ◆ Çiftlik Hayvan Genetik Kaynaklarının Koruma ve Sürdürülebilir Kullanımı 210-227
Mehmet İhsan SOYSAL, Emel Özkan ÜNAL, Eser Kemal GÜRCAN



İvesi Koyunlarında Farklı Yaşta Sütten Kesimin Kuzularda Büyüme ve Süt Verimi Üzerine Etkisi

Sabri GÜL^{1*}, Hüseyin EKİCİ²

¹ Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Antakya-Hatay

² Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Antakya-Hatay

MAKALE BİLGİSİ

ÖZET

Araştırma Makalesi

Bu çalışma "İvesi koyunlarında farklı yaşta sütten kesimin kuzularda büyüme ve süt verimi üzerine etkisi" isimli Yüksek Lisans Tezinden türetilmiştir.

Geliş : 23.06.2020

Kabul : 13.08.2020

Anahtar Kelimeler

İvesi koyunu
Sütten kesim yaşı
İşletme ekonomisi

* Sorumlu Yazar

sabrigul@gmail.com

Bu çalışmada, İvesi koyunlarında farklı yaşta sütten kesimin, kuzularda gelişim özellikleri, analarda süt üretimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmanın hayvan materyalini, Kilis ilinde özel bir işletmede bulunan İvesi koyunları ve kuzuları oluşturmuştur. Doğan kuzular cinsiyetleri de dikkate alınarak 35'er başlık 3 gruba ayrılmıştır. Birinci gruptaki kuzular 60. günde (I. grup), ikinci gruptaki kuzular 75. günde (II. grup), üçüncü gruptaki kuzular ise geleneksel olarak yapılan sürede (90. gün) sütten kesilmiştir (III. grup). Çalışma sonunda, ortalama doğum ağırlıkları I. grupta 3.4 ± 0.09 kg, 3.6 ± 0.08 kg, 3.4 ± 0.09 kg olarak tespit edilmiş olup, geleneksel yöntem (90 gün) ile karşılaştırıldığında erken yaşta sütten kesimin (60 gün) kuzuların gelişimi üzerine önemli etkisinin olduğu ($P < 0.05$) tespit edilmiştir. Bununla birlikte erken yaşta sütten kesim ve kaliteli meralarda kuzu büyütmenin işletmede kârlılığı artıracığı da göz önünde bulundurulmalıdır.

Effect of Weaning Age on Lamb Growth Performance and Milk Production in Awassi Sheep

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Research Article

This study was summarized from the Master's Thesis titled "Effect of Weaning Age on Lamb Growth Performance and Milk Production in Awassi Sheep".

Received : 23.06.2020

Accepted : 13.08.2020

Keywords

Awassi sheep
Weaning age
Farm economy

* Corresponding Author

sabrigul@gmail.com

In this study, the effects of different weaning ages on the developmental characteristics of lambs and milk production of ewes were investigated. The animal material of the study consisted of Awassi sheep and its lambs in a private farm in the Kilis province. Lambs were divided into three groups (35 heads) according to sex type. The first group was weaned at 60. days, second group was at 75. days, III. group was at 90. days. At the end of the study, average birth weights were determined as 3.4 ± 0.09 kg, 3.6 ± 0.08 kg and 3.4 ± 0.09 kg in the same group ranking and weaning weight was effected by early weaning age (60 days) according to the traditional method (90 days) ($P < 0.05$). However, it should be taken into consideration that growing lambs in high quality pastures after weaning will be more economical in terms of farm profitability.

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

Gül, S. Ekici, H., 2020. İvesi koyunlarında farklı yaşta sütten kesimin kuzularda büyüme ve süt verimi üzerine etkisi, Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (2):95-103.

Giriş

Dünyanın varoluşu ve canlıların yaradılışından itibaren hayvanlar ile insanlar bir denge içerisinde yaşamlarını sürdürmektedirler. Bu birliktelik sürecinde, insanoğlu, önceleri hayvanlardan beslenme ve korunma ihtiyacını karşılamış, daha sonra ise bir kısmını evcilleştirerek hem verimi artırmaya çalışmış hem de elinde tutmayı başarmıştır. İnsanların fizyolojik olarak büyüme ve gelişiminin yapı taşı olan proteinin kaynağı olan hayvancılık, tarım sektörü içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu işle uğraşan toplumlar, üretim biçimlerini, yaşadıkları coğrafyayı, geleneksel yöntemleri ve kendi kültürlerini de dikkate alarak gelirlerini bu doğrultuda şekillendirmektedir. Zira yağışı bol olan bölgelerde sığır yetiştiriciliği, kara ikliminin hâkim olduğu kırsal ve dağlık arazilerde ise koyun ve keçi yetiştiriciliği ön plana çıkmaktadır. Bu durum ise yetiştiricilerde ırk seçiminde etkili olmaktadır.

Hızlı sanayileşme politikaları, ülkemizde tarımla uğraşan kesimin yüzyıllardır yapmış oldukları mesleklerini bırakarak kente göç etmesine neden olmuştur. Bu durum ise bitkisel üretimde olduğu gibi hayvancılık ile geçimini sağlayan nüfusun sayısında da azalmaya neden olarak yaşamın temel parçası olan protein açığının ortaya çıkmasını tetiklemiştir. Özellikle son zamanlarda gıdalara bağlı olarak yaşanan sağlık sorunları ve insanların sağlıklı beslenme amacıyla ekolojik hayvansal ürünleri arayış içerisinde olması, et ve süt ürünlerine artan talep, olayın ciddiyetini

bir kez daha ortaya koymaktadır. Bu bağlamda farklı toplumlarda severek tüketilen koyun eti ve sütünün üretimde ön plana çıkarılması gerekmektedir.

Ülkemizde, son yıllarda gerek Tarım ve Orman bakanlığı gerekse üniversitelerde, et üretimi, tartışmaların başında yer almaktadır. Bu bağlamda koyunların et üretim kapasitesinin kırmızı et üretiminde ciddi rol oynadığı gerçeği yeterince göz önünde tutulmamaktadır. Şayet, ülkemizde istenilen seviyede et üretimi düşünülüyorsa, et üretim kaynağı olan koyunlar mutlaka etkin bir şekilde değerlendirilmelidir. Bunun yolu ise bir koyundan elde edilecek kuzu sayısının yükseltilmesi, gelişim özelliklerinin iyileştirilmesi ve yaşama gücünün artırılmasıdır.

Mevcut koyun yetiştiriciliği içerisinde süt geliri kuzu üretiminden sonra ikinci sırada yer aldığı görülmektedir. Oysaki koyun sütü de günlük hayatımızda çok fazla kullanım alanı bulmamakla birlikte, besin değeri ve lezzeti açısından önemli bir protein kaynağıdır. Keçi ve sığira göre yüksek yağ içeriği ile vücut gelişimi üzerine de olumlu etkiler oluşturmaktadır. Diğer yandan özellikle Marmara ve Trakya Bölgesinde turfanda veya kaşak kuzu üretiminden ciddi gelirler elde edilebilmektedir (Kaymakçı ve Taşkın, 2008).

Hem et hem de süt üretimi dikkate alındığında, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen yağlı kuyruklu olan İvesi koyunu ilk akla gelen ırklarımız arasındadır. Genellikle Mezopotamya bölgesinde yetiştirilen bu ırk, yurdumuzun ve dünyanın birçok bölgesine götürülmüş, saf veya melez

olarak üretimde güzel sonuçlar elde edilmiştir (Gül ve Keskin, 2010; Üstüner ve Oğan, 2013; Özbeyaz ve ark., 2018; Biçer ve ark., 2019).

Geleneksel koyun yetiştiriciliğinde kuzuların süttten kesimleri, yetiştirme sistemleri, ırk özellikleri, üretim yönü (et-süt) ile bölgelere göre değişiklik gösterebilmektedir.

Bu yetiştiricilikte farklı kuzu büyütme sistemleri mevcuttur. Genellikle süt üretiminin ekonomik olamadığı ya da kuzunun birinci gelir olduğu yörelerde anayı sağmak yerine sütü yavrunun emmesi tercih edilmektedir. Bu süre 3 ile 6 ay arasında değişebilmektedir. Kilis ilinde de geleneksel İvesi koyunu yetiştiriciliğinde kuzularda süttten kesim, yaklaşık olarak 3-3.5 ay emiştirme sonunda yapılmaktadır. Üreticiler, ana süttünü çok emen yavrunun daha hızlı geliştiğini söylemekte, süttün ise sağmaya değmeyeceğini düşünmektedirler. Oysaki yüksek süt verimine sahip anaların kuzuları da daha hızlı gelişmektedir. Koyun sütü her ne kadar kuzuların gelişimine katkı sağlasa da İvesi koyunlarının süttü bir ırk olmasından dolayı süttünün kullanılması ayrı bir gelir kaynağı oluşturacağı unutulmamalıdır.

Bu çalışmada, ülkemizin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer alan Kilis ilimizde, İvesi kuzularında farklı dönemlerde süttten kesimin kuzuların gelişimi ve anaların süt verimi üzerine etkileri araştırılmış ve ekonomikliği tartışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma, Kilis ilinin Polateli

ilçesine bağlı Karaağıl köyünde özel bir işletmede yürütülmüştür. Çalışmanın hayvan materyalini T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından desteklenen “Ülkesel Halk Elinde Hayvan Islahı” projesinin alt projesi olan ve Kilis ilinde yürütülen “İvesi Koyunlarının Halk Elinde Islahı” isimli proje kapsamında özel bir işletmede yer alan İvesi ırkı koyunlardan doğan 105 baş kuzu oluşturmuştur.

Yöntem

İşletmede koç katım zamanından yaklaşık 2 ay önce koçlar sürü içerisinden ayrılmış ve sürüde koç etkisi oluşturulmuştur. Doğum zamanı doğan kuzular tartılmış ve kaydedilmiştir. Her bir grupta ki kuzular doğum ağırlıkları, cinsiyet ve doğum tipine göre eşit olacak şekilde seçilmiş ve 35'er başlık 3 gruba ayrılmıştır. Birinci gruptaki kuzular 60. günde (I. grup), ikinci gruptaki kuzular 75. günde (II. grup), üçüncü gruptaki kuzular ise geleneksel olarak yapılan sürede (90. gün) süttten kesilmiştir.

Ana ve kuzularda besleme

Çalışmada yer alan koyunlar köy civarında bulunan meralarda otlatılmışlardır. Meralarda çalı tipi ve mevsimsel yetişen otlar mevcuttur. Hayvanlar mevsim şartlarına göre sabah erken saatlerde meraya çıkarılmış ve akşam mera dönüşü hayvan başına 500-600 gr civarında, buğday samanı, kepek, arpa ve çığitten oluşan karma yem ile yemlenmiştir. Her 3 gruptaki kuzulara yaklaşık 15 günlük yaştan itibaren, yeme alışmaları için ticari kuzu büyütme yemi verilmiştir. Kuzular süttten kesilene kadar

sabah ve akşam emiştirilmişlerdir. Kuzularda besleme grup bazında yapılmış ve sütten kesim tedricen gerçekleştirilmiştir.

Süt verimlerinin tespiti

Araştırma süresince analarda laktasyon süt verimi tespiti, ICAR yöntemi AT metoduna göre 28 gün ara ile yapılmıştır (1 sayılı eşitlik). Daha sonra her koyun için laktasyon süt verimlerinin hesaplanmasında Fleischman metodu (2 sayılı eşitlik) kullanılmıştır (Gül, 2008).

$$K_{SV} = B_A \times \frac{ST}{SA} \dots\dots\dots(1)$$

- KSV, Kontrol günü süt verimi (l)
BA, Bireyin akşam süt verimi (l)
ST, Sürünün sabah ve akşam toplam süt verimi (l)
SA, Sürünün akşam toplam süt verimi (l)

$$Y = A_1 \times X_1 + (A_2 - A_1) \times \frac{X_1 + X_2}{2} + (A_3 - A_2) \times \frac{X_2 + X_3}{2} + \dots + (A_n - A_{(n-1)}) \times \frac{X_{(n-1)} + X_n}{2} \dots\dots\dots(2)$$

- Y, süt verimi (l)
A, iki süt kontrolü ara süre (gün)
X, kontrol günü süt verimi (l)

İstatistiksel Analiz

Çalışmada yer alan gelişim özellikleri ve süt veriminin hesaplarının

istatistiksel karşılaştırılmasında SPSS paket programında yer alan, One-way Anova kullanılmıştır (SPSS, 2012).

Denemenin matematik modeli;
 $Y_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij}$, şeklindedir.

- Modelde;
Y_{ij}: i. muamele grubunda j. hayvana ait kayıt edilen data;
m: populasyon ortalaması
a_i: i. muamelenin etkisi;
e_{ij}: hata payı

Bulgular ve Tartışma

Hayvan yetiştiriciliğinde sürdürülebilirliğin şartlarından biri de, her anadan en az bir yavru almak ve onu yaşatmaktır. Bu amaçla çalışmada doğan kuzular ait doğum ve farklı dönemlere ait sütten kesim ağırlıkları Çizelge 1’de verilmiştir. Buna göre, gruplarda doğum tipi ve cinsiyete göre düzenli bir dağılım yapıldığı için doğum ağırlıkları bakımından istatistiksel olarak farklılık görülmemektedir (P>0.05). Her üç grupta da rumen gelişimini sağlamak amacıyla ana sütüne ilaveten kuzu büyütme yemi yaklaşık 15 günlük yaştan itibaren verilmiştir. Gruplarda 60. gündeki gelişim özellikleri incelendiğinde II. ve III. gruplardaki kuzular aynı canlı ağırlıkta iken (18.3 kg), I. gruptaki kuzular ise az bir farklılıkla 18.5 ± 0.47 kg’a ulaşmışlardır. Sayısal olarak elde edilen bu farklılık istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur (P>0.05).

Tablo 1. Kuzularda doğum ve sütten kesim ağırlıkları (kg)

Table 1. Birth and weaning weights of lambs (kg)

| Özellikler | I. grup | II. grup | III. grup | P |
|----------------|----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-------|
| Doğum ağırlığı | 3.4 ± 0.09 (35) | 3.6 ± 0.08 (35) | 3.4 ± 0.09 (35) | 0.177 |
| 60. gün | 18.5 ± 0.47 (34) | 18.3 ± 0.51 (33) | 18.3 ± 0.53 (32) | 0.970 |
| 75. gün | 22.9 ± 0.91 ^b (33) | 21.3 ± 0.55 ^{ab} (33) | 20.7 ± 0.55 ^a (32) | 0.049 |
| 90. gün | 27.0 ± 0.75 ^b (33) | 24.3 ± 0.69 ^a (33) | 24.0 ± 0.65 ^a (32) | 0.005 |

Çalışmanın materyalini oluşturan I. gruptaki kuzular, 60. günde sütten kesilmiş ve bu dönemden sonra sadece kuzu büyütme yemi ile büyütülmüşlerdir. İkinci gruptaki kuzularda 75. gün canlı ağırlıklar, 1. gruptan düşük, III. gruptan yüksek çıkmıştır ($P>0.05$). Üçüncü gruptaki kuzularda 90. gün canlı ağırlık değerleri 2. grup ile benzer tespit edilmiş ($P>0.05$), 1. grup ile aralarındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Bu süre aralığında gruplarda canlı ağırlıklar irdelendiğinde I. gruptaki kuzuların diğer gruplara göre daha iyi bir performans sergilediği görülmektedir. Bu durumun birinci grubun lehine çıkmasının sebebi, erken yaşta sütten kesilen kuzuların diğer gruplara nazaran daha fazla yem tüketmesi ve rumen gelişiminin daha hızlı olmasından kaynaklandığı söylenebilir (Guilloteau ve ark., 2004; Gorka ve ark., 2009; Grigorova ve ark., 2012; Cavini ve ark., 2015). Aynı zamanda sütten kesilen kuzularda sütün bitişine müteakip, kuzuların daha fazla yem yeme davranışı sergilediği de söylenebilir (Norouzian, 2015). Bunun yanı sıra doğum 60, 75 ve 90. gün ağırlıkları bakımından elde etmiş olduğumuz bulgular Keskin ve Biçer (2000); Gül ve Keskin (2010); Üstüner ve

Oğan (2013); Özbeyaz ve ark. (2018)'nın İvesi kuzuları için bildirişleri ile uyum içerisinde.

Kuzularda dönemlere ait günlük canlı ağırlık kazancı Tablo 2'de verilmiştir.

Kuzularda doğumdan itibaren 60. güne kadar ortalama günlük canlı ağırlıkları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak bir farklılık tespit edilmemiştir ($P>0.05$). Birinci grubun sütten kesim zamanı olan 60. günden, II. grubun sütten kesim zamanı olan 75. güne kadarki sürede bu iki grup arasında günlük ortalama canlı ağırlık artışı bakımından istatistiksel bir farklılık belirlenmiştir ($P<0.05$). Bu dönem aralığında II. ve III. gruplar arasındaki sayısal farklılık anlamsız çıkmıştır ($P>0.05$). Gruplarda 75-90 gün aralığında kazanılan ortalama günlük canlı ağırlık kazancı, her üç grupta da birbirine yakın olarak elde edilmiştir ($P>0.05$). Bunun yanı sıra doğumdan itibaren 90. güne kadar I. II. ve III. gruplarda ortalama günlük canlı ağırlık kazançları sırasıyla 262.2 ± 7.68 g, 230.4 ± 7.25 g ve 228.8 ± 6.79 g olarak tespit edilmiştir. Bu dönemde de II. ve III. gruplar arasında elde edilen çok az sayısal farklılık istatistiksel olarak da önemsiz

çıkış (P>0.05), I. grup ve diğer iki grup arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak önemli seviyede belirlenmiştir (P<0.05). Bu farklılığın nedeni ise I. gruptaki kuzularda yeme erken başlamasının nedeniyle rumen faaliyetlerine de bağlı olarak hızlı gelişiminden kaynaklandığı söylenebilir. Günlük canlı ağırlık artışı bakımında elde etmiş olduğumuz bulgular Kul ve Akcan (2002) ve Aksakal ve ark. (2009)'un bildirişlerinden yüksek olarak çıkmıştır. Bunun durum ise besleme, coğrafya ve iklim farklılığından kaynaklandığı şeklinde yorumlanabilir.

Kuzularda gelişim özelliklerinin

tespitinin yanı sıra analarda süt verimi de işletme ekonomisi için önem arz etmektedir. Bu amaçla anaç koyunlarda laktasyon süt verimi ve pazarlanabilir süt verimleri Tablo 3'te verilmiştir. Bu tabloya göre analarda süt verimi (180 gün), I. grupta 192.8 ± 7.28 kg, II. grupta 199.2 ± 9.62 kg, III. grupta ise 195.5±10.14 kg olarak hesaplanmıştır (P>0.05). Gruplarda farklı dönemlerde sütten kesim olduğu için her bir grupta kuzuların sütten kesiminden sonra pazarlanabilir süt verimi de ayrıca belirlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 2. Kuzularda dönemlere göre ortalama günlük canlı ağırlık kazancı (g)

Table 2. Average daily body weight gain in lambs by periods (g)

| Dönemler (gün) | I. grup | II. grup | III. grup | P |
|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------|
| 1- 60 arası | 251.3 ± 6.92 | 245.7 ± 7.97 | 248.3 ± 7.96 | 0.868 |
| 60-75 arası | 306.1 ± 21.41 ^b | 222.1 ± 20.34 ^a | 212.8 ± 18.74 ^a | 0.002 |
| 75-90 arası | 228.3 ± 13.03 | 227.6 ± 14.03 | 230.5 ± 12.23 | 0.988 |
| Genel ortalama (1-90 arası) | 262.2 ± 7.68 ^b | 230.4 ± 7.25 ^a | 228.8 ± 6.79 ^a | 0.002 |

Tablo 3. Gruplarda laktasyon ve pazarlanabilir süt verimleri (kg)

Table 3. Lactation and marketable milk yields in groups (kg)

| Özellikler | I. grup | II. grup | III. grup | P |
|------------------------------|--|--|--------------------------------------|-------|
| Süt verimi | 192.8 ± 7.28 | 199.2 ± 9.62 | 195.5±10.14 | 0.884 |
| Pazarlanabilir süt verimi | 126.2 ± 5.65 ^b (120 gün) | 109.5 ± 6.62 ^b (105 gün) | 92.2 ± 5.67 ^a (90 gün) | 0.000 |

Pazarlanabilir süt verimleri açısından I. gruptaki analarda diğer gruplara göre daha fazla süre sağıldığı için daha fazla süt elde edilmiştir. Fakat I. ve II. gruplar arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır (P>0.05). Çalışmanın esasına uygun olarak daha kısa süre sağılan III. grup

koyunlardan doğal olarak en düşük süt verimi gerçekleşmiş ve bu grup ile diğer gruplar arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (P<0.01). Çalışmadan laktasyon süresi, laktasyon süt verimi, pazarlanabilir süt verimi açısından elde etmiş olduğumuz bulgular araştırmacıların (Gürsu ve ark., 2014;

Pacinovski ve ark., 2016; Haile ve ark., 2017) bildirişleri ile uyum içerisinde. Entansif hayvancılık işletmelerinde girdilerin neredeyse % 70'ini yem tüketimleri oluşturmaktadır.

Sonuç

Ülkemizde özellikle son yıllarda ortaya çıkan kırmızı et sorunu gün geçtikçe ciddi boyutlara ulaşmaktadır. Bu durum, gerekli tedbirlerin alınmaması durumunda gelecekte farklı sorunlar oluşturabilecek, üretim ve tüketimde aleyhimize kararların çıkmasına neden olabilecektir. Diğer yandan koyun yetiştiriciliğinin önemli gelir kaynaklarından ve insan beslenmesinde önemli bir yeri olan süt ise hak ettiği desteği ve önemi gün geçtikçe yitirmektedir. Bunun yanı sıra hayvancılığın temel girdisi olan yem maliyetleri özellikle meranın kısıtlı ve yetersiz olduğu bölgelerde üreticileri zor durumda bırakmakta hatta üretim sisteminin değişmesine neden olmaktadır.

Bu çalışmada, kuzularda geleneksel yonteme göre (90 gün) erken süttan kesimin (60 gün) kuzuların gelişimi üzerine olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca erken dönemde süt sağımına başlanması daha fazla süt üretimine neden olmakta ve bu durum karlılığı artırmaktadır.

Sonuç olarak, et ve süt üretimine katkı sağlaması amacıyla kuzuların erken yaşta süttan kesilmesi kuzuların, iyi ve kaliteli merası olan yarı entansif koşullarda yetiştirilmesi işletme ekonomisi açısından daha uygun olabilecektir.

Teşekkür

Çalışmanın saha kısmının yürütülmesinde emeği geçen Kilis İli Damızlık Koyun ve Keçi Birlik çalışanlarına, maddi destek veren HMKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (Proje No: 16902) teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Aksakal, V., Macit, M., and Esenbuğa, N., 2009. Effects of various ages of weaning on growth characteristics, survival rate and some body measurements of Awassi lambs. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(8): 1624-1630.
- Biçer, O., Keskin, M., Gül, S., Gündüz, Z., Oflaz, N.Z., and Behrem, S., 2019. Comparison of yield characteristics of brown and black headed Awassi sheep. *Mustafa Kemal University Journal of Agricultural Sciences*, 24(1): 58-61.
- Cavini, S., S. Iraitra, A. Siurana, A. Foskolos, A. Ferret and Calsamiglia, S., 2015. Effect of sodium butyrate administered in the concentrate on rumen development and productive performance of lambs in intensive production system during the suckling and the fattening periods. *Small Ruminant Research*, 123: 212-217.
- Gorka, P., Z.M. Kowalski, P. Pietrzak, A. Kotunia, R. Kiljanczyk, J. Flaga, J.J. Holst, P. Guilloteau and Zabielski, R., 2009. Effect of

- sodiumbutyrate supplementation in milk replacer and starter diet on rumen development in calves. *J. Physiol. Pharmacol.* 60 (Suppl. 3), 47-53.
- Grigorova, N., Slavov, T., Todorova, P., Radev, V., and Varlyankov, I., 2012. Effects of endogenous enzyme preparations on protozoan population and cellulolytic activity in the rumen of yearling rams. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 18: 296 -303.
- Guilloteau, P., V. Rome, L. Le Normand, G. Savary and Zabielski, R., 2004. Is Na-butyrate a growth factor in the preruminant calf? Preliminary results. *J. Anim. Feed Sci.*, 13: 393-396.
- Gül, S., 2008. Farklı Keçi Genotiplerinin Doğu Akdeniz Bölgesi Koşullarındaki Performanslarının Karşılaştırılması. Doktora Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antakya-Hatay.
- Gül, S., Keskin, M., 2010. Reproductive characteristics of awassi ewes under cornell alternate month accelerated lambing system. *Italian Journal of Animal Science*, 49: 255-259.
- Gürsu, G., and Aygün, T., 2014. Some characteristics of milk yield in Awassi ewes maintained at village conditions. *Journal of Advanced Agricultural Technologies*, 1: 19-23.
- Haile, A., M. Hilali, H. Hassen, M. Rekik, R.N.B. Lobo, M. Tibbo, J.M. Mwacharo and Rischkowsky, B., 2017. Evaluation of Awassi sheep genotypes for growth, milk production and milk composition. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 5: (Spl-1- SAFSAW), 68-75.
- Keskin, M. ve Biçer, O., 2000. Farklı büyütme sistemlerinin İvesi koyunlarında kuzu gelişimi ve işletme karlılığına etkileri üzerine bir araştırma. *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5: 49-56.
- Kul, S., ve Akcan, A., 2002. İvesi ve Ost x Friz x İvesi melez (F₁) kuzularda büyüme yaşama gücü ve bazı vücut ölçüleri. *Uludağ Üniversitesi Journal of Faculty Veterinary Medicine*, 21:109-114.
- Norouzian, M.A., 2015. Effect of weaning method on lamb behaviour and weight gain. *Small Ruminant Research*, 133: 17-20.
- Özbeyaz, C., Bilgiç, Ö.F., Kocakaya A., ve Ünal, N., 2018. Eskişehir’de yetiştirici koşullarındaki ivesi koyunlarında bazı özelliklerin incelenmesi. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.*, 58: 1-6.
- Pacinovski, N., Dzabirski, V., Porcu, P. Cilev, Joshevska, G. E., Petrovic, M.P. and Antunovic, Z., 2016. Factors influencing productive traits of Awassi crossbreeds in Macedonia. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 32 (2): 145-161.
- SPSS, 2012. IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY, USA: IBM Corp.
- Üstüner, H., ve Oğan, M. M., 2013. Main productive performance of Awassi sheep in the Central Anatolian

Gül, Ekici

Region of Turkey. Turk. J. Vet.
Anim. Sci., 37: 271-276.



Hatay İlinde Süt ve Süt Ürünleri Üreten İşletmelerin Üretim ve Pazarlama Yapısı

Reşit KÜÇÜK¹, Nuran TAPKI*¹

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 31060, Antakya/HATAY

| MAKALE BİLGİSİ | ÖZET |
|---|--|
| Araştırma Makalesi Geliş : 21.07.2020 Kabul : 25.08.2020 | Bu çalışmada, Hatay ilinde süt ve süt ürünleri üreten işletmelerin üretim yapıları ve pazarlama durumlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma alanında incelenen işletmeler, çalıştırdıkları işçi sayılarına göre küçük ve orta ölçekli işletme olarak iki gruba ayrılmış olup, 45 adet küçük ölçekli işletme ve 11 adet orta ölçekli işletme ile yüz yüze bireysel görüşme yapılarak sorular yöneltilmiştir. İşletmelerde yaygın olarak tereyağı, yoğurt, tuzlu yoğurt, beyaz peynir, künefelik peynir, dil peyniri, sünme peyniri, örme peynir, çökelek, sürk ve kaşar peyniri üretimi yapıldığı belirlenmiştir. İncelenen işletmelerde ortalama kapasite kullanım oranı %49,7'dir. İşletmelerin tam kapasite ile çalışmamasının en önemli nedenleri arasında kaliteli çiğ süt temini, pazarlama sorunu ve maddi yetersizlikler olduğu tespit edilmiştir. İşletmeler ürünlerini marketlere, bakkallara, toptancılara, doğrudan tüketicilere, okullara, lokantalara ve bayilere satmaktadır. İncelenen işletmelerde ürünlerde ortalama randımanın yoğurtta %93,6, pastörize sütte %89,0 künefelik peynirde %9,6, sünme peynirde %9,9, ayranında %166,7, tereyağında ise %3,8 olduğu görülmüştür. İşletmelerin 29'u il içine, 23'ü hem il içine hem de il dışına, 3'ü il dışına, 2'si ise yurtdışına ürün pazarlamaktadır. İşletmelerin pazarlama aşamasında karşılaştıkları en önemli sorunlar ürün fiyatlarının düşüklüğü, haksız rekabet, kayıt dışı üretim ve satış ile taşıma maliyetleridir. |
| Anahtar Kelimeler Süt ve süt ürünleri İşletmeler Üretim Pazarlama durumu | |
| * Sorumlu Yazar ntapki@mku.edu.tr | |

Marketing and Production Structures of Milk and Milk Products Producing Enterprises in Hatay Province

| ARTICLE INFO | ABSTRACT |
|---|--|
| Research Article Received : 21.07.2020 Accepted : 25.08.2020 | In this study, it was aimed to investigate the production and marketing structures of dairy producing enterprises in Hatay province. The enterprises examined in the research area were divided into two groups as small and medium-sized enterprises according to the number of workers they employ, and questions were asked by face-to-face interviews with 45 small and 11 medium-scale enterprises. It was determined that butterfat, yoghurt, saline yoghurt, feta cheese, kunefe cheese, tongue cheese, crepe cheese, knitted cheese, skim- |
| Keywords Milk and milk products Enterprises Production | |

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

Küçük, R., Tapkı, N., 2020. Hatay İlinde süt ve süt ürünleri üreten işletmelerin üretim ve pazarlama yapısı, Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (2):104-119.

| | |
|--|---|
| Marketing status | milk cheese, spiced skim-milk cheese (sürk) and cheddar cheese were widely produced in these enterprises. The rate of average capacity utilization of these enterprises examined is 49.7%. It has been determined that the most important reasons for enterprises not working with full capacity were quality raw milk supply, marketing problems and financial deficiencies. These enterprises marketed their products to shopping markets, grocery stores, wholesalers, direct consumers, schools, restaurants and dealers. The average yields of the products in these enterprises examined were 93.6% in yogurt, 89.0% in pasteurized milk, 9.6% in kunefe cheese, 9.9% in crepe cheese, 166.7% in ayran, and 3.8% in butter. 29 of these enterprises market their products within the province, 23 inside and outside of the province, 3 outside of the province and 2 of them to abroad. The most important problems faced by enterprises in the marketing phase were low product prices, unfair competition, unrecorded production and transportation costs for sales. |
| * Corresponding Author ntapki@mku.edu.tr | |

Giriş

İnsan beslenmesinin temel öğeleri arasında yer alan süt ve süt ürünleri, ülke ekonomilerinin gelişimi ve satın alma gücündeki olumlu artış neticesinde kişi başına düşen süt ve süt ürünleri tüketimi günden güne artmaktadır. Bununla birlikte süt ve süt ürünleri üretimi ve üretim için gerekli olan yatırımlar da giderek artış göstermektedir (Anonim, 2015). Dünya’da süt ve süt ürünleri üretiminde Almanya, Yeni Zelanda, Fransa, Hollanda ve ABD önemli ülkeler olup, bu ülkeler ihracatta da önde gelmektedir. Türkiye, süt ve süt ürünleri ihracatında 35. ülke konumundadır. 2017 yılında dünyada bir önceki yıla göre süt üretimi %2,2, peynir üretimi %2,6, tereyağı üretimi %1,6, konsantre süt üretimi %4,3, süt tozu üretimi ise %3,3 oranında artmıştır (Anonim, 2018).

Türkiye’de süt üretiminin önemli bir bölümü inek sütünden elde edilmektedir. Üretim bölgeden bölgeye önemli farklılıklar göstermektedir (Yavuz ve Keskin, 1996; Terin ve Yavuz,

2015). Türkiye’de süt üretiminde 40 yıl öncesine kadar üretimde öncelik Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri iken günümüzde bu durum değişmiştir. Bunun sebebi ise bölgelerde hayvancılık açısından önemli olan mera alanlarının yok olması, bölgede yaşanan terör sıkıntısı, ürün satışında karşılaşılan güçlüklerdir (Tan, 2001; Terin ve Yavuz, 2015). Türkiye’de inek sütü üretiminde günümüzde öne çıkan bölgeler Ege, Anadolu ve Batı Marmara Bölgeleridir.

Türkiye’de 8.266 adet onaylı çiğ süt ve süt ürünleri işletmesi faaliyet göstermektedir. Sektörde faaliyet gösteren küçük ve orta ölçekli işletme sayısı oldukça fazladır. Firma sayısının çok olmasına karşın kapasite kullanım oranı oldukça düşüktür. %60-70 seviyelerinde olan kapasite kullanım oranının düşük olması hammadde, teknik bilgi, sermaye yetersizliği ile üretim ve satış aşamalarında karşılaşılan sorunlardan kaynaklanmaktadır (Anonim, 2015). Türkiye’de süt ürünleri sektörü yeni gelişmelere açıktır. Bu nedenle sektörün dış pazarlarda daha çok

söz sahibi olmasını sağlayacak yeni pazar stratejilerinin geliştirilmesi esastır.

Türkiye’de süt ve süt ürünleri arzı küçük aile işletmeleri, kooperatifler, mandıralar, birlikler ve fabrikalar tarafından sağlanmaktadır (Artukoğlu ve Olgun, 2008; Sayın ve ark., 2011). Ülkemizde süt ve süt ürünleri genellikle küçük aile işletmeleri tarafından üretildiği için kooperatifleşme durumu sınırlı düzeyde kalmaktadır. Bunun sonucu olarak kooperatif ya da birlik çatısı altında toplanmak devlet tarafından verilen teşviklerin yetersiz oluşu çiftçiye cazip gelmemektedir. Süt ve süt ürünleri pazarlanırken bu kanalda genellikle toptancı, perakendeci, son tüketiciler yer almaktadır (Demirbaş ve ark., 2002, Uzmay, 2009; Sayın ve ark., 2011).

Gelişmiş ülkelerde sütün işlenerek başka ürünlere dönüştürülmesi büyük ve modern işletmelerde yapılmaktadır. Ülkemizde ise sütün modern tesislerde işlenmesi kısıtlı olup, genellikle üretici tarafından ya doğrudan tüketiciye işlem görmeden satılmakta ya da yöresel süt ürünlerine çevrilmektedir. Geri kalan kısım, mandıra denilen küçük çaplı işletmelere teslim edilmektedir. Türkiye’de üretilen sütün ancak %21,8’i modern işletmelerde, geri kalanı ise denetimi yeterli olmayan mandıralarda işlenmektedir (Anonim, 2017). Hatay ilinde üretilen toplam süt miktarı 179.574 tondur. Hatay, Türkiye toplam süt üretiminde %0,81 oranında bir paya sahiptir. İl, ülke genelindeki küçükbaş hayvan varlığının %0.64’üne, büyükbaş hayvan varlığının ise %0,80’ine sahiptir (TÜİK,2018).

Hatay ili süt ve süt ürünleri üretimi bakımından farklı bir yapıya sahiptir. Diğer illerde üretilmeyen sürk, künefelik

peynir, carra peyniri, sünme peynir gibi süt ürünleri üretilmektedir. Ayrıca yöreye ait birçok farklı peynir çeşidi bulunmaktadır. Hatay ili bir sınır şehridir ve önemli bir stratejik konuma sahiptir. Son yıllarda Hatay ilinin süt ve süt ürünleri üretim durumunu ve pazarlama yapısını ortaya koyan çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, Hatay ilinde faaliyet gösteren süt ve süt ürünleri üreten işletmelerin mevcut durumlarını belirlemek, üretim yapılarını ortaya koymak, kapasite kullanım oranlarını belirlemek, süt ve süt ürünleri pazarlama yapısını ortaya koymak amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın ana materyalini, Hatay ilinde faaliyet gösteren süt ve süt ürünleri üreten işletmelerden anket yolu ile elde edilen birincil veriler oluşturmuştur. Ayrıca FAO, Tarım ve Orman Bakanlığı, Türkiye İstatistik Kurumu, çeşitli kurum ve kuruluşlar ile sivil toplum örgütleri tarafından hazırlanan sektörel raporlar ve daha önce konu ile ilgili yapılmış olan bilimsel araştırma bulguları, kitap ve makale gibi ikincil verilerden yararlanılmıştır. Tarım ve Orman Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Gıda Güvenliği Bilgi Sistemi veri tabanından elde edilen bilgilere göre çiğ süt ve süt ürünleri işletme kategorisinde Hatay ilinde kayıtlı 70 adet süt ve süt ürünleri üreten gıda işletmesi bulunmaktadır. Araştırmada tam sayım yöntemi kullanılarak işletmelerin tamamı ile bireysel görüşme yapılması amaçlanmıştır. Görüşmeler 2018 yılına aittir. Bu işletmelerden 56 tanesi görüşme yapmayı kabul etmiştir. Araştırmada güvenilir bilgi edinebilmek

için işletmelerin gönüllü katılımları dikkate alınmış, bu nedenle 56 işletme ile araştırma tamamlanmıştır. Bu çalışmada incelenen işletmeler, çalışan işgücü sayısına göre gruplara ayrılmıştır. 56 işletmenin 11 tanesi orta ölçekli, 45 tanesi ise küçük ölçekli işletmelerden oluşmaktadır. 50'den fazla işçi çalıştıran işletme olmadığı için işletmeler 2 gruba ayrılarak incelenmiş olup, bu çalışmada küçük ölçekli işletmeler I. grup ve orta ölçekli işletmeler ise II. grup olarak isimlendirilmiş ve ağırlıklı ortalamalar kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

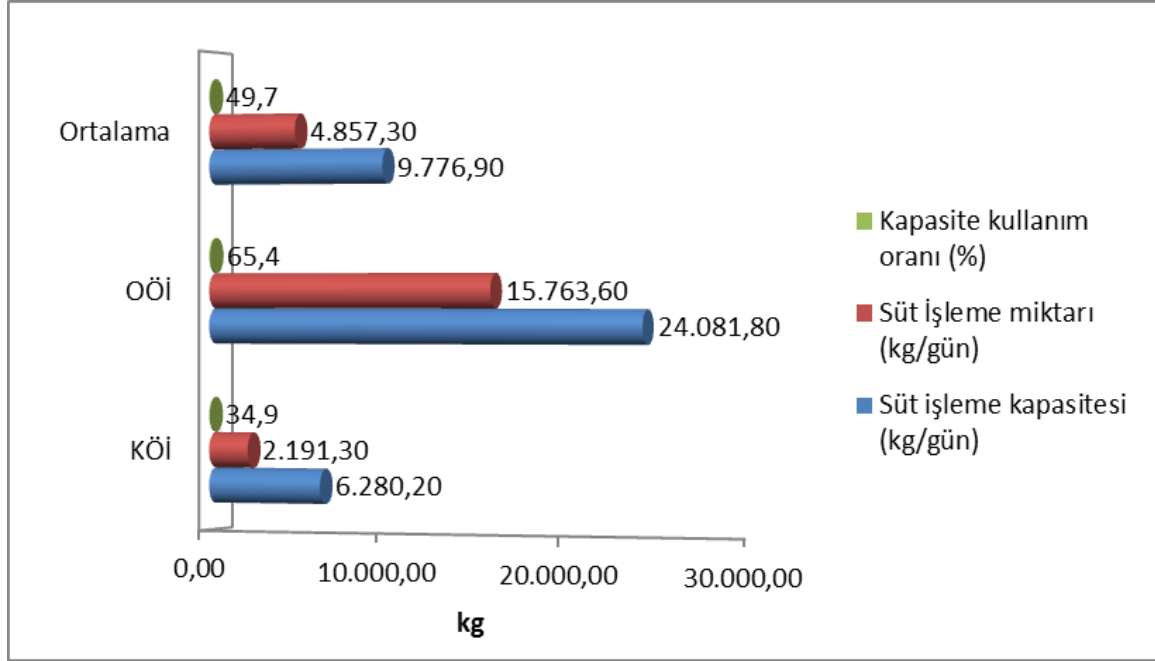
Hatay İlinde Süt ve Süt Ürünleri Üreten İşletmelere Ait Demografik Bilgiler

Hatay ilinde inceleme yapılan işletme sahiplerinin 4'ü kadın (%7,1), 52 tanesi erkektir (%92,9). İncelenen işletme sahiplerinin yaş ortalamaları küçük ölçekli işletmelerde 48,6; orta ölçekli işletmelerde ise 50,2'dir. Her iki grubun ortalama yaşı 48,95'tir. İşletme sahiplerinin 29'u ilkokul, 12'si ortaokul, 7'si üniversite, 4'ü yüksekokul mezunudur. Üniversite mezunu işletme sahiplerinin %13,3'ü birinci grup, %0,09'u ikinci grup işletmelerde bulunmaktadır. Üniversite mezunu işletmecilerin toplam işletmeciler içindeki payı ise %12,5 olup, düşük düzeydedir. İşletme sahipleri içinde ilkokul mezunu işletmeciler %51,8 ile birinci sıradadır. İşletmelerden bir tanesinin sahibi 3 ortaklı olup, ortakların

biri ilkokul, biri yüksekokul, bir tanesi de üniversite mezunudur

İşletmelerin Üretim Kapasiteleri

İşletmelerin üretim kapasiteleri, işledikleri çiğ süt miktarının (ton/yıl) süt işleme kapasitelerine oranlanması ile bulunmaktadır (Büyükkılıç ve Arpacıoğlu, 1990; Tapkı, 2001). Koyubenbe ve Konca (2006), yaptıkları çalışmada Ödemiş ilçesinde mandıraların kapasite kullanım oranını %46,69 olarak belirlemiştir. Bars ve Akbay (2013) ise çalışmalarında kapasite kullanım oranını %30,6 olarak hesaplamışlardır. Araştırma alanında incelenen işletmelerde süt işleme kapasitesi ortalama 9.776,9 kg/gün, süt işleme miktarı ise 4.857,3 kg/gün'dür. Kapasite kullanım oranı ise ortalama %49,7'dir. Kapasite kullanım oranı birinci grup işletmelerde %34,9, ikinci grup işletmelerde ise %65,4 olarak hesaplanmıştır (Şekil 1). İşletmeler tam kapasite ile çalışmama sebebi olarak farklı nedenler belirtmiştir. İşletmelerin verdikleri cevaplar birden fazla seçenek içermektedir. İşletmeler en çok kaliteli çiğ süt temin edememekten, pazarlama sorunundan ve maddi imkânsızlıklar nedeni ile tam kapasite kullanmadıklarını belirtmiştir. İşletmeler tam kapasite ile çalışmamanın en önemli sebebini kaliteli çiğ süt temini olarak göstermiştir (%50,0). Birinci grup işletmeler %48,9 oranında, ikinci grup işletmeler ise %54,5 oranında kaliteli çiğ süt temin edemedikleri için tam kapasite ile çalışmadıklarını belirtmişlerdir.



Şekil 1. İşletmelerin çiğ süt işleme kapasiteleri ve kapasite kullanım oranları

Figure 1. Raw milk processing capacities and capacity utilization rates of enterprises

İncelenen işletmelere üretim ile ilgili gelecek planlarının ne olduğu sorulmuştur. İşletmelerin %44,6'sı üretimi arttıracığını, %16,1'i üretimi azaltacağını, %39,3'ü ise üretimin aynı kalacağını belirtmiştir. İkinci grup işletmeler %63,6 oranında üretimde artış planlamaktadır. Bu işletmeler özellikle peynir ve yoğurt üretiminde artış planlamaktadır. Birinci grup işletmelerde ise üretimde artış %40 oranında planlanmaktadır. İşletmelerin bir kısmı üretim artışını tüm ürünlerde planlarken, bazı işletmeler değişen tüketici tercihlerine bağlı olarak peynir, künefelik peynir, tereyağı, yoğurt üretiminde artış planlamaktadır.

İşletmelerin Çiğ Süt Temini

İncelenen işletmelerde günlük alınan sütün %97,3'ünü inek sütü, %0,4'nü koyun sütü, %2,3'ünü ise keçi sütü oluşturmaktadır. İşletmelerde manda

sütü kullanılmamaktadır. İkinci grup işletmelerde koyun sütü alımı yapılmamaktadır. İşletmelerden birinci grupta bulunan yalnızca bir işletme koyun sütü almakta olup, bu sütü yöresel ürünlerin yapımında kullanmaktadır. Keçi sütü ise bir tanesi orta ölçekli olmak üzere dört işletme tarafından alınmakta ve yöresel ürünlere işlenmektedir

İncelenen işletmelerin faaliyetlerinin yıl boyunca devam etmesi nedeniyle, çiğ süte yıl boyunca ihtiyaç duyulmaktadır. Keçi ve koyun sütleri kısa süreli bir laktasyon döneminde elde edilirken, inek sütü tüm yıl boyunca temin edilmektedir. Süt alımında özellikle kış ve bahar aylarında alımlar oransal olarak diğer aylara göre daha yüksektir. Kış aylarında süt fiyatlarında düşüşler yaşanmaktadır. Süt fiyatlarındaki düşüşlerin sebebi üretim artışı ve yemin daha kolay

bulunmasından kaynaklanmaktadır (Tapkı, 2001).

İncelenen işletmelerde aylara göre çiğ süt alım miktarları tüm işletmelerde belirlenmiş ve aylara göre ortalamalar hesaplanmıştır. Buna göre aylar ortalamasında süt alımı orta ölçekli işletmelerde 440.528 kg/ay iken bu miktar küçük ölçekli işletmelerde ortalama 63.885 kg/ay olarak hesaplanmıştır

Çiğ Sütün İşletmeye Taşınma Durumu

Çiğ süt işletmeye değişik şekillerde taşınmaktadır. Sütün işletmeye taşınmasında metal güğüm, plastik güğüm, normal tank ve soğutuculu tanklar kullanılmaktadır. Sütün taşınmasında işletmeler birden çok seçenek belirtmişlerdir. İşletmelerin %25'inde soğutmalı tank bulunmakta ve sütler soğuk zincirle taşınmaktadır. Bunun yanında çiğ süt, 9 işletmeye metal güğümlerle (%16,1), 6 işletmeye plastik güğümlerle (%10,7), 33 işletmeye ise tanklarla taşınmaktadır (%58,9). Plastik güğümler, yalnızca birinci grup işletmelerin 6 tanesinde kullanılmaktadır.

İşletmelerin Çiğ Süt Fiyatını Belirleme Şekilleri

İncelenen işletmelerde çiğ süt fiyatı oluşumunda çeşitli faktörler etkili olmaktadır. İşletmeler çiğ süt fiyatının belirlenmesinde birden fazla seçenek belirtmişlerdir. İşletmelerin 37 tanesi çiğ süt fiyatının serbest piyasada oluştuğunu belirtirken (%66,1), 16 işletme (%28,8) Ulusal Süt Konseyi'nin, fiyat belirlenmesinde etkili olduğunu, 4 işletme (%7,1) üreticilerin aralarında anlaşacağını, 4 işletme ise (%6,6) birliklerin etkili olduğunu beyan etmiştir.

Birinci grup işletmelerin %75,6'sı fiyatların serbest piyasada oluştuğu cevabını verirken, ikinci grup işletmelerin %63,6'sı Ulusal Süt Konseyi'nin fiyat belirlemede etkili olduğu cevabını vermiştir. Bars ve Akbay (2013) Kahramanmaraş ilinde yaptıkları çalışmalarında çiğ süt fiyatının %90 oranında serbest piyasada oluştuğunu, %10 oranında ise üreticilerle anlaşıldığını ifade etmişlerdir. Araştırma alanında incelenen işletmelerde ise bu oran %66,1'dir. Söz konusu çalışma ile çalışmamız karşılaştırıldığında fiyat oluşum oranlarında farklılık görülmektedir.

Çiğ süt fiyatları özellikle yaz aylarında süt üretiminin düşmesi nedeni ile artış gösterirken, kış ve ilkbahar aylarında süt üretiminin artışı sonucunda ise düşmektedir.

İncelenen işletmelerde çiğ süt bedelleri peşin, haftalık, 15 günlük ve 30 günlük vadeli olmak üzere ödenmektedir. İşletmeler çiğ süt bedeli ödeme konusunda birden fazla seçenek belirtmişlerdir. Peşin ödeme yapan işletme sayısı 13, haftalık ödeme yapan işletme sayısı 18, on beş günlük ödeme yapan işletme sayısı 13, otuz günlük ödeme yapan işletme sayısı ise 18 adettir. Birinci grup işletmelerde en çok 30 günde bir ödeme şekli (%31,1), ikinci grup işletmelerde ise en çok haftalık ödeme şekli tercih edilmektedir (%45,4). Koyubenbe ve Konca (2006) İzmir ili Ödemiş ilçesinde yaptıkları çalışmalarında süt bedellerinin 15 günde (%87,5), haftada (%4,2) ve peşin olarak ödendiğini belirtmişlerdir. İncelenen işletmelere ödemeler sırasında nakit sıkıntısı yaşanıp yaşanmadığı sorulmuştur. İşletmelerin %60,7'si nakit

sıkıntısı yaşadıklarını, %39,3'ü ise yaşamadıklarını söylemişlerdir. Birinci grup işletmelerin %55,5'i, ikinci grup işletmelerin ise %81,8'i nakit sıkıntısı yaşamaktadır. İşletmelerin %55,4'ü kredi kullandıklarını, %44,6'sı kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Birinci grup işletmelerin %51,1'i, ikinci grup işletmelerin ise %72,7'si kredi kullanmaktadır. İşletmeler kooperatif, banka ve şahıs aracılığı ile kredi kullanmaktadır. İşletmelerin %83,9'u banka kredisi kullandıklarını, %3,2'si kooperatiften kredi aldıklarını, %12,9'u ise şahıstan borç para aldıklarını

söylemiştir. Birinci grup işletmelerin %78,3'ü, ikinci grup işletmelerin ise tamamı banka kredisi kullanmaktadır. İşletmeler çiğ sütü alırken değişik seçenekler kullanmaktadır. Birinci grup işletmelerin %13,3'ü üreticilerden, %44,4'ü toplayıcılardan, %6,7'si tüccarlardan, %46,7'si ise işletmede sütü teslim almaktadır. İkinci grup işletmelerde ise en çok toplayıcılardan süt temini yapılmaktadır (%63,6). Tüccarlardan alım yapan işletmelerin oranı %9,1, işletmede teslim alanların oranı %27,3 ve üreticiden alanların oranı ise %27,3'tür (Tablo 1).

Tablo 1. İşletmelerde çiğ sütün toplanma durumu
Table 1. Aggregation case of raw milk in enterprises

| İşletme Grupları | Çiğ Sütün İşletmeye Taşınması | | | | | | | | Toplam | |
|------------------|-------------------------------|------|--------------|------|-----------|-----|---------|------|--------|------|
| | Üreticiler | | Toplayıcılar | | Tüccarlar | | İşletme | | | |
| | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % |
| I | 6 | 13,3 | 20 | 44,4 | 3 | 6,7 | 21 | 46,7 | 50 | 89,3 |
| II | 3 | 27,3 | 7 | 63,6 | 1 | 9,1 | 3 | 27,3 | 14 | 25,0 |
| Toplam | 9 | | 27 | | 4 | | 24 | | 64 | |

Not: Birden fazla cevap hakkı tanındığı için toplam 56'yı aşmaktadır

Bars ve Akbay (2013) Kahramanmaraş ilinde yaptıkları çalışmalarında 10 adet mandıra ile yaptıkları çalışma sonucunda sütün toplanmasında üreticilerin, kooperatiflerin ve yerel toplayıcıların tercih edildiğini saptamışlardır. Söz konusu çalışmada üreticilerden toplayanların oranı %50,7, kooperatiflerden toplayanların oranı %27,5 ve yerel toplayıcılardan toplayanların oranı ise %66,8 olarak bulunmuştur. Söz konusu çalışma ile mevcut çalışma sonuçları benzerlik

göstermekte olup, en büyük pay yerel toplayıcılara aittir. İncelenen işletmelerde çiğ sütün işletmelere teslimi sabah, akşam, hem sabah hem de akşam şeklinde yapılmaktadır. Birinci grup işletmelerin %55,6'sında sütler işletmeye sabah, %6,7'sinde akşam, %37,8'inde ise hem sabah hem de akşam getirilmektedir. İkinci grup işletmelerde ise sabah (%36,4) ve sabah + akşam getirilmektedir (%63,6). İşletme genelinde sütler %51,7 oranında sabah, %5,4 oranında akşam, %42,9 oranında hem sabah, hem akşam temin

etmektedir. %51,7 oranında İşletmelere sadece soğutulmuş sütleri mi alıyorsunuz sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya işletmelerin 33 tanesi evet cevabı verirken 23 tanesi hayır cevabı vermiştir. İşletmeler kaliteli çiğ süt temin ederken çeşitli sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. Tüm işletmeler dikkate alındığında en çok karşılaşılan sorun, su katılmış sütlerdir (%69,6). Yağı alınmış süt (%42,9), yeterli süt bulamama (%39,3) ve asitliği yüksek süt (%37,5) karşılaşılan diğer en önemli sorunlardır. Birinci grup işletmelerde çiğ süt temininde karşılaşılan en önemli sorun yağı alınmış sütler (%44,4); ikinci grup işletmelerde ise karşılaşılan en önemli sorun su katılmış sütlerdir (%81,8). İşletmelerin karşılaştıkları bu sorunlar tüm ülkedeki süt sanayi işletmelerinin genelinde var olan sorunlardır. İşletmelerde de görüldüğü üzere sorunların önceliği işletmelere göre değişmektedir.

