

# JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE AND PRODUCTS

● Volume: 4

● Number: 2

● Year: 2021



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

**SAHİBİ / OWNER: Zootekni Federasyonu**

Dr. İsmail MERT, Zootekni Federasyonu Başkanı, 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 ÇELİKÜREK, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, 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. Mesut TÜRKOĞLU, Ankara 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 ÇELİKÜREK, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye  
Dr. Hoda Javaheri BARFOUROOSHI, Department of Physiology and Reproduction, Animal  
Science Research Institute, Iran

**TARANDIĐI 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 Kùltür Yayıncılık
- \*Google Scholar
- \*Food and Agriculture Organization of the United Nations (AGRIS)

**YER VE İLETİŞİM / HOME and CONTACT**

Zootečni Federasyonu  
Tuna Caddesi Halk Sokak Kùltür 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) : 4**  
**Sayı (Number): 2**

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

ANKARA, 2021

**e-ISSN : 2667-4580**

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

---

Dr. Asuman ARSLAN DURU	Uşak Üniversitesi, Türkiye
Dr. Betül GÜRER	Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Türkiye
Dr. Cengiz ERKAN	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye
Dr. Doğan NARİNÇ	Akdeniz Üniversitesi, Türkiye
Dr. Emre ALARSLAN	Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi, Türkiye
Dr. Erkan PEHLİVAN	Ankara Üniversitesi, Türkiye
Dr. Ertuğrul KUL	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye
Dr. Ferda KARAKUŞ	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye
Dr. Feyzi UGUR	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye
Dr. Gazel SER	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye
Dr. Hande Işıl AKBAĞ	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye
Dr. Nuh OCAK	Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye
Dr. Nurinisa ESENBÜĞA	Atatürk Üniversitesi, Türkiye
Dr. Recep AYDIN	Atatürk Üniversitesi, Türkiye
Dr. Sabri GÜL	Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Türkiye
Dr. Serdar GENÇ	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye
Dr. Serhat KARACA	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye
Dr. Şenol ÇELİK	Bingöl Üniversitesi, Türkiye
Dr. Uğur SERBESTER	Çukurova Üniversitesi, Türkiye
Dr. Zühal GÜNDÜZ	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye

---

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

---

Dr. Abdullah YEŞİLOVA	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye
Dr. Ali Vaiz GARİPOĞLU	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Türkiye
Dr. Aziz ŞAHİN	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Türkiye
Dr. Eser Kemal GÜRCAN	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Türkiye
Dr. Fisun KOÇ	Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Türkiye
Dr. İbrahim CEMAL	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye
Dr. Mahmut KESKİN	Mustafa Kemal Üniversitesi, Türkiye
Dr. Naci TÜZEMEN	Kastamonu Üniversitesi, Türkiye
Dr. Turgut AYGÜN	Bingöl Üniversitesi, Türkiye
Dr. Zafer ULUTAŞ	Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye

---

## İçindekiler / Contents

### Araştırma Makaleleri / Research Articles

---

- ◆ Alpin x Şam Keçisi F1 Melezi ve Saf Şam Keçisi Oğlaklarında Besi Performanslarının Karşılaştırılması 120-126  
*Gizem MUTLUKOCA, Mahmut KESKİN*
- ◆ İvesi ve Romanov x İvesi Melez Koyunların Bazı Döl Verim Özellikleri, Kuzularının Yaşama Gücü ve Büyüme Gelişme Özelliklerinin İncelenmesi 127-135  
*Doğan TÜRKYILMAZ, Selçuk ÖZYÜREK, Ülkü DAĞDELEN, Nurinisa ESENBÜĞA, Mustafa YAPRAK*
- ◆ Feed Usage and Cattle Feeding Practices in Cattle Enterprises in the Eastern Anatolia Region: Case of Central County of Erzincan Province 136-152  
*Serdar ÖZSAĞLICAK, Mete YANAR*
- ◆ Mating Behavior and Hormone Profile in Melatonin Treatment for Goat Buck 153-163  
*Cemil TÖLÜ, Nazif YAZGAN, Hande Işıl AKBAĞ*
- ◆ Inhibition of Toxic Effects of Oxalate in Sugar Beet Pulp with Adding Ca During Ensiling 164-173  
*Cüneyt TEMÜR, Mehtap GÜNEY, Sibel ERDOĞAN, Murat DEMİREL*
- ◆ Gevaş ve Başkale Meslek Yüksekokulları Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü Mezunlarının İstihdam Edilme Durumlarının Değerlendirilmesi 174-190  
*Hasan ÇELİKÜREK, Cüneyt TEMÜR, Haydar BALCI, Mehmet Şerif SARIMURAT*
- ◆ Fermentation and Digestibility Characteristics of Soybean, Sunflower and Their Mixture Silages 191-198  
*Cüneyt TEMÜR, Mehtap GÜNEY, Sibel ERDOĞAN, Murat DEMİREL*

## Derleme Makaleleri / Review Articles

---

- ◆ Çok Değişkenli ve Farklı Ölçekli Araştırmalarda Örneklem Büyüklüğünün Tespiti 199-215  
*Ömer AKBULUT*
  
- ◆ Süt Keçisi Islahında Damızlık Değer Tahmininde Ekonomik Ağırlıklar 216-224  
*Ercan ŞEN, Türker SAVAŞ*
  
- ◆ Some Deep Learning Algorithms Using in Complex Traits Genomic Prediction 225-239  
*Hayrettin OKUT*



## Alpin x Şam Keçisi F<sub>1</sub> Melezi ve Saf Şam Keçisi Oğlaklarında Besi Performanslarının Karşılaştırılması

Gizem MUTLUKOCA<sup>1</sup>, Mahmut KESKİN\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı, 31034, Hatay, Türkiye

<sup>2</sup>Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 31034, Hatay, Türkiye

Gizem MUTLUKOCA, ORCID No: [0000-0002-2259-1724](https://orcid.org/0000-0002-2259-1724), Mahmut KESKİN, ORCID No: [0000-0002-8147-2477](https://orcid.org/0000-0002-8147-2477)

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><b>Araştırma Makalesi</b></p> <p><i>Bu çalışma "Alpin x Şam keçisi Oğlaklarında Büyüme ve Gelişme ile Besi Performanslarının Belirlenmesi" başlıklı yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.</i></p> <p>Geliş : 03.06.2021 Kabul : 10.07.2021</p> <p><b>Anahtar Kelimeler</b></p> <p>Canlı ağırlık artışı Yem tüketimi Besi</p> <p><b>* Sorumlu Yazar</b> mkeskin@mku.edu.tr</p>	<p>Şam keçisi yetiştiriciliği yapılan özel bir işletmede, yaz mevsiminde sıcak ve nemli olan Çukurova ikliminde süt verimi yüksek bir keçi genotipi geliştirmek amacı ile Alpin x Şam keçisi melezlemesi yapılmıştır. Bu çalışma söz konusu melezleme (F<sub>1</sub>) ile doğan oğlakların besi özelliklerinin Şam keçisi oğlakları ile karşılaştırılarak değerlendirilmesi amacı ile yapılmıştır. Çalışmanın hayvan materyalini 15'er baş saf Şam keçisi ve Alpin x Şam melezi erkek oğlaklar oluşturmuştur. Süt emme döneminde aynı şartlarda büyütülen ve 60 günlük yaşta süttten kesilen oğlaklar 10 günlük alıştırma beslemesinden sonra ad libitum besiye alınmışlardır. Besi 60 gün devam etmiş ve bu dönemde oğlaklara oğlak besi yemi ve yonca kuru otu 5:1 oranı ile verilmiştir. Besi dönemi gelişmelerinin takibi için oğlaklar 15 gün ara ile tartılmışlardır. Deneme döneminde melez ve Şam keçilerinde sırası ile beside günlük canlı ağırlık artışı 201.7±10.16 g ve 246.1±10.54 g, günlük ortalama yem tüketimleri 1.56 kg ve 1.57 kg olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak Şam keçilerinin besi performanslarının melezlere göre daha iyi olduğu belirlenmiştir.</p>

## Comparison of Fattening Performance of Alpin x Damascus Goat F<sub>1</sub> Crossbreed and Pure Damascus Goat Kids

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><b>Research Article</b></p> <p><i>This study was prepared from the master thesis titled "Determination of Growth and Development and Fattening Performance in Alpine x Damascus Goat Kids"</i></p> <p>Received : 03.06.2021 Accepted : 10.07.2021</p> <p><b>Keywords</b></p> <p>Daily live weight gain Feed intake Fattening</p>	<p>Alpine x Damascus goat crossbreeding was carried out in a private farm which breeds Damascus goats, in order to develop a goat genotype that will give more milk in the hot and humid climate of Çukurova in summer. This study was carried out with the aim of evaluating the fattening characteristics of the kids born with the crossbreeding, by comparing them with the Damascus kids. The animal material of the study consisted of 15 pure Damascus goats and Alpine x Damascus crossbred (F<sub>1</sub>) male kids. All kids that were reared under the same conditions during the suckling period and were weaned at 60 days of age were fed ad libitum after 10 days of familiarization feeding. The fattening continued for 60 days and during this period, the kids were fed with kid fattening concentrate and alfalfa hay with a ratio of 5:1. Kids were</p>