İşletmelerde Çiğ Sütün Ürünlere İşlenme Durumu

Hatay ilinde incelenen işletmelerde çiğ sütün değişik ürünler işlenmektedir. Çiğ süt birinci grup işletmelerin %42,2'sinde beyaz peynir, %37,8'sinde künefelik peynir, %26,7'sinde sünme peynir, %31,6'sında ayran, %51,1'inde yoğurt, %62,2'sinde

tereyağı, %53,3'ünde tuzluyoğurt, %17,8'inde sürk, %31,1'inde çökelek ve dil peyniri; ikinci grup işletmelerin %90,9'unda yoğurt, %81,8'inde tereyağı ve dil peyniri, %72,7'sinde sürk ve sünme peynir, %63,6'sında beyaz peynir ve künefelik peynir ve örme peynir, %54,5'inde tuzluyoğurt, %36,4'ünde ayran, üretimleri yapılmaktadır. İşletmeler ortalamasında ise en çok tereyağı (%66,1), yoğurt (%58,9) , beyaz peynir (%46,4), künefelik peynir (%42,9), dil peyniri (%41,1) ve sünme peynir (%35,5) üretimi yapılmaktadır. Bars ve Akbay (2013) Kahramanmaraş ilinde işletmelerin %100 oranında yoğurt, %50 beyaz peynir, %30 ayran, %40 oranında parmak peynir, %20 oranında tereyağı ürettiklerini belirlemişlerdir. Çalışma sonuçları ile çalışmamız sonuçları süt ürünleri üretimi bakımından, işletmelerin üretim oranları ile kısmen benzerlik, kısmen de farklılıklar göstermektedir. İncelenen işletmelerde, çiğ süte kaynatma işlemi birinci grup işletmelerin 37'sinde, 2. grup işletmelerin ise 5'inde yapılmaktadır. İşletmelerde pastörizasyon işlemi birinci grup işletmelerin %26,7'sinde yapılırken ikinci grup işletmelerin ise %72,7'sinde yapılmaktadır. Pastörize edilen süt, diğer süt ürünlerine işlenmektedir (Tablo 2).

Tablo 2. İşletmelerde çiğ sütün ürünlere işlenme durumu
Table 2. Processing case of raw milk to products in enterprises

| İşletmelerin Ürettikleri Süt ve Süt Ürünleri | İşletme Grupları | | | | Toplam | |
|---|------------------|------|------|------|--------|------|
| | I | | II | | Sayı | % |
| | Sayı | % | Sayı | % | | |
| Beyaz peynir | 19 | 42,2 | 7 | 63,6 | 26 | 46,4 |
| Künefelik peynir | 17 | 37,8 | 7 | 63,6 | 24 | 42,9 |
| Sünme peynir | 12 | 26,7 | 8 | 72,7 | 20 | 35,5 |
| Carra peyniri | 1 | 2,2 | 0 | 0,0 | 1 | 1,8 |
| Ayran | 6 | 31,6 | 4 | 36,4 | 10 | 17,9 |
| Yoğurt | 23 | 51,1 | 10 | 90,9 | 33 | 58,9 |
| Tereyağı | 28 | 62,2 | 9 | 81,8 | 37 | 66,1 |
| Tuzluyoğurt | 24 | 53,3 | 6 | 54,5 | 30 | 53,6 |
| Sürk | 8 | 17,8 | 8 | 72,7 | 16 | 28,6 |
| Pastörize süt | 1 | 2,2 | 1 | 9,1 | 2 | 3,6 |
| Açık İçme sütü | 1 | 2,2 | 1 | 9,1 | 2 | 3,6 |
| Çökelek | 14 | 31,1 | 4 | 36,4 | 18 | 32,1 |
| Dil peyniri | 14 | 31,1 | 9 | 81,8 | 23 | 41,1 |
| Kaşar peyniri | 9 | 20,0 | 5 | 45,4 | 14 | 25,0 |
| Örme peynir | 11 | 24,4 | 7 | 63,6 | 18 | 32,1 |
| Diğer | 3 | 6,7 | 2 | 18,2 | 5 | 8,9 |
| Toplam | 191 | | 88 | | 279 | |

Not: Birden fazla cevap hakkı tanındığı için toplam 56'yı aşmaktadır

İşletmelerde Randıman Durumu

Randıman: İstenilen ürünü elde etmek için belirli bir miktar ve kalitedeki hammaddeden belli bir üretim tekniğinden yararlanılarak elde edilen ürün miktarıdır (Kocamış, 2015). Kullanılan hammadde süt ise randıman ya da hammaddenin verimliliği 100 litre ya da 100 kg süttten ortaya çıkan ürünün miktarıdır (Uraz, 1976; Tapkı, 2001). Randıman, birbirleriyle doğruca bir neden-sonuç ilişkisi olan iki unsurun birbirlerine göre değerlendirilmesi anlamına gelir (Kocamış, 2015).

İşletmelerin elde ettikleri ürünlere ait randıman durumu Tablo 3'de verilmiştir. İşletmelerin ortalama beyaz peynir randımanı %14,8, künefelik peynir

randımanı %9,6, tereyağı randımanı %3,8 kg, kaşar peynir randımanı %9,6 olarak belirlenmiştir. İşletmelerin elde ettikleri süt ürünlerinde randıman ikinci grup işletmelerde birinci grup işletmelerden daha yüksek bulunmuştur. Birinci grup işletmelerde beyaz peynir randımanı %13,9, ikinci grup işletmelerde %16,8'dir. Yoğurt randımanı birinci grup işletmelerde %91,4, ikinci grup işletmelerde %94,4'dir. Pastörize süt randımanı birinci grup işletmelerde %88, ikinci grup işletmelerde %90 olarak bulunmuştur. İşletme ölçeğinin büyüklüğü üründen elde edilen randımanı ve ürünlerinin satışını olumlu yönde etkilemektedir.

Tablo 3. İşletmelerin randıman durumu (%)
 Table 3. Efficiency case of businesses (%)

| Üretilen Süt ve Süt Ürünleri | İşletme Grupları | | Ortalama |
|------------------------------|------------------|------|----------|
| | I | II | |
| Beyaz peynir | 13,9 | 16,8 | 14,8 |
| Künefelik peynir | 9,5 | 9,6 | 9,6 |
| Sünme peynir | 9,9 | 10,0 | 9,9 |
| Ayran | 150 | 175 | 166,7 |
| Yoğurt | 91,4 | 94,4 | 93,6 |
| Tereyağı | 3,2 | 4,3 | 3,8 |
| Tuzlu yoğurt | 27,5 | 27,6 | 27,6 |
| Sürk | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
| Pastörize süt | 88,0 | 90,0 | 89,0 |
| Çökelek | 9,8 | 10,8 | 10,5 |
| Dil peyniri | 10,0 | 10,4 | 10,3 |
| Kaşar peyniri | 9,5 | 9,6 | 9,6 |
| Örme peynir | 9,7 | 9,8 | 9,8 |

İşletmelerin Pazarlama Durumu

İşletmeler ürünlerini pazarlama konusunda farklı seçenekler kullanmaktadır. Ürünler, işletmeler tarafından doğrudan tüketicilere, marketlere, bakkallara, okullara, lokantalara, toptancılara ve bayilere pazarlanmaktadır. Üreticiler, ürün pazarlarken birden fazla pazarlama kanalı kullanmaktadır. Üreticilerin %67,9'u marketlere, %53,6'sı bakkallara, %48,2'si toptancılara, %42,9'u ise doğrudan tüketiciye süt ürünleri pazarlamaktadır.

Ürünlerin pazarlanmasında birinci grup işletmelerin %64,4'ü marketleri, %51,1'i bakkalları, %44,4'ü toptancıları, %13,3'ü bayileri, %28,9'u lokantaları, %11,1'i okulları kullanmaktadır. Birinci grup işletmelerin %44,4'ü doğrudan tüketiciye satış yapmaktadır. İkinci grup işletmeler de aynı pazarlama kanallarını kullanmaktadır. İkinci grup işletmelerin %81,8'i marketlere, %72,7'si

lokantalara, %63,6'sı bakkallara ve toptancılara, %36,4 doğrudan tüketici ve bayilere satış yaptıklarını belirtmiştir. Okullara, lokantalara verilen süt ürününün genellikle yoğurt ve ayran olduğu belirtilmiştir (Tablo 4).

Bars ve Akbay (2013), çalışmalarında pazarlama kanalı olarak üreticilerin en çok toptancıları (%60), ikinci olarak ise bakkalları (%20) tercih ettiklerini belirtmişlerdir.

Akkılıç ve ark. (2001), Elazığ ilinde süt ve süt ürünlerinin pazarlama yöntemlerini inceledikleri çalışmalarında ürünlerin %45,5 oranında bakkallara, %53,2 oranında ise diğer yerlere pazarladıklarını belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalarda genel olarak ürünlerin pazarlanmasında toptancılar, bakkallar ve marketler öncelikli tercih edilen pazarlama yerleridir. Araştırma kapsamına giren işletmelerde ürünlerin ulaşım durumu iyi olup etkinliği azaltan bir unsur bulunmamaktadır.

Table 4. Marketing channels of dairy enterprises

| İşletmelerin Ürün Pazarlama Kanalları | İşletme Grupları | | | | Toplam | |
|--|------------------|------|------|------|--------|------|
| | I | | II | | Sayı | % |
| | Sayı | % | Sayı | % | | |
| Doğrudan tüketicilere | 20 | 44,4 | 4 | 36,4 | 24 | 42,9 |
| Marketlere | 29 | 64,4 | 9 | 81,8 | 38 | 67,9 |
| Bakkallara | 23 | 51,1 | 7 | 63,6 | 30 | 53,6 |
| Okullara | 5 | 11,1 | 3 | 27,3 | 8 | 14,3 |
| Lokantalara | 13 | 28,9 | 8 | 72,7 | 21 | 37,5 |
| Toptancılara | 20 | 44,4 | 7 | 63,6 | 27 | 48,2 |
| Bayilere | 6 | 13,3 | 4 | 36,4 | 10 | 17,9 |
| Diğer | 8 | 17,8 | 1 | 9,1 | 9 | 16,1 |
| Toplam | 124 | | 43 | | 167 | |

Not: Birden fazla cevap hakkı tanındığı için toplam 56'yı aşmaktadır.

İşletmelerin Ürünleri Sınıflandırma Durumu

İncelenen işletmelerde süt ve süt ürünlerine sınıflandırma yapılıp-yapılmadığı sorulmuştur. İşletmelerin %16,1'i (9 adet) sınıflandırma (derecelendirme) işlemi yaptıklarını, %83,9'u (47 adet) ise yapmadıklarını belirtmiştir. Dereceleme ve sınıflandırma işlemi yaparken hangi kriterlere göre yaptıkları sorulmuştur. Ürünleri fiyatına, kalitesine, kuru madde ve yağ durumu ile lezzetine göre sınıflandırdıklarını belirtmişlerdir. Sınıflandırma işlemi yapan işletmeler içinde etkinliği azaltıcı bir unsur bulunmamaktadır.

İşletmelerin Ürün Ambalajlama Durumu

İncelenen işletmelerde ürün ambalajı olarak çeşitli malzemeler kullanılmaktadır. En çok plastik kap tercih edilmektedir (%76,8). Vakumlu teneke (%32,1), naylon poşet (%19,6), naylon ambalaj (%19,6), metal kap (%1,8), tetrapak (%1,8) ise diğer kullanılan ambalaj malzemeleridir.

İşletmeler bu soru ile ilgili olarak birden fazla seçenek belirtmiştir. Birinci grup işletmelerin %77,8'i plastik kap, %22,2'si vakumlu teneke, %17,8'i naylon poşet, %8,9'u naylon ambalaj, %2,2'si ise metal kap kullanmaktadır. İkinci grup işletmelerin %72,72'si vakumlu teneke, %72,7'si plastik kap, %63,6'sı naylon ambalaj, %27,3'ü de naylon poşet tercih etmektedir. Ambalajlama işlemleri ile ilgili olarak etkinliği azaltacak olumsuz bir duruma karşı karşıya kalmadıkları belirlenmiştir.

İşletmelerin Ürün Fiyatı Belirleme Şekilleri

İncelenen işletmelerde ürün fiyatlarının belirlenmesinde çeşitli faktörler etkili olmaktadır. İşletmelere satış fiyatını nasıl belirliyorsunuz sorusu yöneltilmiştir. İşletmeler ürünleri satmadan önce pazarda oluşan fiyat durumlarını kontrol ettiklerini, arkadaşlardan ve tanıdıklardan bilgi aldıklarını, tüccarlardan sorduklarını belirtmiştir. İşletme sahipleri bu soru için birden fazla cevap vermiştir. Her iki

işletme grubunda da pazar fiyatlarının kontrol edilmesi seçeneğinin en fazla başvurulan yol olduğu görülmüştür. Birinci grup işletmelerin %71,1'i, ikinci grup işletmelerin ise %72,7'si bu cevabı vermiştir

İşletme sahiplerine ürün fiyatının belirlenmesinde etkili olan faktörler nelerdir sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya birden fazla seçenek belirten işletmeler olmuştur. Birinci grup işletmelerin %95,6'sı, ikinci grup işletmelerin ise tamamı fiyatın belirlenmesinde ürünün kalitesinin en önemli faktör olduğunu belirtmiştir. İkinci en önemli faktör olarak ise ürünün talep edilen miktarının önemli olduğu belirtilmiştir. Bu cevap birinci grup işletmelerin %22,2'sinde ikinci grup işletmelerin ise %27,3'ünde verilmiştir. İşletmeler ürün fiyatı üzerinde ürünün arz edilen miktarı, işletmenin bulunduğu yer gibi faktörlerinde etkili olduğunu belirtmiştir. İşletmelere ürünlerin satışlarını arttırmak için faaliyette bulunup bulunmadıkları sorulmuştur. İşletmelerin 37 tanesi faaliyette bulunmadıklarını (%66,1), 19 tanesi (%33,9) ise bulduklarını beyan etmiştir. Faaliyette bulunan işletmelerin 14 tanesi ikinci grup, 5 tanesi ise birinci grup işletmelerdir. İşletmeler faaliyetlerle ilgili olarak birden fazla seçenek belirtmiştir. Faaliyette bulunan 19 işletmenin %52,6'sı fiyat indirimini yaptıklarını, %26,3'ü promosyon verdiklerini, %15,8'i yerel radyo ve TV'lere reklam verdiklerini belirtmiştir. İkinci grup işletmelerden bir işletme ise yerel gazetelere reklam vermektedir.

İşletmelerin Ürün Dağıtım Durumu

İncelenen işletmelerde ürünlerin dağıtımını, işletmelerin kendi araçları ve kiralık araçlar ile yapılmaktadır. Bunun yanında bazı işletmeler ürünlerini işletmede satmaktadır. İşletmeler bu soruya birden fazla seçenek belirterek cevap vermiştir. İşletmelerin %89,2'si kendi araçlarıyla dağıtım yaptıklarını, %5,4'ü araç kiraladıklarını, %10,7'si ise işletmede teslimat yaptıklarını söylemiştir. Birinci grup işletmelerin %88,9'u, ikinci grup işletmelerin %90,9'u kendi araçlarını kullanmaktadır. İkinci grup işletmelerden sadece 1 işletme, birinci grup işletmelerden ise 2 işletme araç kiralamaktadır. Ürünlerini işletmede teslim eden işletme sayısı birinci grupta 4, ikinci grupta ise 2 işletmedir. İkinci grup işletmelerin hepsinin, birinci grup işletmelerin ise 32 tanesinin (%71,1) araçları soğutuculudur. İşletmeciler ürün dağıtımının yapılması aşamasında etkinliği azaltıcı olarak ürünlerin işletmede satılması aşamasında bazen aksaklıklar yaşandığını belirtmişlerdir.

İşletmelerin Ürün Pazarlama Durumu

İşletmeler ürünlerini Hatay içinde, Hatay dışında hem Hatay içinde hem Hatay dışında olmak üzere pazarlamaktadır. İşletmelerin %52,8'i Hatay içine, %5,4'ü sadece Hatay dışına, %41,8'i ise Hatay içine ve dışına satış yapmaktadır. Hatay dışında en çok satışın yapıldığı şehirler: Adana, Osmaniye, Mersin, Gaziantep, Kahramanmaraş, Şanlıurfa gibi yakın illerdir. Bunun yanında İstanbul, Ankara, İzmir ve Antalya gibi illere de ürün satılmaktadır. Araştırma alanında incelenen işletmelerden 2 tanesi yurtdışına satış

gerçekleştirmektedir. Birinci grup işletmelerden 1 işletme sadece yurt dışına satış yapmaktadır. Orta ölçekli işletmelerden 1 işletme ise hem il içi hem de il dışı satışın yanında da yurt dışı satış gerçekleştirmektedir. Araştırma alanında ihracat yapan işletmelerden ikinci grupta yer alan 1 işletme Irak ve Libya'ya beyaz peynir, sünme peyniri, dil peyniri, kaşar peyniri ve örme peynir satışı yapmaktadır. Birinci grup işletmeler içinde 1 işletme ise Suudi Arabistan'a künefelik peynir ve sünme peynir ihracatı yapmaktadır. İncelenen işletmelerde pazarlama konusunda da bir takım sorunlar yaşanmaktadır. İşletmelerin 23 tanesi sorun belirtmemiştir (%41,1). İşletmeler genel anlamda birçok sorundan bahsetmişlerdir. Sorun belirten işletmelerin belirtmiş oldukları en önemli sorun elde etmiş oldukları ürün fiyatlarının dengesizliği ve fiyat düşüklüğüdür (%58,9). Özellikle kayıt dışı ve markasız ürün üretenlerden dolayı

yaşanan talep yetersizliği (%58,9) ile büyük marketlerle rekabet şanslarının düşük olması (%58,9) yaşanan en önemli sorunlardandır. Bunun yanında pazarlama masraflarının yüksekliği (%58,9), özellikle ambalajlamanın getirdiği ek maliyet, taşıma masrafları, araçların daha çok kazanması, devlet desteğinin yetersiz olması yaşanan diğer önemli sorunlardandır

İşletmelerde Ürün Fiyatları ve Kar Marjları

İşletmelerde üretilen süt ve süt ürünlerinde pazarlama marjının perakende fiyat içindeki payı incelendiğinde oransal olarak en yüksek pay tuzlu yoğurta aittir (%45,3). İkinci sırada ise ayran gelmektedir (%41,0). Diğer ürünlerde ise beyaz peynirde %33,3, sürkte %30,0, yoğurtta %32,8 tereyağında ise %32,5 olarak bulunmuştur (Tablo 5).

Tablo 5. İşletmelerin kar marjları durumu

Table 5. Profit margins case of enterprises

| Ürünler | İşletme Satış Fiyatı (TL/kg) | Toptan Satış Fiyatı (TL/kg) | Perakende Satış Fiyatı (TL/kg) |
|------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| Beyaz peynir | 11,97 | 13,16 | 17,97 |
| Künefelik peynir | 17,71 | 18,12 | 20,36 |
| Sünme peynir | 17,07 | 19,16 | 20,88 |
| Carra peyniri | 18,00 | 19,55 | 25,00 |
| Ayran | 2,30 | 2,75 | 3,90 |
| Yoğurt | 2,69 | 3,63 | 4,00 |
| Tereyağı | 23,62 | 30,11 | 35,00 |
| Tuzluyoğurt | 6,84 | 9,10 | 12,50 |
| Sürk | 11,20 | 13,00 | 16,00 |
| Açık içme sütü | 2,20 | 2,50 | 3,14 |
| Çökelek | 6,50 | 7,22 | 8,00 |
| Dilpeyniri | 16,66 | 18,99 | 20,88 |
| Kaşar peynir | 16,77 | 18,44 | 21,37 |
| Örme peynir | 16,53 | 18,88 | 20,66 |

| Ürünler (kg) | Toptan Marjı (%) | Perakende Marjı (%) | Pazarlama Marjının Perakende Fiyat İçindeki Oransal Payı (%) |
|------------------|------------------|---------------------|--|
| Beyaz peynir | 1,19 | 4,8 | 33,3 |
| Künefelik peynir | 1,41 | 2,24 | 17,9 |
| Sünme peynir | 2,09 | 1,72 | 20,7 |
| Carra peyniri | 1,55 | 5,45 | 28,0 |
| Ayran | 0,45 | 1,15 | 41,0 |
| Yoğurt | 0,94 | 0,37 | 32,8 |
| Tereyağı | 6,49 | 4,89 | 32,5 |
| Tuzluyoğurt | 2,26 | 3,40 | 45,3 |
| Sürk | 1,8 | 3,00 | 30,0 |
| Açık içme sütü | 0,30 | 0,64 | 29,9 |
| Çökelek | 0,72 | 0,78 | 18,8 |
| Dilpeyniri | 2,33 | 1,89 | 20,2 |
| Kaşar peynir | 1,67 | 2,93 | 21,5 |
| Örme peynir | 2,35 | 1,78 | 20,0 |

Sonuç

Bu çalışmada, Hatay ilinde faaliyet gösteren süt ve süt ürünleri üreten işletmelerin mevcut durumları belirlenerek, üretim yapıları ve üretim kapasiteleri, kapasite kullanım oranları,

belirlenmeye çalışılmıştır. Türkiye’de küçük ve orta ölçekli sanayi işletmeleri ülke ekonomisinde önemli bir sayıyı oluşturmaktadır. Bu işletmelerin sahip olduğu payı arttırmak, onların rekabet edebilirliğini teşvik etmek, ekonomik olarak etkinlik ve sürekliliklerini

sağlamak gerekmektedir. İşletmeler çiğ sütün toplanması aşamasında birçok sorunla karşı karşıya kalmaktadır. Bu nedenle Hatay ilinde sütün toplanmasına ilişkin yasal bir alt mevzuatın gerekliliği kaçınılmazdır. Merdiven altı ile kayıt dışı yapılan üretim ve satışların engellenmesi için kontrollerin ilgili kurumlarca etkin ve yoğun olarak yapılması, kayıtlı üreticilerin haklarının korunması açısından önemli olduğu söylenebilir. Süt üretiminde meydana gelen mevsimlik dalgalanmalar süt tedarikini ve kapasite kullanımını olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle sözleşmeli üretimin artışı, süt akışını ve tedarikini olumlu etkileyeceği düşünülebilir. İşletmelerde kaliteli süt ürünleri üretimi amacıyla yüksek teknoloji kullanımı, kapasite kullanımının artırılması hususlarında destek sağlayacak kredi imkânlarının, gerek devlet kurumları gerekse özel kurumlar tarafından sağlanması işletmelerin büyümesi açısından fayda sağlayacağı söylenebilir. Hatay ilinde üretilen süt ürünleri ambalajları, ürünlere marka değeri katması açısından yetersiz olup, ürünlerin büyük marketlere satışını olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle ürünlerde ambalajlama kalitesinin artırılması, ürünlerin pazarlama yerlerini çeşitlendirecek ve büyük marketlere satış yolunu açabilecektir. Çiğ süt üretim yerinden alınarak işletmelere ulaşmasına kadar geçen süreçte yeterince hijyen koşullarında taşınmamaktadır. Bu durum bozulmaları beraberinde getirmekte olup, özellikle yaz aylarında daha büyük sorun yaratmaktadır. Bu nedenle ürünlerin üretiminden pazara sunulduğu aşamaya kadar geçen işlemlerde soğuk zincirin yasal düzenlemelerle belirlenmesi ve bu

konuda gerekli eğitimlerin verilmesi faydalı olacaktır.

Teşekkür

Bu çalışma, Yüksek lisans tezinden üretilmiş olup, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir (Proje No:18 YL 082).

Kaynaklar

- Akkılıç, M. E., Tatlı, P., Çerçi, İ.H., 2001. Elâzığ yöresinde süt ve süt ürünlerinin pazarlama yöntemleri ve problemleri üzerine bir çalışma. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 41(2): 77- 84.
- Anonim, 2015. Süt ve süt ürünleri sektör raporu, <http://www.konyadayatirim.gov.tr>. Erişim tarihi: 21.06.2018.
- Anonim, 2017. Türkiye süt, et, gıda sanayicileri ve üreticileri birliği sektör raporu. <http://www.setbir.org.tr/>. Erişim tarihi: 19.06.2018
- Anonim, 2018. Dünya ve Türkiye’de süt sektör istatistikleri. <http://www.ulusalsut.konseyi.org.tr>. Erişim tarihi: 15.10.2019.
- Artukoğlu, M. and Olgun, A., 2008. Cooperation tendencies and alternative milk marketing channels of dairy producers in Turkey. A Case of Menemen Zemedelska Ekonomika, 54: 32 – 37.
- Bars, T., Akbay, C., 2013. Kahramanmaraş ilinde süt ve süt ürünleri işleyen mandıra

- işletmelerinin yapısal analizi. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 16(2):9 – 2.
- Büyükkılıç, D., Arpacıoğlu, H., 1990. Süt ve süt ürünleri sanayiinde verimlilik ve firmalararası karşılaştırma. Milli Produktivite Merkezi, Yayın No: 406, Ankara.
- Demirbaş, N., Karagözlü, C., Akbulut, N., 2002. Dünya ve Türkiye’de süt ve süt ürünleri sanayisinde gelişmeler. İstanbul Ticaret Odası, yayın no:2002-7
- Kocamış, U. T., 2015. Üretim yapan işletmelerde randıman analizi yoluyla denetim. business & management studies. An International Journal, 3(2): 203 – 219
- Koyubenbe, N., Konca, Y., 2006. İzmir ili Ödemiş ilçesi süt sanayiindeki gelişmeler üzerine bir araştırma. Hayvansal Üretim Dergisi, 47(1): 47-53.
- Sayın, C., Karaman, S., Mencet, M. N., Taşcıoğlu, Y., 2011. Antalya ilinde süt arz zincirinde pazarlama marjları, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(2): 95 – 99.
- Tan, S., 2001. Türkiye sütçülük sektöründe bölgeler arası yapısal değişimin spatial denge modeli ile analizi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Tapkı, N., 2001. Hatay ilinde süt ve süt mamülleri üretim ve pazarlama yapısı. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana
- Terin, M., Yavuz, F., 2015. Türkiye bölgeler arası optimum süt ve ürünleri akışı: Spatial denge modeli. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 52(2): 207- 217.
- TÜİK, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/> Erişim tarihi, 03.02.2019.
- Uraz, T., 1976. Ortak Pazar ülkeleri ve Türkiye’de süt endüstrisinin durumu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:600, Ankara
- Uzmay, A., 2009. Effects of farm size and raw milk quality on farm gate milk prices in dairy cattle farms within the province of İzmir. Turkey; Path analysis approach. Journal of Animal And Veterinary Advances, 8:1878-1885
- Yavuz, F., Keskin, A., 1996. Türkiye hayvancılık sektöründe bölgeler arası yapısal değişmelerin ekonometrik analizi. Türkiye II. Tarım Ekonomisi Kongresi, 4-6 Eylül 1996, c, 2: 154- 163, Adana Bildirileri.



Devrekâni Damızlık Sığır Yetiştiriciliği Birliğine Üye İşletmelerde Bazı Döl Verimi Özelliklerinin İncelenmesi

Semra KARAKULE¹, Naci TÜZEMEN^{2*}

¹Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Genetik ve Biyomühendislik Anabilim Dalı, Kastamonu

² Kastamonu Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Kastamonu

MAKALE BİLGİSİ

ÖZET

Araştırma Makalesi

Bu çalışma ilk yazarın yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

Geliş : 24.07.2020

Kabul : 25.08.2020

Anahtar Kelimeler

Süt sığırtı
Döl verimi
Buzağılama aralığı
Damızlık birliğı
Devrekâni

* Sorumlu Yazar

nacituzemen@gmail.com

Bu çalışmada, Kastamonu ili Devrekani ilçesi damızlık sığır yetiştiricileri birliğine üye iki işletmede yetiştirilen sığırların bazı döl verim özellikleri araştırılmıştır. Siyah Alaca sığırlarının ilk buzağılama yaşı, servis periyodu ve buzağılama aralığına ait en küçük kareler ortalama değeri sırasıyla, 26,931±0,125 ay; 174,838±5,335 gün; 440,519±3,773 gün olarak belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda Devrekani ilçesinde iki ayrı işletmede yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarının ilk buzağılama yaşına işletme ve ana yaşının etkisi çok önemli (P<0.01) mevsimin etkisi ise önemsizdir. Servis periyoduna ana yaşının etkisi önemli (P<0.05), mevsimin etkisi çok önemli (P<0.01), işletme etkisi ise önemsiz olmuştur. Buzağılama aralığına işletme ve ana yaşının etkisi çok önemli (P<0.01), mevsimin etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Devrekani'de iki ayrı işletmenin döl verim özellikleri ve buna etkili faktörler, doğum mevsimi, ana yaşı, ilk buzağılama yaşı, servis periyodu, buzağılama aralığı arasında hesaplanan korelasyon katsayıları ve önemlilik durumu bakımından bulunan değerler genellikle pozitif ve çok önemlidir (P<0.01). Ancak işletme faktörü ile ele alınan döl verimi özellikleri (servis periyodu hariç) arasında negatif ve çok önemli (P<0.01) korelasyonlar bulunmuştur.

Fertility Characteristics of Cattle Production in Enterprises Belonging to Cattle Breeding Association in Devrekani

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Research Article

This study was summarized from the first author's master thesis.

Received : 24.07.2020

Accepted : 25.08.2020

In this study, some reproductive performance characteristics of cattle raised in two enterprises belonging to Kastamonu Devrekani provincial breeding cattle breeders association were investigated. The mean value of the smallest squares of the first calving age, service period and calving interval of Holstein cattle was 26,931 ± 0,125 months; 174,838 ± 5,335 days; 440,519 ± 3,773 days respectively. As a result of the analysis of variance, the effect of age and age on the first calving age of Holstein cows grown in two different farm in the

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

Karakule, S., Tüzemen, N., 2020 Devrekâni Damızlık Sığır Yetiştiriciliği Birliğine Üye İşletmelerde Bazı Döl Verimi Özelliklerinin İncelenmesi, Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (2):120-133.

Keywords

Dairy cattle
Fertility
Calving interval
Breeders associations
Devrekâni

*** Corresponding Author**

nacituzemen@gmail.com

province of Devrekani is very significant ($P<0.01$) and seasonal effect is insignificant. In the service period, the effect of the age of the mother was significant ($P<0.05$), the effect of the season was very significant ($P<0.01$) and the effect of the enterprise was negligible. Enterprise and age of cow, very important effect on calving interval ($P<0.01$), while the impact of the seasonal effect was not significant. Reproductive performance and effective factors were found to be positive and significant ($P<0.01$). In terms of the correlation coefficients calculated between birth season, cow age, first calving age, service period. However, there were negative and very significant correlations ($P<0.01$) between the fertility characteristics (excluding service period) and the fertility characteristics that were considered by the enterprise factor.

Giriş

Sığırlar et ve süt üretiminde en önde gelen çiftlik hayvanlarıdır. Sığır yetiştiriciliği, sevilerek yapılması gereken emek yoğun çalışma gereken bir iş koludur. Sığırlardan süt verimi, et verimi, döl verimi yanında, derisinden tırnağına, içkembesinden bağırsağına ve ilaç hammaddesi üretimine kadar bütün vücudu insanın hizmetindedir.

Sığır yetiştiriciliğinde verimliliği etkileyen en önemli faktörlerden biri döl verimidir. Döl verim parametrelerine uygun sınırlar içerisinde olmayan işletmelerin olduğu ülkeler; düşük maliyetli et ve süt üretimi yapamamakta ve dünya ticaretinde rekabet etme şansını bulamamaktadır. Ülkeler arası hayvan ve ürünleri (et-süt vd.) ticaretinde; her ülkenin farklı kaynak yapısı, ürün seçiminde tüketici tercihi, ülkenin sanayi yapısının gelişmişliği rol oynar (Tüzemen, 2018).

Karadeniz bölgesinde çeşitli sığır ırkları bulunmaktadır ve bu bölgede hayvancılığın ekonomiye katkısı yüksektir. Bitki örtüsünün güçlü olması, verimli otlakların bulunması ve uygun iklim şartları gibi sebepler hayvancılık için avantajlı bir durum sağlamaktadır.

Üretimin devamlılığı ve hayvan ıslahı döl verimi ile doğrudan ilişkilidir. Dünyada 800 den fazla sığır ırkı bulunmaktadır. Bu ırkların birçoğu ile et ve süt üretimi yapılsa da, dünya genelinde süt ve et üretiminin önemli bir kısmı belirli ırklardan karşılanmaktadır. Sığırlar, yetiştirildikleri bölgelere, sağlanan çevreye ve taşıdığı genotip yapısına göre verim olarak farklı özellikler gösterirler.

Sığırın günümüzde yaygın olarak kullanılma sebepleri arasında birden farklı iklim bölgelerinde ve farklı yetiştirme sistemlerine uyumundaki üstünlüğü, entansif üretime olan yatkınlığı ve yönetilmesi açısından kolaylığı saymak gerekir.

Besin maddesi açısından sığırların sadece sütünden değil etinden de önemli oranda yararlanılmaktadır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nden elde edilen verilere göre (FAO) Dünya et üretiminin % 22 sini, AB et üretiminin % 19'unu sığırlardan karşılanmaktadır. Ayrıca süt üretiminde sığırların payı Dünya'da % 83,5 AB ise % 98'dir. Türkiye açısından bakıldığında süt üretiminde sığırın payı % 91'dir. Et üretiminde ise Ülkemizde sığırın payı % 90'dır (Anonim, 2019). Yani ülkemiz et ve süt ihtiyacının % 90 'ının sığırlardan

karşılanması, sığır yetiştiriciliğinin ülkemizde ne kadar önemli ve değerli olduğunu göstermektedir.

Türkiye’de sağılan inek sayısı, 5.431.715; doğan buzağı sayısı, 3.507.867’dir. Buzağılama oranı, % 64.8 kg’dır (Anonim, 2019). Et ve Süt üretiminin hammaddesi konumunda olan buzağılardır. Doğan buzağı sayısını artırdığımız ölçüde dışarıya bağımlılığımız azalacaktır ve ithalatımız ihracata dönebilecektir. Bu nedenle, döl verim değerlerinin artırılması çalışmaları desteklenmesi gereken konuların başındadır.

Döl verim değerlerinin geliştirilebilmesi için öncelikle işletmelerde döl verim parametreleri incelenmeli ve mevcut durum ortaya konulmalıdır. Daha sonra incelenen parametrelerden düşük ve yetersiz olanlarının sebepleri ortaya konulması için çalışmalar yapılmalıdır. Nihayetinde ise, bunlar için uygun çözümlerin nasıl olabileceği noktasında çalışmalarla istenilen hedeflere ulaşılabilecektir.

Bu çalışmada; Kastamonu ili Devrekani ilçesindeki iki özel işletmede yetiştirilen siyah alaca sığırlarının döl verimi özellikleri incelenmiş olup; döl verim özelliklerinden buzağılama aralığı, servis periyodu, buzağılama yaşı incelenmiş ve bunlara etkili olan işletme, ana yaşı, buzağılama mevsimi, dikkate alınarak döl verimliliğinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Sığırlarda en önemli verim özelliklerinin başında döl verimi gelir. Döl verimi, bir hayvanın yapısal olarak normal, sağlıklı ve uzun süreli yavru verebilme yeteneğidir. Döl verimi özelliklerini etkileyen birçok faktör

bulunmakla beraber, işletme yapısı, buzağılama yaşı, buzağılama yılı, buzağılama mevsimi, laktasyon sayısı, besleme ve yetiştirme önemli faktörler olarak sayılabilir.

Hayvanların sahip olduğu ırk özelliklerini sürdürmeleri, buna bağlı olarak nesillerinin devamlılığı, yani sürünün süreklilik göstermesi ve genişlemesi döl veriminin etkisi altındadır (Kopuzlu ve ark., 2008). İşletmelerde verimle ilgili olarak bazı ölçütler mevcuttur. Döl verimi ölçütleri arasında sayabileceğimiz; servis periyodu, gebe kalma ve buzağılama oranı, gebelikten sonraki ilk kızgınlık ve tohumlama, ilkine buzağılama yaşı, üreme etkinliği, buzağılama aralığı, buzağılama başına tohumlama sayısı, iki kızgınlık arası süredir (Akbulut ve Tüzemen, 1992; Uygur, 2004). Bununla beraber çeşitli döl verimi özelliklerinde görülen farklılığın çoğunlukla beslenme, hijyen koşulları, enfeksiyon, hastalık barındırma gibi çevresel etkenlerden ileri geldiği bilinmektedir (Kumlu, 2000).

Süt sığır işletmeleri için döl verim değerlerinin belirli değerler içerisinde tutulması gerekmektedir. Bir Süt Sığır İşletmesinde; Buzağılama aralığı, 400 günü aşıyor ise, Servis Peryodu, 100 günden fazla ise, İlk aşımında gebelik oranı, %50 den daha az ise, Aşım indeksi, 2 den daha çok ise, İşletmedeki sığırların üçte birinden (1/3) gebelik başına üçü aşacak şekilde tohumlama gerekiyor ise, bu işletmede döl verimliliğinde giderilmesi gereken sorun var demektir (Akbulut ve Tüzemen, 1992; Yüksel ve ark., 2004; Akkaş ve Şahin, 2007).

Düvelerde ortalama ilk buzağılama yaşı 24-25 aylık dönemi kapsar

(Radostits ve Blood, 1985; Şekerden ve Özkütük, 2000). Çevre ve genetik faktörlere bağlı olarak ilk buzağılama yaşı ortalama 28-30 ay seviyelerinde oluşur. Akman ve ark. (2001) Gelemen Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen holştayn ineklerde ilkinde buzağılama yaşını 30,6 ay ve ilkinde buzağılama yaşına buzağılama ayı, yılın ve sırasının etkisini önemli bulmuşlardır. Özçelik ve Arpacık (1996) Bala Tarım İşletmesindeki holştayn'larda ilk buzağılama yaşını 872,3 gün hesaplamışlardır. Özyürek ve Tüzemen (2015) yaptıkları çalışmada ilk buzağılama yaşını $30,3 \pm 0,09$ ay bulmuşlardır.

Servis periyodu, başka bir ifade ile açık periyot, sığırların buzağılama zamanı ile bu tarihten sonra gebe kalıncaya kadar ki süre olarak ifade edilir (Akbulut ve Tüzemen, 1992; Alpan ve Aksoy, 2012). Sığırcılık işletmelerinin ekonomik gelişimlerini sağlamak ve karlılıkları arttırmaları için sahip oldukları her sığırdan bir yavru elde etmesi gerekir. Bunu gerçekleştirmek için en ideal olan buzağılama aralığı 12 ay yani 365 gün olması beklenir. Bu sürenin en az 60 gün, en fazla 4 ay olması istenir. Beklenen bu uygun zamana erişilebilmesi için ortalama minimum servis periyodu zamanının 85 gün olması lazımdır (Tüzemen ve ark., 1998; Kumlu ve Akman, 1999).

Uğur ve ark. (1994) Simental sığırlarda Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi İşletmesi'nde servis periyodunu 149,7 gün olarak bulmuşlardır. Özcan (1994), servis periyodu ortalamasını Sakarya'da 138,9 gün olarak saptamış, buzağılama yılı ve mevsiminin servis periyoduna etkisini önemli, gebelik sırası

ve yaşının etkisini ise önemsiz bulmuştur. Holştayn sığırların Erzurum şartlarındaki uyum yeteneklerinin araştırıldığı bir çalışmada, servis periyodu 176,7 gün olarak saptanmıştır (Akbulut ve ark., 1992).

Buzağılama aralığının ideal süresi 365 gün olmakla beraber; Sığırın yılda bir sağlıklı yavru doğurması ve ortalama 305 gün sağılması sığır yetiştiriciliğinin temel hedefleri arasındadır (Akbulut ve Tüzemen 1992; Kumlu, 2000). İşletmelerde doğumlar arası sürenin 12 aydan fazla olmasına tolerans gösterilmez. Buzağılama aralığının uzaması, işletmenin gelirinin azalmasına neden olmaktadır (Özhan ve ark., 2015). Bu hedeflere ulaşmayan işletmelerde elde edilmek istenen karlılığın önemli ölçüde azaldığı birtakım araştırmalarda ortaya konulmuştur (Yalçın, 2000).

Akbulut ve ark. (1992), Erzurum şartlarında yetiştirilen Holştayn inekler için buzağılama aralığı değerini 454,7 gün, Soylu (1994), 341,64 gün, Karakaş (1996), 13,8 ay, Kaygısız (1997), 390 gün, Bilgiç ve Yener (1999), 394,1 gün, Yanar ve ark.(1997) Esmer sığırlarda Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi İşletmesi'nde buzağılama aralığını 439,88 gün olarak bulmuşlardır. Kumlu ve Akman (1999), 401 gün, Pelister ve ark. (2000), Almanya kökenli Holştaynlar'da 369,61 gün, Türk Holştaynlar'da ise 358,30 gün, genel ortalamayı 363,96 gün, Akman ve ark. (2001), tarafından Gelemen Tarım İşletmesi'nde 388,5 gün, Kopuzlu ve ark. (2008), 402,4 gün, Bayrıl ve Yılmaz (2010), 379,2 gün, Şahin ve Ulutaş (2011), 403,9 gün olarak bildirmişlerdir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırma materyalini Kastamonu Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğinin 2016-2017 yılları arasındaki üye işletmelerin bilgileri oluşturmuştur. Bu çalışmada alan araştırması yapılarak Kastamonu İli Devrekani İlçesinde bulunan iki ayrı işletmenin Siyah Alaca ırkı sığırlarındaki döl verimini tespit etmek için Kastamonu Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğinden alınan kayıtlar incelenmiş, elde edilen veriler tablolarla somut hale getirilmiştir.

İşletme sayıları, üye işletme sayıları Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği'nin yürüttüğü KDSYB'nin kullandığı veri tabanından sağlanmıştır. Sığır sayıları KDSYB'den soy kütüğü ve ön soy kütüğüne kayıtlı bilgiler DSYMB'deki e-ıslah veri tabanından alınmıştır. Devrekani ilçesinde bulunan sığırcılık işletmelerinde DSYMB'ye kayıtlı sığır sayısı en yüksek iki modern işletme verileri araştırmaya esas teşkil etmiştir. Suni tohumlama ve suni tohumlamadan doğan buzağı sayıları, ana yaşları, ilk buzağılama yaşı, buzağılama aralığı, servis periyodları, tahmini kuruda kalma süreleri KDSYB'deki veri tabanından alınmıştır.

Yöntem

Kastamonu ili Devrekani ilçesinde yer alan iki ayrı işletmenin döl verimlerinin yer aldığı raporlardaki veriler, IBM SPSS Statistic Data Editor adlı istatistik programında işlenerek: Siyah Alaca ırkı sığırların iki ayrı işletme baz alınarak, döl veriminin etkili

mevsimler, ana yaşları, buzağılama yaşları, servis periyodları, buzağılama aralıkları, değerlendirilmeye alınmıştır. İşletme, mevsim ve ana yaşı faktörler olarak, ilkinde buzağılama yaşı, servis periyodu ve buzağılama aralığı özellik olarak incelenmiştir. Devrekani DSYB'ne üye olan 139 işletmede toplam bulunan hayvan sayısı 3,488 olup, bu hayvanlardan 2,023 tanesi siyah alaca ırkıdır.

Birlik kayıtlarında sığırların ilk buzağılama yaşı, servis periyodu ve buzağılama aralığına etki eden çevre faktörlerine laktasyon sırasının yerine yaşı etkisi incelenmiştir. Yaşın etkisinin kesikli varyasyon halinde analiz edilebilmesi için 1. grup (≤ 46 ay), 2. grup (47-59 ay), 3. grup (60-72 ay), 4. grup (73-85 ay), 5. Grup ($86 \text{ ay} \leq$), şeklinde 5 gruba ayrılarak analiz edilmiştir.

Varyans analizinde kullanılan istatistik model, sığırlarda ilk buzağılama yaşı, servis periyodu ve buzağılama aralığına, İşletme, mevsim ve ana Yaşı Faktörler olarak etki ettiği dikkate alınmıştır. İncelenen döl verimi özelliklerine ait ilk buzağılama yaşı, servis periyodu ve buzağılama aralığı için kullanılan istatistik model aşağıda verilmiştir.

$$y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijkl}$$

Matematik modelde;

y_{ijkl} = i. İşletme, j. Mevsim, k. Ana yaşındaki ineğin değeri (ilk buzağılama yaşı, servis periyodu ve buzağılama aralığı),

μ = Populasyonun ortalaması,

a_i = i. İşletmenin etki miktarı (1 ve 2),

b_j = j. Mevsimin etki miktarı (İlkbahar, yaz, sonbahar, kış),

$c_k = k$. Ana yaşının etki miktarı (1.,2.,.....5),

e_{ijkl} = Ortalaması 0, varyansı σ^2_e olan sansa bağlı hatayı göstermektedir.

Elde edilen veriler önce Microsoft Excel 2010 bilgisayar programına aktarılmış ardından SPSS 20.0 paket programda varyans analizi uygulanmış ve çoklu karşılaştırma için Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Ayrıca incelenen özellikler ve faktörler arasında basit linear korelasyon analizi yapılarak özellikler arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1983).

Bulgular ve Tartışma

Hayvan yetiştiriciliğinde sürdürülebilirliğin şartlarından biri de, her anadan en az bir yavru almak ve onu yaşatmaktır. Bu amaçla çalışmada doğan kuzular ait doğum ve farklı dönemlere ait süttten kesim ağırlıkları Tablo 1’de verilmiştir. Buna göre, gruplarda doğum tipi ve cinsiyete göre düzenli bir dağılım yapıldığı için doğum ağırlıkları bakımından istatistiksel olarak farklılık görülmemektedir ($P>0.05$). Her üç grupta da rumen gelişimini sağlamak amacıyla ana süttüne ilaveten kuzu büyütme yemi yaklaşık 15 günlük yaştan itibaren verilmiştir. Gruplarda 60. gündeki gelişim özellikleri incelendiğinde II. ve III. gruplardaki kuzular aynı canlı ağırlıkta iken (18.3 kg), I. gruptaki kuzular ise az bir farklılıkla 18.5 ± 0.47 kg’a ulaşmışlardır. Sayısal olarak elde edilen bu farklılık istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($P>0.05$).

İlk buzağılama yaşı

Hayvancılık işletmelerin gelişmesi ve büyümesinde en önemli unsurlardan biri var olan mevcut hayvan sayısının arttırılmasıdır. Hayvanların herhangi bir verim vermedikleri sürede yem ve bakım masrafları dolayısıyla mali giderlere neden olmaktadır. Bu nedenle düvelerin mümkün olduğunca genç yaşta buzağılaması ve laktasyona başlaması istenir. Uygun olan koşullarda bir işletmeden beklenen üretimi sağlanan kültür ırkı düvelerden ortalama olarak 24 aylıkken ilk buzağının alınması ve senede bir yavru elde edilmesi istenir.

Yapılan varyans analizi sonucunda Devrekani ilçesinde iki ayrı işletmede yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarının ilk buzağılama yaşına işletme ve ana yaşının etkisi çok önemli ($P<0.01$) mevsimin etkisi ise önemsiz ($P>0.09$) bulunmuştur. Devrekani ilçesinde iki ayrı işletmede yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarının ilk buzağılama yaşına ait en küçük kareler ortalama değeri $26,931 \pm 0,125$ ay olarak belirlenmiştir (Tablo 1).

Tuna ve ark. (2007) Sarımsaklı Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca ırkı süt sığırlarının döl verim özellikleri adlı araştırmasında ilk buzağılama yaşını $28,15 \pm 2,50$ ay olarak bulmuşlardır, Sarımsaklı Tarım İşletmesinde yapılan araştırmanın ilkinde buzağılama yaşı Devrekani’ye oranla düşüktür. Kaya ve Bardakçioğlu (2016), Denizli İli özel işletme koşullarında yetiştirilen Holştayn ırkı sığırların süt verimi ve döl verimi özellikleri üzerine bazı çevresel faktörlerin etkisi araştırmasında ilk buzağılama yaş ortalamasını 821.28 ± 8.85 gün (27.3 ay) belirlemişlerdir fakat bulunan bu sonuç ortalama değerin (24-25 ay) üzerindedir.

Akbulut ve ark. (1992), Erzurum Bölgesindeki ilk buzağılama yaşını Holştayn'larda 36,9 ay bulmuşlardır.

Tablo 1. İlkine buzağılama yaşını (ay) etkileyen faktörlere ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

Table 1. The least squares mean and standard errors of the factors affecting calving age (month)

| | | % 95 Güven Aralığı | | |
|----------------------|-----|---------------------------|---------|----------|
| Varyasyon kaynakları | n | Ortalama±Standart hata | Minimum | Maksimum |
| Genel ortalama | | 26,931±0,125 | 26,686 | 27,176 |
| İşletme no | | ** | | |
| 1 | 744 | 27,561±0,155 ^a | 27,256 | 27,865 |
| 2 | 809 | 26,301±0,159 ^b | 25,990 | 26,612 |
| Mevsim | | ÖS | | |
| Kış | 313 | 26,882±0,216 | 26,459 | 27,305 |
| İlkbahar | 395 | 26,834±0,197 | 26,449 | 27,220 |
| Yaz | 401 | 26,952±0,196 | 26,568 | 27,336 |
| Sonbahar | 444 | 27,055±0,190 | 26,683 | 27,427 |
| Ana yaşı (ay) | | ** | | |
| ≤46 | 837 | 24,372±0,122 ^d | 24,133 | 24,612 |
| 47-59 | 256 | 25,554±0,220 ^c | 25,122 | 25,986 |
| 60-72 | 175 | 25,941±0,265 ^c | 25,421 | 26,461 |
| 73-85 | 225 | 29,434±0,244 ^b | 28,956 | 29,911 |
| 86≤ | 61 | 29,354±0,458 ^a | 28,454 | 30,253 |

** : P<0,01 çok önemli, ÖS: Önemsiz, a,b,c,: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak çok önemli derecede (P<0,01) farklıdır.

Servis periyodu

Servis periyodu, buzağılama ile gebelikle sonuçlanan tohumlama arasında geçen süredir. Servis periyodunun uzaması, iki buzağı arası iki buzağı arası sürenin uzamasına neden

olmakta bu durum işletmenin ekonomik kayıp yaşamasına neden olmaktadır. Bundan dolayı işletmelerin temel amacı ilk tohumlamada gebe kalmasının sağlanması hedeflenmektedir.

Tablo 2. Servis periyodunu (gün) etkileyen faktörlere ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

Table 2. Least squares averages and standard errors of the factors affecting the service period (gays)

| Varyasyon kaynakları | n | Ortalama±Standart hata | % 95 Güven Aralığı | |
|----------------------|-----|------------------------------|--------------------|----------|
| | | | Minimum | Maksimum |
| Genel ortalama | | 174,838±5,335 | 164,349 | 185,327 |
| İşletme no | | ÖS | | |
| 1 | 185 | 175,293±7,028 | 161,476 | 189,109 |
| 2 | 229 | 174,383±7,225 | 160,180 | 188,586 |
| Mevsim | | ** | | |
| Kış | 165 | 108,877±7,277 ^d | 94,572 | 123,182 |
| İlkbahar | 41 | 233,921±13,725 ^a | 206,939 | 260,902 |
| Yaz | 77 | 203,447±10,092 ^b | 183,607 | 223,287 |
| Sonbahar | 131 | 153,107±7,964 ^c | 137,452 | 168,763 |
| Ana yaşı (ay) | | * | | |
| <46 | 163 | 159,745±7,587 ^c | 144,831 | 174,659 |
| 47-59 | 71 | 191,744±10,582 ^{ab} | 170,941 | 212,547 |
| 60-72 | 58 | 154,806±11,467 ^{bc} | 132,263 | 177,349 |
| 73-85 | 89 | 174,242±9,837 ^{ab} | 154,904 | 193,579 |
| 86< | 33 | 193,654±15,983 ^a | 162,233 | 225,075 |

** : P<0,01 çok önemli, * : P<0,05: Önemli, ÖS: Önemsiz, a,b,c.: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak çok önemli derecede (P<0,01) farklıdır.

Kastamonu ili Devrekani ilçesinde iki ayrı işletmede yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarda elde edilen verilerde yapılan varyans analizi sonucunda servis periyoduna ana yaşının etkisi önemli (P<0.05), mevsimin etkisi çok önemli (P<0.01), işletme etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Devrekani ilçesinde iki ayrı işletmede yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarının servis periyoduna ait en küçük kareler ortalama değeri 174,838±5,335 gün olarak bulunmuştur (Tablo 2).

Özkök ve Uğur'un (2007) yaptıkları çalışmada esmer sığırların servis periyodunu 127,5±4,1 gün bulurken; Siyah Alaca sığırlarınınkini 125,6±3,3 gün olarak bulmuşlardır. Yaptığımız araştırma sonucuna göre

Devrekani ilçesindeki Siyah Alaca sığırlarının servis periyodunun yüksek olduğu tespit edilmiştir. Erdem ve ark. (2007) yaptığı, Gökhöyük Tarım İşletmesinde yetiştirilen siyah alaca sığırların süt ve döl verim özellikleri araştırmasında servis periyodunu 122.4±6.0 gün, Uğur ve ark. (1994) Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesine bağlı işletmede Simental sığırlarda servis periyodunu 149.7 gün olarak belirlemişlerdir. Kendi araştırmamızla karşılaştığımızda, araştırmamızdaki servis periyodu değerlerinin yüksek çıktığı görülmüştür.

Şahin ve Ulutaş (2011) tarafından Tahirova'da yapılan çalışmada servis periyodunu 135,0±2,01 gün olarak belirlemişlerdir. Parlak ve Kandır (2015)

Siyah Alaca sığırları üzerine Afyonkarahisar ilinde yaptıkları araştırmada servis periyodunu 146,519 gün olarak hesaplamışlardır. Yapılan bu çalışmalarda servis periyodu araştırma sonuçları Devrekani ilçesinde yapılan servis periyodu değerlerine göre düşüktür.

Buzağılama aralığı

Buzağılama aralığı, birbirini takip eden iki doğum arasındaki süredir. Keza gebelik süresi ve aşımaya açık günler sayısının toplamı da iki doğum arası süreyi verir. Süt sığırcılığında mevcut bir inekten her yıl bir buzağı alınması amaç edinilmiştir, bu ise işletmenin verimliliği, devamlılığı ve karlılığı için en önemli bir beklentidir. Buzağılama aralığının uzaması işletme açısından meydana getireceği kayıplarla beraber, diğer yandan da ineğin yıllık olarak verimliliğini azaltır.

Devrekani ilçesinde iki ayrı işletmede yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarda elde edilen verilerde yapılan varyans analizi sonucunda buzağılama aralığına işletme ve ana yaşının etkisi çok önemli ($P<0.01$), mevsimin etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Devrekani ilçesinde iki ayrı işletmede yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarının buzağılama aralığına ait en küçük kareler ortalama değeri $440,519\pm 3,773$ gün olarak bulunmuştur (Tablo 3).

Galiç ve arkadaşlarının (2004) yılında yaptıkları araştırmada Siyah Alacaların buzağılama aralığını $13,13 \pm 0,24$ ay bulmuşlardır. Devrekani ilçesinde yapılan araştırmanın buzağılama aralığı

sonuçları ise 12,222 ay olarak tespit edilmiştir. İzmir ilinde gerçekleştirilen çalışma ortalamanın 1 ay üzerinde bulunmuşken, Devrekani'de yapılan araştırmada ise buzağılama aralığı normal çıkmıştır.

Akbulut ve ark. (1992) Atatürk Üniversitesinde yaptıkları araştırmada buzağılama aralığı ortalaması $454,7 \pm 13,4$ gün olarak belirlenmiştir. Ortaya çıkan sonuç Devrekani'deki araştırma sonucuna benzer bir aralıktadır.

Erdem ve ark. (2007) Gökhöyük'de yaptıkları araştırmada buzağılama aralığını $393,4\pm 5,1$ gün, olarak belirlemişlerdir. Akman ve ark. (2001) tarafından Gelemen işletmesindeki araştırmada siyah alaca sığırların buzağılama aralığını $388,5\pm 3,39$ ün olarak hesaplamışlardır. Koç ve ark. (2004) Dalamanda yaptıkları çalışmada buzağılama aralığını $391,82\pm 1,45$ gün olarak bulmuşlardır. Bu araştırma sonuçları Devrekani'de yapılan araştırma sonuçlarına göre, buzağılama aralığı gün olarak düşük çıkmıştır.

Tablo 3. Buzağılama aralığını (gün) etkileyen faktörlere ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları

Table 3. Least squares averages and standard errors of the factors affecting the calving interval (days)

| Varyasyon kaynakları | n | Ortalama ±Standart hata | % 95 Güven Aralığı | |
|----------------------|-----|-----------------------------|--------------------|----------|
| | | | Minimum | Maksimum |
| Genel ortalama | | 440,519±3,773 | 433,113 | 447,925 |
| İşletme no | | ** | | |
| 1 | 351 | 453,540±5,379 ^a | 442,982 | 464,098 |
| 2 | 542 | 427,498±5,224 ^b | 417,246 | 437,750 |
| Mevsim | | ÖS | | |
| Kış | 159 | 442,915±7,951 | 427,310 | 458,521 |
| İlkbahar | 210 | 429,453±7,015 | 415,684 | 443,221 |
| Yaz | 256 | 436,751±6,464 | 424,065 | 449,438 |
| Sonbahar | 268 | 452,957±6,340 | 440,513 | 465,401 |
| Ana yaşı (ay) | | ** | | |
| ≤46 | 198 | 385,938±7,184 ^c | 371,839 | 400,037 |
| 47-59 | 234 | 421,094±6,501 ^b | 408,335 | 433,854 |
| 60-72 | 175 | 444,811±7,461 ^b | 430,167 | 459,455 |
| 73-85 | 225 | 444,858±7,080 ^b | 430,963 | 458,753 |
| 86≤ | 61 | 505,894±13,135 ^a | 480,116 | 531,673 |

***P*<0,01 çok önemli, ÖS: Önemsiz, a,b,c,..: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak çok önemli derecede (*P*<0,01) farklıdır.

Döl verimi özellikleri arasındaki korelasyonlar

Korelasyon katsayısı +1 ile -1 arasında değişir. Korelasyon katsayısı iki değişkenin aynı yönde veya ters yönde değişmesini gösterse de değişkenlerden birinin diğerinin sebebi olduğunu göstermez. Bu nedenle sebep sonuç ilişkisi bilinen diğer verilerden çıkarılır (Tüzemen ve ark., 2013). Tablo 4’de görülen korelasyon analizi sonuçlarına göre Siyah Alaca sığırlarının ana yaşı (ay) ile ilk buzağılama yaşı (ay) arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki vardır (*r*=0,431**, *P*<0.01).

Tablo 4’de görüldüğü üzere servis periyodu (gün) ve mevsim arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki vardır (*r*=0,219**, *P*<0.01). Servis Tablo 4. Devrekani ilçesindeki işletmeler ve Siyah Alaca sığırlarının döl verme özellikleri arasındaki korelasyonlar

periyodu ve ana yaş arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmaktadır (*r*=0,142**, *P*<0.01). Buzağılama aralığı ve ana yaş arasında pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki bulunmaktadır (*r*=0,273**, *P*<0.01).

Siyah Alaca sığırlarının, Buzağılama aralığı ve ilk buzağılama yaşı arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmaktadır (*r*=0,113**, *P*<.01). Buzağılama aralığı ve işletme arasında negatif yönde zayıf bir ilişki söz konusudur (*r*=-0,161**, *P*>0.05). İlk buzağılama yaşı ve servis periyodu arasında önemli ilişki yoktur (*r*=0,071). İlk Buzağılama yaşı ve mevsim arasında önemli ilişki bulunmamaktadır (*r*=0,025).

Table 4. Correlations between the enterprises and breeding characteristics of black pied cattle in devrekani district

| Varyasyon kaynakları | İşletme no | Mevsim | Ana yaşı (ay) | İlk buzağılama Yaşı (ay) | Servis periyodu (gün) | Buzağılama aralığı (gün) |
|--------------------------|------------|---------|---------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Mevsim | -0,035 | - | - | - | - | - |
| Ana yaşı (ay) | 0,113** | -0,012 | - | - | - | - |
| İlk buzağılama yaşı (ay) | -0,086** | 0,025 | 0,431** | - | - | - |
| Servis periyodu (gün) | -0,010 | 0,219** | 0,142** | 0,071 | - | - |
| Buzağılama aralığı (gün) | -0,161** | 0,004 | 0,273** | 0,113** | 0,077 | - |

** : P<0,01 Çok önemli

Sonuç ve Öneriler

Siyah Alaca sığırlar dünyanın birçok bölgesinde değişik iklim ve ekolojik şartlarda yaygın olarak yetiştirilmektedir. Siyah Alaca sığırlarda, sağlık sorununun fazla görülmemesi, yüksek süt verimi, yavrularının kolay büyütülmesi birçok ülkede tercih edilme sebeplerindedir.

Bu çalışmada, Kastamonu İli Devrekani İlçesinde DSYMB Üye olan iki ayrı işletmeye ait toplam 1580 baş Siyah Alaca sığırın döl verimi özelliklerinden, ilk buzağılama yaşı, servis periyodu, buzağılama aralığı incelenmiştir. Bu özelliklere ana yaşı, işletme ve doğum mevsimi gibi faktörlerin etkileri araştırılmıştır.

Devrekani’de iki ayrı işletmenin döl verim özellikleri ve buna etkili faktörler (doğum mevsimi, ana yaşı (ay), ilk buzağılama yaşı (ay), servis periyodu (gün), buzağılama aralığı (gün)), arasında hesaplanan korelasyon katsayıları ve önemlilik durumu bakımından bulunan değerler genellikle pozitif ve çok önemli korelasyonların olduğu belirlenmiştir. Ancak işletme

faktörü ile ele alınan döl verimi özellikleri (servis periyodu hariç) arasında negatif ve çok önemli korelasyonlar bulunmuştur.

Süt sığırını işletmesinde buzağılama aralığı, 400 günü aşmamalıdır. Devrekani’de incelenen her iki işletmede buzağılama aralığı ortalama $440,519 \pm 3,773$ gün değeri üst sınır seviyesinden %10 daha yüksektir. Buzağılama aralığı, incelenen işletmelerde verimli bir yetiştiricilik için oldukça yüksek bir değerdir.

Bir süt sığırını işletmesinde servis periyodu, 100 günden fazla olmamalıdır. Devrekani’de incelenen her iki işletmede servis periyodu ortalama $174,838 \pm 5,335$ gün değeri arzu edilen seviyeden %75 daha yüksek bir değerdir. Ayrıca süt sığırını işletmesinde ilk buzağılama yaşı 24 ayı geçmemelidir, Devrekani’de incelenen her iki işletmede ilk buzağılama yaşı ortalama $26,931 \pm 0,125$ ay değeri arzu edilen seviyeden %10 daha yüksektir.

İncelenen döl verimi özelliklerinin esasen büyük ölçüde yetiştirme ve çevresel faktörlerin etkisi altındadır. İşletmenin verimliliği ve karlılığı, daha yüksek döl verimi alınabilmesi ile ve döl verimi parametrelerin uygun üretim

sınırları içerisinde tutulması sonucu gerçekleştirilebilecektir. İncelenen işletmelerde döl verimi parametreleri uygun sınırların dışında bulunmaktadır.

Döl verim değerlerinin geliştirilebilmesi için öncelikle işletmelerde döl verim parametreleri incelenerek ve mevcut durum ortaya konulmuştur. Daha sonra incelenen parametrelerden düşük ve yetersiz olanlarının sebeplerinin belirlenmesi için çalışmalar yapılmalıdır. Nihayetinde ise, bunlar için uygun çözümlerin nasıl olabileceği noktasında çalışmalarla istenilen hedeflere ulaşılabilecektir.

Kaynaklar

- Akbulut, Ö., Tüzemen, N., 1992. Sığırlarda döl verimi ölçüleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23 (1), s107.
- Akbulut, Ö., Tüzemen, N., Yanar, M., 1992. Erzurum şartlarında Siyah Alaca sığırların verimleri, 1 : Döl ve Süt Verimi Özellikleri. DOĞA, Vet. ve Hayvancılık Dergisi, 16:(3), 523-533.
- Akkaş, Ö. ve Şahin, E. H., 2007. Burdur Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine kayıtlı Holstayn Irkı sığırlarda bazı verim özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyon.
- Akman, N., Ulutaş, Z., Efil, H., Biçer, S., 2001. Gelemen Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca sürüsünde süt ve döl verimi özellikleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi ; 32(2): 173-179.
- Alpan, O., Aksoy, A.R., 2012. sığır yetiştiriciliği ve besiciliği. Altıncı Baskı, Milsan Basın .
- Anonim, 2019. Hayvansal üretim istatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), Ankara.
- Bayrıl, T., Yılmaz, O., 2010. Kazova Vasfi Diren Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırların döl verimi özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 21(3), 163-167.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1983. İstatistik metodları I. Ankara Üni. Ziraat Fak.Yay.No.861. Ders Kitabı 229. Ankara.
- Erdem, H., Atasever, S., Kul, E., 2007. Gökhöyük Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırların süt ve döl verim özellikleri 1. Döl verim özellikleri , OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 22(1):47-54.
- Galiç, A., Baydilli, T., Özfiliz, A., Kumlu, S., 2004. İzmir İlinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarda sürü büyüklüğünün süt ve döl verimi özelliklerine etkisi, Hayvansal Üretim, 45(2), 17-22.
- Karakaş, E., 1996. Bursa-Yenişehir İlçesi sığır yetiştiriciliğinin genel yapısı ve pazar için üretim yapan değişik kapasiteli süt ve besi işletmelerinde teknik üretim parametreleri ve ekonomik verimlilik, Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Bursa.
- Kaya, M., Bardakçioğlu, H.E., 2016. Denizli İli özel işletme koşullarında yetiştirilen Holstayn ırkı sığırların süt verimi ve döl verimi özellikleri üzerine bazı çevresel faktörlerin etkisi, Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 13(1), 1-10.

- Kaygısız, A., 1997. Siyah Alaca sığırların Kahramanmaraş Tarım İşletmesi şartlarındaki verim özellikleri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 3(2), 9-22.
- Koç, A., İlaslan, M., Karaca, O., 2004 Dalaman TİM'de yetiştirilen Siyah-Alaca süt sığırlarının döl ve süt verimlerine ait genetik ve fenotipik parametre tahminleri: Döl verimi, ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi ; 1(2) : 43 – 49.
- Kopuzlu, S., Emsen, H., Özlütürk, A., Küçüközdemir, A., 2008. Esmer ve Siyah Alaca Irkı sığırların Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü şartlarında döl verim özellikleri, Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 48(1), 13-24.
- Kumlu, S., Akman, N., 1999 Türkiye Damızlık Siyah Alaca sürülerinde süt ve döl verimi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 39(1), 1-15.
- Kumlu, S., 2000. Damızlık ve kasaplık sığır yetiştirme. Ankara: Setma Matbaacılık.
- Özcan, M., 1994 Siyah Alaca Sığırlarda yaşama gücü, döl verimi ve süt verimi özelliklerini etkileyen bazı çevresel faktörler üzerinde araştırmalar, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İstanbul.
- Özçelik, M., Arpacık, R., 1996. İç Anadolu şartlarında yetiştirilen Holştayn ineklerde değişik mevsimlerin süt ve döl verimi üzerine etkisi. II. Döl verimi özellikleri, Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü Dergisi, 36(2), 18-41.
- Özhan, M., Tüzemen, N., Yanar, M., 2015. Büyükbaş hayvan yetiştirme. 3. Baskı. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi.
- Özkök, H., Uğur, F., 2007. Türkiye’de yetiştirilen Esmer ve Siyah Alaca Sığırlarda süt verimi, ilk buzağılama yaşı ve servis periyodu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 38(2), 143-149.
- Özyürek, S., Tüzemen, N., 2015. Erzurum İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri birliğine üye işletmelerde döl ve süt verim özelliklerinin incelenmesi. *Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech.* 5(1): 89-98.
- Parlak, N., Kandır, E.H., 2015. Afyonkarahisar İlinde yetiştirilen Siyah Alaca İneklerin süt ve döl verimleri üzerine farklı çevre faktörlerinin etkisi, *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 8(2):11-17.
- Pelister, B., Altınel, A., Güneş, H., 2000. Özel işletme koşullarında yetiştirilen değişik orijinli Siyah-Alaca Sığırların döl ve süt verimi özellikleri üzerinde bazı çevresel faktörlerin etkileri, *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 26(2): 543-559.
- Radostits, O.M., Blood, D.C., 1985. *Herd Health*. Philadelphia:W.B. Saunders Company, W.B. Saunders Co.
- Soylu, İ., 1994. Bir kamu tarım işletmesinde Siyah Alaca Süt Sığırı sürüsünde süt ve döl verimi karakteristiklerine ilişkin genotipik ve fenotipik parametreler. *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Estitüsü*

- Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- Şahin, A., Ulutaş, Z., 2011. Tahirova Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca İneklerin süt ve döl verim özelliklerini etkileyen bazı çevresel faktörler, Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 26(2), 156-168.
- Şekerden, Ö., Özkütük, K., 2000. Büyükbaş hayvan yetiştirme. Ç.Ü.Ziraat Fakültesi Yay. Adana.
- Tuna, Y.T., Gürcan, E.K., Savaş, T., 2007. Sarımsaklı Tarım İşletmesinde yetiştirilen Siyah Alaca Irkı Süt Sığırlarının döl verim özellikleri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(3).
- Tüzemen, N., Yanar, M., Akbulut, Ö., Uğur, F., 1998. Esmir Sığırlarda servis periyodunun süt verimi özelliklerine etkisi. Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 14-18 Eylül, 1998, Erzurum.
- Tüzemen, N., Yanar, M., Akbulut, Ö., 2013. Hayvan ıslahı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No : 230 , Erzurum.
- Tüzemen, N., 2015. Kastamonu İlinde sığır yetiştiriciliğinin durumu, sorunları ve çözüm önerileri. Kastamonu University Journal of Engineering and Sciences, 1(2):33-51.
- Tüzemen, N., 2018. Export potential in fattening and meat production in Turkey, International Congress on Engineering and Life Science (İCELİS-2018), Kastamonu-Türkiye
- Uğur, F., Yanar, M., Özhan, M., Tüzemen, N., 1994. The reproductive performance of simmental cattle raised in Eastern Turkey. World Review of Animal Production, 29:(3-4), 58-63.
- Yalçın, C., 2000. Süt sığırcılığında infertiliteden kaynaklanan mali kayıplar, Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg., 40(1),39-47.
- Yanar, M., Tüzemen, N., Akbulut, Ö., Aydın, R., Uğur, F., 1997. The reproductive performance of brown swiss cattle raised in The Eastern Turkey. Indian J. Dairy Science, 50:(4), 307-313.
- Yüksel, A.N., Soysal, M.İ., Kocaman, İ., Soysal, S.İ., 2004. Süt sığırcılığı temel kitabı, İstanbul: Hasad Yayıncılık.



Hatay İlinde Süt ve Süt Ürünleri Üreten İşletmelerin GZFT Analizi İle Değerlendirilmesi

Reşit KÜÇÜK¹, Nuran TAPKI^{1*}

¹Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, 31060, Antakya/HATAY

MAKALE BİLGİSİ

ÖZET

Araştırma Makalesi

Geliş : 27.07.2020

Kabul : 08.12.2020

Anahtar Kelimeler

Hatay ili

GZFT analizi

Süt ürünleri sektörü

Süt işletmeleri

* Sorumlu Yazar

ntapki@mku.edu.tr

Bu çalışmada Hatay ilinde süt ve süt ürünleri üretimi yapan işletmelerin mevcut durumunu ortaya koymak amaçlanmış ve GZFT (Güçlü yönler, Zayıf yönler, Fırsatlar, Tehditler) analizi yapılmıştır. Araştırmada 56 işletme ile yarı yapılandırılmış anket formu kullanılarak bireysel görüşmeler yapılmış; tam sayım yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada işletmelerin GZFT'ye göre mevcut durumları ortaya konulmuştur. Ekolojik koşulların süt hayvancılığına uygun olması, süt işletmelerinin süt üreticilerine yakın olması, Hatay'da yöresel süt ürünü çeşitliliği, Hatay halkının yerel süt ürünlerine yoğun talebi, talebin yıl boyunca devamlılığı sektörün güçlü yönlerini oluşturmaktadır. Eğitim düzeyinin düşük olması, süt ürünlerinin çabuk bozulabilen ürünler olması, örgütlenmenin yeterli olmayışı, ürünlerin ucuza alınmak istemesi, ürünlerde gerekli tanıtımın yapılamaması, işletmelerin düşük kapasite ile çalışması, bilgi sisteminin yeterli olmaması zayıf yönleri oluşturmaktadır.

The Evaluation of Milk and Dairy Products Producing Enterprises by the SWOT Analysis in Hatay Province

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Research Article

Received : 27.07.2020

Accepted : 08.12.2020

Keywords

Hatay province

SWOT analysis

Dairy industry

Dairy farming

* Corresponding Author

ntapki@mku.edu.tr

In this study, it was aimed to reveal the current situation of enterprises producing milk and dairy products in Hatay province and SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) analysis was done. In this research, semi-structured questionnaires were applied by conducting individual interviews with 56 enterprises and the full count method was used. Ecological conditions were suitable for dairy farming, enterprises were close to milk producers, local dairy variety in Hatay, intense of Hatay people's demand for local dairy products, and the continuity of demand throughout the year were the strengths of the dairy industry. Low level of education, dairy products that could be perishable quickly, inadequate organization, high demand for cheap products, not being able to advertise the products adequately, working with low capacity of enterprises, lack of information system were weaknesses.

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

Küçük, R., Tapkı, N., 2020. Hatay İlinde süt ve süt ürünleri üreten işletmelerin GZFT analizi ile değerlendirilmesi, Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (2):134-142.

Giriş

İnsan beslenmesi açısından vazgeçilmez bir ürün olan süt, içeriğinde birçok besin elementi bulundurmaktadır. Sağlık uzmanları süt ve süt ürünlerinin mutlaka tüketilmesi gereken ürünler olduğu üzerinde sıkça durmaktadır (Tönük ve ark., 1987; Christopher ve Nordin, 1997; Heaney ve ark., 1999; Çebi ve ark., 2018). Süt ve süt ürünleri içinde kalsiyum ve fosfor en çok bulunan minerallerdir. Bunun yanında başta Riboflavin olmak üzere B grubu vitaminleri içeriğinde bulundurmaktadır. Protein içermesi ise özellikle çocuklarda vücudun gelişimi ve büyümesi, bağışıklık sistemi üzerindeki olumlu etkisi, kanser riskini azaltması bakımından insan sağlığına katkı yapmaktadır (Black ve ark., 2002; Ünal ve Besler, 2008; Çebi ve ark., 2018).

Dünya’da süt ve süt ürünleri üretiminde Almanya, Yeni Zelanda, Fransa, Hollanda ve ABD önemli ülkeler olup, bu ülkeler ihracatta da önde gelmektedir. Türkiye, süt ve süt ürünleri ihracatında 35. ülke konumundadır. Süt ve süt ürünleri ithalatında Almanya, İtalya, İngiltere, Fransa, Belçika önde gelen ülkelerdir (Anonim, 2016).

Türkiye ekonomisinde tarım sektörünün payı diğer sektörlerle kıyaslandığında giderek azalmaktadır (%5,8) (TÜİK, 2018). Ancak ülke ekonomisinde önemli pay alan sanayi sektörü içinde ise tarıma dayalı sanayinin payı oldukça büyüktür. Hızla artan nüfusun besin ihtiyacının karşılanması tarım ve tarıma dayalı sanayi sektörünün gelişimine bağlıdır. Türkiye’de süt sektörünün gelişimi için sektöre hammadde sağlayan tarım

sektörünün gelişimi ve devamlılığı esastır. Türkiye’de süt üretiminin önemli bir bölümü inek sütünden elde edilmektedir. Üretim bölgeden bölgeye önemli farklılıklar göstermektedir (Yavuz ve Keskin, 1996; Terin ve Yavuz, 2015). Türkiye’de süt üretiminde 40 yıl öncesine kadar üretimde öncelik Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri iken günümüzde bu durum değişmiştir. Bunun sebebi ise bölgelerde hayvancılık açısından önemli olan mera alanlarının yok olması, bölgede yaşanan terör sıkıntısı, ürün satışında karşılaşılan güçlüklerdir (Tan, 2001; Terin ve Yavuz, 2015).

Süt arzında gelişen nüfusa paralel olarak artış sağlanmalıdır. Sütün işlenmesini sağlayan tesislere sürekli bir akışın sağlanması, süt arzının kontrolü ile gerçekleşmektedir. Yeterli süt arzının olmayışı mevcut süt tesislerinin verimli ve tam kapasite ile çalışmasına engel olmaktadır. Süt arzının düzenli ve devamlı akışı tarım ve özellikle hayvancılık sektörü sayesinde olmaktadır. Tarım ve hayvancılık sektörünün gelişimi için yapılacak planlamaların gelişme göstergelerine ayak uydurması gerekmektedir (Anonim, 2015).

Süt üretiminde kullanılan en önemli girdi olan yem bitkilerinin üretim maliyetinin yüksek olmaması gerekmektedir. Bu nedenle süt arzında devamlılık, tarımsal üretimin devamlılığı ve maliyet kontrolü ile sağlanabilmektedir (Anonim, 2015).

Yerli ve yabancı yatırımcıların son yıllarda süt ve süt ürünleri sektörüne girmesi ile rekabet şansı artan sektörde hammadde temini, mevcut pazarları koruma ve yeni pazarlara girme çabaları

artmıştır. Küçük aile işletmelerinden oluşan yapı, yavaş yavaş yerini daha büyük modern çaplı işletmelere bırakmakta ve tam rekabet şartları oluşmaya başlamaktadır (Kart ve Demircan, 2014).

Gıda sanayi, tarım sektörünün tüm kollarından ürünleri alıp tüketime hazır hale getirerek insanların hizmetine sunmaktadır. Sektör, tarım ürünlerinin doğal yapısını korur. Aynı zamanda onları değişik şekillerde hizmete sunarken raf ömrü kazandırır. Bunların, zamanında ve uygun şartlarda yapılabilmesi için sektörde doğru politikaların izlenmesi gerekmektedir. Sektörün varlığının devamı ve gelişen dünyaya açılması için bu şarttır. Gıda ve süt sanayinin gelişiminde hammaddenin kolay ve devamlı bir şekilde elde edilebilmesi, istenilen nitelikte olması ve gelişen dünyaya uygun teknolojilerin kullanılarak işlenmesi önemli yer tutmaktadır. Tarıma dayalı bir sanayi yapısının mevcut olduğu ülkemizde entegre tesis ve işletmelerin kurulması, var olanların desteklenmesi sektör açısından oldukça önemlidir. Türkiye’de üretilen toplam süt miktarı 22,1 milyon tondur. Bu sütün 20,1 milyon tonu büyük baş hayvanlardan, 2,0 milyon tonu ise küçükbaş hayvanlardan elde edilmektedir (TÜİK, 2018). Hatay ilinde üretilen toplam süt miktarı 179.574 tondur. Hatay, Türkiye toplam süt üretiminde %0,81 oranında bir paya sahiptir. İl, ülke genelindeki küçükbaş hayvan varlığının %0,64’üne, büyükbaş hayvan varlığının ise %0,80’ine sahiptir.

Hatay ili sahip olduğu coğrafi konumu nedeniyle bitkisel üretim yanında hayvansal üretiminde yapılabildiği önemli bir ildir. Bu

çalışmada; Hatay ilinde bulunan ve süt ve süt ürünleri üreten işletmelerde mevcut durumu belirlemek ve Hatay ilinde süt ürünleri sektörünün geliştirilme olanaklarının belirlenmesine yönelik planların ve stratejilerin belirlenmesi için GZFT (Güçlü yönler, Zayıf Yönler, Fırsatlar, Tehditler) analizi yapmak amaçlanmıştır. Analiz için kullanılan güçlü ve zayıf yönler içsel, fırsat ve tehditler ise dışsal faktörler olarak belirtilmektedir (Bakker, 2010; Tapkı ve ark., 2016). Bu analiz; içsel ve dışsal faktörlerin belirlenerek pazarlamada daha etkin olabilmek için bölgenin mevcut varlıkları ile dışsal faktörler arasındaki uyumu sağlamak amacı güden işletmeciler ve politikacılara öncü olmaktadır (Mili, 2006).

Materyal ve Yöntem

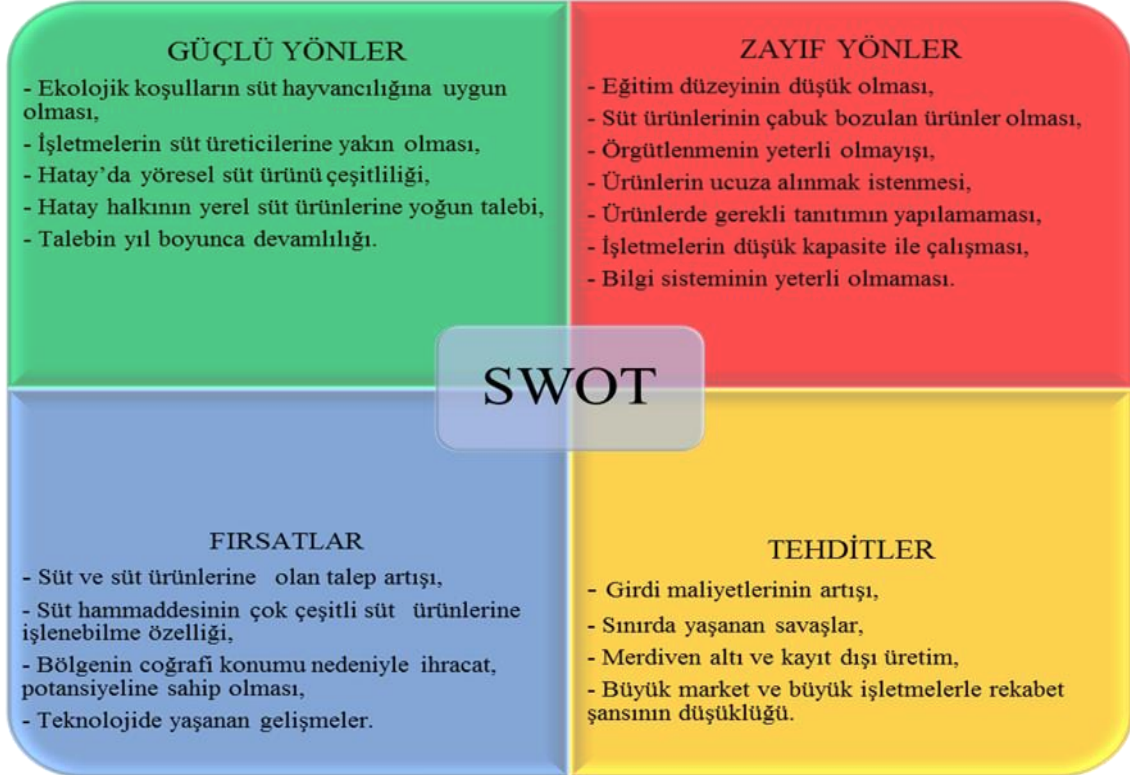
Araştırmanın ana materyalini, Hatay ilinde faaliyet gösteren süt ve süt ürünleri üreten işletmelerden yarı yapılandırılmış anket yolu ile elde edilen birincil veriler oluşturmuştur. Ayrıca FAO, Tarım ve Orman Bakanlığı, Türkiye İstatistik Kurumu, çeşitli kurum ve kuruluşlar ile daha önce konu ile ilgili yapılmış olan bilimsel araştırma bulguları, kitap ve makale gibi ikincil verilerden yararlanılmıştır. Tarım ve Orman Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Gıda Güvenliği Bilgi Sistemi veri tabanından elde edilen bilgilere göre çiğ süt ve süt ürünleri işletme kategorisinde Hatay ilinde kayıtlı 70 adet süt ve süt ürünleri üreten gıda işletmesi bulunmaktadır. Araştırmada tam sayım yöntemi kullanılarak işletmelerin tamamı ile

bireysel görüşme yapılması amaçlanmıştır. Bu işletmelerden 56 tanesi görüşme yapmayı kabul etmiştir. Araştırmada güvenilir bilgi edinebilmek için işletmelerin gönüllü katılımları dikkate alınmış, bu nedenle 56 işletme ile araştırma tamamlanmıştır. Araştırmada Hatay ilinde süt ve süt ürünleri sektörünün mevcut durumunu tespit etmek için GZFT analizi yapılmıştır. GZFT analizi bir ülkenin ya da bölgenin iç ve dış durum analizini içeren, analiz konusu olan faktörlerin araştırılmasını kapsayan bir analiz tekniğidir (Aktan, 2007; Tapkı, 2015). GZFT analizi kurumun, ülkenin, bölgenin içinde bulunduğu mevcut yapı ile kendine rakip olanların ve piyasanın geniş kapsamlı olarak araştırıldığı, rekabet gücünün ölçüldüğü ve ortaya çıkan duruma göre stratejilerin belirlendiği bir yöntemdir (Emeksiz,

1999). Bu analiz tekniğinde, güçlü ve zayıf yönler, fırsatlar ve tehditlerin maddeler olarak verildiği bir tablo oluşturulmakta ve bu maddeler ayrı ayrı başlıklar altında incelenmektedir; çıkan sonuca göre değerlendirmeler yapılmaktadır (Seçer, 2012; Tapkı, 2015). Bu çalışmada GZFT analizi yapmak için gerekli veriler süt ve süt ürünleri üreticilerinden alınan bilgiler ve daha önceden yapılan çalışmalardan faydalanılarak ortaya konmuştur.

Bulgular

Araştırma alanında görüşülen süt ve süt ürünleri işletmelerinden ve ikincil verilerden edinilen bilgiler doğrultusunda sektörün GZFT (SWOT) analizi yapılmış ve Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Hatay ilinde süt ve süt ürünleri sektörünün GZFT analizi

Figure 1. SWOT analysis of dairy products sector in Hatay Province

Şekil 1’le ilgili detaylı açıklamalar aşağıda önce içsel faktörler (güçlü ve zayıf yönler) daha sonra dışsal faktörler (fırsatlar ve tehditler) için sırasıyla verilmiştir.

Güçlü Yönler

- Ekolojik koşulların süt hayvancılığına uygun olması: Türkiye sahip olduğu coğrafi koşulları ve farklı iklim olanakları sonucu değişik ürün çeşitlerini birçok bölgede yetiştirebilen bir ülkedir. Bu durum, bitkisel üretim kadar olmasa da hayvancılık açısından da çoğu yörede geçerlidir. Hatay ilinde süt sığırcılığı işletmeleri bulunmakta ve süt üretimi yapılmaktadır. Bu durum ilde süt ürünleri üretimini desteklemektedir.
- İşletmelerin süt üreticilerine yakın olması: Hatay ilinde süt üretimi yapılan yerler ile süt ürünleri işletmeleri arasındaki mesafe yakın olup, işletmeler üretim yerlerine yakın yerlerde kurulduğu için taşıma maliyetleri düşük olmaktadır.
- Hatay’da yöresel süt ürünü çeşitliliği: Hatay ili süt ürünleri çeşitliliği çok olan illerden biridir. Bu yönü ile birçok süt ürünüde coğrafi işaret alabilecek durumdadır.
- Hatay halkının yerel süt ürünlerine yoğun talebi: Hatay ilinde yaşayan ve Hataylı olan vatandaşların birçoğu tüketimde öncelikli olarak yöresel süt ürünlerini tercih etmektedir. Örneğin künefelik peynir, Hatay insanının yöresel tatlısı olan künefe yapımında kullanılmaktadır. Bu peynir dışında tatlı yapımında hiçbir peynir

kullanılmadığı gibi bugün ülkemizin birçok il ve ilçesine bu peynirin satışı yapılmaktadır. Bunun yanında tuzlu yoğurt kahvaltılarının vazgeçilmez çeşidi olmakta, yemek ve çorba yapımında kullanılmaktadır.

- Talebin yıl boyunca devamlılığı: Süt ve süt ürünlerine olan talep yıl boyunca devam etmektedir. Yaz aylarında süt üretimi azalmasına rağmen özellikle ayran, yoğurt, tuzlu yoğurt, künefelik peynir talebi yıl boyu devam etmektedir. Armağan (2006), “Avrupa Birliği Sürecinde Türkiye’de Süt Sektörünün Durumu” konulu çalışmasında sektörün güçlü yönlerini ortaya koymuş ve Türkiye’de süt sektörünün gelişiminde büyükbaş hayvan varlığının önemli miktarda olmasının önemli bir üretim potansiyeli yarattığını ve bunun ülkenin güçlü yönü olduğunu belirtmiştir. Bunun yanında ülkemizin üretimde teknoloji kullanımı açısından yeterli düzeyde olduğunu güçlü yönlerimiz içinde belirtmiştir. Çalışmada Türkiye’de talepteki artış beklentisi güçlü yön olarak gösterilmiş ve talep artışı bakımından çalışmamız ile benzerlik göstermiştir.

Zayıf Yönler

- Eğitim düzeyinin düşük olması: Hatay ilinde süt ve süt ürünleri üretimi yapan işletmecilerin eğitim düzeyleri ilk ve ortaokul düzeyinde yoğunlaşmaktadır. Eğitim düzeyinin düşük oluşu işletmecilerin modern üretim tekniği kullanımını azaltmaktadır. Üreticiler genelde

- çevrelerinde bulunan işletmelerin kullandıkları teknolojiyi örnek alarak üretim faaliyetinde bulunmaktadırlar. Eğitim düzeyinin düşüklüğü üreticilerin tarımsal örgütlenme düzeyini de olumsuz etkilemektedir.
- Süt ürünlerinin çabuk bozulabilen ürünler olması: Süt ve süt ürünleri, uygun koşullarda ve kaplarda doğru yöntemler ile korunmadığı takdirde doğal yapısından kaynaklanan sebeplerle çok çabuk bozulabilen besin maddeleridir. Bu bakımdan süt ve süt ürünleri, hijyenik ortamda ve bozulmasına neden olmayacak kolay temizlenebilir, yapısını bozmayacak ve onu koruyacak malzemeler ile elde edilmeli ve korunmalıdır. İldeki işletmelerin çoğunluğu küçük ölçekli olduğundan bozulmaya karşı alınacak önlemler sınırlı boyutlardadır.
 - Örgütlenmenin yeterli olmayışı: Tarım sektörünün genelinde bir örgütlenme eksikliği söz konusudur. Bu durum Hatay süt ve süt ürünleri işletmelerinin büyük çoğunluğunun küçük ölçekli oluşu nedeni ile süt ürünleri üreticileri birlik olarak sorunlarını çözme noktasında yeterince güç oluşturamamaktadır.
 - Ürünlerin ucuza alınmak istemesi: İlde yer alan mandıra ve işletmelerin satmış olduğu ürünler kalite ve özelliklerine göre hak ettikleri piyasa değerinin çok altında alınmak istenmektedir. Bunun sebebi büyük işletmeler ile rekabet edememeleridir.
 - Ürünlerde gerekli tanıtımın yapılamaması: İncelenen işletmelerin küçük ve orta ölçekli işletmeler olması reklam ve tanıtım faaliyetlerine yeterince kaynak

aktaramamalarından kaynaklanmaktadır. Reklam ve tanıtımı yetersiz, marka değeri olmayan ürünlerin satış fiyatı markalı ürünlere göre düşük kalmaktadır.

- İşletmelerin düşük kapasite ile çalışması: İncelenen işletmeler, tam kapasite ile çalışmamaktadır. Bunun en önemli sebepleri ise işletmelerde kaliteli çiğ sütün temin edilmesinde yaşanan zorluklar, pazarlama sorunları ve maddi açıdan yaşanan sıkıntılardır.
- Bilgi sisteminin yeterli olmaması: Üreticilere pazarda oluşan talep ile ilgili bilgi akışı sağlayacak sistemin olmayışı zayıf yönlerdendir.
- Armağan (2006), çalışmasında Türkiye’de küçük ölçekli süt ürünleri işletmelerinin sayıca fazla olduğunu, süt işleme sanayisinin yetersiz olduğunu, örgütlenme konusunda yetersiz kaldığını, kayıt dışı üretimin fazla olduğunu zayıf yönler olarak göstermiştir. Türkiye’de mevcut olan bu yapı, Hatay ili için de geçerli olup çalışmamız ile benzerlik göstermektedir.

Fırsatlar

- Süt ve süt ürünlerine olan talep artışı: Kent nüfusunda ve tüketici sayısında meydana gelen artış, eğitim seviyesinin yükselmesi, tüketici bilinç düzeyinin özellikle medya organları aracılığı ile artışı, süt ürünlerinin insan sağlığı ve çocuk gelişimine katkısı gibi faktörler süt ürünlerine olan talebi arttırmaktadır.
- Süt hammaddesinin çok çeşitli süt ürünlerine işlenebilme özelliği: Hatay ili zengin bir süt ürünleri üretim

kültürüne sahiptir. Başka illerde üretilmeyen birçok süt ürünü Hatay'da üretilmektedir. Örneğin tuzlu yoğurt, sürk, künefe peyniri ve daha birçok peynir çeşidi Hatay'da üretilen yöresel lezzetlerdir. Bu durum süt ürünleri üreticileri açısından önemli bir fırsattır.

- Bölgenin coğrafi konumu nedeniyle ihracat potansiyeline sahip olması: Hatay ili Ortadoğu ülkeleri ve Orta Asya'da bulunan Türk Cumhuriyetlerine Cilvegözü ve Yayladağı sınır kapıları ile açılmaktadır. Bu nedenle bölgenin ihracat potansiyeli artmaktadır.
- Teknolojide yaşanan gelişmeler: Bölgede eğitim faaliyeti veren üniversitelerin mevcut oluşu, özel sektörün, gıda üretim teknolojisinin, tarıma dayalı sanayi ve süt işleme sanayisinin gelişimi, pazarlama açısından teknolojik değişimler bölge süt ürünleri üretimi için önemli fırsatlardır.
- Armağan (2006), çalışmasında Türkiye'de süt ürünleri üreten işletmelerde yöresel ürünlerin üretiminin fazla oluşunu, süt ve süt ürünlerine olan talep artışını fırsat olarak belirtmiştir. Çalışmanın sonucu ile çalışmamız sonucu bu bakımdan benzerlik göstermektedir.

Tehditler

- Girdi maliyetlerinin artışı: Süt ürünleri üretimi süt tedariki ile alakalı bir durumdur. Eğer gerekli tedarik yapılamaz ve süt akışı sağlanamazsa talebi karşılayamama durumu ortaya çıkmaktadır. Süt üretiminde girdi maliyetlerinin yüksek oluşu üretim

maliyetlerini arttırmaktadır. Bu durum sektör için tehdit oluşturmaktadır.

- Sınırdaki yaşanan savaşlar: Hatay il sınırının dışında Suriye'de meydana gelen ve yaklaşık sekiz yıldır devam eden iç kargaşa ve savaş sebebiyle ticari hayat tamamen durmuştur. Bu durum süt işletmeleri için bir tehdit unsuru oluşturmaktadır.
- Merdiven altı ve kayıt dışı üretim: Araştırma bölgesinde yapılan bireysel görüşmeler sırasında elde edilen verilerde şehirde mevcut bulunan kayıt dışı üretimin yanında sınıra yakın bulunan yerleşim yerlerinde kaçak üretimin fazlalığı söz konusu olup tehdit oluşturmaktadır.
- Büyük market ve büyük işletmelerle rekabet şansının düşüklüğü: Şehirde faaliyet gösteren büyük market ve işletmelerin finansal yapılarının güçlü olması küçük işletmeler ile aralarında acımasız bir rekabete neden olmaktadır.

Sonuç

Hatay ilinde süt ve süt ürünleri üreten işletmelerin mevcut durumlarını belirlemeyi amaçlayan bu çalışma ile Hatay ilinin süt ürünleri üretimi açısından birçok güçlü yönü olduğu ortaya konmuştur. Bu güçlü yönler (ilin sahip olduğu ürün çeşitliliği, yöresel ürünlere halkın bağlılığı ve talebi, ürünlerin birçok yakın iller tarafından giderek daha tanınır olması, gelecekte süt ürünlerinde coğrafi işaretli ürün sayısının artışı, gerekli tanıtımların yapılması, desteklerin artması) Hatay ilinde yeni süt ve süt ürünleri

işletmelerinin kurulmasını teşvik edecektir. Yeni işletmelerin kurulması ve mevcut işletmeler sayesinde (kapasite arttırımı, teknolojideki yeni gelişmeler, ürün çeşitliliğinin giderek artışı) Hatay ili ve ülke ekonomisine sektörün katkısı artacaktır. Bunun yanında işletme sahiplerinin eğitim düzeyinin düşük seviyede olması ve üretimde modern teknolojinin yeterince kullanılmıyor olması, düşük kalitede ve merdiven altı üretim, yeterince reklam yapılamaması ve yeterince örgütlenme olmaması sektörü sıkıntıya sokan sonuçlar doğurmaktadır.

Elde edilen bulgular ışığında yapılabilecek öneriler şu şekilde özetlenebilir. Bu nedenle üreticilere alanlarında gerekli eğitimi verecek olanağın ilgili devlet kurumlarınca sağlanması, üreticilerin teknolojiyi tanınması ve kullanması konusunda bilinçlendirilmesi ve rekabet edebilir düzeye gelmesi için çeşitli desteklemelerin verilmesi sektör açısından çok önemli sonuçlar doğuracaktır. Ürünün pazarlanması noktasında, pazarlama kanal sayısının azalması ve üretici karlılık oranının artması gerekmektedir. Bu durum ancak iyi bir örgütlenme ve üreticilerin örgütlenme çatısı altında toplanması ile sağlanacaktır. Hatay ili Adana, Mersin, Gaziantep, Antalya gibi büyük şehirlere ve birçok ülkeye yakın mesafededir. Ulaşımında gerçekleşen teknolojik ilerlemeler, satış ve ihracat potansiyelini arttırmak için fırsat yaratacaktır.

Teşekkür

Bu çalışma, Yüksek lisans tezinden üretilmiş olup, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir (Proje No:18 YL 082).

Kaynaklar

- Aktan, C.C., 2007. Stratejik yöntem ve swot analizi, http://www.canaktan.org./yönetim/sstratejik_yönetim/swot.htm. Erişim tarihi: 12.07.2019.
- Anonim, 2015. Süt ve süt ürünleri sektör raporu, <http://www.konyadayatirim.gov.tr>. Erişim tarihi: 21.06.2018.
- Anonim, 2016. Süt ve süt ürünleri sektörü dış pazar çalışması, <https://www.tarim.gov.tr/> Erişim tarihi:18.06.2018.
- Armağan, G. 2006. Avrupa Birliği sürecinde Türkiye’de süt sektörünün durumu: GZFT(SWOT) Analizi. Türkiye VII. Tarım Ekonomisi Kongresi, 13-15 Eylül 2006, Antalya s:751-756
- Bakker, J. 2010. “Marketing of Organic Products” Kursu Ders Notları. Zaragoza, İspanya
- Black, RE., Williams, SM., Jones , IE., Goulding, A.2002. Children who avoid drinking cow milk have low dietary calcium intakes and poor bone health. American Journal of Clinical Nutrition, 76: 675-80.
- Christopher, BE., Nordin, N.1997. Calcium and steoporosis. Nutrition; 13: 718

- Çebi, K., Özyürek,S.,Türkyılmaz, D.2018. Süt ve süt ürünleri tüketiminde tüketici tercihlerini etkileyen faktörler: Erzincan ili örneği. YYÜ. Tar. Bil. Dergisi, 28(1):70-77
- Emeksiz, F., 1999. Orta toroslarda kiraz üretim ve ihracatını geliştirme olanakları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(4): 37-46.
- Heaney P, Mc Carron D, Dawson-Huges B (1999). Dietary changes in favourably affect bone remodeling in older adults. Journal of the American Dietetic Association, 99: 1128-1133.
- Kart, Ö. M. Ç., Demircan, V., 2014. Dünya’da ve Türkiye’de süt ve süt ürünleri üretimi, tüketimi ve ticaretindeki gelişmeler. Academic Food Journal, 12(1):78 – 96.
- Mili, S., 2006. Market dynamics and policy reforms in the eu olive oil industry: An Exploratory Assessment 98th Seminar of European Association of Agricultural Economists. June 29 July2 Crete/Greece.15.s.
- Seçer, A., 2012. Doğu akdeniz bölgesinde zeytin ve zeytinyağı üretimi, pazarlaması ve bölgede zeytinyağı geliştirme olanakları, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Adana, 241s.
- Tan, S., 2001. Türkiye sütçülük sektöründe bölgeler arası yapısal değişimin spatial denge modeli ile analizi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Erzurum
- Tapkı, N., 2015. Hatay ilinde meyve fidancılığı yapan işletmelerin ekonomik analizi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Adana,163 s
- Tapkı, N., Emeksiz, F., Dağıstan, E., 2016.Hatay ili meyve fidanı üreticisi işletmelerin gzft analizi ile değerlendirilmesi, Türk Tarım Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 4(9): 734-738
- Terin, M., Yavuz, F., 2015. Türkiye bölgeler arası optimum süt ve ürünleri akışı :Spatial denge modeli. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 52(2): 207 – 217
- TÜİK, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr/> Erişim tarihi, 03.02.2019.
- Tönük B, Gültük H, Güneyli U, Arıkan R (1987). Gıda tüketimi ve beslenme araştırması. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı/UNICEF, Ankara.
- Ünal R.N, Besler HT (2008). Beslenmede sütün önemi. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 727. Klasmat Matbaacılık, ISBN: 978-975-590-243-2.
- Yavuz, F., Keskin, A., 1996. Türkiye hayvancılık sektöründe bölgeler arası yapısal değişmelerin ekonometrik analizi. Türkiye II. Tarım Ekonomisi Kongresi, 4-6 Eylül 1996, c, 2: 154 - 163, Adana Bildirileri.



Genetic Diversity and Bottleneck Analysis of Endangered Güney Karaman Sheep

Necdet AKAY¹, Tülay CANATAN¹, Onur YILMAZ^{2*}, Nezhir ATA², Orhan KARACA², İbrahim CEMAL²

¹Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute, Konya 42020, Turkey

²Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Adnan Menderes University, Aydın 09100, Turkey

| ARTICLE INFO | ABSTRACT |
|--|--|
| <p>Research Article</p> <p><i>This study was presented at the 1th International Agricultural Science Congress in Van on 9-12 May 2018.</i></p> <p>Geliş : 14.08.2020 Kabul : 09.12.2020</p> <hr/> <p>Keywords</p> <p>Genetic diversity Genetic resource Microsatellite Population structure</p> <hr/> <p>* Corresponding Author oyilmaz@adu.edu.tr</p> | <p>The present study was conducted to investigate the genetic variability and genetic bottleneck of native Güney Karaman sheep breed, which is conserved as a genetic resource. Animal material for the study was consisted of 119 Güney Karaman sheep, raised in Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute, were genotyped with sixteen microsatellites marker recommended by FAO. A total of 277 alleles were detected from studied sixteen microsatellite markers. Although total population size is very limited, the mean number of alleles (17.31), observed heterozygosity (0.81) and polymorphic information content (0.82) findings indicated that noticeable genetic variability found in the Güney Karaman sheep population. Ten out of the sixteen microsatellite markers studied had a positive F_{IS} value. The mean value of F_{IS} was 0.042. The infinite allele model (IAM), two-phase mutation model (TPM) and stepwise mutation model (SMM) in the Bottleneck software were used to check genetic bottleneck. The L-shaped curve obtained from analyze indicates absence of bottleneck in Güney Karaman sheep population. These results will help to develop conservation strategies for the Güney Karaman sheep population.</p> |

Yok Olma Tehlikesi Altındaki Güney Karaman Koyunlarda Genetik Çeşitlilik ve Genetik Darboğaz Analizleri

| MAKALE BİLGİSİ | ÖZET |
|---|---|
| <p>Araştırma Makalesi</p> <p><i>Bu çalışma 9-12 Mayıs 2018 tarihlerinde Van'da düzenlenen 1. Uluslararası Tarım Bilimleri Kongresi'nde sunulmuştur.</i></p> <p>Received : 14.08.2020 Accepted : 09.12.2020</p> | <p>Bu çalışma, genetik kaynak olarak korunan yerli Güney Karaman koyun ırkındaki genetik çeşitlilik ve genetik darboğazların tanımlanması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada için hayvan materyali olarak Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen 119 Güney Karaman koyun kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan hayvan materyali FAO tarafından önerilen on altı mikrosatellit marker ile genotiplenmiştir. Çalışılan on altı mikrosatellit marköründen toplam 277 allel tespit edilmiştir. Çalışılan</p> |

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

Akay, N., Canatan, T., Yilmaz, O., Ata, N., Karaca, O., Cemal, İ., 2020. Genetic diversity and bottleneck analysis of endangered Güney Karaman sheep, Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (2):143-154.

Anahtar Kelimeler

Genetik çeşitlilik
Genetik kaynak
Mikrosatellit
Populasyon yapısı

*** Sorumlu Yazar**

oyilmaz@adu.edu.tr

ırkın populasyon büyüklüğü sınırlı olmasına rağmen elde edilen ortalama allel sayısı (17.31), gözlemlenen heterozigotluk (0.81) ve polimorfik bilgi içeriği (0.82) değerleri Güney Karaman koyun populasyonunda önemli düzeyde bir genetik çeşitlilik varlığına işaret etmektedir. İncelenen on altı mikrosatellit işaretleyicinin onunda pozitif F_{IS} değerleri gözlemlenmiştir. F_{IS} değerlerinin ortalaması 0.042 olmuştur. Çalışılan ırktaki genetik darboğaz durumunun kontrolünü sağlamak Bottleneck programındaki sonsuz alel modeli (IAM), iki fazlı mutasyon modeli (TPM) ve aşamalı mutasyon modeli (SMM) kullanılmıştır. Analizden elde edilen mode-shift grafiğindeki L şeklindeki eğri, Güney Karaman koyun populasyonunun yakın zamanlarda herhangi bir genetik darboğaza göstermiştir. Elde edilen sonuçlar, Güney Karaman koyun populasyonu için sürdürülen koruma stratejilerine önemli katkı sağlayacaktır.