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

Mutlukoca, G., Keskin, M., 2021. Alpin x Şam Keçisi F<sub>1</sub> Melezi ve Saf Şam Keçisi Oğlaklarında Besi Performanslarının Karşılaştırılması, Journal of Animal Science and Products (JASP) 4 (2):120-126. DOI: [10.51970/jasp.947418](https://doi.org/10.51970/jasp.947418)



**\* Corresponding Author**

mkeskin@mku.edu.tr

weighed every 15 days. In the experimental period, daily live weight gain was determined as 201.7±10.16 g and 246.1±10.54 g, and daily average feed consumption was 1.56 kg and 1.57 kg for the crossbred and Damascus kids, respectively. As conclusion, it was determined that Damascus goats had better fattening performances than crosses.

**Giriş**

Dünya insan nüfusunun hızla arttığı son 100 yılda, mera alanlarının sanayi için azalması ve iklim değişikliğinin tarım üzerine olan etkisi gibi nedenlerle gelecek dönemlerde gıda güvenliğine yönelik sorunların ortaya çıkacağı ön görülmektedir (FAO, 2020). Bu durum maliyeti düşük ve erişimi kolay olan endüstriyel tarımı ön plana çıkartmaktadır. Geleneksel kültürlerden uzak olan endüstriyel tarım içerisinde, yüksek süt ve et verimi için yapılan çalışmalar hayvanların genetik tabanını her geçen gün daraltmaktadır. Bununla birlikte Türkiye gibi ülkelerde kırmızı et ve süt üretiminde sığır yetiştiriciliğinin payının yüksek olması üretim maliyetleri nedeni ile sorun oluşturmaktadır. Hayvancılık sektöründeki bu durum, örneğin besicilikte tüketilen yemin temini konusunda olduğu gibi, daha fazla su ve arazi kullanımını gerektirmektedir. Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF) tarafından yapılan bir araştırmada 1 kilogram sığır eti üretmek için 6.5 kg tahıl, 36 kg kaba yem ve 15.5 ton suya ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. Söz konusu ihtiyaç ekstansif yetiştiricilikle daha aza indirgenebilmektedir (Anonim, 2014). Bu bağlamda dağlık ve verimsiz arazileri en iyi şekilde değerlendirebilen keçi, yetiştiriciliğinin kolay olmasının yanı sıra hayvancılığın doğal kaynaklara olan olumsuz etkilerini de azaltması ile öne çıkmaktadır.

Türkiye yaklaşık 83 milyon olan insan nüfusu için yılda yaklaşık 23 milyon tonluk üretim değeri ile süt üretiminde oldukça iyi bir seviyededir. Ancak üretilen toplam süt içerisinde keçi sütünün payı sadece %2.5'dir (TÜİK, 2020). Bu durum sahip olduğu üstün özellikleri ile özel bir ürün olan keçi sütünün üretimi açısından önemli bir fırsattır. Ayrıca ülke genelinde kişi başına yıllık 14 kg civarında olan kırmızı et üretiminin (TÜİK, 2020) yetersizliği de dikkate alındığında keçi eti ve sütü üretimi için ülke genelinde bir pazarlama sorunu bulunmamaktadır. Ancak toplumun bazı kesimleri tarafından keçi eti ile ilgili olan ve bilimsel dayanağı bulunmayan önyargıların da mutlaka giderilmesi gerekmektedir.

Düşük kaliteli meralar ile çalılık alanlardan yüksek değerli protein elde etmek için keçi eti, kırmızı et üretiminde alternatif bir besin kaynağıdır. Yaygın olarak geleneksel yetiştiriciliği yapılan keçi, daha çok kırsal ve yüksek rakımlı alanlarda, orman içi yada kenarında yer alan meralarda otladığı için etinde tarım ilacı kalıntıları bulunmamaktadır. Koyun ve sığır etine benzer protein oranına sahip olan keçi etinde yağ içeriği bu türlere ait etlerden %50- 65 oranında daha düşüktür (Hatipoğlu ve ark., 2016). Keçi karkasları, diğer türlere göre oransal olarak daha az iç yağ ve deri altı yağ içermektedir. Doymamış yağ asitleri bakımından zengin olan keçi eti diğer kırmızı etler ile mukayese edildiğinde daha düşük oranda doymuş yağ asitleri ve özellikle kolesterol içermektedir. Buna bağlı olarak kalp-damar hastalığı riski keçi eti tüketenlerde daha az olmaktadır. Ayrıca keçi eti, B grubu vitaminler yönünden diğer etlerden daha zengin olması nedeni ile sinir sistemini korur ve cilt hastalıklarını engeller. Vücutta yağ doku gelişimi, kas ve kemik dokulardan sonra başladığı için keçiler ergin vücut ağırlıklarına yaklaştıklarında daha az yağ doku içermektedirler ve