Introduction

Native livestock breeds that are very well adapted to the ecological and economic conditions of different geographies all over the world, is one of the most important cornerstones of livestock breeding. The change of consumer habits and the increasing population needs caused the domestic breeds to be threatened with extinction and leave their places to culture breeds. Indigenous breeds, which are very well adapted to the area where they are raised, are defined as animals with unique properties, resistant to adverse environmental conditions and diseases, even if their productivity is low. Extinction of native breeds leads to the loss of the original features of these animals that may be needed in the future (Cemal et al., 2013; FAO, 2015; Rege and Gibson, 2003; Wollny, 2003). It is noteworthy that the genetic variation which is very important for biological systems with each passing day is decreasing due to many factors. Therefore, the activities on the conservation of animal genetic resources have become a very important

phenomenon in the world today (Bruford et al., 2015; Hoffmann et al., 2011). In this scope, an international consensus has been achieved to conserve biodiversity, including livestock genetic resources with the acceptance of the Convention on Biological Diversity at the Nairobi Conference in 1992 (UNE, 1992).

Over the last few centuries, the dramatic increase in world populations has had a negative impact on natural habitats, causing some species and breeds to decrease or disappear. Rapid reduction in the population or occurrence of bottlenecks can have a deep impact on the effective population size and preservation of genetic diversity in farm animal as well as other animal population. Accordingly, it is generally accepted matter that bottlenecks should be avoided in threatened species conserved as genetic resources (Cornuet and Luikart, 1996).

Turkey has a great genetic diversity that can be characterized by numerous breeds belong to cattle, sheep and buffalo due to geographical and intercontinental position. Güney Karaman sheep breed which is one of these breeds and especially raised in Taurus Mountains located in Mediterranean region, is a fat

tail native sheep breed. It was reported that the hides of this breed, which is very similar to the Karagül breed, can be used in making inner fur because of having curly pattern of fleece (Canatan et al., 2014a, Canatan et al., 2014b; Ertuğrul et al., 2009; Kiraz et al., 2014). In the last 15-20 years, non-systematic cross-breeding practices and changes in consumer habits have triggered a quantitative reduction of this breed and quickly faced the risk of extinction threat. The Güney Karaman sheep breed was included in the national genetic resource conservation program in 2001 by the Republic of Turkey, Ministry of Agriculture and Forestry to transfer existing genetic diversity to future generations with minimal loss. There are total of 119 animal consisted of 52 male

and 67 female within the scope of the genetic conservation program shaped at Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute in Konya (Canatan et al., 2014a, Canatan et al., 2014b).

The aims of the present study were to describe genetic diversity, structure of population and potential genetic bottleneck in Güney Karaman sheep breed by using microsatellite markers.

Material and Methods

Animal Resources and DNA Isolation

The study was carried out on 119 (52 male and 67 female) Güney Karaman sheep (Figure 1) is raised in Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute genetic conservation flock.



Figure 1. Güney Karaman sheep breed
Şekil .Güney Karaman koyun ırkı

Blood samples were collected from *Vena jugularis* into containing K3EDTA tubes and stored at -20°C until DNA extraction. Salting-out technique, reported by Miller et al. (1988) and Montgomery and Sise (1990), was used for DNA extraction from whole blood. Subsequently, the quality and quantity of

the DNA sample were checked using NanoDrop 2000 (Thermo Scientific, Waltham, MA).

PCR procedure and microsatellites genotyping

In the present study, sixteen microsatellite markers, recommended by

FAO (2011), was used to reveal intra-breed genetic diversity, population structure and bottleneck test. Microsatellites used, grouped as two

multiplexes, were amplified with Touchdown PCR method reported by Hecker and Roux, (1996) (Table 1).

Table 1. Amplification conditions for touchdown PCR protocol

Tablo 1. Touchdown PCR protokolü için amplifikasyon koşulları

| Multiplex Group | Loci (Fluorescent label) | First Denat. | Denat. | Annealing | Ext. | Cycles | Final Ext. |
|-----------------|--------------------------|--------------|--------|-----------|--------|--------|------------|
| M1 | OARFCB193 (D3) | | | | | | |
| | OARFCB304 (D3) | | | | | | |
| | INRA0023 (D3) | | | | | | |
| | OARFCB20 (D2) | 95 °C | 95 °C | 60-50 °C | 72 °C | 30 | 72 °C |
| | OARAE0129 (D2) | (5 min) | (40 s) | (40 s) | (60 s) | | (10 min) |
| | OARCP34 (D4) | | | | | | |
| | INRA0132 (D4) | | | | | | |
| BM1818 (D4) | | | | | | | |
| BM8125 (D3) | | | | | | | |
| MCM0527 (D3) | | | | | | | |
| M2 | CSRD0247 (D3) | | | | | | |
| | OARFCB128 (D2) | 95 °C | 95 °C | 60-50 °C | 72 °C | 30 | 72 °C |
| | BM1329 (D2) | (5 min) | (40 s) | (40 s) | (60 s) | | (10 min) |
| | HSC (D2) | | | | | | |
| | OARJMP29 (D4) | | | | | | |
| | MAF214 (D4) | | | | | | |
| | | | | | | | |

Polymerase chain reaction (PCR) were implemented in a total of 20 µl volume including 0.10 µM for each forward and reverse primers, 0.20 mM dNTPs, 2.0 mM MgCl₂, 1X PCR buffer, 1 U of Taq DNA polymerase (Applied Biological Materials Inc., Canada) and ~50 ng of genomic DNA. Afterward, PCR fragments was separated with Beckman GeXP fragment analyzer (Beckman Coulter, Inc., USA).

GenomeLab™ DNA Size Standard Kit 400 was used to determine fragment size belong to microsatellite markers.

Statistical analyses

Genetic variation analysis was revealed using GenAlEx (Peakall and Smouse, 2006, Peakall and Smouse, 2012) and POPGENE (Yeh et al., 1997) to compute number of alleles per locus (Na), effective number of alleles (Ne),

observed heterozygosity (H_o), expected heterozygosity (H_e), F_{IS} value, known as inbreeding coefficient, from Wright's F-statistics (Weir and Cockerham, 1984; Wright, 1990) and Hardy–Weinberg equilibrium. CERVUS 3.0.3 (Kalinowski et al., 2007; Marshall et al., 1998) was used to calculate polymorphic information content (PIC) and null allele frequencies.

Bottleneck events were tested with Sign, Standardized differences and Wilcoxon sign–rank tests under the different mutation models such as Infinite Allele Model (IAM), Stepwise Mutation Model (SMM), and Two Phase Model of Mutation (TPM) model in Bottleneck software version 1.2.02 (1 000 simulation) (Piry et al., 1999).

Results and Discussion

A total 277 alleles were observed from sixteen microsatellites used in this study. Computed genetic diversity statistics was given in Table 2.

The highest number of alleles and effective number of alleles were obtained from OarFCB20 (24) and BM1329 (13.65), respectively. When the PIC values ranging from 0.74 (MCM0527) to 0.92 (BM1329) were examined, it was determined that all microsatellites were highly informative for this studied population. Overall mean of observed heterozygosity value was lower than the expected heterozygosity value. Obtained genetic diversity parameters such as mean number of allele and effective allele were considerably higher than those of earlier studies conducted in sheep breeds raised in different countries

(Arora and Bhatia, 2006; Ben Sassi-Zaidy et al., 2016; Cemal et al., 2013; Guang-Xin et al., 2016; Kdidi et al., 2015; Ocampo et al., 2016; Oner et al., 2014; Yılmaz et al., 2014), while these values and polymorphic information content were lower than those of earlier studies (Abdelkader et al., 2018; Hoda and Marsan, 2012; Yılmaz et al., 2015).

On the other hand, obtained high heterozygosity and polymorphic information content values supported high genetic variability in Güney Karaman sheep breeds studied. Although the Güney Karaman sheep breed, which have very limited population size, are protected as a genetic resource, the high genetic variation revealed in the present study is quite an important finding. The findings related allele numbers indicated that a high level of allelic richness in breed studied.

The average of F_{IS} value, also known as inbreeding coefficient and described as Wright' F statistics, was 0.042. F_{IS} values, which is a measure of the deviation of genotypic frequencies from panmixia in populations in terms of heterozygous deficiency or excess, showed that loss of heterozygosity at six microsatellite loci (OarFCB20, OarCP34, INRA0132, BM1818, BM8125 and CSR0247). Similar findings have been expressed in the previous literature conducted in different sheep breeds (Loukovitis et al., 2016; Salamon et al., 2015; Vahidi et al., 2016; Yılmaz et al., 2014; Yılmaz et al., 2015).



Table 2. Genetic diversity statistics of sixteen microsatellite markers in Güney Karaman sheep breed

Tablo 2. Güney Karaman koyun ırkındaki 16 mikrosatellite ait genetik çeşitlilik istatistikleri

| Loci | Na | Ne | Ho | He | PIC | F _{IS} | HWE | F(Null) |
|----------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-----|---------|
| OarFCB193 | 23 | 9.16 | 0.84 | 0.89 | 0.88 | 0.056* | *** | 0.028 |
| OarFCB304 | 23 | 5.59 | 0.81 | 0.82 | 0.80 | 0.015 | *** | 0.004 |
| INRA0023 | 20 | 5.70 | 0.81 | 0.82 | 0.81 | 0.025 | *** | -0.005 |
| OarFCB20 | 24 | 10.88 | 0.93 | 0.91 | 0.90 | -0.023 | ns | -0.015 |
| OarAE0129 | 19 | 6.21 | 0.71 | 0.84 | 0.82 | 0.157*** | ns | 0.089 |
| OarCP34 | 13 | 6.88 | 0.95 | 0.85 | 0.84 | -0.106 | *** | -0.057 |
| INRA0132 | 17 | 4.94 | 0.87 | 0.80 | 0.77 | -0.092 | ** | -0.056 |
| BM1818 | 17 | 8.18 | 0.93 | 0.88 | 0.87 | -0.050 | *** | -0.029 |
| BM8125 | 13 | 4.86 | 0.83 | 0.79 | 0.77 | -0.045 | *** | -0.036 |
| MCM0527 | 9 | 4.44 | 0.64 | 0.77 | 0.74 | 0.181*** | ** | 0.105 |
| CSR0247 | 15 | 4.80 | 0.82 | 0.79 | 0.77 | -0.028 | *** | -0.026 |
| OarFCB128 | 13 | 6.01 | 0.71 | 0.83 | 0.81 | 0.156*** | * | 0.084 |
| BM1329 | 20 | 13.65 | 0.83 | 0.93 | 0.92 | 0.107*** | ns | 0.053 |
| HSC | 19 | 7.07 | 0.84 | 0.86 | 0.85 | 0.023 | ns | 0.010 |
| OarJMP29 | 14 | 5.37 | 0.64 | 0.81 | 0.79 | 0.220*** | *** | 0.119 |
| MAF214 | 18 | 5.90 | 0.78 | 0.83 | 0.81 | 0.070* | *** | 0.032 |
| Overall | 17.31 | 6.85 | 0.81 | 0.84 | 0.82 | | | |

Na: Number of alleles, **Ne:** Effective number of alleles, **Ho:** Observed heterozygosity, **He:** Expected heterozygosity, **PIC:** Polymorphic information content, **F_{IS}:** inbreeding coefficient, **HWE:** Significance level of Hardy-Weinberg Equilibrium, **F(Null):** Null allele frequency, *: P<0.05, **: P<0.01, ***: P<0.001

Twelve microsatellite deviated from the Hardy-Weinberg equilibrium (P<0.05). It is expected results that most of the studied loci will deviate from the Hardy-Weinberg equilibrium given that the size of the population is very limited and various protection activities performed in breeds studied.

The null allele frequency values obtained from the studied microsatellite loci were below 20%. Null alleles that is defined as a non-amplifiable allele due to mutations in the PCR binding site, causing only a single allele to peek like a homozygote, thus causing erroneous reading. Observed null allele frequencies

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

Akay, N., Canatan, T., Yılmaz, O., Ata, N., Karaca, O., Cemal, İ., 2020. Genetic diversity and bottleneck analysis of endangered Güney Karaman sheep, Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (2):143-154.

for the all microsatellites below the critical value (20%) reported by Dakin and Avise (2004) indicated that these markers studied can be used confidently to identify genetic diversity in this native sheep breed.

It is necessary to understand the processes that cause decreasing genetic diversity such as genetic bottleneck, genetic drift and inbreeding especially in small populations. The infinite allele model (IAM) and the stepwise mutation models (SMM) generally give inconsistent results when describing the mutation in microsatellites. Therefore, it is reported that the two-phase mutation model (TPM) is the most useful model to test the heterozygosity excess in the bottleneck tests performed with microsatellites (Dirienzo et al., 1994; Luikart et al., 1998; Piry et al., 1999). On the other hand, it has been reported that the Wilcoxon test, which has high statistical confidence even in bottleneck analysis studies using a limited number of loci (<20), can be used with high confidence in bottleneck studies (Piry et al., 1999).

Genetic bottleneck analysis was performed to investigate whether there was a bottleneck in Güney Karaman sheep population conserved as a genetic

resource. Since the mutation pattern of evolution and microsatellites are not clearly known, the data set obtained was tested with three different mutation models, Infinite Allele Model (IAM), Stepwise Mutation Model (SMM), and Two Phase Model of Mutation (TPM) model reported by Cornuet and Luikart (1996), Luikart and Cornuet (1998) and Piry et al., (1999). Sign, Standardized differences and Wilcoxon sign rank tests were used to predict excess of heterozygosity (Table 3).

The expected numbers of loci with heterozygosity excess were found to be 9.75 ($P>0.05$), 9.43 ($P<0.05$) and 9.33 ($P<0.05$) in IAM, TPM and SMM in the Sign Test. It is indicated that the probability values were lower than 0.05 for the TPM and SMM except IAM. T2 statistics obtained from the Standardized difference test for IAM, TPM and SMM models were 2.032 ($P<0.05$), -3.362 ($P<0.05$) and -12.222 ($P<0.05$). On the other hand, the probability values for one tail for heterozygosity excess obtained using the Wilcoxon rank test were non-significant in two-phase mutation model and the stepwise mutation model while this value was significant the infinite allele model.

Table 3. Test for null hypothesis under three microsatellite evolution models for bottleneck analysis

Tablo 3. Darboğaz analizi için üç mikrosatellit evrim modeli analizi

| Mutation Models | Sign test | | | | Standardized differences test | | Wilcoxon rank test (one tail for H excess) |
|-----------------|-----------|-----|----|---------|-------------------------------|---------|--|
| | Hee | Hed | He | P | T2 | P | P |
| IAM | 9.75 | 3 | 13 | 0.07532 | 2.032 | 0.02107 | 0.00258 |
| TPM | 9.43 | 11 | 5 | 0.02355 | -3.362 | 0.00039 | 0.98323 |
| SMM | 9.33 | 15 | 1 | 0.00002 | -12.222 | 0.00000 | 0.99998 |

IAM: The infinite allele model, **TPM:** Two-phase mutation model, **SMM:** The stepwise mutation model, **Hee:** Expected number of loci with heterozygosity excess, **Hed:** heterozygosity deficiency, **He:** heterozygosity excess

The population studied was found to be bottlenecked by the Wilcoxon test according to the infinite allele model (IAM). But it should not be forgotten that the most suitable model for microsatellites in the Wilcoxon test is the TPM model. In this context, it can be said that serious demographic bottlenecks have not been experienced in the Güney Karaman sheep population, which is conserved as a genetic resource, given that considering the TPM model of Wilcoxon test results.

As a second method, a mode-shift graph was obtained using allele frequency classes of 16 microsatellite to identify potential bottlenecks in the studied population (Figure 2). The mode shift graph method, which is a qualitative graphical representation of the allele frequency distribution, was first proposed by Luikart et al. (1998). The "L-shaped distribution" of the allele frequency distribution graph is used as a criterion for the bottleneck.

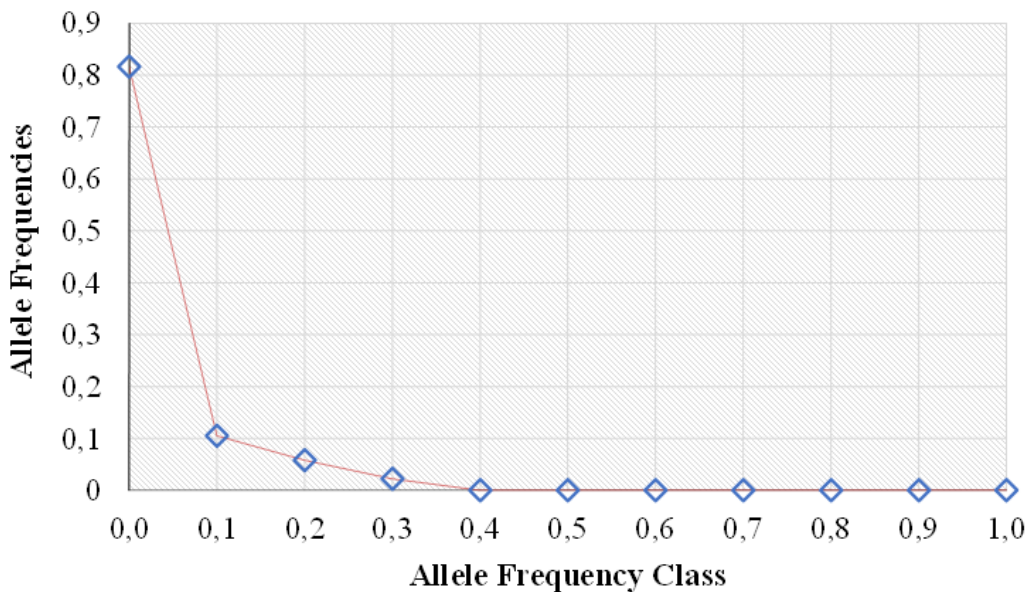


Figure 2. Mode-shift graph for bottleneck in the Güney Karaman sheep breed
Şekil 2. Güney Karaman koyun ırkındaki darboğaz için mode-shift grafiği

As it can be seen from mode-shift graph, an L-shaped chart consistent with the distribution ranges of the normal frequency class was obtained in the bottleneck test performed. If the graph shows the normal distribution (L-shaped), then the mutation-migration balance is concerned. Obtained L-shaped distribution suggests that there is not a genetic bottleneck in the studied populations that is large enough to be considered recently (last 40-80 generations).

Conclusions

Consequently, the present study results indicated that although the Güney Karaman sheep population size is very small, genetic diversity was significantly high in the gene pool. Our findings revealed that the microsatellite markers used in this study that can be successfully used in genetic diversity and bottleneck studies for this breed. On the other hand, obtained results will help to interpret the genetic structure of indigenous Güney Karaman sheep and will be of benefit to the efforts for conservation of this breed. The strong inference that the Güney Karaman has not undergone major bottlenecks is also important for sheep breeders and other conservation programs.

Acknowledgements

We acknowledge Republic of Turkey Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry for supplying animal materials and The Agricultural

Biotechnology and Food Safety Application and Research Centre (ADU-TARBIYOMER) of Adnan Menderes University for providing laboratory facilities to carry out molecular genetic analysis.

References

- Abdelkader, A.A., N. Ata, M.T. Benyoucef, Djaout A., N. Azzi, O. Yılmaz, I. Cemal and S.B.S. Gaouar, 2018. New genetic identification and characterisation of 12 Algerian sheep breeds by microsatellite markers. *Italian Journal of Animal Science*, 17(1): 38-48.
- Arora, R. and S. Bhatia, 2006. Genetic diversity of Magra sheep from India using microsatellite analysis. *Asian Australasian Journal of Animal Science*, 19(7): 938-942.
- Ben, Sassi-Zaidy Y., F. Maretto, F. Charfi-Cheikhrouha, A. Mohamed-Brahmi and M. Cassandro, 2016. Contribution of microsatellites markers in the clarification of the origin, genetic risk factors, and implications for conservation of Tunisian native sheep breeds. *Genetics and Molecular Research*, 15(1).
- Bruford, M.W., C. Ginja, I. Hoffmann, S. Joost, P. Orozco-Terwengell, F.J. Alberto, A.J. Amaral, M. Barbato, F. Biscarini, L. Colli, M. Costa, I. Curik, S. Duruz, M. Ferencakovic, D. Fischer, R. Fitak, L.F. Groeneveld, S.J.G. Hall, O. Hanotte, F.U. Hassan, P. Helsen, L.

- Iacolina, J. Kantanen, K. Leempoel, J.A. Lenstra, P. Ajmone-Marsan, C. Masembe, H.J. Megens, M. Miele, M. Neuditschko, E.L. Nicolazzi, F. Pompanon, J. Roosen, N. Sevane, A. Smetko, A. Stambuk, I. Streeter, S. Stucki, C. Supakorn, L.T. Da Gama, M. Tixier-Boichard, D. Wegmann and X.J. Zhan, 2015. Prospects and challenges for the conservation of farm animal genomic resources, 2015-2025. *Frontier Genetics*, 6.
- Canatan, T., N. Akay, M. Kan and M. Kirbaş, 2014a. Native animal genetic resource in Turkey Southern Karaman sheep breed. Proc. International Participated Small Ruminant Congress, Konya, Turkey, 16-18 Oct. 2014, p.370.
- Canatan, T., N. Akay, M. Kan and M. Kirbaş, 2014b. Some yield characteristics of Southern Karaman sheep breed as genetic resource. Proc. International Participated Small Ruminant Congress, Konya, Turkey, 16-18 Oct. 2014, p.368.
- Cemal, I., O. Yilmaz, O. Karaca, P. Binbaş and N. Ata, 2013. Analysis of genetic diversity in indigenous Çine Çaparı sheep under conservation by microsatellite markers. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19: 383-390.
- Cornuet, J.M. and G. Luikart, 1996. Description and power analysis of two tests for detecting recent population bottlenecks from allele frequency data. *Genetics*, 144(4): 2001-2014.
- Dakin, E.E. and J.C. Avise, 2004. Microsatellite null alleles in parentage analysis. *Heredity*, 93: 504-509.
- Dirienzo, A., A.C. Peterson, J.C. Garza, A.M. Valdes, M. Slatkin and N.B. Freimer, 1994. Mutational processes of simple-sequence repeat loci in human-populations. *Proceedings of National Academy of Sciences*, 91(8):3166-3170.
- Ertuğrul, M., G. Dellal, İ. Soysal, C. Elmaci, O. Akin, S. Arat, İ. Baritçi, E. Pehlivan and O. Yilmaz, 2009. Türkiye yerli koyun ırklarının korunması. *Journal of Agriculture Faculty Bursa Uludag University*, 23(2): 97-119 (in Turkish, English abstract).
- FAO, 2011. Molecular genetic characterization of animal genetic resources. Rome: FAO.
- FAO, 2015. The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome: FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments.
- Guang-Xin, E., T. Zhong, Y.H. Ma, H.J. Gao, J.N. He, N. Liu, Y.J. Zhao, J.H. Zhang and Y.F. Huang, 2016. Conservation genetics in Chinese sheep: diversity of fourteen indigenous sheep (*Ovis aries*) using microsatellite markers. *Ecology and Evolution*, 6(3):810-817.
- Hecker, K.H. and K.H. Roux, 1996. High and low annealing temperatures increase both specificity and yield in touchdown and stepdown PCR. *Biotechniques*, 20:478-485.
- Hoda, A., P.A. Marsan, 2012. Genetic characterization of Albanian sheep

- breeds by microsatellite markers. In: Analysis of genetic variation in animals, Caliskan, M. (eds). InTech Open Press, United Kingdom, pp. 3-26.
- Hoffmann, I., D. Boerma and B. Scherf, 2011. The Global plan of action for animal genetic resources - The road to common understanding and agreement. *Livestock Science*, 136(1): 7-14.
- Kalinowski, S.T., M.L. Taper and T.C. Marshall, 2007. Revising how the computer program CERVUS accommodates genotyping error increases success in paternity assignment. *Molecular Ecology*, 16:1099-1106.
- Kdidi, S., J.H. Calvo, L. Gonzalez-Calvo, M. Ben Sassi, T. Khorchani and M.H. Yahyaoui, 2015. Genetic relationship and admixture in four Tunisian sheep breeds revealed by microsatellite markers. *Small Ruminant Reserach*, 131:64-69.
- Kiraz, S., N. Akay, M.E. Vural, A. Karataş and S. Koncagül, 2014. Phylogenetic relationships based on mitochondrial DNA haplogrups between Güney Karaman and some local sheep breeds. *Proc. International Participated Small Ruminant Congress, Konya, Turkey, 16-18 Oct. 2014*, p.372.
- Loukovitis, D., A. Siasiou, I. Mitsopoulos, A.G. Lymberopoulos, V. Laga and D. Chatziplis, 2016. Genetic diversity of Greek sheep breeds and transhumant populations utilizing microsatellite markers. *Small Ruminant Reserach*, 136: 238-242.
- Luikart, G., F.W Allendorf., J.M. Cornuet and W.B. Sherwin, 1998. Distortion of allele frequency distributions provides a test for recent population bottlenecks. *Journal of Heredity*, 89(3): 238-247.
- Luikart, G. and J.M. Cornuet, 1998. Empirical evaluation of a test for identifying recently bottlenecked populations from allele frequency data. *Conserv. Biol.* 12(1): 228-237.
- Marshall, T.C., J. Slate, L.E.B. Kruuk and J.M. Pemberton, 1998. Statistical confidence for likelihood-based paternity inference in natural populations. *Molecular Ecology*, 7: 639-655.
- Miller, S.A., D.D. Dykes and H.F. Polesky, 1988. A simple salting out procedure for extracting DNA from Human nucleated cells. *Nucleic Acids Resesarch*, 16(3):1215.
- Montgomery, G.W. and J.A. Sise, 1990. Extraction of DNA from Sheep white blood-cells. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 33(3): 437-441.
- Ocampo, R., H. Cardona and R. Martinez, 2016. Genetic diversity of Colombian sheep by microsatellite markers. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 76(1): 40-47.
- Oner, Y., H. Ustuner, A. Orman, O. Yılmaz and A. Yılmaz, 2014. Genetic diversity of Kivircik sheep breed reared in different regions and its relationship with other sheep breeds in Turkey. *Italian Journal of Animal Science*, 13(3):588-593.

- Peakall, R. and P.E. Smouse, 2006. GenAlEx 6: Genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. *Molecular Ecology Notes*, 6: 288-295.
- Peakall, R. and P.E. Smouse, 2012. GenAlEx 6.5: Genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research – an update. *Bioinformatics*, 28: 2537-2539.
- Piry, S., G. Luikart and J.M.Cornuet, 1999. BOTTLENECK: A computer program for detecting recent reductions in the effective population size using allele frequency data. *Journal of Heredity*, 90(4):502-503.
- Rege, J.E.O. and J.P. Gibson, 2003. Animal genetic resources and economic development: issues in relation to economic valuation. *Ecological Economics*, 45(3): 319-330.
- Salamon, D., B. Gutierrez-Gil, M. Simcic, D. Kompan and A. Dzidic, 2015. Microsatellite based genetic structure of regional transboundary Istrian sheep breed populations in Croatia and Slovenia. *Mljekarstvo/Dairy*, 65(1): 39-47.
- UNE, 1992. Nairobi final act of the conference for the adoption of the agreed text of the convention on biological diversity: United Nations Environment Programme (UNEP).
- Vahidi, S.M.F., M.O. Faruque, M.F. Anbaran, F. Afraz, S.M. Mousavi, P. Boettcher, S. Joost, J.L. Han, L. Colli, K. Periasamy, R. Negrini and P. Ajmone-Marsan, 2016. Multilocus genotypic data reveal high genetic diversity and low population genetic structure of Iranian indigenous sheep. *Animal Genetics*, 47(4): 463-470.
- Weir, B.S. and C.C. Cockerham, 1984. Estimating F-statistics for the analysis of population-structure. *Evolution*, 38: 1358-1370.
- Wollny, C.B.A., 2003. The need to conserve farm animal genetic resources in Africa: should policy makers be concerned? *Ecological Economics*, 45(3): 341-351.
- Wright, S., 1990. Evolution in Mendelian populations (Reprinted from *Genetics*. 1990; Vol 16, Pg 97-159, 1931). *Bulletin of Mathematical Biology*, 52: 241-295.
- Yeh, F.C., R. Yang and T. Boyle, 1997. POPGENE Version 1.32. Agriculture for Molecular Biology and Biotechnology Centre, University of Alberta and Center for International Forestry Research, Canada.
- Yilmaz, O., İ. Cemal, O. Karaca, 2014. Genetic diversity in nine native Turkish sheep breeds based on microsatellite analysis. *Animal Genetics*, 45(4): 604-608.
- Yilmaz, O., T. Sezenler, S. Sevim, İ. Cemal, O. Karaca, Y. Yaman and O. Karadağ, 2015. Genetic relationships among four Turkish sheep breeds using microsatellites. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 1411(46): 576-582.



***Bombus terrestris* Arısında Deltamethrin'in Olası Olumsuz Etkilerinin Laboratuvar Koşullarında Belirlenmesi**

Görkem YANIK¹, Asiye UZUN², Ozan DEMİRÖZER², Ayhan GÖSTERİT^{1*}

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Isparta
²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Isparta

MAKALE BİLGİSİ

ÖZET

Araştırma Makalesi

Geliş : 24.08.2020
Kabul : 06.11.2020

Anahtar Kelimeler

Bombus arısı
Pestisit
Mikro koloni
Kuluçka gelişimi

*** Sorumlu Yazar**

ayhangosterit@isparta.edu.tr

Örtü altı yetiştiricilikte zararlı böceklere karşı kullanılan pestisitler hedef zararlıların yanı sıra bombus arıları gibi faydalı böcekleri de olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle farklı amaçlar için kullanılan insektisitlerin bombus arılarına olası olumsuz etkilerinin bilinmesi bu arıların tozlaştırma performansı açısından önemlidir. Bu çalışmada deltamethrin'in farklı dozlarının *Bombus terrestris* arısına olası olumsuz etkileri laboratuvar koşullarında incelenmiştir. Araştırmada 50 adet ana arısız mikro koloni 5 gruba ayrılarak, her grup deltamethrin etken maddeli ilacın tavsiye edilen dozunu farklı oranlarda (0-kontrol, 1/1000, 1/100, 1/10, 1/1) içeren şeker şurubu ile beslenmiştir. Önerilen doza maruz kalan mikro kolonilerde işçi arıların ani şekilde etkilendiği görülürken, düşük dozlarda olumsuz etkiler daha az gözlenmiştir. Standart besleme koşullarında (kontrol grubu) erkek arıların yumurta + larva dönemi, pupa dönemi ve toplam kuluçka dönemi süreleri sırasıyla 16,44±2,56 gün, 12,13±2,03 gün ve 28,88±3,64 gün olarak belirlenmiştir. Sonuçlar ayrıca mikro koloni yönteminin pestisitlerin bombus arılarına etkilerinin belirlenmesi için faydalı ve geçerli bir uygulama olduğunu da göstermiştir.

Determination of Possible Detrimental Effects of Deltamethrin in *Bombus terrestris* Under Laboratory Conditions

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Research Article

Received : 24.08.2020
Accepted : 06.11.2020

Keywords

Bumblebee
Pesticide
Micro colony
Brood development

Pesticides used against pest in greenhouse adversely affect beneficial insects such as bumblebees as well as target pests. Therefore, it is crucial to determine the negative effects of insecticides used for different purposes in bumblebees for their pollinator performances. In this experiment, possible detrimental effects of deltamethrin in *Bombus terrestris* were investigated under laboratory conditions. Fifty queenless micro colonies were divided to five experimental groups. Micro colonies in each group were fed with different sugar syrup containing deltamethrin in different proportion of its recommended dose (0-control, 1/1000, 1/100, 1/10, 1/1). According to results, workers in micro colonies are affected directly in micro colonies

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

Gösterit, A., Yanık, G., Uzun, A., Demirözer, O., 2020. *Bombus terrestris* arısında deltamethrinin olası olumsuz etkilerinin laboratuvar koşullarında belirlenmesi, Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (2):155-164.

* **Corresponding Author**

ayhangosterit@isparta.edu.tr

which exposed to recommended dose of deltamethrin, while negative effects are less observed in other groups. Duration of egg + larvae period, pupae period and total brood period were determined as 16,44±2,56 days, 12,13±2,03 days and 28,88±3,64 days in standard feeding conditions (control group), respectively. Results also showed that micro colony method is useful and current practice for determining the effect of pesticides in bumblebees.

Giriş

Yaklaşık 20 bin türü bulunan arılar, hem yabani hem de kültüre alınmış bitkilerin tozlaşmasında etkin rol oynamaktadır. Yaygın olarak yetiştirilmeleri, kalabalık koloni popülasyonları ve iletişim sistemlerinin gelişmiş olması gibi üstün özellikleri bal arılarını (*Apis mellifera*) tüm arı türleri içinde tozlaşma açısından en dikkat çekici grup haline getirmiştir (Aslan ve ark., 2016; Türk ve ark., 2018). Ancak bal arıları dışında tozlaştırıcı böcek topluluklarının önemli bir bileşeni olan bazı yaban arısı türleri de gerek doğal gerekse kültür bitkilerinin tozlaşmasında kritik öneme sahiptirler (Hausmann ve ark., 2015). Bu önemleri nedeniyle tozlaştırıcıların azalışı ile ilgili endişeler farklı araştırmacılar tarafından uzun süredir paylaşılmaktadır (Brown ve Paxton, 2009; Gallia ve ark., 2009; Powney ve ark., 2019).

Arılar ve diğer tozlaştırıcı böcek türlerinin azalışına yol açan habitat tahribatı ve kayıpları, tarımsal uygulamalar, kimyasallar, yangınlar, aşırı otlatma, iklimsel değişim, parazit ve hastalıklar gibi büyük ölçüde insan kaynaklı çok sayıda etmen yapılan araştırmalarla incelenmiştir (Holden, 2006; Potts ve ark., 2010; Goulson ve ark., 2015; Powney ve ark., 2019). Pestisitler tozlaştırıcıları tehdit eden çok sayıda etmeden en önemlileri

arasında yer almakta olup bunların özellikle bal arıları üzerine olumsuz etkilerinin azaltılmasına yönelik bazı önlemler uygulanabilmektedir. Ancak alınan önlemler bal arılarını korumaya yönelik olduğu kadar aynı zamanda farklı tarlacılık davranışı ile farklı sosyal ve genetik yapıya sahip olan bombus arıları gibi birçok yabani arı türü ve diğer polinatör böcekleri de koruyucu nitelikte olmalıdır (Sponsler ve ark., 2019).

Tozlaşmanın bitkisel üretimde verimliliğin sürdürülebilirliği açısından önemi ve tozlaştırıcıların azalışının olumsuz etkileri dikkate alındığında günümüzde ticari tozlaşma servislerinin gerekliliği artmıştır. Bu kapsamda tüm dünyada tozlaşma gereksinimini karşılamak amacıyla bazı yaban arısı türlerinin kontrollü koşullarda kitlesel olarak üretilmelerine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmektedir (Klein ve ark., 2007; Witter ve ark., 2015). Laboratuvar koşullarında yetiştiriciliği 1980'li yıllarda gerçekleştirilen bombus arıları özellikle örtü altı domates yetiştiriciliği başta olmak üzere çok sayıda bitkide tozlaşmanın sağlanması amacıyla kullanılmaktadır (Gösterit ve ark., 2017; Andrikopoulos ve Cane, 2018; Wahengbam ve ark., 2019). Kitlesel yetiştiriciliğe uygunluğu ve tozlaştırma performansı bakımından değerlendirildiğinde *Bombus terrestris* türü en etkin tür olarak

değerlendirilmektedir. Günümüzde bir yılda kullanılan ticari bombus arısı koloni sayısı dünyada birkaç milyon, Türkiye’de ise 300 bin ile 400 bin arasındaki rakamlar ile ifade edilmektedir. Kontrollü koşullarda yetiştirilerek bitkisel ürün yetiştiricisi çiftçilerin kullanımına sunulan; içerisinde bir adet sağlıklı ana arı, 60–70 adet işçi arı ve geniş bir kuluçka alanı bulunan; dolayısıyla popülasyon gelişimi devam eden bir bombus kolonisi yetiştirilen bitki türüne bağlı olarak 1,5-2 dekarlık sera alanında ortalama 40 gün süre ile tozlaşma faaliyetini gerçekleştirmektedir (Velthuis ve Doorn, 2006; Gösterit ve Gürel, 2018). Koloninin satışa sunulduğundaki özellikleri, kullanıldığı seranın kalitesi, sera içi çevre koşulları, hastalıklar ve zararlılar gibi faktörlerin yanı sıra özellikle zirai mücadele amacıyla kullanılan kimyasallar kolonilerin tozlaştırma performanslarını etkilemektedir (Gürel ve ark., 2011).

Genel olarak değerlendirildiğinde bitkisel üretimde zararlılara karşı kullanılan pestisitler bir taraftan tarlacı arılarda ölüm, yön bulma kabiliyetinin kaybolması, hafıza-öğrenme kaybı gibi etkiler oluşturabildiği gibi, diğer taraftan tarlacı bireyler ile koloniye taşınarak kuluçka faaliyetini olumsuz etkileyebilmekte ve kolonilerin tozlaşma performansında kayıplara yol açmaktadırlar (Johnson ve ark., 2010; Migdal ve ark., 2018). Örtü altı yetiştiricilikte bombus arılarını olumsuz etkileyen farklı etki şekillerine sahip çok sayıda pestisit kullanılmaktadır. Sentetik piretroidler grubunda yer alan ve geniş spektrumlu olduğu için tarımsal mücadele kapsamında yaygın şekilde

kullanılan deltamethrin kontakt ve mide etkili olup, tüm piretroidler gibi sinir sodyum kanallarının çalışmasını önleyerek arılar üzerinde olumsuz etkilere yol açarlar (Dai ve ark., 2010; Aljedani, 2017). Bu araştırma, bal arıları için toksik etkisi farklı araştırmacılar tarafından bildirilen ve örtü altı yetiştiricilikte değişik zararlılara karşı mücadelede kullanılan deltamethrin etken maddeli pestisitlerin seralarda tozlaşma amacıyla kullanılan *B. terrestris* kolonileri üzerine olası olumsuz etkilerinin laboratuvar koşullarında mikro koloniler kullanılarak belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Arı materyali ve kimyasal madde

Bombus terrestris işçi arılarında yumurtalık gelişimi ana arının olmadığı sosyal koşullarda ortalama 10 günlük yaşta başlamaktadır (Gösterit ve ark., 2016). Bu bilgi ışığında çalışmanın arı materyalini kontrollü koşullarda yetiştirilen *B. terrestris* kolonilerinde üretilen 8-12 günlük yaştaki işçi arılar oluşturmuştur. Kimyasal madde olarak ise örtü altı yetiştiricilikte zararlılarla mücadele amacıyla kullanılan ve tavsiye edilen dozu 100 mililitre/100 litre su olarak uygulanan deltamethrin etken maddeli bir insektisit kullanılmıştır. Araştırmanın bütün aşamaları bombus arısı yetiştiriciliğinde standart olarak uygulanan çevre koşullarında (sıcaklık: 27-28°C; oransal nem: %50-55) gerçekleştirilmiştir.

Mikro kolonilerinin oluşturulması

Deltamethrin'in olumsuz etkisinin belirlenmesi amacıyla koloninin tamamının kullanılması yerine, Klinger ve ark. (2019) tarafından etkili bir yöntem olarak önerilen mikro koloni yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda araştırma amaçlı yetiştirilen farklı *B. terrestris* kolonilerinden kuluçka döneminin sonuna yaklaşmış işçi arı pupaları ayrı kutulara transfer edilmiş ve pupaların ergin hale gelmesi beklenmiştir. Bu yetiştirme kutularına ana arı boyama kalemi ile göğüs bölümlerinden işaretlenen 25 adet bakıcı işçi arı ilave edilmiştir. Bu sayede kutularda yeni ergin hale gelen ve mikro kolonilerin oluşturulacağı genç işçi arılar pupaların bakımı için kullanılan yaşı bilinmeyen bakıcı işçi arılardan ayırt edilebilmiştir. Pupa transferinden 5 gün sonra yapılan kontrolde ergin hale gelen genç işçi arılar kutulardan alınarak farklı kutularda 7 gün daha tutulmuşlardır. Gerek pupaların gerekse genç işçi arıların konulduğu yetiştirme kutularına arıların beslenmesi amacıyla şeker şurubu ve polen verilmiştir. Bu şekilde elde edilen ve yaşları 8-12 gün arasındaki işçi arılardan rastgele seçilen 5 adet işçi arı özel olarak hazırlanmış 8x8x6 cm ebatlarındaki kutulara konularak mikro koloniler oluşturulmuştur.

Deneme gruplarının oluşturulması ve mikro kolonilerin bakımı

Hazırlanan 50 adet mikro koloni her birinde 10 koloni olacak şekilde rastgele 5 gruba ayrılmış ve deneme grupları oluşturulmuştur. Bütün gruplarda yer alan mikro koloniler polen

ve deltamethrin etken maddeli insektisit tavsiiye edilen dozunu farklı oranlarda (0-kontrol, 1/1000, 1/100, 1/10, 1/1) içeren farklı şeker şurupları ile beslenmişlerdir. Deltamethrin içermeyen (0) şeker şurubu ile beslenen grup kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir. Şurup şeker oranı % 50 olacak şekilde toz şeker kullanılarak hazırlanmıştır. Şeker şurubu ve polen bütün gruplardaki mikro kolonilere ad libitum olarak sağlanmıştır. Bütün gruplarda kolonilere verilen şeker şurupları bozulma ihtimali dikkate alınarak haftalık olarak yenilenmiştir. Mikro kolonilerin bakımı ve kontrolü 6 hafta devam etmiştir.

Elde edilen veriler ve istatistikî analiz

Deneme gruplarında yer alan mikro kolonilerin haftada 2 kez kontrol edildiği araştırmada kolonilerde ölen işçi arı sayısı ve ölüm zamanları, ilk yumurta hücresinin görülmesine kadar geçen süre (ilk yumurtlama zamanı), yumurta dönemi başlangıcından ilk erkek arı pupasının görülmesine kadar geçen süre (yumurta ve larva dönemleri için geçen süre), erkek arı pupa süresi, yumurta dönemi başlangıcından ilk erkek arı çıkışına kadar geçen süre (erkek arı toplam kuluçka gelişim süresi) ve altı hafta sonunda üretilen toplam ergin birey sayısı gibi kullanılan insektisitten etkilenebilecek bazı veriler elde edilmiştir. Bunlara ilave olarak 6. hafta sonunda her grup için 5 koloni belirlenerek bu kolonilerden alınan 5'er adet erkek arının ağırlığı da belirlenmiştir. Veriler Minitab (versiyon 16.2.4) istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği

test edilmiş ve normal dağılım göstermeyen verilere karekök transformasyonu uygulanmıştır. Gruplar ölçülen özellikler bakımından tek yönlü varyans analizi ve Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Araştırma süresince deneme gruplarındaki mikro kolonilerde belirlenen haftalık kümülatif ölen işçi arı sayılarına ilişkin veriler Tablo 1’de verilmiştir. Bulgular; deltamethrin’in önerilen dozu dışındaki diğer dozları içeren şeker şurubu ile beslenen mikro kolonilerde, bu dozların ergin işçi arı ölümü üzerine etkisinin önemsiz olduğunu göstermiştir. Buna karşın önerilen dozu oranında deltamethrin içeren şeker şurubu ile beslenen grupta işçi arılarda istatistikî olarak önemli düzeyde fazla ölüm gerçekleştiği belirlenmiştir ($P<0.01$). Diğer gruplar arasında işçi arı ölümü bakımından gözlemlenen farklılık ise önemli bulunmamıştır. Deltamethrin’in önerilen dozunu içeren şeker şurubu ile beslenen mikro kolonilerde yer alan işçi arıların neredeyse tamamı ilk haftada ölmüştür. Üçüncü hafta sonunda ise bu kolonilerde hiç işçi arı kalmamıştır.

Araştırma gruplarında işçi arıların yumurtlama ve ilk erkek arı çıkış zamanı değerleri ile deneme sonunda üretilen toplam ergin birey (erkek arı) sayısına ilişkin değerler elde edilmiştir (Tablo 2). Şeker şurubuna önerilen dozun 0, 1/1000 ve 1/100 oranında deltamethrin ilave edilen gruplardaki bütün kolonilerde, 1/10 oranında deltamethrin ilave edilen

grupta 9 kolonide yumurta hücresi görülürken, önerilen doz oranında deltamethrin ilave edilen grupta sadece 2 kolonideki işçi arıların yumurtladığı belirlenmiştir. Yumurtlama oranı diğer gruplara göre önemli düzeyde düşük olan son grupta (1/1) yer alan bu kolonilerdeki bütün işçi arılar ölmüş, dolayısıyla kolonilerde ergin birey gelişimi olmamıştır ($P<0.01$). Diğer 4 grup arasında ise deneme süresi olan 6 hafta sonunda mikro kolonilerde üretilen ergin birey sayısı bakımından istatistikî olarak önemli bir farklılık belirlenmemiştir.

Bal arıları gibi tam başkalaşım geçiren bombus arıları da kuluçka aşamasında yumurta, larva ve pupa dönemleri sonunda ergin hale gelirler. Ancak bal arılarının aksine bombus arılarında bu aşamaların süreleri bakımından bireyler arasında varyasyon görülmektedir. Araştırmada deltamethrin etken maddeli pestisitinin bombus arılarında bireylerin kuluçka sürelerini etkileyip etkilemediğine ilişkin veriler Şekil 1’de görülmektedir. Elde edilen verilere göre; normal yetiştirme koşullarında (kontrol grubu) *Bombus terrestris* arısında erkek arıların yumurta + larva dönemi, pupa dönemi ve toplam kuluçka dönemi için gerekli süreler sırasıyla 16.44 ± 2.56 gün, 12.13 ± 2.03 gün ve 28.88 ± 3.64 gün olarak belirlenmiştir. Pestisitinin önerilen dozunu içeren şeker şurubu ile beslenen grupta ergin arı gelişimi olmamıştır. Diğer gruplarda ise, erkek arıların kuluçka gelişim süreleri bakımından gözlenen farklılık önemsiz bulunmuştur.

Tablo 1. Mikro kolonilerde ölen işçi arı sayıları için haftalık kümülatif değerler

Table 1. Weekly cumulative values for the number of dead workers in microcolonies

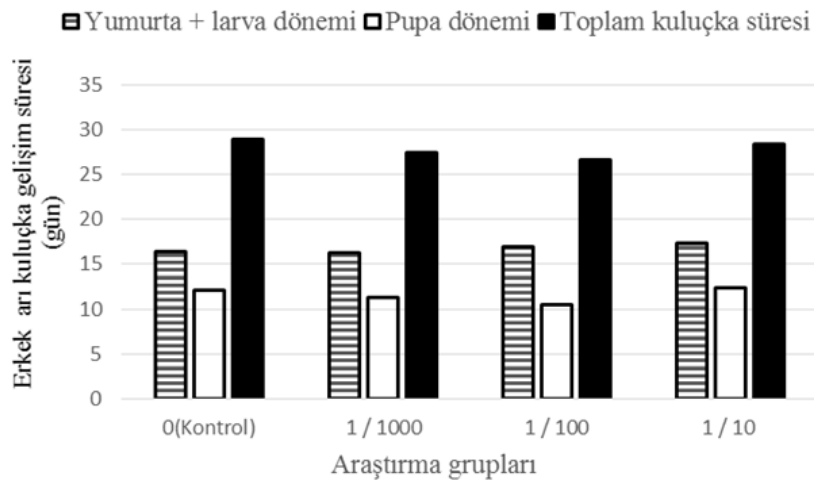
| Haftalar | Araştırma grupları | | | | |
|----------|--------------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| | 0 (kontrol) | 1/1000 | 1/100 | 1/10 | 1 / 1 |
| 1. hafta | 1.89±0.93 (9)a | 1.60±0.89 (5)a | 1.67±0.82 (6)a | 1.89±1.05 (9)a | 4.10±1.10 (10)b |
| 2. hafta | 2.33±1.00 (9)a | 2.00±0.93 (8)a | 2.00±0.76 (8)a | 2.10±1.37 (10)a | 4.80±0.42 (10)b |
| 3. hafta | 2.44±1.13 (9)a | 2.00±1.12 (9)a | 2.00±0.76 (8)a | 2.20±1.32 (10)a | 5.00±0.00 (10)b |
| 4. hafta | 2.80±1.23 (10)a | 1.90±1.10 (10)a | 2.11±0.78 (9)a | 2.30±1.34 (10)a | 5.00±0.00 (10)b |
| 5. hafta | 3.00±1.15 (10)a | 2.00±1.05 (10)a | 2.44±0.73 (9)a | 2.50±1.43 (10)a | 5.00±0.00 (10)b |
| 6. hafta | 3.00±1.15 (10)a | 2.10±1.29 (10)a | 2.44±0.73 (9)a | 2.50±1.43 (10)a | 5.00±0.00 (10)b |

a, b: aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0,01); Ort. ± Standart sapma (n)

Tablo 2. Kolonilerde ilk yumurtlama zamanı, ilk erkek arı çıkış zamanı ve altı hafta sonunda üretilen toplam ergin birey sayısı değerleri

Table 2. Colony initiation time, timing of first male emergence and number of males produced during six weeks in colonies

| Gruplar | İlk yumurtlama zamanı (gün) | | İlk erkek arı çıkış zamanı (gün) | | Üretilen ergin birey sayısı (adet) | |
|-------------|-----------------------------|---------------------|----------------------------------|---------------------|------------------------------------|---------------------|
| | n | Ort.±standart sapma | n | Ort.±standart sapma | n | Ort.±standart sapma |
| 0 (kontrol) | 10 | 9.20±4.47 | 8 | 36.88±3.68 | 8 | 8.38±5.07 |
| 1/1000 | 10 | 7.70±2.21 | 9 | 34.44±2.42 | 9 | 11.22±5.12 |
| 1/100 | 10 | 8.80±3.01 | 9 | 35.22±4.09 | 9 | 12.78±9.69 |
| 1/10 | 9 | 8.22±2.54 | 6 | 36.00±3.47 | 6 | 10.50±4.04 |
| 1/1 | 2 | 7.00±0.00 | 0 | - | 0 | - |



Şekil 1. Farklı deneme gruplarında erkek arılar için belirlenen kuluçka gelişim süreleri

Figure 1. Brood development duration for males in different experimental groups

Deltamethrin'in *B. terrestris* kolonilerinde kuluçka gelişimi üzerine etkisini belirlemek için araştırmada ergin

birey ağırlıklarına ilişkin veriler de elde edilmiştir. Bu amaçla her deneme grubunda 5 koloniden 5'er adet olacak

şekilde grup başına 25 adet erkek arıya ait ağırlıklar belirlenmiştir (Tablo 3). *B. terrestris* kolonilerinde birçok özellik bakımından gözlenen farklılığın erkek arı ağırlığı bakımından da gözleendiği, normal yetiştirme koşullarında (kontrol grubu) kolonilerde üretilen erkek arıların ağırlığının ortalama 0.258 ± 0.070 gram olduğu ve bu değerin 0.139 gram ile

0.412 gram gibi geniş bir aralıkta değişim gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmada ergin erkek arı üretiminin gerçekleştiği gruplarda erkek arı ağırlığı bakımından gözlenen farklılık önemsiz bulunmuş ve deltamethrin bu gruplar için erkek arı ağırlığını önemli düzeyde etkilememiştir.

Tablo 3. Farklı gruplardaki kolonilerde üretilen erkek arıların ağırlıkları (gram)

Table 3. Weight of males produced in different experimental groups (gram)

| Gruplar | n | Ort.±Standart sapma | Min. | Max. |
|-------------|----|---------------------|-------|-------|
| 0 (kontrol) | 25 | 0.258±0.070 | 0.139 | 0.412 |
| 1/1000 | 25 | 0.302±0.056 | 0.178 | 0.438 |
| 1/100 | 25 | 0.276±0.051 | 0.176 | 0.383 |
| 1/10 | 25 | 0.287±0.068 | 0.189 | 0.436 |
| 1/1 | - | - | - | - |

Arı popülasyonlarını olumsuz etkileyen faktörler değerlendirilirken habitat kayıpları, yabancı türler, hastalıklar ve zararlılar ve iklimsel değişikliklerin etkilerinin yanında pestisit kullanımının etkileri de titizlikle incelenmektedir (Brown ve Paxton, 2009; Goulson ve ark., 2015). Farklı pestisitlerin gerek kültüre alınan gerekse yabancı arı popülasyonları üzerine etkilerinin incelendiği bilimsel makalelerde pestisitlerin zararlı etkileri ile ilgili önemli bulgular tespit edilmiştir (Dai ve ark., 2010; Johnson ve ark., 2010; Sponsler ve ark., 2019). Yetiştiriciliği yapılan arı türleri denilince bal arılarından sonra ilk akla gelen arı türü olan *B. terrestris* türü arılar yaklaşık 30 yıla yakın bir süreden beri dünyada özellikle örtü altı yetiştiricilikte tozlaşmanın vazgeçilmez bir unsuru olarak değerlendirilmektedir (Velthuis ve van Doorn, 2006; Gösterit ve Gürel,

2018).

Tozlaşma amacıyla kullanılan bombus arısı kolonilerinin tozlaşma açısından yetersizliği doğrudan çiftçilerin ekonomik kaybına neden olmaktadır. Üretimden kaynaklanan kalite eksikliği kolonilerin tozlaşma performansını etkileyen bir faktör olmakla birlikte, örtü altı yetiştiricilikteki uygulamalar çoğu zaman bunun önüne geçmektedir. Özellikle zirai mücadele amacıyla kullanılan pestisitlerin bombus arılarına zarar verdiği ve sonuçta arıların tozlaşma performansını etkilediği bilinmektedir (Gürel ve ark., 2011). Pestisitlere doğrudan temas sonucu maruz kalan bombus arılarında işçi arı ölümleri gerçekleşmektedir (Gradish ve ark., 2010). Pestisitler arılarda ömür uzunluğunda kısalma, davranışlarda değişiklikler, polen toplama etkinliğinde azalma ve anormal gelişim özellikleri

gibi sublethal etkilere de yol açmaktadır (Morandin ve ark., 2005; Klinger ve ark., 2019). Araştırmadan elde edilen sonuçlar literatür bildirişlerini desteklemekte olup, bulgular pestisitlerin bombus arısı kolonilerinin tozlaştırma yeteneklerini etkileyebileceğini göstermektedir. Bombus arısı üreticileri koloniler ile birlikte seralarda kullanılan ilaçların arılara etki sürelerini içeren broşürleri de çiftçilere vermekte ve arıların pestisitlerden en az zararı görmeleri için çaba harcamaktadırlar. Pestisit uygulamasından önce seradan uzaklaştırılan koloniler ilacın etki süresi dolduğunda tekrar seraya yerleştirilmektedir. Bu nedenle tozlaşma amacıyla bombus arısı kullanılması aynı zamanda daha az zehir etkili ilaçların kullanılmasını da teşvik etmektedir. Ancak, tozlaşmanın gerçekleşmesi ve zararlılarla mücadelenin gerekliliği çoğu zaman arıların zarar görme riskini gölgede bırakabilmekte ve koloniler pestisitlere maruz kalabilmektedirler.

Sonuç

Pestisitlerin arılara etkileri ile ilgili çalışmalar daha çok bal arıları üzerine yoğunlaşmıştır. Ancak, bal arıları ve bombus arıları arasında pestisitlere duyarlılık bakımından farklılık oluşturabilecek fizyolojik ve davranış farklılıkları söz konusu olup, bu çalışmada örtü altı yetiştiricilikte zararlılara karşı mücadelede kullanılan deltamethrin'in farklı dozlarının *Bombus terrestris* arısına olumsuz etkileri incelenmiştir. Deltamethrin'in önerilen dozuna maruz kalan mikro kolonilerde işçi arıların ani şekilde etkilendiği görülürken, düşük dozlarda olumsuz

etkiler daha az gözlenmiştir. Çalışma mikro koloni yönteminin pestisitlerin bombus arılarına etkilerinin belirlenmesi için faydalı ve geçerli bir uygulama olduğunu da göstermiştir. Sonuç olarak; örtü altı yetiştiricilikte çiftçilerin kendi üretim programlarını ve elde edecekleri ekonomik kazançları olumsuz etkilemeyecek şekilde, ilaçlama programlarında pestisitlere etki mekanizmaları ve hedef dışı organizmalara etkilerini göz önünde bulundurarak yer vermeleri aynı zamanda tozlaşma amacıyla kullanılan bombus arılarından etkili bir şekilde faydalanılması açısından da önemlidir.

Kaynaklar

- Aljedani, D. M. 2017. Effects of abamectin and deltamethrin to the foragers honeybee workers of *Apis mellifera jemenatica* (Hymenoptera: Apidae) under laboratory conditions. Saudi J. Biol. Sci. 24:1007–1015. doi:10.1016/j.sjbs.2016.12.007
- Andrikopoulos, C. J., and J. H. Cane, 2018. Comparative pollination efficacies of five bee species on raspberry. J. Econ. Entomol. 111:2513–2519. doi:10.1093/jee/toy226
- Aslan, C. E., C. T. Liang, B. Galindo, K. Hill and W. Topete, 2016. The role of honey bees as pollinators in natural areas. Nat. Areas J. 36:478–488. doi:10.3375/043.036.0413
- Brown, M. J. F. and R. J. Paxton, 2009. The conservation of bees: a global perspective. Apidologie. 40:410–416. doi:10.1051/apido/2009019

- Dai, P., Q. Wang, J. Sun, F. Liu, X. Wang, Y. Wu and T. Zhou, 2010. Effects of sublethal concentrations of bifenthrin and deltamethrin on fecundity, growth, and development of the honeybee *Apis mellifera ligustica*. Environ. Toxicol. Chem. 29:644–649. doi:10.1002/etc.67
- Gallaia, N., J. M. Salles, J. Settele and B. E. Vaissierea, 2009. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. Ecol. Econ. 68:810–821. doi:10.1016/j.ecolecon.2008.06.014
- Goulson, D., E. Nicholls, C. Botías and E. L. Rotheray, 2015. Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. Science. 347:1255957. doi:10.1126/science.1255957
- Gösterit, A., Gürel, F., Alagöz, M. and M. Türk, 2017. Determination of pollination effectiveness of different pollinators on alfalfa in Lakes Region of Turkey. 45th Apimondia International Apicultural Congress, September 29 – October 4, İstanbul, Turkey.
- Gösterit, A. ve F. Gürel, 2018. The role of commercially produced bumblebees in good agricultural practices. Sci. Papers Ser D. Anim Sci. 61:201–204.
- Gosterit, A., O. Koskan and F. Gurel, 2016. The relationship of weight and ovarian development in *Bombus terrestris* L. workers under different social conditions. J. Apic. Sci. 60:51–57. doi:10.1515/JAS-2016-0016
- Gradish, A. E., C. D. Scott-Dupree, L. Shipp, C. R. Harris and G. Ferguson, 2010. Effect of reduced risk pesticides for use in greenhouse vegetable production on *Bombus impatiens* (Hymenoptera: Apidae). Pest Manag. Sci. 66:142–146. doi:10.1002/ps.1846
- Gürel, F., A. Gösterit ve A. B. Karşlı, 2011. Sera koşullarının *Bombus terrestris* L. kolonilerinin tozlaşma performansına etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi. 28:47–55.
- Hausmann, S. L., J. S. Petermann and J. Rolff, 2015. Wild bees as pollinators of city trees. Insect Conserv. Diver. 9:97–107. doi:10.1111/icad.12145
- Holden, C. 2006. Report warns of looming pollination crisis in North America. Science, 314:397. doi:10.1126/science.314.5798.397
- Johnson, R., M. D. Ellis, C. A. Mullin and M. Frazier, 2010. Pesticides and honey bee toxicity - USA. Apidologie. 41:312–331. doi:10.1051/apido/2010018
- Klein, A. M., B. E. Vaissiere, J. H. Cane, I. Steffan-Dewenter, S. A. Cunningham, C. Kremen and T. Tscharntke, 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. Proc. R. Soc. B-Biol. Sci. 274:303–313. doi:10.1098/rspb.2006.3721
- Klinger, E. G., A. A. Camp, J. P. Strange, D. Cox-Foster and D. M. Lehmann, 2019. *Bombus* (Hymenoptera: Apidae) microcolonies as a tool for

- biological understanding and pesticide risk assessment. *Environ. Entomol.* 48:1249–1259. doi:10.1093/ee/nvz117
- Migdal, P., A. Roman, E. Popiela-Pleban, M. Kowalska-Goralska and S. Opalinski, 2018. The impact of selected pesticides on honey bees. *P. J Environ. Stud.* 27:787–792. doi:10.15244/pjoes/74154
- Morandin, L. A., M. L. Winston, M. T. Franklin and V. A. Abbott, 2005. Lethal and sub-lethal effects of spinosad on bumble bees (*Bombus impatiens* Cresson). *Pest Manag. Sci.* 61:619–626.
- Potts, S. G., J. C. Biesmeijer, C. Kremen, P. Neumann, O. Schweiger and W. E. Kunin, 2010. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends Ecol. Evol.* 25:345–353. doi:10.1016/j.tree.2010.01.007
- Powney, G. D., C. Carvell, M. Edwards, R. K. A. Morris, H. E. Roy, B. A. Woodcock and N. J. B. Isaac, 2019. Widespread losses of pollinating insects in Britain. *Nat. Commun.* 10:1–6. doi:10.1038/s41467-019-08974-9
- Sponsler, D. B., C. M. Grozinger, C. Hitaj, M. Rundlöf, C. Botías, A. Code, E. V. Lonsdorf, A. P. Melathopoulos, D. J. Smith, S. Suryanarayanan, W. E. Thogmartin, N. M. Williams, M. Zhang and M. R. Douglas, 2019. Pesticides and pollinators: A socioecological synthesis. *Sci. Total Environ.* 662:1012–1027. doi:10.1016/j.scitotenv.2019.01.016
- Türk, M., Gösterit, A., Alagöz, M. ve İ.Y. Buluş, 2018. Korunga tohum üretiminde bal arıların rolü. 6. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi, 15-19 Ekim, Muğla.
- Velthuis, H. H. W. and V. A. A. Doorn, 2006. A century of advances in bumblebee domestication and the economic and environmental aspects of its commercialization for pollination. *Apidologie.* 37:421–425. doi:10.1051/apido:2006019
- Wahengbam, J., A. M. Raut, S. Pal and A. N. Banu, 2019. Role of bumble bee in pollination. *Annals of Biology.* 35:290–295.
- Witter, S., P. Nunes-Silva, B. B. Lisboa, F. P. Tirelli, A. Sattler, S. B. Hilgert-Moreira and B. Blochtein, 2015. Stingless bees as alternative pollinators of canola. *J. Econ. Entomol.* 108:880–886. doi:10.1093/jee/tov096



Türkiye’de Süt Sığırı Yetiştiriciliği Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma

Jale METİN KIYICI^{1*}, Mehmet Ulaş ÇINAR¹

¹ Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Kayseri, 38039, TÜRKİYE

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş : 09.10.2020

Kabul : 10.12.2020

Anahtar Kelimeler

Süt sığırı yetiştiriciliği

Anket

Üreme

Seleksiyon

Yem

* Sorumlu Yazar

jalemetin@erciyes.edu.tr

ÖZET

Sığırcılık işletmelerinde ekonomik bir üretim için yetiştiricilik uygulamalarının bilinmesi ve takip edilmesi önemlidir. Hayvan yetiştirmede verimin iyileştirilmesine yönelik olarak yetiştirme uygulamalarının yapılmadığı işletmelerde arzu edilen ilerleme sağlanamayacağı gibi zararlar karşılama durumu da her zaman ihtimal dahilindedir. Yapılan bu çalışmada süt sığırcılığı işletmelerinde yetiştirme uygulamaları açısından mevcut durumun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Türkiye'nin 7 bölgesinden şansa bağlı olarak seçilen 12 ilde bulunan Damızlık Sığır Yetiştiriciler Birliği'ne kayıtlı işletmeler kullanılmıştır. Çalışma verileri oransal örnekleme yöntemiyle seçilen 614 işletmenin sahibiyile yüz yüze yapılan anketlerden elde edilmiştir. Kasım 2019 - Haziran 2020 tarihlerinde yapılan çalışmanın anket veri formunda işletme sahibine, işletme büyüklüğüne, sığırlarda uygulanan yetiştirme pratiklerine, işletmenin yem kaynakları ve yem teminine ait sorular yer almış ve anket verileri SPSS istatistik programında analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılan işletmelerin %50.3'ünün 5-15 baş, %36.4'ünün 16-40 baş ve %13.3'ünün 41+ baş ineğe sahip ve işletme sahiplerinin yaş ortalamasının çoğunlukla 41 ve üzeri (%65.7) olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak söz konusu işletmelerde döl verimi ve üreme pratiklerinin iyi uygulanmasına karşın buzağı bakımı, seleksiyon uygulamalarının yetersiz ve geleneksel düzeyde devam ettiği belirlenmiştir. Ayrıca özel veya resmi kurumlarda istihdam eden ziraat mühendisi zooteknistlerin hayvan yetiştirme ve ıslahı konularında yetiştiricileri bilgilendirmek ve danışmanlık hizmetinde bulunmalarının önem arz ettiği sonucu varılmıştır.

A survey on Dairy Cattle Breeding Practices in Turkey

ARTICLE INFO

Research Article

Received : 09.10.2020

Accepted : 10.12.2020

Keywords

Dairy cattle breeding

Questionnaire

Reproduction

Selection

Cattle feed

ABSTRACT

It is crucial to know and follow some practical husbandry issues for an economical production in cattle farms. As the desired progress cannot be achieved in dairy farms where breeding practices are not carried out to improve the productivity in animal breeding, it is always possible to encounter damage. In the current study, the application situations of some practical husbandry work in dairy farms were investigated. For this aim, a survey was applied to 614 dairy cattle breeders those are registered to Turkey Dairy Cattle Breeders Association were selected randomly from seven regions. The survey data form of the study conducted between November

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

Metin Kıyıcı, J., Çınar, M.U., 2020. Türkiye’de süt sığırı yetiştiriciliği uygulamaları üzerine bir araştırma, Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (2):165-175.

*** Corresponding Author**

jalemetin@erciyes.edu.tr

2019 - June 2020 and included questions about the owner of the farm, the size of the farm, the practical breeding work applied in cattle and the feed status of the farm. The survey data were analysed in the SPSS statistical program. It has been determined that 50.3% of the farms investigated in the present study are small, 36.4% are medium and 13.3% of the large farms and farm owners have an average age of 41 and over (65.7%). As a result of the current study, it was determined that although the reproductive works were applied well in the investigated dairy farms, the works related to calf rearing and cattle selection were not well applied and continued at the traditional level in Turkey. In addition, it has been concluded that it is important for private or official zootechnician agricultural engineers and to inform and provide consultancy services to breeders on animal breeding and husbandry.

Giriş

Günümüzde kâr amaçlı ekonomik bir faaliyet olarak sürdürülen sığırı yetiştiriciliği ülkemizde çok sayıda üretici tarafından yapılmaktadır. Son yıllarda modern şartlarda ve rekabet ortamında gerçekleştirilen bu faaliyette yetiştiricilerin yeterli bilgiye, yüksek genetik potansiyele sahip hayvana, uygun barınaklara ve kaliteli yeme sahip olması, sağlık, organizasyon ve kayıt sistemlerinin düzenli takip edilmesi başarılı bir işletme için gerekli unsurlardandır (Açıkgöz, 2006). Dünya ve Türkiye’de Süt Sektör İstatistikleri Ulusal Süt Konseyi’ nin 2018 yılı raporu’na göre ülkemizdeki toplam süt sığırcılığı işletmelerinin sayısı 1.110.421 adettir (Anonim, 2020b). Türkiye’ de 2019 yılı itibariyle sağılan büyükbaş hayvan sayısı 6.660.086 baş ve üretilen süt miktarı 22.96 milyon tondur (TÜİK, 2020). Hayvanlardan elde edilen ürün miktarının artırılması hem hayvan sayısını arttırmak hem de hayvan başına elde edilen verimin maksimum düzeye çıkarılması ile mümkündür. Genetik

değeri yüksek hayvanlardan mümkün olan maksimum verimin sağlanması bu kalıtsal yapının gerektirdiği çevre koşullarının sağlanması ile elde edilebilir (Soysal, 1991). İşletmelerde istenilen verimliliğin sağlanması ve sürekliliği için süt sığırı yetiştiriciliği uygulamalarının bilinmesi ve yakinen takip edilmesi oldukça önemlidir. Ülkemizde süt sığırı işletmelerinin kayıt tutma başta olmak üzere, bakım, besleme, üreme konularında yeterli bilgi ve uygulamaya sahip olmaması, işletmelerin küçük aile işletmeleri olmaları belli başlı sorunlardandır. Bu uygulamaların yapılmadığı bir işletmede arzu edilen ilerleme sağlanamayacağı gibi zararlarla karşılaşma durumu da her zaman ihtimaldir (Özhan ve ark., 2011).

Yapılan bu çalışmada Türkiye’ de Damızlık Sığırı Yetiştiricileri Birliği’ ne (DSYB) üye süt sığırcılığı işletmelerinde; hayvan varlığı, üreme özellikleri, verimlilik, bakım ve yemlemeye yönelik yapılan yetiştiricilik uygulamalarının mevcut durumlarının araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmanın materyalini Türkiye'nin 7 bölgesinden şansa bağlı olarak seçilen 12 ilde (Adana, Balıkesir, Bolu, Elazığ, Erzincan, Gaziantep, Kastamonu, Kayseri, Nevşehir, Samsun, Şanlıurfa, Uşak) bulunan DSYB' ye üye işletmeler oluşturmaktadır. Örnek hacmi, birlik üyeleri arasından oransal örnekleme yöntemi (Miran, 2002) kullanılarak %95 güven aralığı ve %10 hata payı ile 614 işletme olarak belirlenmiştir. Kasım 2019-Haziran 2020 tarihleri arasında yürütülen çalışmaya ait veriler işletme sahibi ile yüz yüze görüşülerek oluşturulan anket verileri şeklinde elde edilmiştir. Anket çalışmasında sorulan sorular; işletme sahibi ile ilgili bilgiler,

işletme büyüklüğü ve hayvan mevcuduna ait bilgiler, işletmelerde yapılan süt sığırcılığı uygulamalarına ait bilgiler ve işletmelerde kullanılan yemler alt başlıkları altında sunulmuştur. Araştırma kapsamına alınan işletmelerde bu özelliklerle ilgili verilere ait tanımlayıcı istatistikî değerleri belirlenmiştir. Bu hesaplamalar için "SPSS 22.0 for Windows" istatistik paket programı kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

İşletme sahibi ile ilgili bilgiler

Yapılan çalışma sonucunda işletme sahibi ile ilgili elde edilen bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. İşletme sahibi ile ilgili bilgiler

Table 1. Descriptive details of farmer

| | İşletme Sayısı (N) | % |
|---|--------------------|------|
| Yaşınız? | | |
| 30 dan küçük | 44 | 7.2 |
| 31-40 yaş arası | 167 | 27.2 |
| 41-50 yaş arası | 200 | 32.6 |
| 51 den büyük | 203 | 33.1 |
| Deneyiminiz (yıl)? | | |
| 0-10 | 123 | 20.0 |
| 11-20 | 216 | 35.2 |
| 21 yıl ve üzeri | 275 | 44.8 |
| Hayvan sayınızı arttırmak ister misiniz? | | |
| Evet isterim | 423 | 68.9 |
| Hayır istemiyorum | 191 | 31.1 |
| Danışmanlık desteği alıyor musunuz? | | |
| Evet alıyorum | 218 | 35.5 |
| Hayır almıyorum | 396 | 64.5 |
| Üniversiteden danışmanlık desteği alıyor musunuz? | | |
| Evet alıyorum | 50 | 8.1 |
| Hayır almıyorum | 564 | 91.9 |
| Üniversiteden danışmanlık desteği almak ister misiniz? | | |
| Evet isterim | 440 | 71.7 |
| Hayır istemiyorum | 174 | 28.3 |

Çalışmada işletme sahiplerinin %65.7’sinin 41 yaşının üzerinde olduğu ve yine işletmecilerin %44.8’i gibi önemli bir kısmının 20 yıldan daha fazla deneyime sahip olduğu belirlenmiştir. Hesaplanan değer benzer araştırmalarda elde edilen yaş ortalamalarının 41-50 yaş arasında (Nizam, 2006; Kutlar ve Özçatalbaş, 2008; Sezer, 2019) ve %57.8’inin 10 yıl veya üzeri deneyime sahip olduklarını bildiren çalışmalar (Nizam, 2006; Curabaz, 2009; Kutlar ve Özçatalbaş, 2008) ile uyumlu bulunmuştur.

Ankette yer alan ‘hayvan sayınızı arttırmak ister misiniz?’ sorusuna evet ve hayır şeklinde cevap veren işletmelerin oranları sırasıyla %68.6 ve %31.1 olarak hesaplanmıştır. Tarımsal kuruluşlar veya üniversiteler tarafından sağlanan danışmanlık hizmeti,

işletmelerin verimlilik ve karlılığı açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, işletme sahiplerinin %35.5’i danışmanlık desteği aldıklarını ve bunların da %8.1’inin bir üniversiteden danışmanlık desteği aldıkları belirlenmiştir. Buna ilaveten ‘üniversiteden danışmanlık desteği almak ister misiniz?’ sorusuna işletme sahiplerinin %71.1’i ‘evet’ yanıtını vermişlerdir (Tablo 1).

İşletme büyüklüğü ve hayvan mevcuduna ait bilgiler

İşletme grupları; 1.grup; 5-15 baş inek, 2.grup; 16-40 baş inek, 3.grup; 41+ baş inek olarak oluşturulmuştur. İşletme büyüklüğü ve işletmede mevcut hayvan ırklarına ait bilgiler Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 2. İşletme büyüklüğü ve hayvan mevcuduna ait bilgiler
 Table 2. Information on farm size and number of livestock

| | İşletme Sayısı | % |
|--|----------------|------|
| Sağılan toplam hayvan sayınız kaçtır? | | |
| 5-15 baş | 308 | 50.3 |
| 16-40 baş | 223 | 36.4 |
| 41+ baş | 83 | 13.3 |
| Süt sığır ırklarınız nelerdir? | | |
| Siyah Alaca - Holstein | 152 | 24.8 |
| Simental | 137 | 22.3 |
| Esmer İsviçre | 20 | 3.3 |
| Karışık Irk (Siyah Alaca+Simental) | 288 | 46.9 |
| Diğer | 17 | 2.7 |
| İneklerin ortalama laktasyon süresi ne kadardır? | | |
| 180 gün ve daha az | 131 | 21.3 |
| 181-305 gün | 418 | 68.1 |
| 306 gün ve daha fazla | 65 | 10.6 |
| İneklerde ilkinde buzağılama yaşı kaçtır? | | |
| 2 yaş | 200 | 32.6 |
| 2.5 yaş | 355 | 57.8 |
| 3 yaş ve üzeri | 59 | 9.6 |
| Bir yılda ölü doğan veya abort buzağı sayısı kaçtır? | | |
| Hiç yok | 281 | 45.7 |
| 1-3 baş | 278 | 45.3 |
| 4 baş ve üzeri | 55 | 9.0 |
| İkiz veya üçüz doğumla karşılaşılıyor musunuz? | | |
| Evet | 245 | 39.9 |
| Hayır | 369 | 60.1 |
| İlk 6 ayda ölen buzağı sayısı (mortalite) kaçtır? | | |
| Hiç yok | 311 | 50.7 |
| 1-3 baş arası | 245 | 39.9 |
| 4 baş ve daha fazla | 58 | 9.4 |
| Bir inekten yaşamı boyunca alınan buzağı sayısı kaçtır? | | |
| 3 ve daha az | 190 | 30.9 |
| 4-6 | 334 | 54.4 |
| 7 ve daha fazla | 90 | 14.7 |

İşletmelerin hayvan sayıları birçok faktör tarafından etkilenmekte olup, işletme büyüklükleri yatırılan sermayeye, işletmeden beklentilere ve

bilgi birikimine bağlı olarak değişmektedir (Güğercin ve ark, 2017). Bu faktörler, hayvan varlığını belirleyen ana etmenlerdir. Bu çalışmada, 614

işletmenin toplam hayvan sayısı bakımından %50.2’sinin 5-15 baş arası, %36.3’ünün 16-40 baş arası ve %13.3’ünün de 41 baş ve üzeri hayvana sahip işletmeler olduğu belirlenmiştir. İşletmelerdeki mevcut hayvan ırkı bakımından değerlendirmede, ilk sırada %46.9 oranı ile Siyah Alaca + Simental yetiştiren işletmeler yer almış, bu işletme grubunu sırasıyla Siyah Alaca ırkı yetiştiren (%24.8), Simental ırkı yetiştiren (%22.3), Esmer İsviçre ırkı yetiştiren (%3.3) ve diğer ırkları yetiştiren (%2.7) işletmeler takip etmiştir. İneklerin ortalama laktasyonda kalma süreleri işletmelerin çoğunluğunda (%68.1) 181-305 gün arası, %21.3’ünde 180 günden daha az ve %10.6’sında 306 gün ve daha fazla olarak belirlenmiştir. Bir inekten yaşamı boyunca alınan buzağı sayısı, işletmelerin %54.4’ünde 4-6 arası, %14.7’sinde 7 ve daha fazla ve %30.9’unda ise 3 ve daha az olarak tespit edilmiştir. İneklerde ilkine buzağılama yaşı, işletmelerin %

57.8’inde 2.5 yaş olarak tespit edilmiştir. Bir yılda ölü doğan veya abort buzağı sayısı bakımından yapılan değerlendirmede, işletmelerin %45.7’inde ölü doğan ve abort vakası hiç görülmezken, işletmelerin %45.3’ünde 1-3 baş arası ve %9’unda 4 baş ve üzeri olarak belirlenmiştir. Yener ve ark (2013) yaptıkları çalışmada işletmelerde yıllık buzağı ölüm oranının %5 ile %20 arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. İneklerde çoğuz doğumun işletmelerin %39.9’unda görüldüğünü, %60.1’inde ise görülmediği tespit edilmiştir. İşletmelerin %50.7’sinde ilk 6 ayda ölen buzağı vakası ile hiç karşılaşılmazken bu değerin işletmelerin %39.9’unda 1-3 baş arası, %9.4’ünde ise 4 baş ve üzeri olarak belirlenmiştir (Tablo 2).

İşletmelerde yapılan süt sığırcılığı uygulamalarına ait bilgiler

İşletmelerde yapılan süt sığırcılığı uygulamalarına ait bilgiler Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. İşletmelerde yapılan süt sığırcılığı uygulamalarına ait bilgiler
 Table 3. Information on applications for dairy cattle management

| | İşletme Sayısı | % |
|--|----------------|------|
| Buzağları annesinden ayırma yaşı | | |
| 4. gün ve daha az | 240 | 39.1 |
| 4. günden daha sonra | 374 | 60.9 |
| Buzağları sütle besleme süresi | | |
| 30 gün ve daha az | 36 | 5.9 |
| 31-60 gün arası | 144 | 23.5 |
| 61-90 gün arası | 323 | 52.5 |
| 91 gün ve daha fazla | 111 | 18.1 |
| Uygulanan tohumlama yöntemi | | |
| Yapay tohumlama kullanan | 441 | 71.8 |
| Doğal aşım kullanan | 86 | 14.0 |
| Her iki yöntemi de kullanan | 87 | 14.2 |
| Düvelerde ilkinde tohumlanma yaşı | | |
| 2 yaşından küçük | 533 | 86.8 |
| 2 yaşından büyük | 81 | 13.2 |
| Gebelik Başına Tohumlama Sayısı | | |
| 1 doz | 96 | 15.6 |
| 2 doz | 418 | 68.1 |
| 3 doz ve daha fazla | 100 | 16.3 |
| İneklerin kuruda kalma süresi | | |
| 2 aydan az | 33 | 5.4 |
| 2 ay | 337 | 54.9 |
| 2 aydan fazla | 244 | 39.7 |
| Buzağlarınıza boynuz köreltme uyguluyor musunuz? | | |
| Evet | 342 | 55.7 |
| Hayır | 272 | 44.3 |
| Seleksiyon ne demek biliyor musunuz ve uyguluyor musunuz? | | |
| Evet | 286 | 46.6 |
| Hayır | 328 | 53.4 |
| Sığırlarınızda ayak (tırnak) hastalıkları var mı? | | |
| Evet var | 196 | 31.9 |
| Hayır yok | 418 | 68.1 |
| İşletmenizde ayak (tırnak) hastalıkları için kontrol tedbirleri alıyor musunuz? | | |
| Evet alınıyor | 350 | 57.0 |
| Hayır alınmıyor | 264 | 43.0 |
| İşletmede kayıt (verim, üreme, sağlık) tutuyor musunuz? | | |
| Evet | 363 | 59.1 |
| Hayır | 251 | 40.9 |

Süt sığırlarında buzağular anneden kolostrumu aldıktan sonra ayrılmakta ve emzikli biberon, kova gibi aparatlarla beslenebilmektedirler (Metin Kıyıcı ve Tüzemen, 2012). Yapılan çalışmada işletmelerin %60.9’unun buzağuları 4. günden sonra anneden ayırdıkları tespit edilmiştir. Buzağuları sütle besleme süresi yani sütten kesim işletme ve pazar şartlarına bağlı olarak değişmekle beraber 5-8 hafta (30-60 gün) arasında olabilmektedir (Özhan ve ark, 2011). Bu çalışmada işletmelerin büyük bir kısmında (%52.6) buzağuların sütle besleme süresi 61-90 gün arası olarak tespit edilmiştir. İşletmelerde üreme ve verimliliğin devamlılığı için kızgınlık takibi ve tohumlama uygulamalarının sürekliliği önemlidir (Uygur, 2004). Günümüz yetiştirme koşullarında daha fazla tercih edilen suni tohumlama yönteminin doğal aşım göre işletme açısından çok daha avantajlı olduğu bilinmektedir (Özhan ve ark, 2011). Çalışmada ele alınan işletmelerin %71.8 gibi önemli bir kısmı yapay tohumlama yöntemini kullandıklarını, %14.0’ü doğal aşım yöntemini ve %14.2’si ise her iki yöntemi de kullandıklarını ifade etmişlerdir. Sığırcılık işletmelerinde aşım indeksinin 1 olması yani düve veya ineklerin tek aşım da gebeliğinin sağlanması istenilir. Ancak uygulamada bunu sağlamak zor ve genelde 1.5 değeri bu açıdan kabul görür. Aşım indeksi değerinin 2’nin üstünde olması sürüde döl verim problemleri olabileceğinin göstergesidir (Uğur, 2014). Çalışmada yer alan işletmelerin %86.8’i düvelerde ilk tohumlama yaşı 2 yaşından küçük ve %13.2’si 2 yaşından büyük olarak tespit

edilmiştir. İneklerin gebeliği başına düşen tohumlama sayısı işletmelerin %15.6’sında 1 doz, %68.1’inde 2 doz, %16.3’ü 3 doz ve üzeri olarak belirlenmiştir.

Kuruda kalma süresi gebelik döneminde buzağı gelişimi, meme hücrelerinin yenilenmesi, sonraki laktasyon süt veriminin artması için önemli bir uygulamadır. Bu süre ortalama 60 gün olmakla beraber 90 güne kadar çıkabilmektedir (Metin Kıyıcı ve ark, 2020). Bu çalışmada işletmelerin %54.9 unun ineklerini 60 gün, %39.7’sinin 60 günden fazla ve %5.4’ünün ise 60 günden az süreyle ineklerini kuruda bıraktıklarını ifade etmişlerdir. Sığırcılık işletmelerinde boynuzlu hayvanlar hem birbirlerine hem de bakıcılarına zarar verebildikleri ve hem de yemlik uzunluğu ihtiyacını arttırdıkları için birtakım sorunlara sebep olabilmektedirler (Akman, 2003). Bu bakımdan boynuz köreltme sığırcılık işletmelerinde hayvan refahı ve sağlığı, iş güvenliği, işlerin kolaylığı açısından önemli bir işlemdir. Çalışmada ele alınan işletmelerin %55.7’sinin boynuz köreltme işlemini uyguladıkları %44.3’ünün ise uygulamadıkları belirlenmiştir.

Verimliliğin sürdürülebilirliği ve artırılması, sağlıklı damızlıklarla üretimin devamlılığı için seleksiyon önemli bir yetiştiricilik uygulamasıdır (Emsen, 2012). Uygulanan anketteki ‘seleksiyon ne demek biliyor musunuz ve uyguluyor musunuz?’ sorusuna işletme sahiplerinin %46.6’sı seleksiyon hakkında bilgilerinin olduğunu ve sürülerinde uyguladıklarını %53.4’ü ise bilgilerinin

olmadığını ifade etmişlerdir. Ayak hastalıkları süt sığırlarında karşılaşılan önemli bir refah problemidir ve ciddi düzeyde ekonomik zararlara sebep olmaktadır (Yaylak, 2008). Çalışmada ‘Sığırlarınızda ayak (tırnak) hastalıkları var mı?’ sorusuna işletme sahiplerinin %68.1’i hayır, % 31.9’u ise evet cevabı verirken, ‘İşletmenizde ayak (tırnak) hastalıkları için kontrol tedbirleri alıyor musunuz?’ sorusuna %57.0 oranında evet %43.0 oranında hayır cevabı vermişlerdir. Ülkemizde süt sektörünün en önemli sorunlardan biri kayıt dışı üretimdir ve 2012 yılında inek sütü

üretimindeki kayıtlılık oranı %9,6 iken, 2018 yılında bu oran hala %50.0 civarında seyretmektedir (Anonim, 2020a). Çalışmada yer alan işletme sahiplerinin %59.1’i işletmede verim, üreme, sağlık vb. kayıtları tuttıklarını, %40.9’u ise tutmadıklarını belirtmişlerdir.

İşletmelerde kullanılan yemlere ait bilgiler

İşletmelerde hayvan beslemede kullanılan yemler ve temin yöntemi ilgili bilgiler Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. İşletmelerde kullanılan yemler
Table 4. Feeds used in the dairy farm

| | İşletme Sayısı | % |
|---|----------------|------|
| Yemlerin temin yöntemi | | |
| %50’si işletmeden karşılanıyor | 208 | 33.9 |
| %50’den azı işletmeden karşılanıyor | 227 | 37.0 |
| %50’den fazlası işletmeden karşılanıyor | 112 | 18.2 |
| Dışarıdan satın alıyor | 67 | 10.9 |
| Kullanılan kaba yem çeşidi | | |
| Mısır silajı | 19 | 3.2 |
| Mısır Silajı+diğerleri | 484 | 78.9 |
| Kuru ot+saman+diğerleri | 110 | 17.9 |
| Kesif yem kullanma durumu | | |
| Evet kullanıyor | 571 | 93.1 |
| Hayır kullanmıyor | 42 | 6.9 |

Süt sığırcılığı işletmelerinde üretim maliyetlerinin %60-70’ini yem giderleri oluşturmakta ve bu durum işletmelerin karlılığını etkilemektedir (Şahin ve ark, 2001). İşletmelerin %37.0’ı kullandıkları yemlerin yarısından azını, %33.9’u yarısını, %18.2’si ise yarısından fazlasını işletme içinden karşıladıklarını ve %10.9’ u ise

tamamını dışarıdan aldıklarını ifade etmişlerdir. Kullandıkları kaba yem çeşitlerini işletmelerin %78.8’i mısır silajı+diğerleri, %17.9’u kuru ot+saman+diğerleri ve %3.1’i ise sadece mısır silajı şeklinde belirtmişlerdir. İşletmelerin %93.1’i kesif yem kullandıklarını %6.9’u ise kullanmadıklarını belirtmişlerdir.

Sonuçlar

Çalışma sonucunda söz konusu işletmelerde üreme ile ilgili işlerin iyi uygulanmasına karşın buzağı bakımı ve seleksiyon ile ilgili işlerin iyi uygulanmadığı ve geleneksel düzeyde devam ettiği belirlenmiştir. Ayrıca özel sektörde veya kamu hizmetinde çalışan ziraat mühendisi zootechnistlerin hayvan yetiştirme ve ıslahı konularında yetiştiricileri bilgilendirmek ve danışmanlık hizmetinde bulunmalarının önem arz ettiği sonucu ortaya çıkmıştır. Çalışma sonuçları süt sığırcılığı işletmelerinde planlanacak çalışmalara karar verilirken yararlanılabilecek niteliktedir.

Kaynaklar

- Akman, N., 2003. Pratik Sığırı Yetiştiriciliği. Türk Ziraat Mühendisleri Birliği Vakfı Yayını. Ankara.
- Açıkgöz, M., 2006. Kârlı Bir Süt Sığırcılığı Nasıl Yapılır (40 önemli nokta–yetiştirici el kitabı). SÜTAŞ Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları Hayvancılık Serisi: 5. (Erişim tarihi: 04.12.2020).
- Anonim, 2020b. Süt Raporu. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası. https://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=31590&tipi=38&sube=0. (Erişim tarihi: 17.09.2020).
- Curabaz, A., 2009. Adana İlinde Büyükbaş Süt Hayvancılık İşletmelerinin İncelenmesi. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Emsen, H., 2012. Hayvan Yetiştirme İlkeleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notu Yayın No:720.
- Gügercin, Ö., Baytorun, N., Koç, D.L., Polat, B., Büyüktaş, K., Polat, Ö.D., 2017. Adana İlinde Bulunan Bazı Süt Sığırcılığı İşletmelerindeki Hayvan Barınaklarının Mevcut Durumlarının Belirlenmesi. Çukurova Tarım Gıda Bilimleri Dergisi, 32;19-28.
- Kutlar, İ., 2008. Özçatalbaş O. Antalya İli Merkez İlçesindeki Süt Sığırı Yetiştiricileri Birliği Üyesi Olan ve Olmayan İşletmelerde Toplumsal Cinsiyet Analizi. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(2): 241-250.
- Metin Kıyıcı, J., Tüzemen, N., 2012. Buzağuların Kovadan Süt İçmeyi Öğrenme Davranışlarının Karşılaştırılması, Journal of Tekirdağ Agricultural Faculty., 9; 109-114.
- Metin Kıyıcı, J., Köknur, Ö., Kaliber M., 2020. Dry Period in Dairy Cattle: I. Influence on Milk Yield and Reproductive Performance, Journal of Agricultural Science, 26; 324-330.
- Miran B. 2002. Temel İstatistik. Ege Üniv. Basımevi, İzmir.
- Nizam, S., 2006. Aydın İlinde Pazara Yönelik Süt Sığırcılığı. İşletmelerinin Verimliliklerinin Belirlenmesi. Doktora tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Aydın.

- Özhan, M., Tüzemen, N., Yanar, M., 2011. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notu Yayın No:134.
- Sezer, Y., 2019. Nevşehir İli Süt Sığırcılığının Genel Durumu Ve Hayvan Besleme Alışkanlıkları. Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Soysal, M.İ. 1991, Süt Sığırcılığı. Hasat Yayıncılık İstanbul.
- Şahin, K., Gül, A., Koç, B., Dağıstan, E., 2001. Adana İlinde Entansif Süt Sığırcılığı Üretim Ekonomisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 11(2); 19-28.
- TÜİK, 2020. Hayvansal üretim istatistikleri, Haziran 2020. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Ankara
- Uğur, F., 2014. Sığır Yetiştirme. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Yayınları No:117.
- Uygur, A.M., 2004. Süt Sığırcılığı Sürü Yönetiminde Döl Verimi. Hayvansal Üretim 45(2): 23-27.
- Yaylak, E., 2008. Süt Sığırlarında Topallık ve Topallığın Bazı Özelliklere Etkisi. Hayvansal Üretim 49(1):47:56.
- Yener, H., Atalar, B., Mundan, D., 2013. Şanlıurfa İlindeki Sığırcılık İşletmelerinin Biyogüvenlik ve Hayvan Refahı Açısından Değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2(2); 87-93.



Phylogenetic Analysis of Abaza, Kaçkar, Georgian (Caucasian), Ovit Region (İspir) Native Goat Breeds Using mtDNA D-loop Sequences

Sadrettin Yüksel^{1*}, Mehmet Ali Yıldız², Fatma Yüksel¹, Erdoğan Sezgin¹

¹Anatolian Agricultural Research Institute, Erzurum, Turkey

²Ankara University Faculty of Agriculture Animal Science Department, Ankara, Turkey

ARTICLE INFO

Research Article

Received : 04.11.2020

Accepted : 16.12.2020

Keywords

Abaza Goat
Georgian (Caucasian) Goat
Haplotype
Kaçkar Goat
Mitochondrial D-Loop
Ovit Region (İspir) Goat

* Corresponding Author

sadyuksel25@gmail.com

ABSTRACT

The objective of this research was to determine genetic diversity of mtDNA D-Loop region in Abaza, Kaçkar, Georgian (Caucasian) and Ovit Region (İspir) breeds and their phylogenetic relationship with each other. The number of goat have decreased gradually due to many reasons in some regions of Turkey. Thus, non-scientific hypotheses about goats began to be produced. Therefore, the origin and gene flow of native goat breeds reared in Eastern of Turkey are needed to reveal by using DNA based methods. In this study, 200 individuals from four native breeds in eastern of Turkey were sampled for the mtDNA D-loop sequences. The haplotype and nucleotide diversities were estimated as 0.974 and 0.019, respectively. In total, 52 haplotypes were observed from 63 polymorphic sites in native goat populations. Only one haplogroup A were found in studied populations. With the participation of all sequences, an neighbor-joining tree of native breeds was constructed. The lowest genetic distances (0.011) was observed between Kaçkar and Ovit Region (İspir) which have relatively close genetic relationships.

Abaza, Kaçkar, Gürcü (Kafkas), Ovit Bölgesi (İspir) Yerli Keçi Irklarının mtDNA D-Loop Dizileri Kullanılarak Filogenetik Analizi

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş : 04.11.2020

Kabul : 16.12.2020

Anahtar Kelimeler

Abaza Keçisi
Gürcü (Kafkas) Keçisi
Haplotip
Kaçkar Keçisi
Mitokondrial D-Loop
Ovit Bölgesi (İspir) Keçisi

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, Abaza, Kaçkar, Gürcü (Kafkas) ve Ovit Bölgesi (İspir) keçi ırklarında mtDNA D-Loop bölgesinin genetik çeşitliliğini ve birbirleriyle olan filogenetik ilişkilerini belirlemektir. Türkiye'nin bazı bölgelerinde birçok nedenden dolayı keçi sayısı giderek azalmış, böylece keçiler hakkında bilimsel olmayan hipotezler üretilmeye başlanmıştır. Bu doğrultuda, Türkiye'nin Doğu ve Kuzeydoğu bölgelerinde yetiştirilen yerli keçi ırklarının kökeni ve gen akışının, DNA temelli yöntemler kullanılarak ortaya konması önemli bilgilerin elde edilmesine yardımcı olacaktır. Bu çalışmada, dört yerli ırktan 200 baş keçi mtDNA D-loop dizileri için örneklenmiştir. Haplotip ve nükleotid çeşitliliği sırasıyla 0.974 ve 0.019 olarak tahmin

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

Yüksel, S., Yıldız, M.A., Yüksel, F., Sezgin, E., 2020. Phylogenetic analysis of Abaza, Kaçkar, Georgian (Caucasian), Ovit Region (İspir) native goat breeds using mtDNA D-loop sequences, Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (2):176-188.

* **Sorumlu Yazar**

sadyuksel25@gmail.com

edilmiştir. Yerli keçi popülasyonlarında 63 polimorfik bölgeden toplam 52 haplotip gözlenmiştir. İncelenen popülasyonlarda sadece bir A haplogrubu bulunmuştur. Tüm sekansların katılımıyla, neighbor-joining tree (NJT) oluşturulmuştur. En düşük genetik uzaklıklar (0,011), Kaçkar ve Ovit Bölgesi (İspir) arasında gözlemlenmiştir.

Introduction

Indigenous animal breeds have grand importance in terms of factors such as the ecological balance for the world, advance breeding program for scientific studies and continuation of cultural values for social live. They have more high importance, especially, in terms of carrying local life to the global platform. In this process, the goat has still a different task. Goat play an important role not only in agriculture, economy and, culture but also provide meat, milk, and hair for local populations in the Eastern Black Sea and North-Eastern Anatolian regions of Turkey (Sezgin et al., 2010a; 2010b). The rich plant cover in the bush form and the rough terrain are among important resources of goat rearing in the Eastern Black Sea Region. This region have different morphological looking goat genotypes that have adapted to the local environment (Sezgin et al., 2010a; 2010b) existence because of sparse settlement and high mountains. However, this indigenous goat herds reared in the region suffer a serious situation, because the their's number was beigning decrease gradually. Biotechnological studies and field observations indicate that origin of the goat is likely to have based on wild goat in region (Batu, 1951; Chen et al., 2006; Naderi at al., 2007). Deviations in breeder preference, uncontrolled protection programs and lack of an

international institutionalized market for goat products may result with extinction of the goat generation. So far, over the genetic diversity, phylogenetic relationship, and maternal origin of the Eastern Black Sea and North-East Anatolia Regions goat populations not be made any research.

It has been thought more useful the studies of mitochondrial DNA (mtDNA) polymorphisms for describing the molecular phylogeny (Baker and Marshall, 1997) and diversity of goats (Carmelet al., 2000; Wayne et al., 2002; Smith et al., 2005; He et al., 2009) in the researchs. Because, it has faster substitution rate as compared to nuclear DNA (Brown et al., 1992) due to transfer from a single parent throughout the generation, regardless of the nuclear genome, its maternal heredity (Gyllensten et al., 1991).

Mitochondrial DNA genotypes are defined as molecular clones, mitotypes (mitotypes) or haplotypes (haplotypes). Mitochondrial DNA has different regions that evolve at different speeds. One of them is the region that hosts the replication origin of the heavy (H) yarn. The other is the mtDNA Control Region (D-loop region), which houses the promoter regions of both yarns (light and heavy yarns). This region evolves 3-5 times faster than other parts of the mitochondrial genome, depending on whether it is a region without any enzyme or protein equivalent (Brown et al., 1982; Wenink et al., 1994). The D-

loop sequence on mtDNA has been used to assess the genetic relationships among the goat breeds in geographical locations. Up to now, six different mitochondrial haplogroups (A, B, C, D, E, F and G) are known in goats by phylogenetic analysis (Naderi et al., 2007).

The area where the research material is located consists of different geographical and life styles. In this areas goat breeding is often done as a main source of income. However, there was no investigation of the genetic diversity on goat breeds of these region. In this study, it was investigate the mtDNA D-loop variability, maternal lineages (haplogroups) and genetic diversity within the region of Kaçkar, Abaza, Georgian and Ovid Region (İspir) breeds indigenous to the Northeastern Anatolian and Eastern Black Sea Regions.

Material and Methods

Sample collection and DNA extraction

In this study, 25 males and 25 females from each breed, a total of 200 goats were sampled from four different breeds; Abaza, Kaçkar, Georgian (Caucasian), and Ovit Region (İspir) reared in East Black Sea and North-East Anatolian regions. Blood samples were collected from the vena jugularis with sterile syringes into a tube containing ethylenediaminetetraacetic acid, transported to laboratory and stored at -20°C until genomic DNA extraction, which was carried out using salting-out method according to Miller et al. (1988). The DNA extraction and PCR assays were carried out in Genetic Laboratory

located at Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science, Biometrics and Genetics Science (AUFAAS). The sampling and handling of the goats were approved by the Animal Experimentations Local Ethics Board at Ankara University.

Extraction of DNA genome

The extraction of DNA genome was conducted using the salting-out method of Miller and Storts (1996). 500 µl of each blood sample was taken and placed in a 1.5 ml ependorph tube. 1.000 µl Erythrocyte Lysis Buffer Solution was added to the samples and kept for 10 minutes. At the end of the holding period, the samples were centrifuged at 3,000 rpm for 10 minutes. The liquid portion collected at the top of the Ependorf tubes was removed. The remaining cell part was treated with Erythrocyte Lysis Buffer Solution until the color was white. Pellets were mixed with 1.000 µl Physiological Buffer Solution for a while. These samples were centrifuged at 3,000 rpm for 10 minutes. Then 600 µl Lisis TE Buffer Solution was added and dissolution was achieved. 100 µl of 10% SDS solution and 5 µl of proteinase K (10 mg / ml) were added to the dissolved pellets and kept in a water bath at 65 ° C for 1.5 hours. It was added 200 µl of 6M NaCl solution to the samples removed from the incubation and centrifuged at 11.000 rpm for 10 minutes. At the end of the centrifuge, the liquid part containing the above DNA molecules was centrifuged at 10.000 rpm for 5 minutes. To the samples was added 99.9% ethyl alcohol twice as much as the sample volume. The tube was

centrifuged at 10.000 rpm for 5 minutes to accumulate the clustered DNA strands into the bottom of the tube. At the end of the centrifuge, ethyl alcohol was removed and 1.000 µl of 70% ethyl alcohol was added to the DNA pellet, which collapsed to the bottom of the tube, and was centrifuged for 5 minutes at 10.000 rpm. 100 µl of pure water was added on the completely dried samples and the DNA pellet was left overnight at +4 ° C to dissolve. In result of spectrophotometer measurements, DNA molecules of each sample, which were found in 260/280 wavelengths of 18-20 purity and above 50 ng / µl and also found to be one piece in 2% agarose gels, were stored at +4 °C until PCR was made.

Amplification of mtDNA D-Loop

In processing amplification the D-loop region of goat mtDNA, a pair of primers was designed using the known goat mtDNA sequence (GenBank: KP776461.1). The fragment of 590 bp in length from the most changeable region HVR1 of the D-loop region in goats mtDNA was amplified by polymerase chain reaction (PCR). It were prepared that was amplification reactions a final volume 50 µl. Its containing was as follows: 10 X PCR buffer (5 µl), 1 mM

dNTPs (1 µl), 5 U/ng Taq DNA Polymerase (0.4 µl), 25 mM MgCl₂ (5 µl), 10 pmol of forward (table 1, 1 µl) and reverse (table 1, 1 µl) primers suggested by supplier's instructions (AUFAAS, Ankara), dH₂O (35.6 µl) and 100 ng DNA (1 µl). Amplification was performed using (Applied Biosystems, USA) an initial denaturation of 4 min at 95°C, followed by 30 cycles of 1 min at 94°C, 1 min at 55°C, and 2 min at 72°C, and a final extension step of 7 min at 72°C. PCR products were controlled by electrophoresis on 1% agarose gels. Electrophoresis process was completed at 80 V / cm approximately after 30-40 minutes. After gel electrophoresis, the amplicons were purified using a Qiamp Mini Kit (QIAGEN, Valencia, CA, USA). Than, the photographs of the gels were taken in the Gel Imaging System (Kodak gel Logic 200) and the images obtained were transferred to the computer environment. The nucleotide sequences of the D-loop HVR1 region in goats were determined using the automated DNA Sequence Analysis System. The DNA sequence analysis was carried out by using the ABI PRISM 3130 Automatic DNA Sequence Analyzer. The primers used are shown in Table 1.

Table 1. Primer bases D-Loop.

Tablo 1. D-Loop bazlı primerler

| Locus | Primer sequences | Fragment Size |
|----------------|---|----------------------|
| D-loop HVR1 | Forward: 5' AAGTACATTACACCGCTCGC3' Reverse: 5' GGAAGAGTGGGCGATTTTA3' | 590 bp |

Analysis of data

The DNA sequence analysis results were displayed in FinchTV program. The sequences of 590 bp in length from mtDNA D-loop region were aligned with MEGA 4.1 software (Kumar et al., 2008). The position and number of polymorphic sites as well as corresponding haplotypes were calculated using DNASP software (Librado and Rozas, 2009). We used ARLEQUIN software (Excoffier et al.,

2005) to calculate haplotype diversity (h), nucleotide diversity (π), and analysis of molecular variance. We constructed an unrooted neighbor-joining (NJ) tree of native goat breeds under study by using Splits Tree4 software (Huson and Bryant, 2006). The NJ dendrogram based on pairwise FST values calculated from mtDNA haplotype frequencies for Turkish breeds. Several GenBank sequences of previous studies were used for these analyses (Table 2).

Table 2. Haplotype names and GenBank accession numbers of goat mtDNA sequences used as a reference sequences in this study

Tablo 2. Bu çalışmada referans sekans olarak kullanılan keçi mtDNA sekanslarının haplotip isimleri ve GenBank erişim numaraları

| Haplogroup | Geographic origin | Gen Bank Cod | Referans |
|-------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------|
| A | India | AY155721 | Joshi et al. (2004) |
| A | İtaly | EF618134 | Naderi et al. (2007) |
| A | France | EF617779 | Naderi et al. (2007) |
| A | Jordan | EF618200 | Naderi et al. (2007) |
| A | Iranian | EF617945 | Naderi et al. (2007) |
| A | Iranian | EF617965 | Naderi et al. (2007) |
| B | Laos | AB044303 | Mannen et al. (2001) |
| B | Azerbaijan | EF617706 | Naderi et al. (2007) |
| B | Mongolia | AJ317833 | Luikart et al. (2001) |
| B | China | DQ121578 | Liu et al. (2006) |
| C | India | AY155708 | Joshi et al. (2004) |
| C | Switzerland | AJ317838 | Luikart et al. (2001) |
| C | Spain | EF618413 | Naderi et al. (2007) |
| C | China | DQ188892 | Liu et al. (2006) |
| D | India | AY155952 | Joshi et al. (2004) |
| D | Austria | EF617701 | Naderi et al. (2007) |
| D | China | DQ188893 | Liu et al. (2006) |
| F | Sicily | DQ241349 | Sardina et al. (2006) |
| F | Sicily | DQ241351 | Sardina et al. (2006) |
| G | Iranian | EF618084 | Naderi et al. (2007) |
| G | Turkey | EF618535 | Naderi et al. (2007) |
| G | Egypt | EF617727 | Naderi et al. (2007) |

Results

Polymorphic site and sequencing analysis

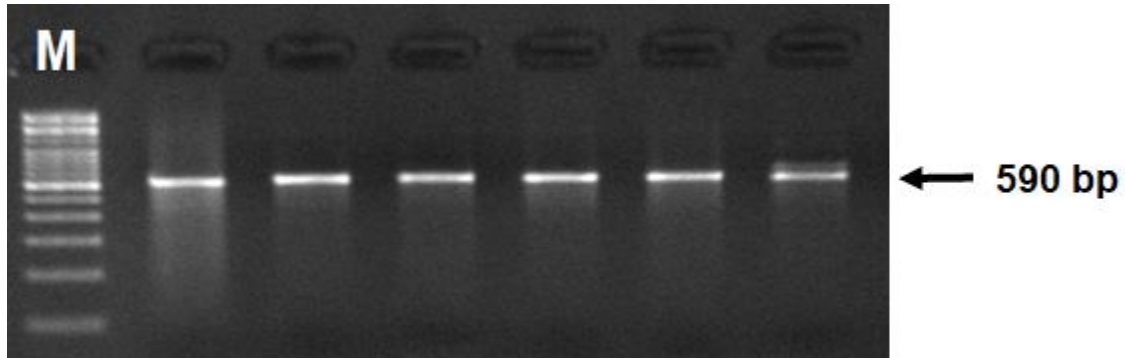
Abide by the method stated by Naderi et al. (2007) were obtained PCR products with a length of 590 bp as a result of PCR process (Figure 1).

The forward and reverse primers are designed by AUFAAS Genetics Laboratory to amplify the region containing the most variable 481 base region (HVR1) took part on the mtDNA D-loop region. Based on the reference

sequences 32 different haplotypes were obtained from the four different goat breeds in the study. Considering the reference sequences, the total different haplotypes number was 52. It was detected 63 different polymorphic nucleotide regions. The average and standard error of the isolated DNA molecules was 154.03 ± 6.70 ng / μ l. The values of haplotype diversity (Hd) and nucleotide diversity (Pi) were 0.974 and 0.019 respectively, thus was saw the genetic diversity in the 4 goat breeds.

Figure 1. Image on 2% agarose gel of the 590 bp PCR product obtained (M, 50 bp Fermentas® GeneRuler DNA marker)

Resim 1. Elde edilen 590 bp PCR ürününün %2 agaroz jeli ile ilgili resim (M, 50 bp Fermentas® GeneRuler DNA markörü)



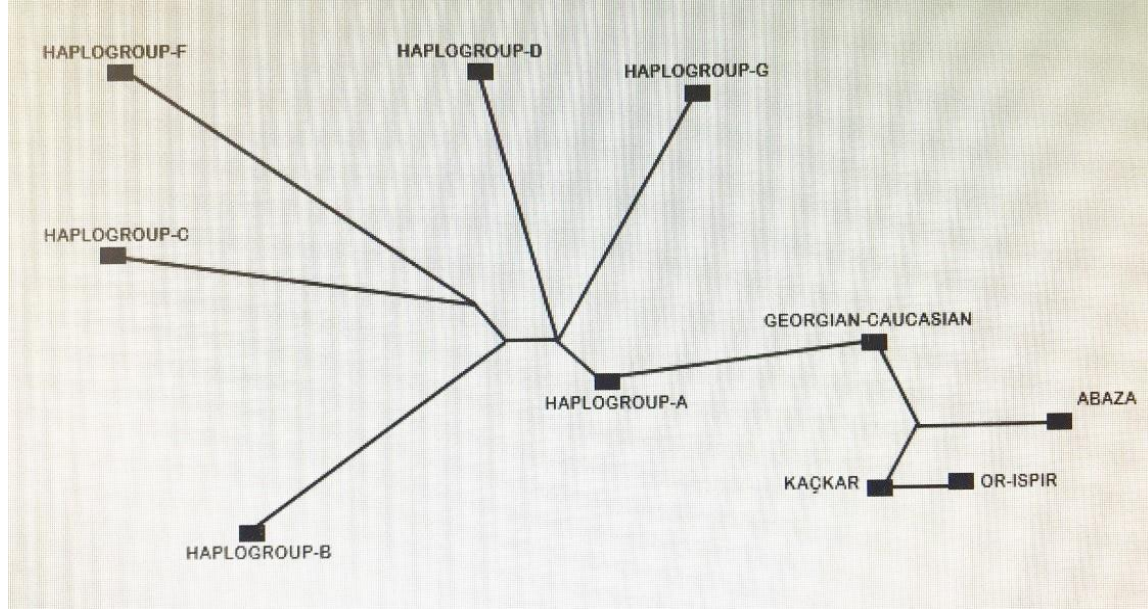
Phylogenetic status

For the phylogenetic status of the goat breeds reared in Eastern Black Sea and North-Eastern Anatolian Regions of Turkey, a phylogenetic tree was constructed using NJ method based on the complete mtDNA D-loop sequences of 200 individuals and total 52 (20 reference). In the study, it was used six reference cluster haplogroups: A, B, C, D, F and G (Naderi et al., 2007) (Table 2). A haplotype was common haplotype in terms of 52 haplotypes belonging to 200 goats. According to the results of the

analysis, it can be clearly stated that Abaza, Georgian (Caucasian), Ovit Region (İspir) and Kaçkar goat breeds belong to the haplogrup A. On the other hand, the maximum composite likelihood method was used to analyze the genetic distance among herds. Particularly, the NJ phylogenetic tree (Figure 2) of the mtDNA D-loop sequences, based on units of the number of base substitutions per site divided the four goat breeds into four different groups effectively.

Figure 2. A neighbour-joining (NJ) Phylogenetic tree based on pairwise F_{ST} values in studied goat breeds and reference haplogroups

Resim 2. Çalışılan keçi ırklarında ve referans haplogruplarda ikili F_{ST} değerlerine dayalı bir komşu birleştirici (NJ) Filogenetik ağaç



The coefficient of genetic differentiation between Ovit Region (İspir) and Kaçkar breeds populations was calculated to be very low. Hence, it was observed that to each other the closest populations were these two breeds. The most distant populations were the Ovit Region (İspir) and Abaza breeds.

The AMOVA was conducted analysis for details. The results for the total genetic variation were given in Table 3. The AMOVA revealed a variation of 9.95% among the populations and of 90.05% within the populations significantly ($P < 0.05$).

Table 3. Molecular variance analysis of the four goat breeds studied (AMOVA)

Tablo 3. İncelenen dört keçi ırkının moleküler varyans analizi (AMOVA)

| Variation source | SD | Squares mean | Variant components | Rate of variation |
|-------------------|----|--------------|--------------------|-------------------|
| Among populations | 3 | 29.819 | 0.44800 Va | 9.95 |
| In populations | 50 | 202.737 | 4.05474 Vb | 90.05 |
| Total | 53 | 232.556 | 4.50274 | |

Table 4. Pairwise F_{ST} values of four goat breeds studied*Tablo 4. İncelenen dört keçi ırkının ikili F_{ST} değerleri*

| | Abaza | Georgian | OR (İspir) | Kaçkar |
|-------------------|--------------|-----------------|-------------------|---------------|
| Abaza | *** | | | |
| Georgian | 0.160 | *** | | |
| OR (İspir) | 0.194 | 0.060 | *** | |
| Kaçkar | 0.147 | 0.056 | 0.011 | *** |

OR: Ovit Region

The F_{ST} values of the four goat breeds discussed in the study are given in Table 4. Binary F_{ST} values ranged from 0.011 to 0.194. The lowest (0.011) value between Ovit Region (İspir) and Kaçkar breeds, the highest binary F_{ST} values between Ovit Region (İspir) and Abaza breeds (0.194).

Discussion

Georgia (Caucasian), Abaza, Kaçkar and Ovit Region (İspir) goats were not classified as closely related species that was indicated by this work carried out. Especially, it was determined that Ovit Region (İspir) and Kaçkar breeds differ vary genetically from each other. The phylogenetic neighbor-joining tree indicated four different groups, where these two groups were certainly divided and partial resembled with others. Sultana et al. (2003) in 13 different goat breeds, in the phylogenetic tree created with mtDNA Cyt b gene sequence information, some strains had been shown to separate from wild goats and form clusters together. It was stated by Azor et al. (2005), that there was a weak phylogenetic relationship between the Spanish goat breeds and the Iberian Peninsula goat breeds. Chen et al. (2005) showed that

Chinese native goat breeds divide into four mtDNA strains (A, B, C, D). Chen et al. (2006) shown to be divided into three main groups (A, B, C) of Tibetan and Chinese native goat breeds. It was obtained different groups for haplotypes belonging to Chinese native goat breeds (Wu et al., 2009; Liu et al., 2007; Fan et al., 2007). Lin et al. (2013) showed that South Asian goats divide into four different mtDNA strains (A, B, C, D).

Recently, native goat breeds in region have becoming to a limited level in especially North-Eastern Anatolian Region, due to the increasing economical preferences. Now it is time for a genetic assessment of the native goat breeds of region in wide rearing areas. In the study, haplotype diversity (H_d) tended to be nucleotide diversity higher than statements of Kiraz, (2009). Our findings were within the limits reported by Wu et al. (2009), Wang et al. (2008), Liu et al. (2007), Naderi et al. (2007), Chen et al. (2005), Joshi et al. (2004). The haplotype value belonging Sicily goat breeds was lower than our findings, but results for nucleotide value were high (Sardina et al. 2006). A similar situation was found for the results of Amills et al. (2009). The haplotype and nucleotide diversity values for Chinese domestic goat breeds

(Liu et al. 2009 and Zhao et al. (2011) were higher than our findings. The haplotype diversity (Hd) and nucleotide diversity (Pi) of populations are the main indices for evaluating genetic diversity of species or populations.

Luikart et al. (2001) identified three mtDNA haplogroups (A: 316, B: 8 and C: 7) in 331 haplotypes in domestic goats according to the mtDNA D-loop and Cyt b gene region sequences. Accordingly, they explained that there could be three separate domestication events. They reported that the taming of the haplogroup A dates probably back to 10.000 years ago. The haplotype group A, that can be an total of the Abaza, Georgian (Caucasian), Ovit Region (İspir) and Kaçkar goat breeds, contained the majority of haplotypes in the Turkey (Naderi et al., 2007). However, some researchers were also reported different results that were observed haplotype A out in 2 of 31 haplotypes in Hair Goat and Kilis Goat (Kiraz, 2009), in 7 of 252 haplotypes in Honamlı, Ankara and Kilis Goats (Kul, 2010). It was reported as haplogroup A the 82 of 118 haplotypes in China goat breeds (Wu et al., 2009), 163 of 164 haplotypes in Portuguese goat breeds (Pereira et al., 2005), 117 of 146 haplotypes in China goat breeds (Chen et al., 2005).

The variability of the region of 481 bp caused the observed variation in the length of the mtDNA D-loop sequences of the Abaza, Kaçkar, Georgian (Caucasian) and Ovit Region (İspir) Goat breeds. The 4 goat populations in our study showed a medium level of genetic diversity. The

haplotype numbers was lower than that found in a some studies, and the nucleotide polymorphic regions was higher compared with the data in a some studies. In researches with different goat breeds in different geographies were obtained such as results 38 haplotypes and 129 polymorphic regions in 44 sequences (Sultana et al., 2003), 200 haplotypes in 363 sequences (Joshi et al., 2004), 118 polymorphic regions and 164 different haplotypes in 288 sequences (Pereira et al., 2005), 119 polymorphic regions and 146 haplotypes in 368 sequences (Chen et al., 2005), 44 polymorphic regions and 46 haplotypes in 84 sequences (Chen et al., 2006), 6 haplotypes and 13 polymorphic regions in 19 sequences (Odahara et al., 2006), 33 haplotypes and 84 polymorphic regions in 67 sequences (Sardina et al., 2006), 49 haplotypes and 85 polymorphic regions (Fan et al., 2007), 135 haplotypes and 144 polymorphic regions (Liu et al., 2007), 1540 mtDNA haplotype (Naderi et al., 2007), 77 haplotypes and 112 polymorphic regions (Wang et al., 2008), 54 haplotypes (Amills et al., 2009), 327 haplotypes and 163 polymorphic regions in 795 sequences (Liu et al., 2009), 123 haplotypes and 170 polymorphic regions in 145 sequences (Wu et al., 2009), 148 different haplotypes (Zhao et al., 2011), 192 different haplotypes and 141 polymorphic regions (Zhong et al., 2013). Our finding demonstrated that populations of research goat possess on a certain scale mtDNA diversity, and therefore, there is a origin of their maternal lineages. However, in the shape of the phylogenetic tree was determiner

factors duo to genetic diversity and geographic distribution.

Conclusions

mtDNA genetic diversity in the goat in the Eastern Black Sea and North-Eastern Anatolian Regions are a important resource for Turkey. Based on the research of mtDNA D-Loop region, it is shown that Ovit Region (İspir) goat have more a close relationship to Kaçkar and have been influenced from geographic location. It was determined that goat breeds studed in these regions are including in haplogroup A.

Acknowledgements

This work was supported by the special fund from the Turkey Agriculture and Forest Ministry, General Directorate of Agricultural Research and Policies and Eastern Anatolian Agricultural Research Intitute.

Conflict of interest

This study is devoted to goat breeds protection that endangered or protected to be reared region. The authors acknowledge that this study is a national and important task. The authors declared that there is no conflict of interest.

References

Amills, M., Ramirez, O., Tomas, A., Badaoui, B., Marmi, J., Acosta, J., Sanchez, A., Capote, J., 2009. Mitochondrial DNA diversity and

origins of South and Central American goats. *Animal Genetics*. 40: 315 - 322.

Azor, P.J., Monteagudo, L.V., Luque, M., Tejedor, M.J., Rodero, E., Sierra, I., Rodro, A., Arruga, M.V., 2005. Phylogenetic relationships among Spanish goats breeds. *Animal Genetics*. 36: 423 - 425.

Baker, A.J., Marshall, H.D. 1997., Mitochondrial control region sequences as tools for understanding evolution. In: Mindell DP (ed) *Avian molecular evolution and systematic*. Academic press, San Diego, pp 51 – 82

Batu, S., 1951. Turkey goat breeds and goat breeding information. Ankara Universty, Veterinary Faculty publications, 4.

Brown, J. R., Beckenbach, A.T., Smith, M.J., 1992. Mitochondrial DNA length variation and heteroplasmy in populations of white sturgeon (*Acipenser transmontanus*). *Genetics*. 132: 221-228. PMID: 1398055

Brown, W.M., Prager, E.M. Wang, A., Wilson, A.C., 1982. Mitochondrial DNA sequences of primates: tempo and mode of evolution. *J. Mol. Evol.*, 18: 225 - 239.

Carmela, G., Reyes, A., Pesole, G., Saccone, C., 2000. Lineage-Specific Evolutionary Rate in Mammalian mtDNA. *Mol. Biol. Evol.*, 17: 1022 – 1031.

Chen, S.Y., Su, Y.H., Wu, SF., Sha, T., Zhang, Y.P., 2005. Mitochondrial diversity and phylogeographic structure of Chinese domestic

- goats. *Mol. Phylogenetic Evol.*, 37: 804 - 814.
- Chen, S.Y., Duan, Z.Y., Sha, T., Xiangyu, J.T., Wu, S.F., Zhang, Y.P., 2006. Origin, genetic diversity, and population structure of Chinese domestic sheep. *Genetics*. 376: 216 - 223.
- Excoffier, L., Lischer, H.E.L., 2010. Arlequin suite ver 3.5: a new series of programs to perform population genetics analyses under Linux and Windows. *Mol. Ecol. Res.*, 10: 564 - 567.
- Fan, B., Chen, S.L., Kijas, J.H., Liu, B., Yu, M., Zhao, S.H., Zhu, M.J., Xiong, T.A., Li, K., 2007. Phylogenetic relationships among Chinese indigenous goat breeds inferred from mitochondrial control region sequence. *Small Rumin. Res.*, 73: 262 - 266.
- He, L., Dai, B., Zeng, B., Zhang, X., Chen, B., Yue, B., Li, J., 2009. The complete mitochondrial genome of the Sichuan Hill Partridge (*Arborophila rufipectus*) and a phylogenetic analysis with related species. *Genetics*. 435: 23 - 28.
- Huson, D.H., Bryant, D., 2006. Application of phylogenetic networks in evolutionary studies. *Mol. Biol. Evol.*, 23: 254 - 267.
- Gyllensten, U., Wharton, D., Josephson, A., Wilson, A., 1991. Paternal inheritance of mitochondrial DNA in mice. *Natur.*, 352: 255 - 257.
- Joshi, M.B., Rout, P.K., Mandal, A.K., Tyler-Smith, C., Singh, L., Thangaraj, K., 2004. Phylogeography and origin of Indian domestic goats. *Mol. Biol. Evol.*, 21: 454 - 462.
- Kiraz, S., 2009. Studies on determination of phylogenetic structure of ovine animals in Şanlıurfa Region using molecular techniques. Doctora Thesis, Harran Univ., pp: 181, Şanlıurfa, Turkey.
- Kul, B.Ç., 2010. Mitochondrial DNA Diversity of Turkey's indigenous goat breeds and its filocoğrafya. Doctora Thesis, Ankara Univ., Ankara, Turkey.
- Kumar, S., Nei, M., Dudley, J., Tamura, K., 2008. MEGA: A biologist-centric software for evolutionary analysis of DNA and protein sequences. *Brief. Bioinform.*, 9: 299 - 306.
- Librado, P., Rozas, J., 2009. DnaSP v5: a software for comprehensive analysis of DNA polymorphism data. *Bioinformatics*, 25: 1451 - 1452.
- Lin, X., Luo, J., Zhang, L., Wang, W., Shi, H., Zhu, J., 2013. miR-27a suppresses triglyceride accumulation and affects gene mRNA expression associated with fat metabolism in dairy goat mammary gland epithelial cells. *Genetics*. 521: 15-23.
- Liu, Y.P., Cao, S.X., Chen, S.Y., Yao, Y.G., Liu, T.Z., 2009. Genetic diversity of Chinese domestic goat based on the mitochondrial DNA sequence variation. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 126: 80-89.
- Liu, R.Y., Lei, C.Z., Liu, S.H., Yang, G.S., 2007. Genetic diversity and origin of Chinese domestic goats

- revealed by complete mtDNA D-loop sequence variation. *Asian Australasian J. Anim. Sci.*, 20: 178 - 183.
- Luikart, G., Gielly, L., Excoffier, L., Vigne, J.D., Bouvet, J., Taberlet, P., 2001. Multiple maternal origins and weak phylogeographic structure in domestic goats. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 98: 5927 - 5932.
- Miller, K., Storts, D., 1996. An improved single buffer, two enzyme system for RT-PCR. *J. NIH Res.*, 8: 48 - 50.
- Miller, S.A., Dykes, D.O., Polesky, H.T., 1988. A simple salting out procedure for extracting DNA from human nucleated cells. *Nucleic Acids Res.*, 16: 1215 - 1218.
- Naderi, S., Rezaei, H.R., Taberlet, P., Zundel, S., Rafat, S.A., Naghash, H.R., Elbarody, M.A.A., Ertugrul, O., Pompanon, F., 2007. Large-scale mitochondrial DNA analysis of the domestic goat reveals six haplogroups with high diversity. *PLoS ONE.*, 2: 1 - 12.
- Odahara, S., Chung, H.J., Choi, S.H., Yu, S. L., Sasazaki, S., Mannen, H., Park, C. S., Lee, J.H., 2006. Mitochondrial DNA diversity of Korean native goats. *Asian-Australasian Journal of Animal Sci.*, 19: 482 - 485.
- Pereira, F., Pereira, L., Van Asch, B., Bradley, D.G., Amorim, A., 2005. The mtDNA catalogue of all Portuguese autochthonous goat (*Capra hircus*) breeds. *Mol. Ecol.*, 14: 2313 - 2318.
- Sardina, M.T., Ballester, M., Marmi, J., Finocchiaro, R., Van Kaam, J.B.C.H.M., Portolano, B., Folch, J.M., 2006. Phylogenetic analysis of Sicilian goats reveals a new mtDNA lineage. *Animal Genetics.* 37: 376 - 378.
- Sezgin, E., Kopuzlu, S., Yüksel, S., 2010a. Georgian Goat. National Goat Raising Congress, Çanakkale Eighteen Marsh Univ. Anim. Sci. Dep., pp: 237 - 240.
- Sezgin, E., Kopuzlu, S., Yüksel, S., 2010b. Abaza Goat. National Goat Raising Congress, Çanakkale Eighteen Marsh Univ. Anim. Sci. Dep., pp: 241 - 244.
- Smith, D.G., McDonough, J., 2005. Mitochondrial DNA variation in Chinese and Indian rhesus macaques (*Macaca mulatta*). *American J. Primat.*, 65: 1 - 25.
- Sultana, S., Hideyuki, M., Soichi. 2003. Mitochondrial DNA diversity of Pakistani goats. *Animal Genetics.* 34: 417 - 421.
- Wang, J., Chen, Y.L., Wang, X.L., Yang, Z.X., 2008. The genetic diversity of seven indigenous Chinese goat breeds. *Small Rumin. Res.*, 74: 231 - 237.
- Wayne, D., Willem, H., Ferguson, S., Paulette, B., 2002. Characterization and evolution of the mitochondrial DNA control region in hornbills (*Bucerotiformes*). *J. Mol. Evol.*, 54: 794 - 806.
- Wenink, P.W., Baker, A.J., Tilanus, M.G.J., 1994. Mitochondrial control-region sequences in two shorebird species, the turnstone and the dunlin, and their utility in population genetics studies. *Mol. Biol. Evol.*, 11: 22 - 31.

- Wu, Y.P., Guan, W.J., Zhao, Q.J., He, X.H., Pu, Y.B., Hou, J.H., Xie, J.F., Han, J.L., Rao, S.Q., Ma, Y.H., 2009. A fine map for maternal lineage analysis by mitochondrial hypervariable region in 12 Chinese goat breeds. *Anim. Sci. J.*, 80: 372 - 380.
- Zhao, Y., Zhao, E., Zhang, N., Duan, C., 2011. Mitochondrial DNA diversity, origin, and phylogenetic relationships of three Chinese large-fat-tailed sheep breeds. *Trop. Anim Health Prod.*, 43: 1405 - 1410.
- Zhong, T., Zhao, Q.J., Niu, L.L., Wang, J., Jin, P.F., Zhao, W., Wang, L.J., Li, L., Zhang, H.P., Ma, Y.H., 2013. Genetic phylogeography and maternal lineages of 18 Chinese black goat breeds. *Trop. Anim. Health Prod.*, 45: 1833 - 1836.



Genom Düzenleme Teknikleri ve Hayvan Islahında Kullanılabilirliği

Vasfiye KADER ESEN^{1*}, İbrahim CEMAL², Cengiz ELMACI³

¹ T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Koyunculuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bandırma, Balıkesir

² Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Aydın

³ Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bursa

MAKALE BİLGİSİ

ÖZET

Derleme

Geliş : 15.09.2020

Kabul : 05.11.2020

Anahtar Kelimeler

ZFN

TALEN

CRISPR

Çiftlik hayvanları

* Sorumlu Yazar

vasfiye.esen@gmail.com

Dünya nüfusunun hızla artmasıyla ortaya çıkan gıda ihtiyacını karşılayamayan tarımsal ürünlerin stok yetersizliği, iklim değişiklikleri sebebiyle çiftlik hayvanlarında ortaya çıkan adaptasyon güçlükleri ve yaygınlaşan çeşitli hastalıklar gibi problemler için her geçen gün yeni çözümler üretilmektedir. Son zamanlarda geliştirilen genom düzenleme tekniklerinin kullanımı ile bu sorunlara çözüm bulunabileceği bilim insanları tarafından kabul edilmektedir. Genom düzenleme, nükleazlar sayesinde genomda belirlenmiş bir yerden bölgeye özel DNA çift zincir kırıkları (DSB) oluşturduktan sonra homolog rekombinasyon (HDR) veya homolog olmayan rekombinasyon (NHEJ) yöntemlerinden biriyle çift zincir kırıkları tamir edilerek genom değişimini meydana getirebilme metodudur. Bu metotlar ile embriyo transfer teknolojisi birleştirilerek hayvan ıslahına uygulanmasında temel amaç, verim ve kaliteyi artırmanın yanında hayvan refahının artırılması ve hastalıklara karşı direnç sağlanmasıdır. Bu çalışmada, genom düzenleme yöntemlerinin ve hayvancılıkta uygulama alanlarının açıklanması amaçlanmıştır.

Genome Editing Techniques and Their Usability in Animal Breeding

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Review

Received : 15.09.2020

Accepted : 05.11.2020

Keywords

ZFN

TALEN

CRISPR

Farm animals

* Corresponding Author

vasfiye.esen@gmail.com

New solutions are being produced for problems such as inadequate stock of agricultural products that can't satisfy the food need due to rapid increase of the world population, adaptation difficulties arising in livestock due to climate change and various diseases spreading each day. The use of genome editing techniques which is developing recently, has been recognized by scientists as a solution to these problems. Genome editing is the method of genomic modification which is generating double strand breaks with nucleases in a specific locus of the genome by repairing these double chain breaks with one of homologous recombination or nonhomologous recombination methods. By combining these methods with embryo transfer technology, the main purpose in animal breeding is increasing yield and quality of products as well as to increase animal welfare and resistance to diseases. In this study, it is aimed to explain the methods of genome editing and their application areas in animal breeding.

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

Kader Esen, V., Cemal, İ., Elmacı, C., 2020. Genom düzenleme teknikleri ve hayvan ıslahında kullanılabilirliği, Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (2):189-209.

Giriş

İnsanlığın başlangıcından beri hayvanlar insan hayatında birçok açıdan önemli yer tutmaktadır. Yiyecek ve giyecek gibi temel ihtiyaçlarını hayvanlar sayesinde elde eden insan, yıllar içerisinde hayvanları evciltmeyi başarmış, onlarla hem dostça yaşamış hem de yaşamsal gereksinimlerini daha kolay yöntemlerle elde etmek için uğraşmıştır. Günümüzden on bin yıl önce tarımın ortaya çıkmasından bugüne, evciltme süreci ile başlayan ve zaman içinde geliştirilerek uygulanan selektif yani seçici yetiştiricilik ve son yıllarda sıkça adından söz ettiren genomik seleksiyon gibi yöntemler çiftlik hayvanlarında oldukça önemli ve etkili bir değişim sağlamıştır. Son dönemlerde geliştirilen transgenik canlı elde etme ve genom düzenleme teknolojileri daha sağlıklı ve üretken çiftlik hayvanlarının üretimi açısından heyecan verici olanaklar sağlamaktadır. Bu makalede, genom düzenleme teknikleri ve çiftlik hayvanlarındaki uygulamaları üzerinde durulacaktır.

Hayvan Yetiştiriciliği Evreleri

Hayvan yetiştiriciliğinin geçmişi binlerce yıl öncesine dayanmaktadır. Arkeolojik kazılar, ilk evciltmenin Paleolitik dönemde köpek, koyun ve keçi ile başladığını ve erken Neolitik dönemde ise domuzların evcilleştirilmesiyle devam ettiğini ortaya çıkarmıştır (yaklaşık olarak 8000-10000 yıl önce). Evciltme ile beraber hayvan yetiştiriciliği dönemine de adım atılmıştır. Böylece hayvanlar insan hayatında önemli bir yer edinmiş ve insanların günlük hayatında beslenme,

giyim ve işgücü gibi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kullanılmıştır. Bu anlamda hayvan yetiştiriciliğinin Paleolitik dönemde başlayan evciltme sürecinden sonra günümüze kadar dört önemli evresi bulunmaktadır (Ruan ve ark., 2017).

İlk başlarda geleneksel yöntemlere dayanan hayvan yetiştiriciliğinde zamanla daha fazla verim elde etmek, istenilen bazı özelliklerin korunmasını ve sonraki generasyonlara aktarılmasını yani sürekliliğini sağlamak amacıyla bazı yöntemler kullanılmıştır. Böylece modern hayvan yetiştiriciliği (selektif yetiştiricilik) olarak tanımlayabileceğimiz bir evre ortaya çıkmıştır. Seleksiyon yöntemini temel alan modern hayvan yetiştiriciliğindeki ıslah çalışmaları ilk olarak 1700'lerde Robert Bakewell ile başlamıştır (Wood, 1973; Oldenbroek, 2014). Bu dönemde "iyi özellikte olanı koru" düşüncesiyle fenotipik seleksiyon yöntemleri kullanılmaya başlamıştır. Çiftçi olan Bakewell, Avrupa'da ilk kez gelecek generasyona en iyi özellikleri aktarabilmek için hayvanların kaydını tutmuştur. Belirli özellikleri geliştirmek için benzer özellikte olan hayvanları çiftleştirme (akrabalı yetiştirme) ve ilk yavru grubundaki özelliklere bakarak bir sonraki generasyonda kullanılacak baba hattı seçme yöntemini de ilk defa Bakewell kullanmıştır. Genetik bilgisi ve hiçbir eğitimi olmadan bunları yapan Bakewell'in bu uygulamaları, zamanla insanlar arasında bir hayvan yetiştirme sistemi olarak giderek yaygınlaşan bir kullanım alanı bulmuş ve bu bir ıslah yöntemi haline gelmiştir (Oldenbroek, 2014). Daha sonraları, R. Fisher (1890-1962), S. Wright (1889-1988) ve Jay

Lush (1896-1982) tarafından istatistik ve popülasyon genetiği alanında yapılan önemli çalışmalarla, ıslah çalışmaları yeni ivme ve bakış açısı kazanmıştır. 20. Yüzyılın ilk yarısında birçok bilim insanı tarafından hayvanların morfolojik görünüşü yerine sayısal verilere ve genetik bilgisine dayanarak yapılan seleksiyon uygulamaları ile hayvan ıslahında ikinci evre olarak tanımlayabileceğimiz yeni bir süreç başlamıştır. Özellikle 1960'lerden sonra bilgisayar uygulamalarının yaygınlaşması ve popülerleşmesiyle ekonomik özelliklere odaklı fenotipik seleksiyon uygulamaları damızlık değeri tahminlerine dayalı seleksiyona dönüşerek birçok istatistik metot geliştirilmiş ve hayvan ıslahında hesaplama teknikleri ortaya çıkarılmıştır (Mackay, 2004). J. Watson & F. Crick tarafından DNA molekülünün iki eksenli sarmal yapısının ortaya çıkarılması ıslah çalışmalarına farklı bir boyut kazandırmıştır. Böylece yeni bir alan olan moleküler yetiştiricilik (ıslah) hayvan ıslahında üçüncü evreyi oluşturmuştur. Bu evre hayvanların iyileştirilmesinde / geliştirilmesinde moleküler genetik ve moleküler kantitatif teoriler ile rekombinant DNA teknolojilerinin kullanımına dayanmaktadır (Ruan ve ark., 2017). Kullanılan moleküler genetik yöntemlerin artması ve çeşitlenmesi, hayvan ıslahında genomik seleksiyon kavramını ortaya çıkarmış ve böylece hayvan ıslahında genomik ıslah olarak tanımlayabileceğimiz dördüncü evre ortaya çıkmıştır. Genomik seleksiyon, DNA yapısı ile hayvanların verim özellikleri, performans ve hastalıklara direnç arasındaki ilişkinin tahmini

damızlık değerine katkısının olabileceği hatta onun yerine geçebileceği bir yöntemdir. Genomik seleksiyon tam olarak, bir canlının hücre, doku veya organından alınan örneklerden moleküler biyoloji teknikleri kullanılarak bireyin DNA dizisinin incelenmesi, başka bireylerle ya da referans DNA dizisi ile karşılaştırılarak, bireyin genotip farklılıklarını belirleme işlemidir. İlk başlarda basit ve ucuz yöntemlerin kullanımı ile başlayan bu süreç dizi analiz yöntemleri ve genlerin ekspresyon seviyelerini ölçmek ya da bir genomda birden fazla gen bölgesinin genotiplendirilmesinde kullanılan DNA mikroarray (DNA-chips, Gene-Chips, SNP-chips) teknolojisinin kullanımı ile günümüzde gelişerek devam etmektedir.

Her geçen gün moleküler genetik bilginin bir yenisinin elde edildiği son yıllarda bilim insanları tarafından belki de canlıyı yeniden şekillendirebilecek bir buluş ile canlı bir organizmanın genetik bilgisini taşıyan genomunda düzenleme veya değişiklik yapılabileceği ortaya çıkarılmıştır. Bu düzenlemenin de başka bir organizmadan gen aktarımı sayesinde değil de, zaten organizmada var olan protein ve enzimler sayesinde olması da bu olaya ayrı bir heyecan katmıştır. Canlıların genetik materyalinin değiştirilmesine karşı insanlar arasında yaygın bir inanış olan ve uygulamasına çok da sıcak bakılmayan genetiği değiştirilmiş organizmalardan (GDO) farklı bir şekilde, genomda yanlış giden bir takım işlerin düzenlenebileceği fikrinin meydana getirilmesi bilim camiasında çok fazla yankı uyandırmıştır. Organizmada var olan genin anlatım şeklinin değiştirilmesi veya baskılanması ile genetik yapının

iyileştirilmesi son zamanlarda epey önem kazanmıştır. Bu yeni biyoteknolojik uygulamalar tarım (bitki ve hayvan yetiştiriciliği) alanında da kendine sağlam bir zemin oluşturmaya başlamıştır.

Dünya üzerinde insan nüfusunun giderek artmasına paralel olarak yükselen gıda ihtiyacı, tarımsal ürünlerin yetersizliği, iklim değişiklikleri sebebiyle ortaya çıkan adaptasyon güçlükleri ve yaygınlaşan çeşitli hastalıklar, bilim insanlarını bu sorunların çözümüne odaklı çalışmalara yöneltmektedir. Son zamanlarda geliştirilen genom düzenleme tekniklerinin kullanımı ile bu sorunlara çözüm bulunabileceği bilim insanları tarafından kabul edilmektedir. Hayvan ıslahı açısından genom düzenleme uygulamalarına baktığımızda temel amaç verim ve kaliteyi artırmanın yanında hastalıklara karşı da direnç sağlanmasıdır.

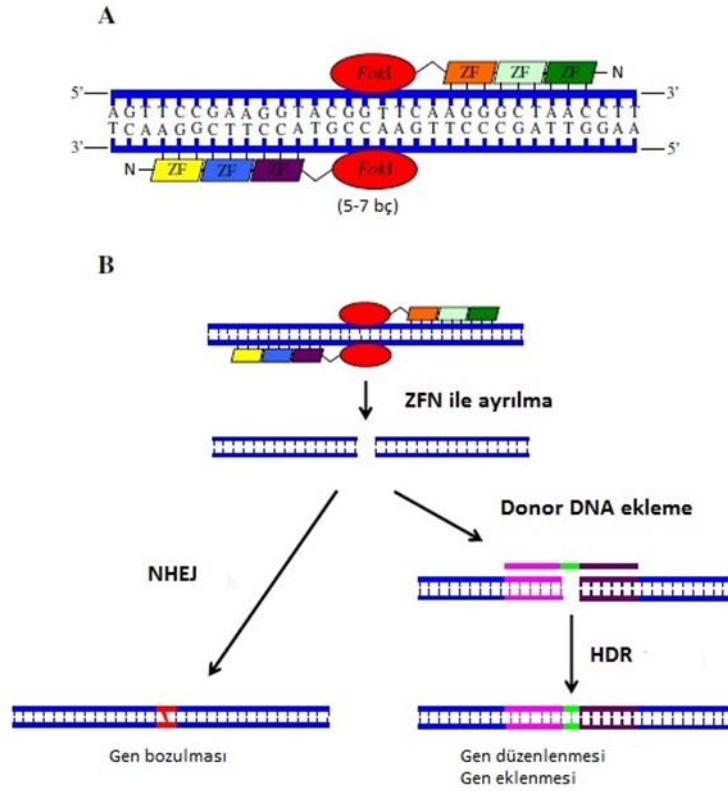
Genom Düzenleme Teknikleri

Son yıllarda sıkça gündeme gelen ve başta insanlar olmak üzere diğer canlılar için de ilerleyen yıllarda zararları olabileceğinden endişe duyulan transgen uygulamaları konusundaki şüpheler günümüzde tam olarak giderilmiş değildir. Bu nedenle transgenik olmayan canlıların geliştirilmesinde genom düzenleme teknikleri bir seçenek olarak ortaya çıkmıştır. Yakın geçmişte, ZFN (Zinc Finger Nucleases: Çinko Parmak Nükleazları), TALEN (Transcription Activator Like Effector Nucleases: Transkripsiyon Efektör Benzeri Nükleazlar) ve CRISPR/Cas9 (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic

Repeats/CRISPR associated Cas 9: Düzenli Aralıklarla Bölünmüş Palindromik Tekrar Kümeleri/CRISPR ilişkili Cas 9) sistemlerinin herhangi bir genomda, hedeflenen bölgenin değiştirilmesinde uygulanabilir yöntemler olduğu kanıtlanarak bitki ve hayvanlarda kullanılmaya başlanmıştır.

Genom düzenlemenin ilk temelleri 1991 yılında ZFN'lerin keşfiyle başlayıp, TALEN buluşu bunu takip ederken, son bir kaç yılda da yerini daha kolay uygulanabilen ve maliyeti daha düşük olan CRISPR/Cas9 yöntemine bırakmıştır. 2015 yılında CRISPR yöntemi SCIENCE tarafından yılın buluşu seçilmesiyle de bu yöntem araştırmacıların yeni gözdesi haline almıştır. Bu tekniklerde kullanılan nükleazların ortak özelliği genomda belirlenmiş bir yerden bölgeye özel DNA çift zincir kırıkları (DSB) oluşturduktan sonra homolog rekombinasyon (HDR) veya homolog olmayan rekombinasyon (NHEJ) yöntemlerinden biriyle çift zincir kırıkları tamir edilerek genom değişimini meydana getirebiliyor olmalarıdır (Ruan ve ark., 2017).

İlk olarak 1996 yılı başlarında in vitro ortamda ZF (çinko parmak) protein domeni ile *FokI* endonükleaz domeninin birleşmesiyle DNA'nın belirli bölgesine özel kesme işleminde rol oynadığı tanımlanmıştır (Kim ve ark., 1996). Bu kimerik protein, her bir çinko parmak domeninin bir nükleotid üçlüsü tarafından tanınmasından dolayı birbirini tamamlayan elemanlardan oluşan bir yapıya sahiptir (Şekil 1).



Şekil 1. Çinko parmak proteininin yapısı ve mekanizması.

Figure 1. Zinc Finger Nuclease Protein structure and mechanism.

A) Herbir ZFN'nin amino ucunda bir çinko parmak protein ve karboksi ucunda *FokI* nükleaz enzimi içermektedir. Sağ ve sol ZFN çiftinin hedef sırası yaklaşık 18-36 baz çifti uzunluğundadır. Her bir ZF, 3 nükleotide bağlanarak, nükleazı genomda hedef bölgelere yönlendirmektedir. DNA dizisiyle ZFN çifti interaksiyona girerek *FokI* Nükleazların dimerizasyonu sağlanır. B) *FokI* enzimlerinin dimerizasyonu hedef bölgede çift zincirli DNA kırığı oluşturur. Homolog olmayan rekombinasyon (NHEJ) gen sırasının bozulmasına sebep olurken, ortama DNA tamir dizisi ilave edildiğinde homolog rekombinasyon (HDR) aracılığıyla gen düzenlenmesi veya ilavesi gerçekleşmektedir (Wijshake ve ark., 2014).

Çinko parmak protein metodu hücre kültürü, pluripotent kök hücreler de dahil olmak üzere bitki ve hayvan modellerinin düzenlenmesinde temel oluşturmuştur (Bibikova ve ark., 2003). Ancak, ZFN tabanlı bu teknolojinin her bir genom lokusu için protein domenlerinin oluşturulmasının yüksek maliyeti ve karmaşıklığının yanında, hazırlanması için uzun süre gerektirmesi, tek nükleotid süstitüsüyonu veya domenler arası yanlış etkileşim nedeniyle hedef DNA'nın hatalı kesilme

ihtimali gibi dezavantajları bulunmaktadır (Nemudryi ve ark., 2014; Ruan ve ark., 2017). Bu sebeplerden dolayı, ilerleyen zamanlarda genom düzenlemede farklı metotlar deneme ve geliştirme ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Araştırmacılar, ZFN teknolojisinin geliştirilmesiyle TALEN'ler ile tanışma fırsatı bulmuş ve bu metot ile genom düzenlemede biraz daha fazla ilerleme elde edilmiştir.

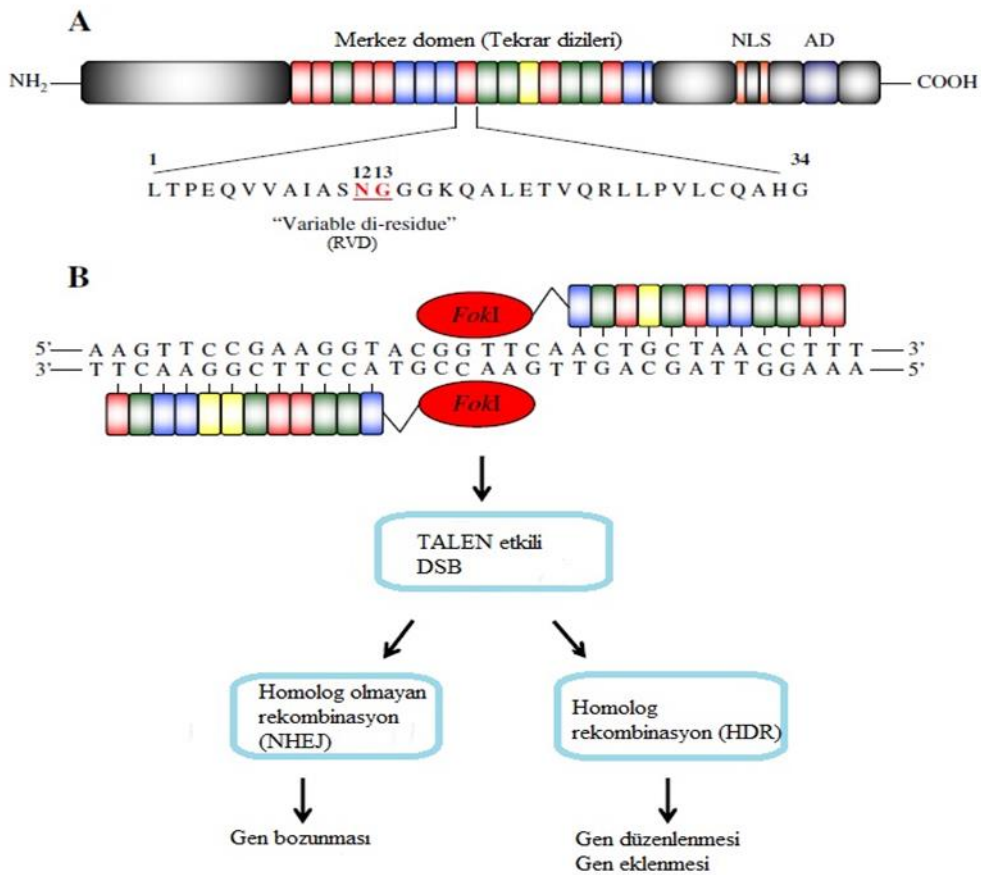
TALEN sistemi, *Xanthomonas* cinsi bakterilerde yapılan çalışmalar

sonucu geliştirilmiştir. Bu bakteriler pirinç, biber, domates gibi bitkilerde patojen olarak bulunmakta ve tarımda ciddi zararlara yol açmaktadır. Bu bakterilerin bitki hücresi içindeki süreçleri etkileyen ve patojeniteye duyarlılığını artıran sitoplazmaya salgıladığı TALE (transcription activator like effectors) adı verilen efektör proteinlerin bulunmasıyla birlikte bu efektör proteinlerin mekanizması daha ayrıntılı incelenmeye başlanmıştır. Bunun sonucunda ökaryot transkripsiyon faktörlerini taklit ederek yine ZFN'ler gibi DNA'ya bağlanma yeteneğinde oldukları ve hedef genlerin ekspresyonunu aktive edebildikleri ortaya konulmuştur (Nemudryi ve ark., 2014).

TALE proteinleri, DNA'ya bağlanmak için bir merkez domen ve hedef genin transkripsiyonunu aktive eden bir domen olmak üzere iki domene sahiptir (Şekil 2). DNA'ya bağlanma domeninin her bir monomeri hedef nükleotid dizisindeki bir nükleotide bağlanmaktadır. Monomerler 34 aminoasidin art arda tekrarlanmasıyla bir araya gelmiş olup, 12. ve 13. pozisyondakiler çok yüksek değişkenlikte olup bunlar RVD (repeat variable diresidue) olarak bilinmekte ve hedef dizideki nükleotidin tanınmasını bu aminoasitler sağlamaktadır. Ancak bu dejenere bir koddur, bazı RVD'ler farklı etkilerle de nükleotidlere bağlanabilmektedir (Nemudryi ve ark., 2014). Bu yönde yapılan çalışmalarda genellikle A, T, G, C nükleotidlerine bağlanmak için sırasıyla NI (Asn ve İle), NG (Asn ve Gly), NN (Asn ve Asn), HD (His ve Asp) RVD'leri kullanılmaktadır

(Akbudak ve Kontbay, 2017). Ancak, NN RVD'si hem Adenin hem de Guanin nükleotidlerine bağlanabildiğinden dolayı, daha fazla spesifik olabilecek monomer geliştirme çalışmaları yapılmıştır. Böylelikle hedef DNA dizisine göre her bazı farklı olarak tanıyan RVD'lerden oluşturulan TALE proteinleri tasarlanabilir duruma gelmiştir.

Genel olarak, bu genom düzenleme tekniğinde yapay TALE nükleazları kullanılarak DNA bağlama domenlerinin bilinen tanıma bölgeleriyle, genomun herhangi bir bölgesinde çift zincirli kırık oluşturulabilmektedir. TALE nükleazlarının tek sınırlanma durumu ise hedef dizinin 5' ucundan önce bir T bazına ihtiyaç duymasıdır (Nemudryi ve ark., 2014). Ancak, bu sınırlanma olayının da A, G ve C'ye bağlanabilen TALEN N-terminal domeninin mutant varyantlarının seçilmesiyle üstesinden gelinebilmektedir (Lamb ve ark., 2013).



Şekil 2. TALEN yapısı ve mekanizması

Figure 2. TALEN structure and mechanism

A) TALE proteininde N-terminal uç, merkezi DNA bağlanma bölgesi ve C- terminal ucunda Nükleer lokalizasyon sinyali (NLS) ve aktivasyon bölgesi bulunmaktadır. Her bir tekrar 34 aminoasit uzunluğunda ve 12 inci ve 13 üncü pozisyonlarda çok değişken iki aminoasit (RVD) (kırmızı renkli) içerir. Her bir RVD, özgün DNA çiftini tanıyarak aktivasyon bölgesi ile özgün genlerin sentezini uyarır. B) Her biri tek nükleotide bağlanan 12 özgün tekrar içeren *FokI* nükleazla birleşik TALEN molekülü. TALEN moleküllerinin karşılıklı bağlanmasıyla *FokI* dimerizasyonu gerçekleşmektedir (Wijshake ve ark., 2014)

TALEN sisteminin geliştirilmesinden birkaç yıl sonra 2013'de *Streptococcus pyogenes* ve *Streptococcus thermophiles* bakterilerinden elde edilen enzimler kullanılarak memeli hücrelerinde bir diğer genom düzenleme tekniği olan CRISPR/Cas 9 sistemi Jennifer Doudna ve Emmanuelle Charpentier tarafından geliştirilmiştir (Cong vd., 2013). Başlangıçta, 1987 yılında *E.coli* bakterisinin DNA'sında bazı tekrarlı

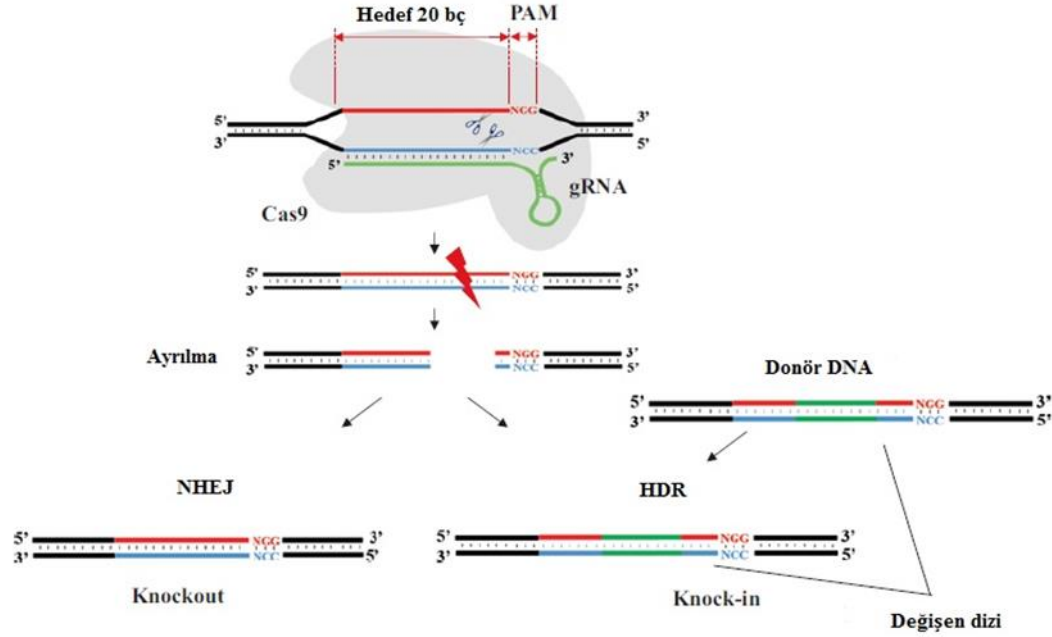
sıraların olduğu Japon bilim insanı Yoshizumi Ishino ve arkadaşları tarafından keşfedildiğinde bunun henüz savunma mekanizması olarak kullanıldığı bilinmiyordu (Ishino ve ark., 2018). Daha sonraki yıllarda kendilerini virüs veya plazmitler gibi dış etkenlerden korumak amacıyla geliştirdikleri bağışıklık sisteminin savunma mekanizmalarını Cas adı verilen enzimler yoluyla yapmakta oldukları keşfedildi. Genom yapıları

incelendiğinde DNA'daki tekrar eden sıraların daha önceden saldıran virüs DNA'ları ile birebir eşleştiği ve bu eşleşme ile direnç mekanizmasının meydana geldiği anlaşılmıştır. Saldırgan her yeni virüsün genetik materyali bakteri içinde bu CRISPR sisteminde kodlanarak ona karşı bir savunma mekanizması sağlanmış olmaktadır. Bu şekilde de bakteriler saldırganlara karşı genetik bilgiyi sonraki nesillere de aktarabilmektedir. Virüs bakteriyi enfekte ettiğinde bakterideki Cas proteinleri virüs DNA'sına yapışarak yaklaşık 30 baz çifti uzunluğunda bir parçayı kesip kendi bünyesindeki tekrar kümelerinin olduğu yapıya getirir. Bu DNA sırası RNA sırasına çevrilerek ve Cas proteinleri ile birlikte Ribonükleoprotein kompleks molekül oluşmasını sağlar. Dolayısıyla virüs DNA'sı bakteride tanınmış olacağından bu kompleks sayesinde bir daha ki saldırıda virüs DNA'sı parçalanmış olacaktır (Sert, 2017). Bakteri sistemi içerisinde meydana gelen bu basit olay tam olarak memeli genom düzenleme sistemine uyarlanmış halidir. Hücre içerisinde de mekanizma basit olarak bu şekilde çalışmaktadır.

CRISPR/Cas9 sisteminin ZFN ve TALEN'den temel farkı RNA tabanlı olmasıdır. Bütün sistem Cas9 proteini ve bir rehber RNA'dan (gRNA) oluşmaktadır (Cho ve ark., 2013). Bakterilerdeki orijinal CRISPR sisteminde Cas9 proteiniyle birlikte crRNA ve tracrRNA gözlenirken, genom düzenlemede ise crRNA'nın 3' ucu ile tracrRNA'nın 5'ucunun birleşmesiyle enzime rehberlik eden gRNA elde edilmiştir (Akbudak ve Kontbay, 2017).

Şekil 3'de gösterildiği gibi hücre içerisinde hedef dizinin tanınması ve Cas9/gRNA kompleksinin çift iplikli kesik oluşturabilmesi için sıranın 3' ucunda PAM (Protospacer Associated Motif) olarak adlandırılan NGG sırasına ihtiyaç vardır (Jinek ve ark., 2012).

CRISPR /Cas9'un diğer genom düzenleme tekniklerine göre daha uygulanabilir, basit ve daha az maliyetli oluşu nedeniyle bilim insanları bu yöntemi sürekli geliştirmeye yönelik çaba göstermişler ve hatta bazı şirketler patent alma konusunda sıkıntılardan dolayı da Cas9 haricinde yeni enzimler geliştirmeye başladıklarını duyurmuşlardır. Özellikle insan sağlığı açısından genetik hastalıklara çare olabilecek olması tıp camiasında geniş yankı uyandırırken, tarımsal alanda da kendine yer edinmiştir. İklim değişikliklerine uyum sağlayabilen tarımsal ürünler geliştirilmeye ve hayvancılık alanında ekonomik verim özelliklerini artırmada kullanılabilirlik çalışmaları yapılmaya başlanmıştır. Önümüzdeki süreçte genomik ıslaha dayalı seleksiyonun yanında genom düzenleme tekniklerinin de bu alanda yerini alacağı muhtemeldir.



Şekil 3. CRISPR/Cas9 sistemi

Figure 3. CRISPR/Cas9 system

Cas9 endonükleazı ve gRNA kompleksi hedef olan 20 bazlık sırayı PAM (Protospacer adjacent motif) yardımıyla tanıyarak ayırmaktadır. PAM (NGG) sırası 20 bazlık hedef sırasının 3' ucunda bulunmaktadır. Hedeflenen ayrılmanın ardından NHEJ veya HDR tamir yöntemlerinden biriyle tamir edilecektir. NHEJ sonucunda hedef bölgeye nükleotid eklenmesi veya çıkarılması meydana gelirken, HDR ile donör DNA varlığında hedef bölgede yeni dizi oluşturulacaktır (Hatada, 2017).

Genom Düzenlemenin Hayvan Islahına Entegrasyonu

Genom düzenleme, aslında teorik açıdan kolaylıkla anlaşılabilir ve basit bir kavramdır. Zira genom düzenleme denildiğinde özgün bir bölgedeki baz çiftlerinin çıkarılması, değiştirilmesi veya eklenmesi akla gelmektedir. Gen düzenleme metotlarının genetik değişimin önemli bir unsuru olabilmesi için, seleksiyonda germ hattı hayvanların elde edilmesine yardımcı olacak geleneksel hayvan ıslah programlarına sorunsuz bir şekilde entegre edilebilmelidir (Bhat ve ark., 2017). Düzenlemeler, SCNT (Somatik hücre çekirdek aktarımı) klonlama yöntemiyle

somatik hücrelerde gen düzenleme veya bir sonraki generasyonun zigot sitoplazmasına gen düzenleme ajanını enjekte ederek zigot aşamasında düzenleme şeklinde yapılmaktadır (Wei ve ark., 2015). Bu zamana kadar bu iki yöntem ile çeşitli çiftlik hayvanlarında çok sayıda genom düzenleme araştırmaları yapılmıştır.

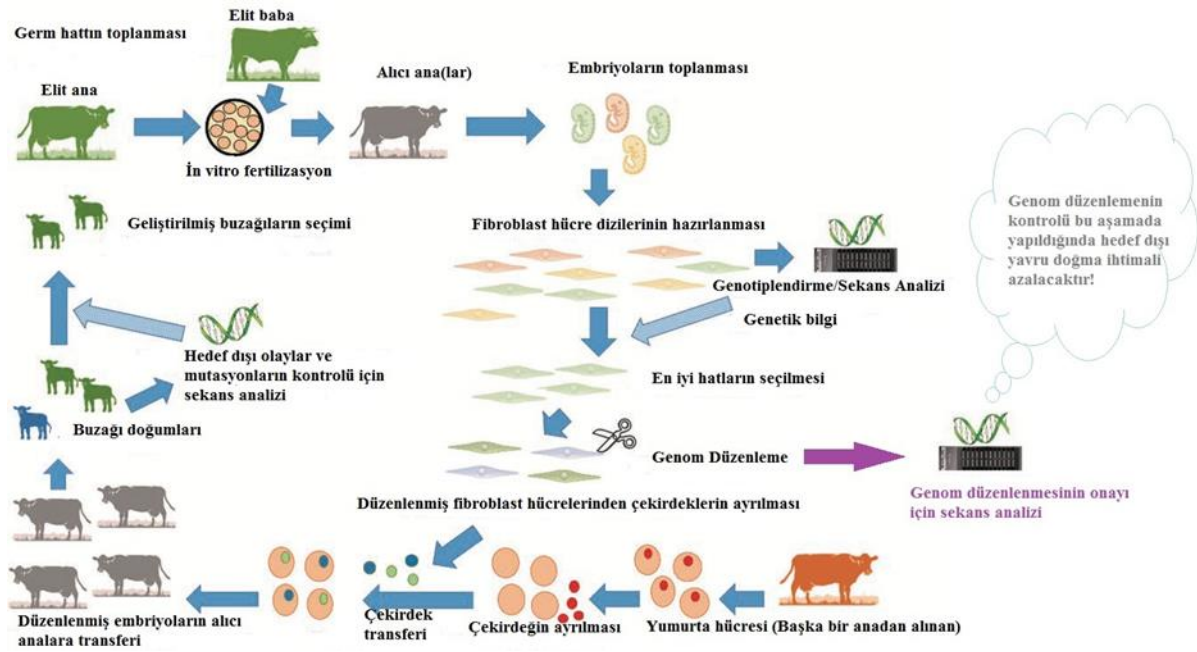
SCNT yöntemi, hayvancılıkta çekirdek aracılığıyla genetik değişim tekniklerinden başlıca kullanılanıdır (Tan ve ark., 2016). Bu yöntemin en önemli avantajı gen düzenlenmiş hücre hattında istenmeyen bir durum oluşup olmadığını veya istenen düzenlemenin gerçekleştiğini kontrol edebilmek

amacıyla oosit hücresinin içine aktarılmadan önce genotiplendirme yapılabilme imkânı bulunmasıdır. Öte yandan, klonlama ile ilişkili erken embriyonik kayıplar, postnatal ölümler ve doğum kusurlarının meydana gelme olasılığı bu yöntemin bir dezavantajı olarak karşımıza çıkar (Van Eenennaam, 2017).

Zigotun direkt olarak düzenlenmesi bir sonraki generasyona uygulandığından avantajlıdır, ancak bütün embriyolar düzenlenememektedir. Bütün türlerde zigotun direkt düzenlenmesinde allel süstitüsyonları her zaman başarılı olmuştur (Tan ve ark.,

2016). Zigotun düzenlenmesinde tek problem bir gene etki eden başka bir gen olması ihtimalidir (Van Eenennaam, 2017).

Üreme teknolojileri aracılığıyla genom düzenleme sistemlerinin çiftlik hayvanlarında bu güne kadar gerçekleştirilen çalışmalar azımsanamayacak kadar fazladır. Geleneksel ıslah programlarına uygulanabilirlikleri ve sürdürülebilir olabilmeleri açısından hayvan refahı, performans artırma, hastalıklara direnç ve biyomedikal gibi temel alanlara yönelik Faz 1 aşamasında çalışmalar giderek artmaktadır.



Şekil 4. Yetiştirme sürüsünde genom düzenleme aşamaları (Eriksson ve ark., 2018'den uyarlanmıştır)

Figure 4. *Genome editing steps in breeding flocks*

Temel olarak, Şekil 4'de de şematize edildiği gibi hayvan yetiştiriciliği faaliyetlerinde elit verici ana ve babadan alınan üreme hücreleri (germ hat) in vitro ortamda fertilizasyon (döllenme) işlemine tabi tutularak alıcı

analara aktarılır (her dişi için mümkün olduğunca fazla embriyo aktarılması sağlanmalıdır). Çoklu embriyoların aktarılmasından yaklaşık 3 haftalık bir süreç geçtikten sonra embriyolar toplanarak fibroblast hücreleri

oluşturulmaktadır. Bu hücre dizileri genotipleme testine tabii tutularak en iyi özellikte olanlar seçilerek belirli özelliği geliştirmek üzere genom düzenleme yapılır. Genom düzenlemesi yapılan fibroblast hücreleri tekrardan genetik analizi yapılarak hedeflenen bölgenin etkilenip etkilenmediğinin takibi yapılır. Ardından başarılı bir şekilde genom düzenlemesi gerçekleştirilen hücre çekirdekleri fibroblast yapısından ayrılarak başka bir verici çekirdeği çıkarılmış yumurtanın içine bırakılarak çekirdek transferi gerçekleştirilmiş olur. Genomu düzenlenmiş bu yeni embriyolar yeni alıcı annelere aktararak doğumun gerçekleşmesi beklenir. Doğumlar ile elde edilen yeni yavrular yüksek genetik kabiliyetteki genomu değiştirilmiş buzağılar olacaktır (Eriksson ve ark., 2018).

Hayvan yetiştiriciliğinde genom düzenleme çalışmaları

Artan dünya nüfusuyla beraber hayvansal gıda ihtiyacının da giderek arttığı günümüzde mevcut kaynakların da genetik sınırlarını sonuna kadar değerlendirerek ve günümüz teknolojilerini kullanarak çiftlik hayvanlarının verim performansını artırıcı çalışmalar yapılmasına sürekli ihtiyaç duyulmaktadır. Genom düzenleme çalışmaları hayvan yetiştiriciliğinde ıslah programlarıyla henüz bütünleşmiş (entegre edilmiş) olmasa da literatürde çiftlik hayvanlarının verimini artırıcı, hastalıklara direnci artırma ve hayvan refahına yönelik çalışmalar mevcuttur. Gen düzenleme tekniklerinin uygulamaları 30 yıl kadar öncesinde ilk

olarak basit organizmalarda başlamıştır. Ardından yüksek organizmalarda denenme çalışmaları ile Yu ve ark. (2011) ZFN teknolojisini kullanarak sığırlarda temel peynir altı suyu (whey) proteini olan β -lactoglobulin geni için hedeflenmiş gen mutasyonu oluşturmuşlardır. β -laktoglobulin genin aynı zamanda inek sütündeki temel süt alerjenlerinden birisi olması sebebiyle BLG lokusunda nakavt (geni susturma) meydana getirerek, bu zamana kadar meyve sineği *Drosophila*, nematod *Caenorhabditis elegans*, zebrafish (*Danio rerio*) ve ratlar gibi küçük organizmalardan ziyade büyük hayvanlarda da ZFN'nin uygulanabileceğini göstermişlerdir. Buna benzer bir çalışmayla, Wei ve ark. (2015), ZFN ve TALEN teknolojilerinin ikisiyle de sığır embriyolarının beta laktoglobulin (BLG) genini yüksek oranda modifiye etmeyi başarmışlardır.

Et verimini artırmada en fazla çalışılan genlerden biri de kas büyümesinin negatif düzenleyicisi olan miyostatindir. Bu genin biyolojik fonksiyonu ve tanımlanması fareler üzerinde yapılan bir çalışmayla ilk olarak McPherron ve ark. (1997) tarafından keşfedilmiştir. Miyostatin üzerindeki varyasyon, çift kaslılık fenotipine sebep olmaktadır (McPherron ve ark., 1997). Luo ve ark. (2014) ZFN teknolojisiyle sığırlarda MSTN genini baskılamayı hedeflemişlerdir. Miyostatin geninin çalışmasının durdurulması veya Belçika Mavisı sığırlarda olduğu gibi gen mutasyonları meydana geldiğinde çift kaslılık meydana gelmekte, bu canlılarda diğerlerine göre yaklaşık % 20 daha fazla kas yapısı bulunmaktadır

(Kambadur ve ark., 1997). Luo ve ark. (2014) Çin Sarı Sığır ırklarında, ZFN ile ilgili gen bölgesi ayrılıp NHEJ tabanlı DNA tamir mekanizmasıyla, fibroblast hücrelerinde MSTN geninin ORF (open reading frame) dizisi bozunmaya uğratılarak SCNT kullanılarak miyostatin biallelik mutant yavrular üretilmiştir. Bu yeni üretilen çift kaslı fenotipe sahip mutant yavruların miyostatin mRNA ve protein seviyeleri belirgin bir şekilde düşük olduğu gözlenmiştir. Miyostatin genini baskılayarak çift kaslılık sağlayan bir diğer çalışma da Ni ve ekibine aittir. Ni ve ark. (2014) keçilerle gerçekleştirdikleri bu çalışmada CRISPR/Cas9 sistemini kullanarak kas miktarında ciddi artış gözlenen oğlaklar elde etmişlerdir. Yine aynı şekilde Proudfoot ve ark. (2015) TALEN sistemini kullanarak miyostatin geninin hem koyunlarda hem de sığırlarda baskılanmasını sağlayarak çift kaslı yavruların üretilmesini sağlamışlardır.

Çiftlik hayvanlarının et ve süt gibi ürünlerinden besin olarak faydalanmanın yanında koyunların yapağısından, keçilerin tiftiğinden tekstil ve dokuma sanayi alanında çok fazla faydalanılmaktadır. Özellikle kaşmir üretiminin artırılmasına yönelik Wang ve ark. (2015a) Shannbei keçilerinde, kıl uzunluğu ile ilişkilendirilmiş olan FGF5 (Fibroblast growth factor 5) geni üzerinde çalışmışlardır. FGF5'in kıl büyüme döngüsü esnasında salgılanan bir protein olduğu ve dermal papilla hücrelerinin aktivasyonunu bloke ederek kıl büyümesini inhibe ettiği bilinmektedir (Ota, 2002; Wang, 2015a).

Yapılan ilk çalışmada CRISPR/Cas9 sistemi ile %26,5 oranında keçilerde hem MSTN hem de FGF5 bakımından genom düzenleme başarılarının ardından yaptıkları bir diğer çalışmada ise FGF5 geninin bozunmaya uğratılması, fenotipik ve morfolojik ölçümlerle ilişkili bulunmuş, ekonomik anlamda bir keçiden daha uzun kıl elde etmek için CRISPR/Cas9 tekniği ile keçilerde gen düzenlenmesi yapılabileceğini ortaya koymuşlardır (Wang, 2016).

İklim değişiklikleri ile canlılarda görülen hastalıklar da zaman zaman evrimde, şekil değiştirmekte ve canlılar dünyasında bu yeni yaygın hastalıklara karşı direnç sağlanması kaçınılmaz olmaktadır. Yabani hayvanların kendiliğinden buldukları ortama adapte olabilme güçleri fazla iken, bu durum çiftlik hayvanlarında biraz daha farklı olabilmektedir. Özellikle endemik olmayan ırklar yani melez ırklarda yaygın hastalıklara direnç konusunda daha hassasiyet gözlenebilmektedir. Ortaya çıkan bu tablo ile birlikte, tarımsal alanda hayvancılığın önemli bir ekonomik değere sahip olduğu gelişmekte olan ülkeler, hayvansal ürünlerinin yaklaşık % 30'unu hastalıklar sebebiyle kaybetmektedir (Şentürk, 2015).

Küresel ısınmanın hızla arttığı ve ciddi iklim değişikliklerinin meydana geldiği dünyamızda yetiştirilen hayvanların da bu koşullara uyum sağlayabilmeleri için genetik yapılarında var olan ancak ortaya çıkmayan, ifade edilemeyen genleri genom düzenleme ile ortaya çıkarılıp, hastalıklara direnç sağlanarak bunun sürü ıslah programlarına entegre edilmesi gerekir.

Bu konuda yapılan çalışmalardan biri de Afrika Domuz Gripi hastalığına dirençle ilişkili olduğu tespit edilen domuz RELA genidir. TALEN teknolojisi ve direkt zigota muamele yöntemleri ile RELA geni bakımından istenen mutasyonlara (dirence neden olan) sahip, yaşayan canlı domuzlar elde edilmiştir (Lillico ve ark., 2013). Bu hastalık genellikle yaban domuzlarından daha çok evcil domuzlarda rastlandığı için domuz yetiştiriciliğinde ekonomik kayıplara neden olan önemli bir tehdidi oluşturmaktadır. Bir diğer önemli çalışma da, domuzlarda üreme ve solunum sendrom virüsü (PRRSV) hastalığıyla ilişkisi olduğu bilinen CD163 geni ile ilgili çalışmadır. PRRS virüsü, enfekte ettiği yetişkin bireylerde düşük sperm kalitesiyle üreme kabiliyetinin yok olmasına sebep olmaktadır. Büyümekte olan gençler de ise, solunum hastalıkları ve büyüme geriliği ile sonuçlanmaktadır. Bu hastalığın üreticilere her yıl verdiği kayıp Kuzey Amerika'da 664 milyon Euro, Avrupa'da ise 1.5 Milyar Euro'dur (Whithworth ve Prather, 2017). PRRSV başarılı bir aşılama bile kurtulmaya devam ederken, tek etkili metot bu salgın sırasında sürünün sterilizasyonu, azaltılması, yeniden oluşturulması gibi yetiştiriciye duygusal ve mali açıdan zararlı bir süreç olarak ortaya çıkmaktadır (Whithworth ve Prather, 2017). Bu doğrultuda CRISPR/Cas9 kullanılarak CD163 geninin hedeflenen ekzon 7 bölgesi susturulmuştur. Fertilizasyondan 18 saat sonra, CD163 geninin hedeflenen ekzon 7 bölgesi için dizayn edilen sgRNA ve Cas9 mRNA zigota direkt enjekte edilerek, blastosist

aşamasına gelen embriyolar alıcı anaya aktarılmış ve gebelik sürecinin ardından fenotipik olarak normal, ancak PRRSV'ye dirençli yavrular elde edilmiştir (Whitworth ve ark., 2014).

Bir diğer önemli yaygın hastalık, Sığır tüberkülozudur. Türkiye ve Avrupa'da yaygın olarak görülmekte olan bu hastalık subklinik bir seyir izlemesi sebebiyle klinik muayene ile teşhisi mümkün olmayıp, histopatolojik, bakteriyolojik veya DNA prob vb. teknikler ile teşhis edilebilmektedir (Özbey, 2008). Mycobacterium bovis bakterisinin sebep olduğu hastalık solunum ve sindirim yoluyla özellikle porsuk gibi yabani hayvanlardan çiftlik hayvanlarına bulaşmakta olup, inek sütünün doğru bir yöntemle pastörize edilmemesi, iyi pişmemiş et veya direkt enfekte olmuş bir sığıra açık yara ile temas durumunda insanlara da bulaşabilmektedir. Sığır tüberkülozu 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri Bitki Sağlığı ve Yem Kanuna göre ihbarı mecburi bir hastalık olup, enfekte olmuş hayvanlar mecburi kesime gönderilir ve sürü hastalıktan arı olana kadar gözlem altında tutulur (Anonim, 2010). Ekonomik kayıpların azami düzeyde yaşanabildiği sığır tüberkülozu hastalığına karşı Gao ve ark. (2017) CRISPR/Cas9 sistemini kullanarak Salmonella ve Mycobacterium gibi patojenlere doğal olarak dirençle ilişkilendirilen, makrofajlarda bulunan NRAMP1 (Doğal Direnç İlişkili Makrofaj Proteini-1) geninde yapılan düzenlemelerin sonucunda, NRAMP1 geni düzenlenmiş doğan yavruların sığır tüberkülozu hastalığına dirençli olduklarını saptayarak, bu uygulamanın

hayvancılıkta kullanılabilirliğini göstermişlerdir.

Sığırlarda BSE, koyun ve keçilerde Skrapi (Scrapie) nakledilebilir beyin hastalıklarından sayılmakta olup, hastalığı teşhis edilen hayvanların imha edilmesi ve hatta hastalıktan etkilenmiş olabilecek sürüdeki diğer hayvanların da itlaf ve imhasının yapılması gerekmektedir. Bu hastalıkların öldürücü olması sebebiyle insan sağlığı açısından da hayvansal ürünlerin tüketimi tehlike arz etmektedir. BSE ve skrapiye sebep olan prion proteinin tek bir gen (Prp) tarafından kodlandığı bilinmektedir. Bu proteinin mutasyonları sonucunda ortaya çıkan bu hastalık bakımından bireylerin genetik yöntemlerle (SNP) belirlenerek sürüden uzaklaştırılması mümkün olmakla birlikte CRISPR/Cas9 tekniğiyle zigotta PRNP geni üzerinde hedeflenen bölgenin (sığırlarda ekzon 3, keçide ekzon 1) kaldırılmasıyla sağlıklı yavru buzağılar ve oğlaklar elde edildiği bildirilmiştir (Ni ve ark., 2014, Bevacqua ve ark., 2016).

Medikal alanda da insan sağlığına katkı gösterebilecek pek çok çalışma yapılmıştır. TALEN ile Lee ve ark. (2014) domuz RAG2 genini düzenleyerek medikal çalışmalarda kullanılacak bağışıklığı yetersiz (immun deficient) domuz üretmişlerdir. Yine, medikal çalışmalarda kullanılabilmesi amacıyla GGTA1, Parkin, DJ-1 genleri domuz fibroblast genomunda TALEN teknolojisi SCNT ile birlikte kullanılmıştır (Yao ve ark., 2014). Ayrıca, domuz GGTA1, CD163, CD1D, H11, MSTN genlerine yönelik olarak CRISPR/Cas9 teknolojisi kullanılarak yapılan çalışmalar ile de

başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Sato, 2014; Hai, 2014; Whitworth, 2014; Wang, 2015b).

Hayvansal ürünlerin insan sağlığı açısından faydalı olması için hayvan sağlığının korunması yanında hayvan refahının korunması da çok önemlidir. Çiftlik hayvanları yetiştiriciliğinde hayvanlardan alınan verim miktarı ve kalitesiyle, refah yakından ilişkilidir. Hayvan refahı, hayvanın acı çekmesi veya memnuniyet durumlarını incelemektedir. Yetiştirme

barınaklarındaki ısı, ışık, ses ve gürültü gibi durumlar bile onların refahını etkileyip sağladıkları süt, et gibi ürünlerin verim ve kalitesinde değişiklikler olurken, daha acı verici boynuz köreltme, kastrasyon gibi uygulamalarda hayvanlar geri dönüşümü zor büyük stres altına girmektedirler. Ancak, boynuz köreltme işlemi de hayvanları birbirlerinden ve yetiştiricilerini korumak amacıyla özellikle sığır işletmelerinde uygulanmaktadır. Boynuz darbeleri, memelerde, karkasta, deride, büyük yaralara sebep olmakta ve bu da ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Bu sebeple Carlson ve ark. (2016), TALEN genom düzenleme tekniği ile boynuzluluğa sebep olan POLLED allelini baskılayarak ve etçi sığırlardan homoloji gösteren tamamlayıcı DNA dizisi sayesinde hayvan refahı açısından önemlilik arz eden boynuzsuz sığır üretmişlerdir (Ruan ve ark., 2017).

Tablo 1. Çiftlik hayvanları üzerinde başarılı gen düzenleme çalışmaları (Van Eenennam, 2017'den uyarlanmıştır)

Table 1. Successful gene editing studies on farm animals

| | Tür | Hedef | Amaç | Metod | Kaynak |
|---------------------|-------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Hayvan Refahı | Sığır | Pc alleli | Boynuzsuzluk | TALEN | Carlson, 2016 Tan, 2013 |
| | Sığır | Miyostatin | Kas verimini arttırmak | TALEN/ZFN | Proudfoot, 2015 Luo, 2014 |
| Performans | Keçi | Miyostatin | Kas miktarını arttırmak | CRISPR/Cas9 | Ni, 2014 |
| | | FGF5 | Kıl uzunluğunu arttırmak | CRISPR/Cas9 Zigot enj. | Wang, 2015a |
| | Domuz | Miyostatin | Kas veriminde artış | CRISPR/Cas9 ZFN | Wang, 2015b Qian, 2015 |
| | Koyun | Miyostatin | Kas veriminde artış | TALEN CRISPR/Cas9 | Proudfoot, 2015 Crispo, 2015 |
| Hastalıklara Direnç | Sığır | Beta laktoglobulin | Süt alerjenlerinin yok edilmesi | ZFN | Yuo, 2011 |
| | Tavuk | Ovalbumin | ovalbuminin yok edilmesi | TALEN | Park, 2014 |
| | | İmmünoglobulin | Germ hatta gen düzenlenmesi | CRISPR | Dimitrov, 2016 |
| | Keçi | Prion protein | Prion proteini yok etmek | CRISPR/Cas9 | Ni, 2014 |
| | | Beta laktoglobulin | Süt alerjenleri yok etmek | CRISPR/Cas9 | Ni, 2014 |
| | Domuz | CD163 | PRRSS Virüs direnci | CRISPR/Cas9 | Whithworth, 2014 |
| | RELA | Afrika Domuz Gribi Virüsüne Direnç | ZFN | Lilico, 2013 | |

Öte yandan genom düzenleme teknikleri kullanılarak transgenik (başka bir canlıdan gen aktarılmış canlı) çiftlik hayvanı elde etme denemeleri de bu alanda başarılı olmuştur. Liu ve ark. (2013) tarafından ZFN teknolojisiyle insan lizozim (Hlyz) geni sığırın β -kazein lokusuna aktarılmış, böylece

transgenik oluşan sığırın meme bezlerinde insan lizozim geni salgılanmış ve transgenik sığırın sütü de mastitis hastalığına sebep olan *S. Aureus* bakterisini öldürebilme yeteneği kazanmıştır (Liu ve ark., 2014). Wu ve ark. (2015) TALEN teknolojisi ile insan SP110 genini sığır genomuna aktararak,

tüberküloza daha az duyarlı transgenik sığır elde etmişlerdir. Bir organizmadan bir organizmaya gen aktarım çalışmalarını ayrı tutarak, bu güne kadar çiftlik hayvanları üzerinde yapılan gen düzenleme araştırmaları Tablo 1’de özetlenmiştir.

Doğal olarak gen düzenleme ile gen aktarma çalışmalarını birbirinden ayrı tutmakta fayda vardır. Gen aktarma çalışmaları genomik ıslahın prensiplerinden biraz uzaklaşmaktadır. Genomik ıslahın temel ilkesine baktığımızda, DNA marker teknikleri kullanılarak önemli verim özelliğine sahip gen lokuslarının seçilmesine dayalı ilerleme anlamını taşımaktadır. Bu da seçilecek özelliğin zaten ırk içinde var olması demektir. Bu yöntem de başlangıçta var olmayan yeni bir özellik yaratılmaz. Örneğin, miyostatin geninin sığırlarda zaten doğal olarak mutantlara sahip olduğu bilinmektedir (McPherron ve ark., 1997). Bu genin mutasyonuna sahip bireylerde fazla miktarda kas gelişimi görülmektedir. Genom düzenlemeleri ile bu genin mutasyonları elde edilebilir. Öte yandan domuzlar miyostatin geninin mutantlarına sahip olmadıklarından, genomik ıslah ile mutant miyostatin genine sahip bireyler elde edemeyeceğimiz anlamı taşımaktadır (Ruan ve ark., 2017).

Sonuç

Transgenik hayvanların insan sağlığı açısından medikal alanda kullanım olanaklarının bile hala tartışmalı olduğu günümüzde, çiftlik hayvanlarında verimi artırmak, hastalıklara direnç sağlamak veya

hayvan refahı açısından ıslah programlarına genom düzenlemenin bütünleşmesi durumunda ise daha fazla tartışmanın olması demektir. Ancak artan dünya nüfusu göz önüne alındığında mevcut ıslah programlarının yeterli gelmediği de açıktır. Şöyle ki, mevcut kullanılan ıslah programları verim miktarını, hayvan ve ürün kalitesini artırmaktadır, fakat uygulanmakta olan bu programlar hem yavaş hem de pahalı metotlar olmalarıyla birlikte kesinlikleri de olmayabilmektedir. Genom düzenleme teknikleri geleneksel ıslah yöntemlerine dahil edilirse, hızlı, kesin ve daha az maliyetli sonuçlar ortaya çıkarıp ekonomik anlamda yetiştiriciye daha fazla kazanç sağlayacaktır.

Genom düzenleme tekniklerinin ıslahın bir parçası olabilmesi için, en önemli nokta genetik dar boğazları önlemek adına birden fazla kurucu bireylere, hatta hatlara uygulanması olacaktır. İyi tasarlanmış hayvan yetiştirme programlarında her yeni nesil bir öncekinden daha üstün nitelikte olduğu prensibiyle, bu genomik düzenlemelerin de ebeveynler ve sonraki generasyonda doğarlarda (örneğin yapay tohumlama programlarına katılacak olan bütün yavrulara) uygulanması gerekmektedir (Van Eenenaam, 2017).

Genom düzenleme, istenmeyen özelliklerin baskılandığı, arzu edilenler için ise allellerin kesin olarak genoma nakledilebildiği veya değişikliğe uğratılabildiği, organizma genomunda genetik değişimler yaparak hangi açıdan bakarsak bakalım faydalı fırsatlar ortaya koymaktadır. Yetiştirme programları için tüm dünyada yetiştiricilerin talep

ettikleri verim artışı, daha kaliteli ürün ya da hastalık, kuraklık, hava değişkenliği, gibi sorunlar veya hayvansal endüstrinin sebep olduğu sera gazı etkisinin azaltılması, alerjenlerin uzaklaştırılması, gıda atıklarının azaltılması gibi tüketici özelliklerine göre genom düzenleme ile ıslah programlarının tasarlanması mümkün olacaktır.

Sonuç itibariyle hayvan ıslahında gerçek anlamda en iyiye ulaşmak için çok yönlü birçok unsurun birlikte uyum içinde çalışması gerekmektedir. Bu bağlamda yetiştirici birliklerinin bir araya gelmesi, ıslah hedeflerinin ortaya konulması, performans kayıtlarının tutulması, döl kontrolü testleri ile ayrıca ilerleyen teknolojiyle birlikte yapay tohumlama, embriyo transferi ile genomik seleksiyonun ıslah programını tamamlayıcı unsurları olduğunu kabul edilmesi zorunlu hale gelmiştir. Genom düzenlemelerinin istenen özellikleri taşıyan allellerin ortaya çıkarılmasıyla veya istenmeyenlerin susturulmasıyla, hayvancılığı iyileştirmek ve geliştirmek adına faydalı yepyeni genetik çeşitlilik ortaya koyacağı düşünülmektedir. Ayrıca genom düzenleme sayesinde hayvanlardan elde edilen verim miktarının artırılması, hayvan sağlığı açısından hastalıklara dirençli ırkların geliştirilmesi ve hayvan refahı açısından daha iyi bakım koşullarının sağlanması adına büyük kazanımlar sağlanacaktır. Bu kazanımlarla beraber genetik iyileştirmenin amaçları doğrultusunda genom düzenleme uygulamaları geliştirildiğinde ve uygulandığında, genomik ıslah ile genom düzenleme ortak paydada buluşturulmuş olacaktır.

Kaynaklar

- Akbudak, M.A., Kontbay, K., 2017. Yeni Nesil Genom Düzenleme Teknikleri: ZFN, TALEN, CRISPR'lar ve Bitkilerde Kullanımı. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 26(1), 111–111.
- Anonim, 2010. Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu. 13.06.2010 tarih ve 27610 sayılı Resmi Gazete.
- Bevacqua, R.J., Fernandez-Martín, R., Savy, V., Canel, N.G., Gismondi, M.I., Kues, W.A., Carlson D.F., Fahrenkrug, S.C., Niemann, H., Taboga, O.A., Ferrais, S., Salamone, D.F., 2016. Efficient edition of the bovine PRNP prion gene in somatic cells and IVF embryos using the CRISPR/Cas9 system. Theriogenology, 86(8), 1886–1896.
- Bhat, S.A., Malik, A.A., Ahmad, S.M., Shah, R.A., Ganai, N.A., Shafi, S.S., & Shabir, N., 2017. Advances in genome editing for improved animal breeding: A review. Veterinary World, 10(11), 1361–1366.
- Bibikova, M., Beumer, K., Trautman, J.K. & Carroll, D., 2003. Enhancing gene targeting with designed zinc finger nucleases. Science 300, 764.
- Carlson, D.F., Lancto C.A., Zang B., Kim E.S., Walton M., Oldeschulte D., Seabury C., Sonstegard T.S., Fahrenkrug S.C., 2016. Production of hornless dairy cattle from genome edited cell lines. Nat

- Biotechnol 34: 479–481.
- Cho, S.W., Kim S., Kim J.M. 2013. Targeted genome engineering in human cells with the Cas9 RNA-guided endonuclease. *Nature Biotechnology*, 31(3): 230-232.
- Cong, L., Ran F.A., Cox D., Lin S., Barretto R., Habib N., Hsu P.D., Wu X., Jiang W., Marraffini L.A., Zhang F., 2013. Multiplex genome engineering using CRISPR/Cas systems. *Science* 339:819–823
- Crispo, M., Mulet A.P., Tesson L., Barrera N., Cuadro F., dos Santos-Neto P.C., Nguyen T.H., Creneguy A., Brusselle L., Anegon I., 2015. Efficient generation of myostatin knock-out sheep using CRISPR/Cas9 technology and microinjection into zygotes. *PLOS ONE*, DOI:10.1371/journal.pone.0136690 August 25, 2015
- Dimitrov, L., Pedersen D., Ching K.H., Yi H., Collarini E.J., Izquierdo S., van de Lavoie M-C., Leighton P.A., 2016. Germline gene editing in chickens by efficient CRISPR-mediated homologous recombination in primordial germ cells. *PLOS ONE*, :e0154303.
- Eriksson, S., Jonas E., Rydhmer L., Röcklinsberg H., 2018. Invited review: Breeding and ethical perspectives on genetically modified and genome edited cattle. *Journal of Dairy Science*, 101(1), 1–17.
- Gao, Y., Wu, H., Wang, Y., Liu, X., Chen, L., Li, Q., Cui, C., Liu, X., Zhang, J., Zhang, Y., 2017. Single Cas9 nickase induced generation of NRAMP1 knockin cattle with reduced off-target effects. *Genome Biology*, 18(1), 1–15.
- Hai, T., Teng F., Guo R., Li W., Zhou, Q., 2014. One-step generation of knockout pigs by zygote injection of CRISPR/Cas system. *Cell Res* 24:372–375.
- Hatada, I., 2017. *Genome Editing in Animals*. Vol. 1630. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-7128-2>
- Ishino, Y., Krupovic, M., & Forterre, P., 2018. History of CRISPR-Cas from encounter with a mysterious repeated sequence to genome editing technology. *Journal of Bacteriology*, 200 (7): 1-17.
- Jinek, M., Chylinski K., Fonfara I., Hauer M., Doudna J.A., Charpentier, E., 2012. A programmable dual-RNA-guided DNA endonuclease in adaptive bacterial immunity. *Science*, 337:816–821.
- Kambadur, R., Sharma, M., Smith, T.P.L., Bass, J.J., 1997. Mutations in myostatin (GDF8) in double-muscled Belgian Blue and Piedmontese cattle. *Genome Research*, 7(9), 910–916.
- Kim, Y.G., Cha J., Chandrasegaran, S., 1996. Hybrid restriction enzymes: zinc finger fusions to Fok I cleavage domain. *Proc Natl Acad Sci U S A* 93(3):1156–1160
- Lamb, B.M., Mercer, A.C., & Barbas, C.F., 2013. Directed evolution of the TALE N-terminal domain for recognition of all 5' bases. *Nucleic Acids Research*, 41(21), 9779–9785.

- Lee, K., Kwon D.N., Ezashi T., Choi Y.J., Park C., Ericsson A.C., Brown A.N., Samuel M.S., Park K.W., Walters E.M., Kim D.Y., Kim J.H., Franklin C.L., Murphy C.N., Roberts R.M., Prather R.S., Kim J.H., 2014. Engraftment of human iPS cells and allogeneic porcine cells into pigs with inactivated RAG2 and accompanying severe combined immunodeficiency. *Proc Natl Acad Sci USA* 111:7260–7265
- Lillico, S.G., Proudfoot, C., Carlson, D.F., Stverakova, D., Neil, C., Blain, C., King, T.J., Ritchie, W.A., Tan, W., Mileham, A.J., McLaren, D.G., Fahrenkrug, S.C., Whitelaw, C.B.A., 2013. Live pigs produced from genome edited zygotes. *Scientific Reports*, 3, 10–13.
- Liu, X., Wang Y., Guo W., Chang B., Liu J., Guo Z., Quan F., Zhang Y., 2013. Zinc-finger nickase-mediated insertion of the lysostaphin gene into the beta-casein locus in cloned cows. *Nat Commun* 4:2565.
- Luo, J., Song, Z., Yu, S., Cui, D., Wang, B., Ding, F., Li, N., 2014. Efficient generation of myostatin (MSTN) biallelic mutations in cattle using zinc finger nucleases. *PLoS ONE*, 9(4).
- Mackay, T.F.C. 2004. The genetic architecture of quantitative traits: Lessons from *Drosophila*. *Curr Opin. Genet. Dev.* 14:253–257.
- McPherron, A.C., Lawler A.M., Lee S.J., 1997. Regulation of skeletal muscle mass in mice by a new TGF-beta superfamily member. *Nature*,1;387(6628):83-90.
- Nemudryi, A.A., Valetdinova, K.R., Medvedev, S.P., Zakian, S.M., 2014. TALEN and CRISPR / Cas Genome Editing Systems : Tools of Discovery. *Acta Naturae*, 6(22), 19–40.
- Ni, W., Qiao, J., Hu, S., Zhao, X., Regouski, M., Yang, M., Chen, C., 2014. Efficient gene knockout in goats using CRISPR/Cas9 system. *PLoS ONE*, 9(9), 1–8.
- Oldenbroek, K., 2014. Textbook Animal Breeding and Genetics For BSc Students, Wageningen University and Research Centre, Netherlands. pp:21-40.
- Ota, Y., Saitoh, Y., Suzuki, S., Ozawa, K., Kawano, M., Imamura, T., 2002. Fibroblast growth factor 5 inhibits hair growth by blocking dermal papilla cell activation. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 290(1), 169–176.
- Özbey, G., Kalender, H., Muz, A., 2008. Sığır Tüberkülozu'nun Epidemiyolojisi ve Teşhisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 22, 307-314.
- Park, T.S., Lee H.J., Kim K.H., Kim J-S., Han J.Y., 2014. Targeted gene knockout in chickens mediated by TALENs. *Proc Natl Acad Sci*,111:12716-12721.
- Proudfoot, C., Carlson, D.F., Huddart, R., Long, C. R., Pryor, J.H., King, T.J., Fahrenkrug, S.C., 2015. Genome edited sheep and cattle. *Transgenic Research*, 24(1), 147–153.

- Qian, L., Tang M., Yang J., Wang Q., Cai C., Jiang S., Li H., Jiang, K., Gao P., Ma, D., Chen, Y., An X., Li K., Cui, W., 2015. Targeted mutations in myostatin by zinc-finger nucleases result in double-muscled phenotype in Meishan pigs. *Sci Rep* 5:14435.
- Ruan, J., Xu, J., Yanru, R., Li C.K., 2017. Genome editing in livestock: Are we ready for a revolution in animal breeding industry? *Transgenic Research*, 26(6), 715–726.
- Sato, M., Miyoshi K., Nagao, Y., Nishi Y., Ohtsuka, M., Nakamura, S., Sakurai, T., Watanabe, S., 2014. The combinational use of CRISPR/Cas9-based gene editing and targeted toxin technology enables efficient biallelic knockout of the alpha-1,3-galactosyltransferase gene in porcine embryonic fibroblasts. *Xenotransplantation*, 21:291–300.
- Sert, F., 2017. Genetik Cerrahi (DNA Ameliyatı) CRISPR-Cas9 Sistemi. *Bezelye Popüler Genetik Bilim Dergisi*, 2:20-21.
- Şentürk, B., 2015. Türkiye’de Salgın Hayvan Hastalık Sorunu ve Yeni Model Önerileri, *Harran Üniv Vet Fak Derg*, 4(1) 27-29.
- Tan, W., Proudfoot, C., Lilloco, S.G., Whitelaw, C.B.A., 2016. Gene targeting, genome editing: From Dolly to editors. *Transgenic Res*. 25:273–287.
- Van Eenennaam, A.L., 2017. Genetic modification of food animals. *Current Opinion in Biotechnology*, 44, 27–34.
- Wang, X., Yu, H., Lei, A., Zhou, J., Zeng, W., Zhu, H., Dong, Z., Niu, Y., Shi, B., Cai, B., Liu, J., Huang, S., Yan, H., Zhao, X., Zhou, G., He, X., Chen, X., Yang, Y., Jiang, Y., Shi, L., Tian, X., Wang, Y., Ma, B., Huang, X., Qu, L., Chen, Y., 2015a. Generation of gene-modified goats targeting MSTN and FGF5 via zygote injection of CRISPR/Cas9 system. *Scientific Reports*, 5(September), 1–9.
- Wang, K., Ouyang, H., Xie, Z., Yao, C., Guo, N., Li, M., Jiao, H., Pang, D., 2015b. Efficient generation of myostatin mutations in pigs using the CRISPR/Cas9 system. *Sci Rep* 5:16623.
- Wang, X., Cai, B., Zhou, J., Zhu, H., Niu, Y., Ma, B., Yu, H., Lei, A., Yan, H., Shen, Q., Shi, L., Zhao, X., Hua, J., Huang, X., Qu, L., Chen, Y., 2016. Disruption of FGF5 in cashmere goats using CRISPR/Cas9 results in more secondary hair follicles and longer fibers. *PLoS ONE*, 11(10), 1–13.
- Wei, J., Wagner, S., Lu, D., Maclean, P., Carlson, D.F., Fahrenkrug, S.C., Laible, G., 2015. Efficient introgression of allelic variants by embryo-mediated editing of the bovine genome. *Scientific Reports*, 5, 1–12.
- Whitworth, K.M., Prather, R.S., 2017. Gene editing as applied to prevention of reproductive porcine reproductive and respiratory syndrome. *Mol Reprod Dev*, 84:926-933.
- Whitworth, K.M., Lee, K., Benne, J.A., Beaton, B.P., Spate, L.D.,

- Murphy, S.L., Samuel, M.S., Mao, J., O’Gorman, C., Walters, E.M., Murphy, C.N., Driver, J., Mileham, A., McLaren, D., Wells K.D., Prather, R.S., 2014. Use of the CRISPR/Cas9 system to produce genetically engineered pigs from in vitro-derived oocytes and embryos. *Biology of Reproduction*, 91(3), 78.
- Wijshake, T., Baker, D.J., & van de Sluis, B., 2014. Endonucleases: New tools to edit the mouse genome. *Biochimica et Biophysica Acta - Molecular Basis of Disease*, 1842(10), 1942–1950.
- Wood, R.J., 1973. Robert Bakewell (1725–1795), pioneer animal breeder, and his influence on Charles Darwin. *Folia Mendeliana* 58:231–242.
- Wu, H., Wang, Y., Zhang, Y., Yang, M., Lv J., Liu, J., Zhang, Y., 2015. TALE nickase-mediated SP110 knockin endows cattle with increased resistance to tuberculosis. *Proc Natl Acad Sci USA* 112:E1530–E1539.
- Yao, J., Huang, J., Hai, T., Wang, X., Qin G., Zhang, H., Wu, R., Cao, C., Xi J.J., Yuan, Z., Zhao, J., 2014. Efficient bi-allelic gene knockout and site-specific knock-in mediated by TALENs in pigs. *Sci Rep* 4:6926.
- Yu, S., Luo, J., Song, Z., Ding, F., Dai, Y., Li, N., 2011. Highly efficient modification of beta-lactoglobulin (BLG) gene via zinc-finger nucleases in cattle. *Cell Research*, 21(11), 1638–1640.



Çiftlik Hayvan Genetik Kaynaklarının Koruma ve Sürdürülebilir Kullanımı

Mehmet İhsan SOYSAL*¹, Emel ÖZKAN ÜNAL¹, Eser Kemal GÜRCAN¹

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Tekirdağ

MAKALE BİLGİSİ

ÖZET

Derleme

Geliş : 15.09.2020

Kabul : 15.10.2020

Anahtar Kelimeler

Genetik kaynaklar
Sürdürülebilir kullanım
Koruma

* Sorumlu Yazar

misoyasal@nku.edu.tr

Hayvansal üretim, ekosistem hizmetlerinin sağlanmasında özel bir rol oynar ve tarımsal ekosistemin önemli bir parçasıdır. Hayvansal üretim ekosistem hizmetlerini sağlama işlevini insan tüketimine uygun olmayan doğa unsurları olan bitkisel kaynakları insanların yararlanacağı et süt gibi besleyici gıdalara dönüştürerek, otlama, gezinme, çiğneme dışkı ve idrar üretimi ile ekosistemlerle doğrudan etkileşimde bulunarak ve iklimdeki dalgalanmalara yanıt verebilir şekilde yer değiştirerek sağlarlar. Çiftlik hayvanı genetik kaynakları, gıda ve tarım üretimi için kullanılan veya kullanılabilir hayvan türleri, her bir tür içindeki popülasyonlar, yabani popülasyonlar, yerel ırklar ve birincil popülasyonlar, standart ırklar, seçilmiş hatlar, ırklar varyeteler, suşlar ve korunmuş genetik materyaller; hepsi şu anda ırk olarak sınıflandırılmaktadır. Hayvan genetik kaynakları, hayvancılık gelişimi için birincil biyolojik sermayedir ve gıda güvenliği ve sürdürülebilir kırsal kalkınma için hayati önemi vardır. Gelecekteki üretim zorluklarını karşılamak için çiftlik hayvan genetik kaynakları çeşitliliğini korumak büyük önem taşımaktadır. Hayvan genetik kaynakları uzun süren evciltme, seleksiyon süreçleri sonucunda insanlar tarafından kullanılmak üzere geliştirilmiştir ve artık tüketimde kullanılmazlarsa soyu tükenmek durumundadır. Hayvan genetik kaynaklarını korumak süreci yalnızca yetiştiriciyi değil aynı zamanda kamunun daha geniş toplumsal kitlelerinde yararlanması bakımından kamuyu da ilgilendiren bir süreçtir. Sigorta değeri olarak adlandırılan en önemli seçenek, ırkları gelecek için korumayı, iklim değişikliği ve üretim ortamı değişikliği gibi gelecekteki öngörülemez olaylara yanıt verecek ırkların elde tutulmasını korunmasını içermekten kaynaklanmaktadır. Gelecekte iklim, barınak, yem ve hijyen gibi çevre koşullarının alacağı duruma tedbir olarak Hayvan Genetik Kaynaklarında mevcut varyasyonun korunması, geliştirilmesi sürdürülmesi gerekmektedir. Bu derleme çalışmada, dünya ve ülkemizdeki uluslararası düzeyde yürütülen genel olarak biyoçeşitlilik ve onun önemli bileşeni çiftlik hayvan genetik kaynakları koruma ve sürdürülebilir kullanım çalışmaları incelenmiştir.

Conservation and Sustainable Use of Farm Animal Genetic Resource

ARTICLE INFO

ABSTRACT

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

Soysal, M.İ., Ünal, E.Ö., Gürçan, E.K., 2020. Çiftlik hayvan genetik kaynaklarının koruma ve sürdürülebilir kullanımı, Journal of Animal Science and Products (JASP) 3 (2): 210-227.

Review

Received : 15.09.2020
Accepted : 15.10.2020

Keywords

Genetic resource
Sustainable use
Conservation

*** Corresponding Author**

misoyasal@nku.edu.tr

Livestock plays a special role in the provision of ecosystem services and is an important part of agricultural ecosystems. They provide the function of providing livestock ecosystem services by converting natural elements that are not suitable for human consumption into nutritious foods such as grazing, roaming, chewing feces and urine production and by moving around in response to fluctuations in the availability of resources and climate. Farm animal genetic resources are animal species that are or may be used for food and agricultural production, populations within each species, wild populations, local breeds and primary populations, standard breeds, selected lines, breeds varieties, strains and conserved genetic materials; all are currently classified as breed. Animal genetic resources are the primary biological capital for livestock development tendered it alto food security and sustainable rural development. Preserving the diversity of farm animal genetic resources is of great importance to meet future breeding challenges. Animal genetic resources have been developed for use by humans as a result of long processes of domestication and selection and if they are no longer used for consumption, they must become extinct. The process of conserving animal genetic resources is a process that concerns not only the breeder, but also the public, as it can be used by the wider public. The most important option, referred to as insurance value, sourced from the fact that it includes protecting, conserving the breeds for the future and keeping the breeds retention of options that will respond to unforeseen future events such as climate change and production environment change. As a precaution to the future environmental conditions such as climate, shelter, feed and hygiene, the existing variation in farm animal genetic resources should be protected and developed in this review, biodiversity is generally carried out at international level and its major component of farm animal genetic resources conservation and sustainable use studies have been examined in the world and in Turkey.

Giriş

İnsanoğlu ekosistemler ve biyolojik çeşitlilikten sayısız şekilde faydalanır. Biyoçeşitlilik ve ekosistemler, yiyecek, temiz su, barınak ve temel ihtiyaçlarımız için hammadde sağlarlar. Ekosistemler ve biyolojik çeşitlilik gözle görülebilir. Ekosistem unsurları yaşam kültürü biçimimizi şekillendirirken aynı zamanda diğer doğal yaşam canlıları ile birlikte üzerinde yaşadığımız yuvayı oluşturur. Doğa, aynı zamanda genler ile bilim ve yenilikçilik için araçlar sunmaktadır. Doğanın sağladığı bu

yararları ekosistem hizmetleri diye adlandırabiliriz (FAO, 2016).

Bu hizmetlerden bazıları diğerlerinden daha bilindik olup göz önündedir. Sözelimi direk tükettiğimiz gıda ve hammaddeleri pazarda değerini bulan ürünlerdir. Öte yandan tozlaşma ve besin döngüsü gibi hizmetler, yaşamı destekleyen hayati roller oynamalarına rağmen daha az ölçülebilen niteliktedir. Bu takdir eksikliği, bir çeşit değerbilmezlik uzun dönemde bu hizmetlerin devamlılığını tehdit etmektedir. Gelecekte ekosistem hizmetlerinden yararlanma kabiliyetimiz

onların kritik önemlerini nasıl anladığımız, değer verdiğimiz ve yönettiğimize bağlı olacaktır.

Bin yıldan fazla bir süredir insanlar çiftlik hayvanı türlerini seçmiş ve yetiştirmiş kendi özel niteliklerinde özelleşmiş belirli vejetatif unsurları yemleri belirli farklı gıdalara veya belirli unsurlara çevirebilmek bakımından belirli çevre koşullarına uymuş bir dizi ırk oluşturmuştur. Farklı çiftlik hayvanları türleri ve ırkları, üretim sistemleri, toplumsal ihtiyaçlar ve kültürel tercihleri farklı çevre koşullarına adaptasyonlarının bir sonucu olarak ekosistem hizmetleri sunabilirler.

Yüksek verimli hayvanlar kontrollü yönetim koşulları altında yoğun bir şekilde yetiştirme ile bir verim yönlü üniform ürünler verirken küçük ölçekli yetiştiricilerce yetiştirilen çok verim yönlü amaçlı ırklar, özellikle düşük dış girdi üretim sistemleri altında yetiştirilmektedir. Birçok küçük ölçekli hayvancılık, çiftlik hayvanı türü ve ırkları yetiştiriciliği nesiller boyu edinilmiş özgün yerel bilgi sistemleri ve yönetsel uygulamaları ilişkili olarak özdeşleşmiştir. Çiftlik hayvanı ırklarının ve ilgili üretim sistemlerinin kaybı, bu mirasın hızlı erozyonuna yol açacaktır.

Genetik çeşitlilik, türler arasında, tür içinde kullanılan ırklar arasında, ırk içi bireyler arasındaki ve bunların DNA'larındaki farklılığın sonucu olarak ifade edilen farklılıklar şeklinde tanımlanabilir. Çiftlik hayvanı genetik kaynakları gıda ve tarım üretimi için kullanılan veya kullanılabilecek hayvan türleri ve bunların her birindeki popülasyonlardır. Her bir tür içindeki bu popülasyonlar, yabani popülasyonlar,

yerel ırklar ve birincil popülasyonlar, standart ırklar, seçilmiş hatlar, ırklar varyeteler, suşlar ve korunmuş genetik materyaller hepsi şu anda ırk olarak sınıflandırılmaktadır. Hayvan genetik kaynakları, hayvancılık gelişimi için birincil biyolojik sermayedir ve gıda güvenliği ve sürdürülebilir kırsal kalkınma için hayati öneme sahiptir. Gelecekteki üretim zorluklarını karşılamak için çiftlik hayvan genetik kaynakları çeşitliliğini korumak büyük önem taşımaktadır (FAO, Küresel Eylem Planı GPA, 2007a).

Hayvan genetik kaynakları uzun süren evciltme ve seleksiyon süreçleri sonucunda insanlar tarafından kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Bu kaynaklar artık tüketimde kullanılmazlarsa soyu tükenmek durumunda kalacaklardır.

Hayvan genetik kaynaklarını korumak süreci yalnızca yetiştiriciyi değil aynı zamanda kamunun daha geniş toplumsal kitlelerinde yararlanması bakımından kamuyu da ilgilendiren bir süreçtir. Sigorta değeri olarak adlandırılan en önemli seçenek, ırkları gelecek için korumayı, iklim değişikliği ve üretim ortamı değişikliği gibi gelecekteki öngörülemeyen olaylara yanıt verecek seçeneklerin ırkların elde tutulmasını korunmasını içermekten kaynaklanmaktadır. Gelecekte iklim, barınak, yem ve hijyen gibi çevre koşullarının alacağı duruma tedbir olarak Hayvan Genetik Kaynakları'nda mevcut varyasyonun korunması, geliştirilmesi sürdürülmesi gerekmektedir.

Çiftlik hayvanları genetik kaynaklarının korunması kavramı

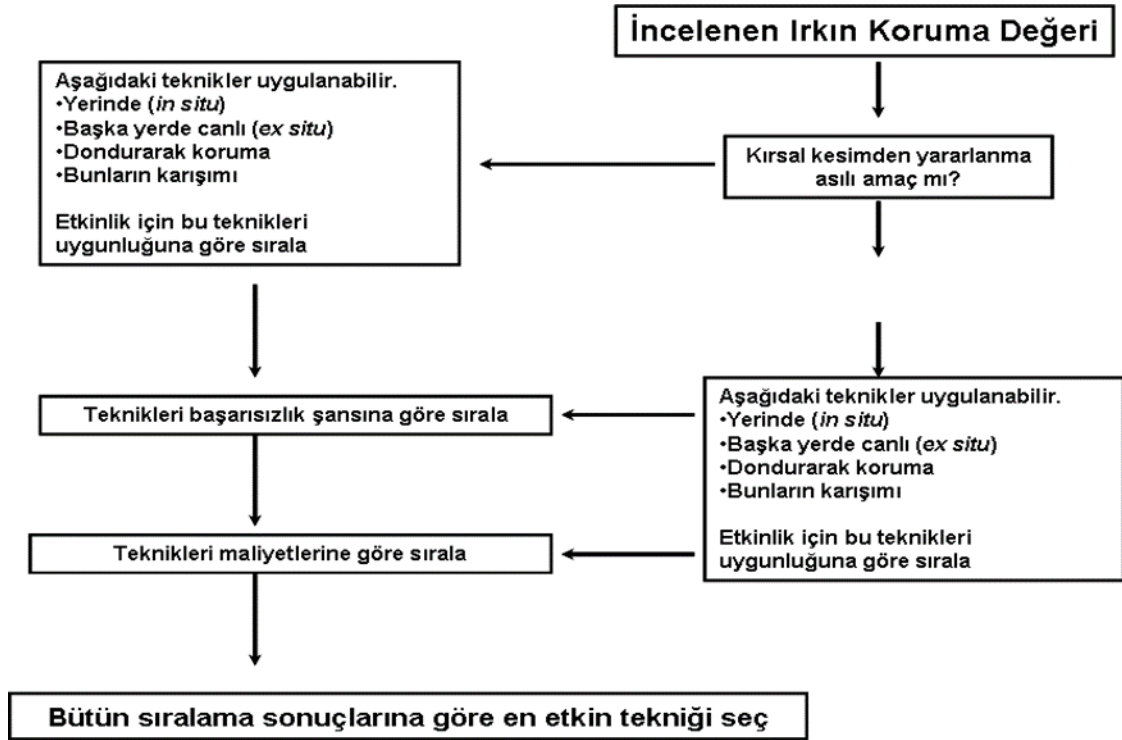
Bu kavram çiftlik hayvanı genetik kaynaklarının çeşitliliğinin, şimdi ve gelecekte gıda ve tarımsal üretime ve üretkenliğe katkıda bulunmak için sürdürülmesini sağlamak için üstlenilen stratejiler, planlar, politikalar ve eylemler dahil tüm insan faaliyetlerini ifade eder. Genel olarak bir ülkenin çiftlik hayvanları genetik kaynakları çeşitliliği koruma çalışmaları mevcut durumun tespiti için ırklar listesi tanzimi, her ırk için sorumlu organizasyon kurmayı, listedeki ırkların korunmasına ilişkin aktiviteler, çeşitli tedbirlerle mesela sürü içi eşleştirmeleri düzenleyerek akrabalık krizi vb. sakıncalardan kaçınacak şekilde popülasyon yönetim programını uygulamak gibi safhaları içerir.

Yakın gelecekte, çevresel değişikliklere bağlı olarak oluşacak sorunların çözümünde yerli ırkların sahip olduğu kimi genlerin veya gen kombinasyonlarının ticari bir unsur olarak karşımıza çıkması olasılığı büyüktür. Evcil çiftlik hayvan genetik kaynaklarını koruma da en önemli rol pek çok fuarda, tarımsal sergilerde ve diğer etkinliklerde öne çıkarılan sosyo-kültürel önem den ziyade, yiyecek ve diğer gıda ürünleri üretme kapasiteleridir. Ekosistem hizmetlerinin sağlanması, ekosistemdeki farklı unsurları etkileyen bileşimlerle sağlanmaktadır. Ekosistem hizmetlerini sunmanın faydaları, sadece çiftçilere değil, daha geniş kitlelere ağırdır. Birçok yerel ırk, farklı üretim sistemiyle, genellikle sert çevre, sıcak ya da soğuk iklim, engebeli arazi ya da yüksek rakım

koşulları başa çıkmalarını sağlayan, yalnızca yerel ırklar tarafından sağlanabilen özelliklere sahiptir (FAO, 2015).

Koruma faaliyetlerinde sorumlu organizasyonların görevleri ırklara ve yetiştirme hedeflerine ilişkin standartlar (ana hatları ile dış özellikler tanımlama, klasik karakteristikler varsa ağırlık, yükseklik, süt ve et verim bilgileri kaydedilmesi) oluşturulması, yetiştirme hayvanlarının veri tabanına kayıt işlemleri, eşleşme programı ve cet kontrolü şeklinde özetlenebilir.

Hayvan sayılarındaki düşüşe neden olan faktörler ortadan kalkmadığı veya azaltılmadığı takdirde soyu tükenebilecek herhangi bir ırk risk altındaki ırk olarak tanımlanır. Çeşitli nedenlerle bir ırk nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olabilir. Nesli tükenme riski diğerlerinin yanı sıra azalmış düşük popülasyon büyüklüğünden kaynaklanabilir. Çiftlikte, ülkede veya uluslararası düzeylerde Uygulanan tarımsal politikanın doğrudan ve dolaylı etkileri; uygun ırk yetiştirme birlik organizasyon eksikliği, piyasa taleplerine uyum sağlama eksikliği veya düşük verimli olarak algılanması, melezleme gibi sebepler ırkların yok olma riskini oluşturmaktadır. Irklar, diğerlerinin yanı sıra, erkek ve / veya dişi üreyen bireylerin gerçek sayılarına ve saf ırk dişi, bireyler yüzdesine göre risk durumlarına göre kategorize edilir. Uygun koruma tekniğinin seçimi Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Uygun koruma tekniğinin seçimi.

Figure 1. Choosing suitable conservation procedures

İrk kavramının Zootekni ve Biyoloji bilimindeki anlamı

Bu kavramın zootekni ve biyoloji bilimindeki anlamı aynı değildir. Üstelik ülkeler arasında da bu terime ilişkin algı farklıdır. Zootekni anlamında ırk seleksiyon ve yetiştirme yoluyla birbirine benzer bir grup oluşturan ve bu özelliklerini döllerine geçiren hayvanlar topluluğu olup belirli bir ırk yetiştirme derneğince tanımlanan standardize edilen karakterlere ilişkin aynı belirli değerlere sahip olan bu karakterler bakımından kendi içinde bir örnek ancak diğer gruplardan özgün olarak ayrılan aynı tür içerisindeki farklı grupları belirtir.

Biyolojik anlamda türün alt birimi olup doğal olarak oluşan ya da seleksiyon uygulanarak yetiştirilmiş

bireyler den oluşan farklı karakterlere sahip bireyler topluluğu olarak belirlenmektedir. Günümüzde ırk olarak bir diğer ıktan gen frekansları ile farklılaşan ve sonuçta genotip frekans bakımından birbirinden farklılaşan mendel popülasyonunu tanımlar ırk yetiştiricilerin ortak onayı ile tanımlanan evcil hayvanlar topluluğudur.

Dünya Gıda Tarım Örgütü, Dünya Hayvan Genetik Kaynaklarının Durumu'nda (SoW-AnGR) raporunu ülkelerden elde edilen bilgileri gruplamakta ortaya çıkan belirsizliği bir komisyon kurmak suretiyle aşağıda verilen tanımlamalarla sonuçlandırmıştır. Yerel olarak adapte edilmiş ırklar ülkedeki bir veya daha fazla geleneksel üretim sistemine veya ortamına genetik olarak adapte edilmek için yeterli bir

süredir ülkede bulunan, ırklar şeklinde tanımlanmaktadır. "Yeterli zaman" ifadesi, ülkenin bir veya daha fazla geleneksel üretim sistemi veya ortamında mevcut olan zamanı ifade eder. Kültürel, sosyal ve genetik yönleri hesaba katıldığında, ilgili türlerin 40 yıllık ve altı nesillik bir dönemi, belirli ulusal koşullara bağlı olarak "yeterli zaman" için ölçüt değer olarak kabul edilebilir.

Bazen egzotik ırklar gibi dış alımla elde edilen ırkları tanımlayan yerel olarak adapte edilmemiş ırklar terimi de kullanılmaktadır. Egzotik ırklar hem yeni tanıtılan ırkları hem de sürekli ithal edilen ırkları içerir. Yerel olarak adapte ırklar ise yeterli bir zaman süresince ülkenin bir ya da daha çok geleneksel üretim sistemine, çevre koşuluna adapte olmuş ırkları tanımlamaktadır. Yerli ırklar hem indigenous ırklar hem de otokton (autochthonous) ırklar olarak da ifade edilmekte ve belirli bir coğrafi bölgeyle ilgili o bölgeden köken alan oraya adapte olmuş, yerel olarak adapte olmuş ırkların bir alt kümesini oluşturan bir tanımlamaya sahiptir. Egzotik ırklar: "Geliştirildiklerinden farklı bir alanda tutulan ve yerel olarak adapte edilmemiş hem yeni tanıtılan ırkları hem de sürekli ithal edilen ırkları içermektedir.

Yakın zamanda dışalımla sağlanan ırklar ilgili türler için ithalatı son 5 kuşak içinde olan ve nispeten kısa bir süre içinde, yakın geçmişte ithal edilen ancak o zamandan beri yeniden dış alımı yapılmayan ırkları içerir. "Sürekli ithal edilen ırklar" ise yerel gen havuzu, ülke dışındaki bir veya daha fazla kaynaktan düzenli olarak yenilenen ırkları tanımlamaktadır. Yoğun üretim

sistemlerinde kullanılan veya uluslararası yetiştirme şirketleri tarafından pazarlanan ırkların çoğu bu kategoride olacaktır.

Evcilleştirilmiş popülasyonlar, gıda ve tarım üretimi için kullanılan evcil hayvanların yabani cetlerini temsil eden yabani popülasyonlardan farklıdır. Dünya Hayvan Genetik Kaynaklarının Durumu (SoW-AnGR) raporlarında yabani popülasyonlar, evcilleşme sürecine maruz kalan gıda ve tarım üretimi için kullanılan evcilleştirilmiş popülasyonların yabani akrabalarının oluşturduğu popülasyonları temsil eder. Sonradan yabanileşmiş (feral) popülasyon ırkları ise daha önce kendileri ya da cetleri evcilleştirilmiş sonradan yabani yaşam alanlarına bırakılmış insandan ayrı yaşayan herhangi bir çeşit izlenmeye maruz kalmamış, popülasyonun %90'ından fazlası 2 jenerasyondan uzun süredir yabani ebeveynlerden doğmuş olan hayvan ırklarını ifade etmektedir. Irk kavramına ilişkin şematik gösterim Şekil.2'de gösterilmiştir.

Biyolojik çeşitliliğin korunmasının tarihsel gelişimi

Dünya Gıda Tarım Örgütüncü yapılandırılan mevcut 178 ülke ve Avrupa Birliği'nden oluşan kalıcı bir uluslararası organ olan Genetik Kaynaklar Komisyonu 1983 yılında kurulup 1995 yılında, yetkisi gıda ve tarımla ilgili biyolojik çeşitliliğin tüm bileşenlerini kapsayacak şekilde genişletilerek Gıda ve Tarım için Bitki Genetik Kaynakları Uluslararası Anlaşmasının, 2001'de kabul edilmesine temel oluşturmuştur (FAO, 2009).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü Gıda ve Tarım Genetik Kaynaklar Komisyonu, Hayvan Genetik Kaynakları Uluslararası Teknik Çalışma Grubu tarafından hazırlanan Hayvan Genetik Kaynakları Küresel Eylem Planı ise 2007 yılında İsviçre'nin Interlaken kentinde onaylanmış ve yayınlanan bildirme ile ülkeler Hayvan Genetik Kaynaklarının hayati rolünü ve değerini kabul ederek yönetim sorumluluğunun kendilerinde olduğunu taahhüt etmişlerdir (FAO, 2007b).

Komisyon düzenli olarak bitki, hayvan, orman ve su ürünleri vb belirli genetik kaynak kategorilerinin ülke odaklı değerlendirmeleri birlikte ele alarak küresel olarak değerlendirir. Bu çalışmalar, Gıda ve Dünya Tarım için Genetik Kaynaklar Bitki Genetik Kaynaklarının Durumu (FAO, 1997a), Dünyanın Gıda ve Tarım için Hayvan Genetik Kaynaklarının Durumu. (FAO, 2007a), Dünyanın Orman Genetik Kaynaklarının Durumu (FAO, 2014b) Dünyanın Gıda ve Tarım için Su ürünleri Genetik Kaynakları Durumu şeklinde olmuştur (FAO, 2019a). Komisyon aynı zamanda biyoçeşitliliğin tarım ve gıda için tüm bileşenleri kapsayan Dünyanın Gıda ve Tarım Biyoçeşitliliğinin Durumu adlı küresel bir değerlendirmeyi de sağlamıştır (FAO, 2019b).

Küresel değerlendirmeler yaklaşık on yıllık aralıklarla tekrarlanmakta olup küresel bitki ve hayvan genetik kaynaklar hakkında ikinci ve üçüncü rapor yayınlandı (FAO, 2015, FAO 2010) aynı çalışmalar tarım ve gıda için diğer öğeler içinde sürdürülmektedir.

Bitki, hayvan ve orman genetik kaynakları için ilk küresel

değerlendirmelerin ardından ilgili sektörler için küresel eylem planlarının benimsenmesi sağlanmıştır (FAO, 1997b, 2007a, 2014a). Komisyon, ülkelerin ulusal strateji ve eylem planlarını hazırlamak konusunda birçok, standart ve çalışma kılavuzlarını geliştirilmesini sağlamıştır.

Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (Convention of Biological Diversity, CBD) Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) çerçevesinde geliştirilmiş ve 1992 de 152 ülke liderlerinin katılım ve imzası ile yeryüzü zirvesi (Earth Summit) adıyla bilinen Rio de Janeiro da düzenlenen devlet başkanları katılımlı toplantıda imzaya açılmıştır. Günümüzde 196 ülke tarafından imzalanan sözleşme gerçek ve potansiyel değeri olan genetik materyal diye tanımlanan herhangi bir bitki hayvan, mikrobik ve fonksiyonel kalıtım birimlerini içeren materyallerin “biyoçeşitliliğin sürdürülebilir kullanımını biyolojik çeşitlilik bileşenlerini uzun vadede biyolojik çeşitliliği azaltmayacak bir şekilde ve oranda kullanılmasını ve böylece şimdiki, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını ve isteklerini karşılama potansiyelini korumak” şeklinde ifade eder. Aynı zamanda biyolojik çeşitliliğin korunması, sürdürülebilir kullanımı ve genetik kaynakların kullanımından kaynaklanan faydaların adil ve eşit paylaşımı hedeflerini öngörmektedir (CBD, 2020).

Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nde doğrudan ifade edilmese de biyolojik çeşitliliğin korunması tarımı yapılan hayvan ve bitki hayvan genetik

kaynaklarını gıda emniyeti ve tarımsal üretimin geliştirilmesi için ön gereklilik olan hayvan genetik kaynaklarını da (Animal Genetic Resources; AnGR) içermek üzere bütün genetik kaynakları kapsamaktadır.

Sözleşme bir yandan ülkelerin kendi genetik kaynaklarını işletmek konusunda hakları olduğunu ve öte yandan onları korumak görevi olduğunu, ülkelerin hükümetlerin biyoçeşitlilik ile ilgili ulusal stratejiler geliştirmeleri ve biyoçeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı ile ilgili sektörler içi sektörler arası planlara programlara ve politikalara entegrasyonu bu konuda politika geliştirmeleri öngörülmektedir. Sözleşmede Genetik kaynakların kullanımından doğan faydaların adil ve eşit paylaşımının genetik kaynaklara uygun erişim ve ileri teknolojilerin ve fonların bu kaynak ve teknolojilerle ilgili bütün haklar göz önüne alınarak uygun aktarımını kapsadığı ifade edilmiştir (Oldenbroek, 2007).

CBD Sözleşmesi daha sonraları 2003 de Kolombiya'nın Cartagena kentinde düzenlenen uluslararası biyogüvenlik anlaşması diye bilinen 172 ülke tarafından imzalana modern biyoteknolojik uygulamalardan elde edilen yapısı genetik olarak değiştirilmiştir. Canlı organizmaların ülkeler arası hareketliliğine dair Cartagena protokolü ve 2010 yılında da genetik kaynaklara uygun erişim kullanımından doğan faydaların adil ve eşit paylaşımı konusu 2010 yılında Japonya Nogoya kentinde 124 ülke tarafından imzalanan protokolle anlaşma metnine bağlanmıştır.

Nogoya Birleşmiş Milletler

Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (BÇS) Onuncu Taraflar Konferansı'nda ise 2011-2020 yılları arasının Uluslararası "Biyolojik Çeşitlilik On Yılı" olarak ilan edilmesine karar verilmiş ve Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından 2011-2020 biyoçeşitlilik on yılı ilan edilmiştir. Sözleşme'nin 10. Taraflar Toplantısında 2020 yılına kadar dünyada biyolojik çeşitlilik kaybının durdurulması temel amacıyla Biyoçeşitlilik Stratejik Planı ve kısaca doğa ile uyumlu yaşamak ("Living in Harmony with Nature") başlığı ile biyoçeşitlilik için ulusal strateji ve eylem planlarını birleştirerek küresel stratejik ve eylem planı içeriğinde toplantının yapıldığı Japonya'daki eyaletin adı ile "Aichi Hedefleri" olarak özetlenen 2020 Biyoçeşitlilik Hedefleri kabul edilmiştir.

Gıda ve Tarım için Dünyanın Hayvan Genetik Kaynaklarının Durumu raporunda (State of World-Animal Genetic Resources; SoW-AnGR) Yerel ırklar "yalnızca bir ülkede görülen ırklar" şeklinde tanımlanmıştır. Birden fazla ülkede görülen ırklar ise sınır aşan ırklar olarak tanımlanmıştır. Bölgesel sınır aşan ırklar ise rapordaki 7 ayrı dünya bölgesinden sadece birinde bulunan ırklar, birden fazla bölgede bulunan ırklar ise Uluslararası sınır aşan ırklar olarak sınıflandırılmıştır.

Dünya Gıda Tarım Örgütü Dünya ülkelerinin çiftlik hayvan genetik kaynaklar koruma çalışmaları Küresel düzeyde durum tespiti ve çalışmalara ilişkin sürdürülebilirlik sağlamak, Gıda ve Tarım için Dünyanın Hayvan Genetik Kaynaklarının Durumu'nda (SoW-AnGR) raporunu hazırlamak üzere her ülkede yetkilendirilmiş kuruluşlarca

çalışmalar yürütmektedir.

Ülkemizde gen kaynaklarının korunması ile ilgili yapılan çalışmalar

Ülkemizde Tarım ve Orman bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) ırk tescil komisyonu ve Hayvan Genetik Kaynaklar Koruma Komisyonu bu çalışmalarda bulunmaktadır.

Tarım ve Orman Bakanlığınca 2005 yılında başlatılan ve halen 60 ilde toplam 23 koyun 7 keçi ırkında 60 ilde her biri 6300 bireylik projeler içeriğinde toplam 7000 yetiştirici ve 180 popülasyonda 1.2 milyonun üzerinde koyunun ırk esasına göre saf yetiştirme ve ıslah yoluyla takip edildiği "Evcil Hayvan Genetik Kaynaklarının Yerinde Korunması ve Geliştirilmesi Ülkesel Projesi" yürütülmektedir. Aynı kapsamda halk elinde Anadolu Mandası Islah Projesinde ise; 18 ilde 3400 yetiştirici her biri 900 anaçlık 32 popülasyon olmak üzere 28.000 anaç ve yavruları ıslah programı kapsamındadır (Ayar, 2019).

Ülkemizde Hayvan Genetik Kaynakları (HGK)'nın korunması ve sürdürülebilir kullanımı için doğal yaşam alanı dışında özel koruma sürülerinde canlı (exsitu in vivo) koruma, doğal yaşam alanında halk elinde canlı (in situ) koruma, genetik materyallerin dondurularak gen bankalarında (exsitu in vitro) korunması şeklinde üç metot kullanılmaktadır. Yerli gen kaynaklarının korunması için geliştirilen projenin amacı kaybolma riski ile karşı karşıya olan yerli ırklarımızı temsil eden örneklerin mevcut yöntemlerle koruma altına

alınması, bu genotiplerin yok olma sürecinin dışında tutulması ve ırklarımız için tanımlayıcı bilgiler sağlanması öngörülmektedir. Yerli evcil çiftlik hayvan gen kaynakları koruma stratejileri Şekil 3'de gösterilmiştir.

Çalışmalar "Evcil Hayvan Genetik Kaynaklarının Korunması ve Sürdürülebilir Kullanımı Hakkında Yönetmelik", "Evcil Hayvan Genetik Kaynaklarının Tesciline İlişkin" (22.11.2011 tarih ve 28150 sayılı R.G) yönetmelikler ve "Yerli Evcil Hayvan Genetik Kaynaklarının Kullanımı ve Yurtdışına Çıkarılması Hakkında Yönetmelik (21 .09. 2012 tarih ve 28418 sayılı R.G.)" kapsamında TAGEM bünyesinde faaliyet gösteren Hayvan Genetik Kaynakları Araştırmaları Çalışma Grubu Koordinatörlüğü tarafından yürütülmektedir. Ulusal ve uluslararası kriterlere ve gerekliliklere uygun olarak Hayvan Genetik Kaynakları Ulusal Strateji ve Eylem Planı (2015-2020) dört ana stratejik öncelik alanı temel alınarak hazırlanmıştır (Anonim, 2015).

Yerli hayvan ırklarımızın yerinde koruma sürecinde 756 yetiştirici 25 ili 20 ırkı 9972 bireyi kapsayan Sakız, Çine Çaparı, Gökçeada, Kıvırcık, Herik, Karakul, Norduz, Hemsin, Dağlıç, Karakaçan; koyun ırkları ve Ankara Keçisi, Kilis, Abaza, İspir, Kaçkar, Norduz ve Honamlı keçi ırkları, Yerli Kara, Kilis, Yerli Güney Sarısı, Doğu Anadolu Kırmızısı, Boz Step ve Zavot sığır korunmaktadır. Anadolu Mandası ve Kafkas arısı içinde yerinde koruma programları yürütülmektedir. Bu programlarda yetiştiriciye teşvik pirim ödemesi yapılmaktadır.

Doğal yaşam alanında halk elinde canlı koruma çalışmalarında; yüzlerce yıldır Anadolu'da yetiştirilen hayvan ırklarındaki genetik varyasyonun korunması, ırkı tanımlayıcı çalışmalar yapılması ve bu hayvan ırklarının önemi konusunda kamuoyu bilincinin artırılması hedeflenmektedir. Risk altındaki hayvan genetik kaynaklarının öncelik durumlarına göre Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne bağlı enstitülerde yeterli sayıda sürüler oluşturularak koruma altına alınması faaliyetleri 1995 yılında başlatılmıştır. Enstitülerde oluşturulan koruma sürülerinde koruma altına alınmış olan ırklara ilişkin ayrıca; adaptasyon, performans, fenotipik ve genotipik diğer karakterlerinin tespiti çalışmaları yürütülebilmektedir. Hayvan genetik kaynaklarının yerinde korunması kapsamında Yerli Kara ve Boz İrk sığırlarda pedigri koruma adlı yerinde koruma programı da uygulanmaktadır (Anonim, 2020). Yerli evcil hayvan ırklarının doğal yaşam alanlarında korunması amacıyla 2005 yılında başlatılan programda, yok olma tehdidi altında bulunan evcil hayvan ırklarının küçük koruma sürüleri halinde halk elinde korunması çalışmaları yürütülmektedir.

Koruma sürecinin yerinde, başka yerde korumaya ilaveten bir üçüncü biçimi olarak da Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu destekli TAGEM tarafından yürütülen; TÜRKHAYGEN-I projesi faaliyetleri kapsamında; yerli ırklarımızın embriyo, sperma, dokuları alınarak TAGEM-Uluslararası Hayvancılık Araştırma

Enstitüsü ve TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (TÜBİTAK-MAM) bünyesinde iki adet ex-situ invitro gen bankasında 18 küçükbaş, 7 büyükbaş ve 5 at ırkına ait genetik materyal saklanmaktadır (Ertuğrul ve ark., 2010).

Hayvan genetik kaynakları mevzuatı 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu'na dayandırılarak yeniden hazırlanmıştır. Hayvan genetik kaynakları koruma ve sürdürülebilir kullanım faaliyetleri; "Evcil Hayvan Genetik Kaynaklarının Korunması ve Sürdürülebilir Kullanımı Hakkında Yönetmelik" (22 Aralık 2011 tarih ve 28150 sayılı Resmi Gazete) kapsamında yürütülmektedir. Tescil faaliyetleri, Evcil Hayvan Genetik Kaynaklarının Tesciline İlişkin Yönetmelik (22 Aralık 2011 tarih, 28150 sayılı Resmi Gazete) kapsamında yürütülmektedir. Bu yönetmelik kapsamında Türkiye yerli evcil hayvan ırk, tip, yöresel tip, hat ve ekotipleri ile yeni oluşturulan evcil hayvan ırk, tip, hat, ekotip ve hibritlerinin tescili işlemlerini yürütülmektedir. Yönetmelik tescil ile ilgili hususları ve bunlarla ilgili sanayi mülkiyet haklarını kapsamaktadır.

Hayvan Genetik Kaynaklarına erişim ve faydaların adil-çesit paylaşımı, fikri mülkiyet hakları, biyogüvenlik, hayvan sağlığı ve gıda güvenliği HGK konusunda uluslararası yasal düzenlemeler bağlamında öne çıkan konu başlıklarıdır. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (CBD), Dünya Fikri Mülkiyetler Organizasyonu (WIPO) ve Dünya Ticaret Örgütü (WTO) bu alanlarda faaliyet gösteren başlıca uluslararası organizasyonlardır. Türkiye,

Hayvan Genetik Kaynakları Avrupa Bölgesel Odak Noktası (ERFP) tarafından yürütülen çalışmalarda, ortak projelerde, Avrupa Çiftlik Hayvan Biyoçeşitliliği Bilgi Sistemi (EFABIS) veri girişinde, HGK-Küresel Eylem Planı uygulama hedefleri doğrultusunda konu uzmanı temsilcilerle katılım sağlanan çalışma grupları ve görev timlerinde aktif olarak yer almaktadır. Bu kapsamda, ERFP çalışmalarına; exsitu koruma çalışma grubu üyeliği, dokümantasyon ve enformasyon çalışma grubu üyeliği, risk durumları ve belirteçleri ile tarım-çevre göstergeleri görev timlerindeki üyelikleri ile katılım sağlanmıştır. Türkiye 2004 yılından itibaren FAO'nun HGK çalışmalarına HGK Ulusal Odak Noktası tarafından hazırlanan; Çiftlik HGK I. Durum Raporu (2004), HGK-KEP Uygulaması İlerleme Raporu (2011) ve Türkiye Çiftlik HGK II. Durum Raporu (2014) ile katkı sağlamıştır (Yıldırım ve Akın, 2015).

İrk tescil komisyonu yönergelerinde “Tür” Ortak özelliklere sahip olan, aralarında birleşince verimli döller veren ve bu özellikleri yavrularına geçiren hayvan gruplarını, “İrk” ise bir tür içinde ortak özelliklere sahip olan ve bu özelliklerini yavrularına geçiren hayvan gruplarını, tanımlamaktadır. Bu yönergede “tip” Bir ırk içinde ortak özellikler gösteren ve bu özellikleri yavrularına geçiren hayvan gruplarını, “hat” ırk içinde akrabalı yetiştirme ile elde edilen homozigot hayvanlar grubunu, “yerli ırk” ise bulunduğu bölgede uzun yıllar yetiştirilme sonucu ortaya çıkmış bölge şartlarına uyum sağlamış ırkı tanımlamaktadır.

Ülkemizde mevcut gerek yerli çiftlik hayvan genetik kaynakları gerekse melezleme çalışmaları ile oluşturulmuş yeni ırklar “İrk Özellikleri” tanımlanarak Tescil edilen Türkiye yerli ve yeni geliştirilen hayvan ırk, tip, hat ve hibritlerinin yer aldığı “Milli Tescil Listesi” şeklinde resmi gazetede ilan edilmektedir.

Genel olarak ülkeler ırk tanımlama ölçütleri olarak yazılı tarihsel kayıtlar ve anekdotal (ırka ilişkin fıkırsal kıssalar) şeklinde tarihsel kanıtlar, vücut ölçümleri, konformasyon içerikli morfolojik kanıtlar ve diğer ırklara kıyasla genetik mesafe, homozigotluk derecesi gibi biyokimyasal kanıtlar esas alınmaktadır.

Daha geniş ölçekte ırkların özellikle kıt kaynakların etkili kullanımı anlamında genetik değişkenliğin sürdürülebilir içerik de koruma çalışmalarında hangi ırka öncelik verileceği konusunda genetik değişkenliğin göstergesi olarak etkin popülasyon büyüklüğü, akrabalı yetiştirme hızı, akrabalı yetiştirme seviyesi, tür içi genetik özgünlüğü, özelliğin hali hazır ekonomik değeri, özgün kırsal manzara değeri, kültürel tarihi değer, kendi kendine sürdürülebilirlik, coğrafi dağılım gibi çeşitli kriterler dikkate almaktadır.

Tescil sürecinde genotiple ilgili yayınlanmış tüm bilimsel makaleler ve bilgiler derlenerek ırk tescil formatında uygun yerlere işlenir. Elde edilen veriler en yüksek, en düşük ve ortalama değerler olarak hazırlanır. İlgili tescil alt komitesi tarafından ön çalışmaları yürütülen genotiplerin tescil durumlarına Evcil Hayvan Tescil Komitesi karar verir

ve tesciline karar verilen genotiplerle ilgili bilgiler Resmi Gazete’de yayımlanır. 2004-2014 yılları arasında sığır, manda, koyun, keçi, tavuk, tavşan, ipkeböceği, arı, köpek, kedi ve güvercin türlerinden 61 hayvan ırk, tip, hat ve hibrit tescil edilmiştir.

Dünyada gen kaynaklarının korunması ile ilgili yapılan çalışmalar

Bilinen 17.000’den fazla kuş ve memeli türü arasından (Burgin ve ark.,2018; Bird Life-International, 2018) sadece yaklaşık 40’ı hayvan genetik kaynakları (AnGR) gıda ve tarımda kullanılmak üzere evcilleştirilmiştir (FAO, 2015). Hayvansal Üretim, 2018’de küresel et üretiminin yüzde 97’sini sağlayan sekiz tür düzeyinde (sığır, koyun, keçi domuz, tavuk, hindi, ördek ve manda) tür arasında çok yoğunlaşmıştır. Bunlardan dördü (sığır, manda, keçi ve koyun) küresel süt üretiminin neredeyse yüzde 100’ ünü tavuklar tek başına yumurta üretiminin yüzde 93’ünü oluşturmaktadır (FAO, 2020a; FAO, 2020b). FAO çalışmalarında 2020 itibariyle dünyada toplam 8.719 canlı hayvan ırkı kaydedildiği; bunların yüzde 26’sı yok olma riski altında, yüzde 13’ü risk altında değil, yüzde 6’sı tükenmiş ve yüzde 55’i bilinmeyen risk statüsünde olarak sınıflandırıldığı bildirilmektedir (FAO, 2020a). Yapılan tespit çalışmaları 7760 yerel ırktan 79’u için yeterli miktarda olmak üzere 258’i için gen bankasında koruma çalışması yapıldığı gösterilmiştir. Avrupa ülkelerinde yok olma tehlikesinde olma kriterleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

Aynı çalışmalarda yerinde koruma

çalışmalarının birçok ülkede birçok güçlüklerine karşın uygulandığı ifade edilmiştir. Hayvan ırklarına ilişkin iyi düzenlenmiş ıslah programlarının çoklukla dünyanın gelişmiş bölgelerine ve sınırlı sayıda ırklara özgü olduğu ifade edilmektedir (FAO, 2015).

Sürdürülebilir Gelişme Hedefleri (Sustainable Development Goals; SDG) denilen geleceğe ilişkin uluslararası gelişme ile ilgili Birleşmiş Milletler tarafından oluşturulmuş küresel ulaşılmak istenen bu hedefler 2015 yılının sonunda tamamlanma süresi dolan Binyıl Kalkınma Hedefleri’nin yerini alan 2015 ile 2030 yılları arasında geçerli olacak 17 adet hedef 169 özel amaçlardan “Riskli, risksiz veya bilinmeyen yok olma riski düzeyinde sınıflandırılan yerel ırkların (yalnızca bir ülkede bulunan ırklar) oranı hedefi incelendiğinde 2020 itibariyle yerel ırkların nesli tükenmiş ırkları hariç olmak üzere yüzde 62’si bilinmeyen statüde, yüzde 28’i risk altında ve yüzde 10’u risk altında değil olarak sınıflandırılmıştır (FAO, 2020a).

Tablo 1. Avrupa ülkelerinde yok olma tehlikesinde olma kriterleri (Gandini ve ark., 2004)

Table 1. Criteria of the main systems for evaluation of the degree of endangerment in Europe

| Ölçütler | EU ^a | EAAP ^b | FAO ^c | RBI ^d | Almanya |
|--------------------------------------|-----------------|-------------------|------------------|------------------|---------|
| Genel popülasyon büyüklüğü | | | × | | |
| Popülasyonun azalma eğilimi | × | × | × | | |
| Yetiştirmede kullanılan erkek sayısı | | | × | | |
| Yetiştirmede kullanılan dişi sayısı | × | | × | | |
| Yılda Kayıtlı dişi sayısı | | | | × | |
| Etkin popülasyon büyüklüğü | | × | | | × |
| Generasyon aralığı | × | × | | × | |
| Diğer | | × | | × | |

Avrupa Birliği Ülkeleri = EU^a; Avrupa Zooteknik Federasyonu= EAAP^b; Dünya Gıda Tarım Örgütü= FAO^c; Uluslararası Nadir Gen Kaynakları RBI^d

Avrupa, Kafkaslar ve Kuzey Amerika dışındaki tüm bölgelerde, yerel ırkların yüzde 80'inden fazlası bilinmeyen risk statüsünde olduğu hayvan genetik kaynakları (AnGR), bir dizi faktör tarafından kaybolma riski ile tehdit altındadır. Acil tehditler arasında ırkların ikamesi, kötü yönetilen melezleme ve hayvancılıktan geçim tercihlerinin azalması, yer almaktadır. Bunların tümü de çeşitli ekonomik, sosyal ve çevresel faktörlerin etkisiyle, zayıf politikalar ve kurumlar tarafından daha da etkisi artan temayüdedir (FAO, 2015). Bu çalışmada hastalık salgınları gibi akut olaylar, küçük, coğrafi olarak yoğunlaşmış ırk popülasyonları için bir tehdit olabileceği bildirilmiştir.

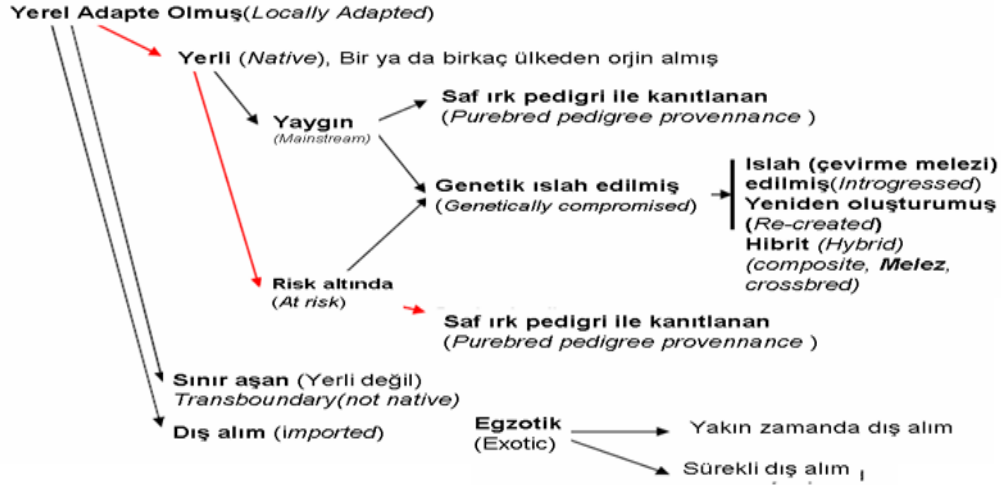
Dünya Gıda ve Tarım Örgütü FAO, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (SDG) Hedef 2.5'e yönelik ilerlemeyi izlemek için kullanılan gıda ve tarım için bitki ve hayvan genetik kaynakları için küresel bilgi sistemleri oluşturmuştur. Evcil Hayvan Çeşitliliği Bilgi Sistemi

(Domestic Animal Diversity-Information System; DAD-IS) ulusal ırklara, ilişkin popülasyonları izlemek için kullanılacak araçlar sağlamak, popülasyonlar ve gıda ve tarım için hayvan genetik kaynaklarının yönetimi konusunda bilinçli karar vermeyi desteklemek, sürdürülebilir gelişme hedefleri (SDG) hedef 2.5'in hayvan bileşenine yönelik ilerlemeyi izlemek için resmi verilere erişim sağlamaktadır (FAO, 2015).

Genomik içerikli çalışmalarda gelişmeler gıda ve tarım için hayvan genetik kaynakları konusunda bilgileri artırdığı gibi genetik gelişme ıslah açısından etkileyici ilerlemeye yol açtı. Bununla birlikte, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki ve küresel olarak yüksek girdili üretim sistemlerine giderek daha fazla hakim olan nispeten az sayıda uluslararası sınır ötesi ırkların kullanımı söz konusu olmuştur. Bu durum yerel ırkların melezleme çalışmaları ile genetik erozyona

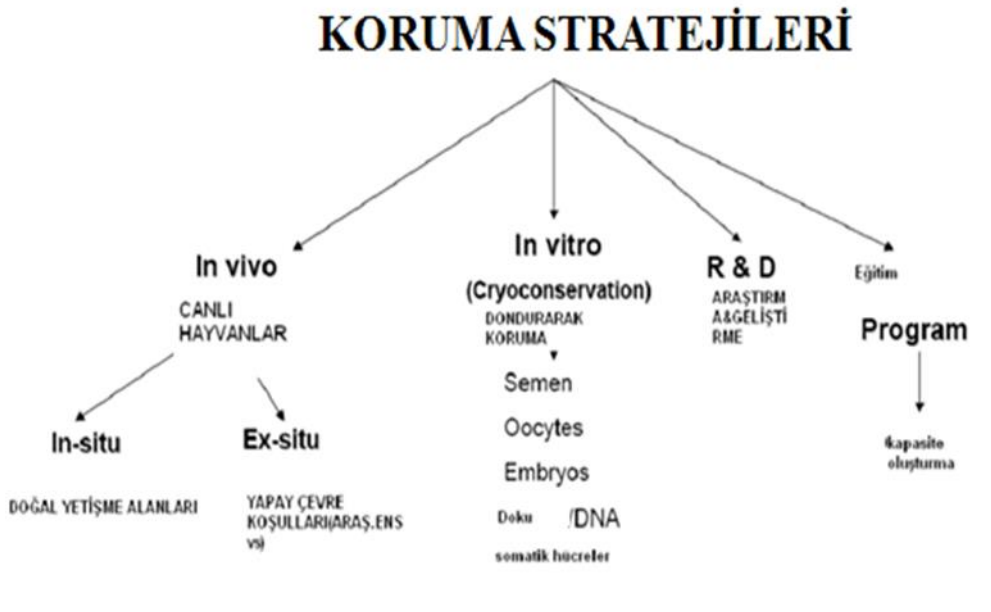
uğraması sonucuna yol açmıştır. Başarı, uzun vadede yeterli kurumsal, teknik ve finansal desteğin sağlanmasına da bağlı

olsa da bu alandaki deneyimlerin belgelendirilmesi ve duyurulması gerekir.



Şekil 2. Irk kavramına ilişkin şematik gösterim

Figure 2. Schematic representation regarding concept of clasification of breed



Şekil 3. Yerli evcil çiftlik hayvan gen kaynakları koruma stratejileri

Figure 3. Farm animal genetic resources conservation strategies

Sonuçlar

Hayvansal üretimde etkinlik için önce genetik kaynakların belirlenmesi gerekir. Hayvansal üretim genetik

kaynakların tüm türlerini içerir. Hayvan genetik kaynakları şimdi ve gelecekte ekonomik, bilimsel ve kültürel açıdan tarımda kazanç sağlamanın önemli aracıdır. Çiftlik hayvanlarının genetik

kaynaklarının tükenme riskinin ana sebepleri dünya ırklarının melezleme programlarıyla genişletilmesi piyasa ihtiyaçlarındaki değişiklikler ve geçmişte ekonomik ürünlerde ortaya çıkan bazı salgın hastalıklardır. Suni tohumlama ve embriyo transferi araçların yaygınlaşmasından dolayı hayvansal ürün endüstrisindeki küreselleşme hayvanlar arasındaki genetik farklılığın kaybolmasında önemli bir sebebidir.

Biyolojik çeşitlilik sözleşmesini onaylayan milletler sözleşmenin prensiplerini uluslararası kanun olarak kabul etmiş olmaktadır. Bu durum ülkelerin ulusal çiftlik hayvan genetik kaynaklarının kullanımı ve korunması ile ilgili sorumluluğu kabul ettiğine işaret etmektedir. Bu doğrultuda ülkelerde ulusal tarım otoriteleri çiftlik hayvanları genetik kaynakları konusunda ülkenin ıslah uygulamalarını yönetme hakkı bulunan ıslah organizasyonlarını, yok olma tehlikesi altında bulunan ırkların korunumu ile ilgili sorumlulukları bulunan diğer organizasyon ve paydaşları kapsayan çoklukla ulusal genetik kaynaklar komisyonu içeriğinde veya ulusal tarım politikalarının stratejinin eylem planlarına dönüşmesinde merkezi rol oynayan genetik kaynaklar merkezi yapılanmaları, yasal düzenlemeler oluşturarak Ulusal Strateji ve Eylem Planları (USEP) hazırlamışlardır.

Birleşmiş Milletler Gıda Tarım Örgütü, ulusal strateji eylem planı hazırlama rehberi hazırlamıştır. Ülkeler bu rehberi esas alarak kendi ulusal stratejik eylem planlarını hazırlamışlardır. Her dört ana öncelik alanı kendi içinde stratejik öncelik

başlıklarına bölünmüş bu öncelik alanı başlıklarda kendi içinde eylemler bu eylemlerin hedefleri bu hedeflerin hangi kurumun liderliğinde ve hangi paydaşlarla hangi zaman diliminde gerçekleştirileceği ve beklenen çıktılar belirlenmiştir.

Ülkemizin Hayvan Genetik Kaynakları Ulusal Strateji ve Eylem Planı 2009 yılında konuya ilişkin paydaşları içeren biçimde başlatılmış 2014 yılı Ekim ayında tamamlanmıştır (Anonymus,2015). Türkiye Hayvan Genetik Kaynakları 2015-2020 Ulusal Strateji eylem planında belirlenen 4 ana stratejik öncelik alanı Hayvan Genetik Kaynaklarının karakterizasyonu envanter risk ve eğilimlerinin izlenmesi, sürdürülebilir kullanım ve geliştirme, koruma, politika kurumsallaşma ve alt yapı şeklindedir. Söz konusu dört stratejik öncelik alanında yer alan toplam 11 stratejik öncelik, 24 eylem ve 50 görev (hedef) belirlenmiş olup her bir görev için sorumlu kuruluş, ortak kuruluşlar, zaman tablosu ve beklenen çıktılar belirtilmiştir. Beş yıllık planlama süresince Hayvan Genetik Kaynakları Ulusal Strateji eylem planının gidişatı hedeflerin gerçekleşme düzeyinin her yıl raporlanması öngörülmektedir. Beş yıllık sürenin sonunda ise Hayvan Genetik Kaynakları Ulusal Strateji eylem planı günün koşullarına göre güncellenecektir. Hayvan Genetik Kaynaklarının koruma ve sürdürülebilir kullanım için yetiştirici ve araştırmacıların yanında tüm paydaşların işbirliğinin sağlanması halinde Hayvan Genetik Kaynakları Ulusal Strateji Eylem Planı başarıyla sağlayabilecektir.

Kaynaklar

- Anonim, 2015. Hayvan Genetik Kaynakları Ulusal Strateji ve Eylem Planı (2015-2020) Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü. <https://docplayer.biz.tr/29343120-Hayvan-genetik-kaynaklari-ulusal-strateji-ve-eylem-plani-tarimsal-arastirmalar-ve-politikalar-genel-mudurlugu.html>, Erişim tarihi: 15.09.2020.
- Anonim, 2017. TAGEM Ar-Ge & İnovasyon Çalışmaları; T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/TAGEM%20AR-GE%202017.pdf>, Erişim tarihi:15.09.2020
- Anonim, 2020. Sığır Pedigrili Koruma. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Tarimsal-Destekler/Hayvancilik-Desteklemeleri/Hayvan-Gen-Kaynaklari/Sigir-Pedigrili-Koruma>, Erişim tarihi:15.09.2020
- Ayar, A., 2019. Animal Genetic Resources and Community Based Livestock Breeding Program R&D and Innovation under General Directorate of Agricultural Research and Policies, 12th World Buffalo Congress Book of Abstract18-20 September 2019 İstanbul-Turkey.
- Bird Life-International, 2018. State of the world's birds: taking the pulse of the planet (Cambridge, UK: BirdLife International, https://www.birdlife.org/sites/default/files/attachments/BL_ReportENG_V11_spreads.pdf, Erişim tarihi:15.09.2020.
- Burgin, C. J., Colella, J. P., Kahn, P. L., and Upham, N. S., 2018. How many species of mammals are there? *Journal of Mammalogy* 99(1), 1–14.
- C.B.D., 2020. The Convention on Biological Diversity. <https://www.cbd.int/history/>, <https://www.cbd.int/convention/refrhandbook.shtml>, Erişim tarihi:15.09.2020
- Ertuğrul, M., Dellal, G., Elmacı, C., Akın, A.O., Pehlivan, E., Soysal, M.İ., Arat, S. 2010. Çiftlik Hayvanları Genetik Kaynaklarının Korunması ve Sürdürülebilir Kullanımı. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, shf:179-198.
- Ertuğrul, M., Soysal, M. İ., Akın, A.O., 2011. Farm Animal Genetic Diversity and Conservation In Türkiye XVIII Global Conference on the Conservation of Animal Genetic Resources Tekirdag, TURKIYE (4 - 8 October 2011)
- ERFP, 2020. European Regional Focal Point for Animal Genetic Resources Regional platform for the support of management, conservation and sustainable use of Animal genetic resources. <https://www.animalgeneticresources.net/index.php/about-erfp/>, Erişim tarihi: 15.09.2020.
- FAO, 1997a. The State of the World's

- Plant Genetic Resources for Food and Agriculture, (Rome, Italy: FAO), 511p. url: <http://www.fao.org/3/a-w7324e.pdf>. Erişim Tarihi:15.09.2020.
- FAO, 1997b. The Global Plan of Action for the Conservation and Sustainable Utilization of Plant Genetic Resources for Food and Agriculture and the Leipzig Declaration. url: <http://www.fao.org/3/a-aj631e.pdf>, Erişim Tarihi:15.09.2020.
- FAO, 2007a. The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture, ed. Rischkowsky, B.,Pilling, D., et al. (Rome, Italy: FAO), 511p. url: <http://www.fao.org/3/a1250e/a1250e.pdf>, Erişim Tarihi:15.09.2020.
- FAO,2007b. The Global Plan of Action for Animal Genetic Resources and the Interlaken Declaration. url: <http://www.fao.org/3/a-a1404e.pdf>, Erişim Tarihi:15.09.2020.
- FAO, 2009. The International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. url: <http://www.fao.org/3/a-i0510e.pdf>, Erişim Tarihi:15.09.2020
- FAO, 2010. The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. url: <http://www.fao.org/docrep/013/i1500e/i1500e.pdf>, Erişim Tarihi:15.09.2020.
- FAO, 2014a. Global Plan of Action for the Conservation, Sustainable Use and Development of Forest Genetic Resources. url: <http://www.fao.org/3/a-i3849e.pdf>, Erişim Tarihi:15.09.2020.
- FAO, 2014b. The State of the World's Forest Genetic Resources, ed. And others. (Rome, Italy: FAO), 276p. url: <http://www.fao.org/3/a-i3825e.pdf>, Erişim Tarihi:15.09.2020.
- FAO, 2015. The Second Report on the State of World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture (Rome, Italy: FAO), 562p. url: <http://www.fao.org/3/a-i4787e.pdf>, Erişim Tarihi:15.09.2020.
- FAO, 2016. The contributions of livestock species and breeds to ecosystem services, <http://www.fao.org/3/a-i6482e.pdf>, Erişim Tarihi:15.09.2020.
- FAO, 2019a. The State of the World's Aquatic Genetic Resources for Food and Agriculture (Rome, Italy: FAO), 251p. url: <http://www.fao.org/3/ca5256en/C A5256EN.pdf>, Erişim Tarihi:15.09.2020
- FAO, 2019b. The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture (Rome, Italy: FAO), 572p, url: <http://www.fao.org/3/CA3129EN/ca3129en.pdf>, Erişim Tarihi:15.09.2020
- FAO, 2020a. Domestic Animal Diversity Information System (DAD-IS). url: <http://www.fao.org/dad-is/en> accessed date: 2020-04-10, Erişim Tarihi:15.09.2020
- FAO, 2020b. FAOSTAT. url: <http://www.fao.org/faostat>

at/en/#home, Erişim
Tarihi:15.09.2020

- Gandini, G. C., Ollivier, L., Danell, B., Distl, O., Georgoudis, A., Groeneveld, E., Woolliams, J. A., 2004. Criteria to assess the degree of endangerment of livestock breeds in Europe. *Livestock Production Science*, 91(1-2), 173-182.
- Oldenbroek, K., 2007. Utilization and conservation of farm animal genetic resources Wageningen Academic Publishers The Netherlands, 2007 ISBN: 978-90-8686-032-6.
- Pilling, D., Bélanger, J., Diulgheroff, S., Koskela, J., Leroy, G., Mair, G., & Hoffmann, I., 2020. Global status of genetic resources for food and agriculture: challenges and research needs. In *Genetic Resources*, 1(1), 4-16.
- Yıldırım, M., Akın, A.O., 2015. Hayvan Genetik Kaynakları Araştırmaları ve Yönetim Faaliyetleri, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Hayvancılık ve Su Ürünleri Araştırmaları Daire Başkanlığı, Hayvan Genetik Kaynakları Araştırmaları Çalışma Grubu Koordinatörlüğü. ISBN: 978-605-9175-13-5 Ankara.

Yazarlar İçin Bilgi

Makale Yazım Kuralları

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

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

Makale türleri

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

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

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

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

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

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

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

Derlemeler, belirli bir konu ile ilgili literatür araştırmasına dayanır. Derlemenin başlığı ve özetini, tam metin orijinal makale formatında hazırlanmalı ve kalan bölümleri giriş, metin (uygun başlıklar ile

birlikte), sonuç ve kaynaklar kısımlarının takip etmesi gerekir. Derlemenin uzunluğu, toplamda 16 sayfadan fazla olmamalıdır. Davetli derlemelerin yayınlanması önceliklidir.

Makale hazırlama

Makaleler, Türkçe veya İngilizce olarak yazılmalıdır.

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

Şekil ve Tabloların metin içinde yerleri veya konumu belirtilmelidir.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Makale Gönderiminden Önce

Başvuru mektubunu ekleyiniz.

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

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

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

Makalede, sayfalar ve satırlar numaralandırılmalıdır.

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

Gerektiğinde ilave dosyalar yüklenebilir.

Makalenin harf ve gramer denetiminin yapıldığından emin olunuz.

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

Makalede "Teşekkür" kısmı bulunmalıdır.

Makale Gönderimi

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

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

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

Ücretler

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

Yazarlar için herhangi bir telif hakkı ücreti bulunmamaktadır.

Makale değerlendirmesi

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

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

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

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

Information for Authors

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

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

Publication types

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

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

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

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

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

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

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

Reviews are based on literature regarding a particular subject. The title and summary of this review should be prepared as described for the full-length original articles and the remaining sections should follow Introduction, text (with appropriate titles), conclusion, and references. The length of the text should be no longer than 16 pages in total. Invited reviews have priority for publication.

Manuscript preparation

Manuscripts should be written in Turkish or English.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Before submission

Supply a cover letter (without author/authors name)

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

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

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

Pages and lines in manuscripts should be numbered.

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

Supplemental files (if necessary) can be uploaded.

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

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

Acknowledgement should be stated in the manuscript.

Submission

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

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

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

Fees

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

There is no copyright fee for the authors.

Manuscript evaluation

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

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

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

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



This Journal Published by the Turkish Federation of Animal Science