diğer kırmızı etlere göre daha yumuşak, sindirilebilir karkas vermektedirler. Keçi eti, kalsiyum ve sodyum içeriği düşük olsa da demir, potasyum ve esansiyel aminoasitler bakımından zengin olduğu için kaliteli kırmızı etler kategorisinde yer almaktadır (Yurdakul, 2014; Koşum ve ark., 2019).

Ülkemizde toplam 13 milyon baş civarında olan keçilerin kırmızı et üretimindeki payı yaklaşık % 1.4'tür (TÜİK, 2020). Yoğun olarak Güneydoğu Anadolu, Akdeniz ve Ege bölgelerinde yetiştiriciliği yapılan keçilerde hakim olan ırk Kıl keçisidir. Ekstansif yetiştiriciliğe uygun olan düşük süt ve döl verim potansiyeli ile tanınan bu ırkın entansif işletmelere uygun olmaması nedeni ile yetiştiricilerin damızlık süt keçisi taleplerinin karşılanması için 1960'lı yıllardan beri değişik melezleme çalışmaları yapılmıştır (Özcan, 1989; Keskin ve ark., 2016; Gül ve ark., 2016). Süt üretimini artırmak amacı ile yapılan bu çalışmalarda dişi hayvanlar damızlık materyal olarak kullanılırken erkeklerde damızlık fazlası olan bireyler et üretimi amacı ile değerlendirilmektedir.

Çukurova iklim koşullarında üretim yapan keçi yetiştiricilerinin damızlık materyal arayışlarında, son dönemlerde yüksek süt ve döl verimi ile tanınan Şam keçilerinin (Keskin ve Biçer, 2003; Güler ve ark., 2007) kabul gördüğü gözlemlenmektedir. Diğer taraftan Alpin keçileri de yüksek süt verimi ve döl verimi ile bilinen bir ırktır.

Çukurova koşullarında Alpin x Şam keçisi melezlemesi ile süt ve döl verimi yüksek bir ırk elde edilmesini amaçlayan ve özel bir işletme tarafından yapılan bir çalışmada F<sub>1</sub> melezleri elde edilmiştir. Bu çalışmanın amacı söz konusu işletmede üretilen Alpin x Şam keçisi F<sub>1</sub> melezleri ile Hatay, Kilis, Gaziantep gibi sıcak ve kurak iklim bölgelerinde yetiştiriciliği yaygın olan Şam keçilerinin Çukurova koşullarındaki besi performanslarının karşılaştırılmasıdır.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışma için Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Hayvan Denepleri Yerel Etik kurulunun 2019/07-08 numaralı kararı ile etik kurul izni alınmıştır.

Çalışmanın hayvan materyalini, Adana iline bağlı Çukurova ilçesinde süt keçisi yetiştiriciliği yapılan özel bir işletmede doğan 15 baş Şam ve 15 baş AlpinxŞam keçisi (AxŞ) F<sub>1</sub> melezi olmak üzere toplam 30 baş erkek oğlak oluşturmuştur. Besi çalışması Mayıs-Haziran-Temmuz döneminde gerçekleştirilmiştir. Altmış günlük yaşta süttan kesilen oğlaklar 10 günlük alıştırma beslemesine tabii tutulmuşlar ve besi alıştırma döneminden sonra başlayarak 60 gün devam etmiştir. Oğlak besi yemi (%18 HP, 2700 Kcal/kg ME) ve yonca kuru otu ile ad libitum beslenen oğlaklar istedikleri zaman temiz içme suyuna ulaşabilmişlerdir. Alıştırma döneminde ilk beş gün oğlak büyütme yemi (%20 HP, 2800 Kcal/kg ME) ve besi yemi 1:1 oranında karıştırılarak oğlaklara verilmiştir. Takip eden beş gün ise hayvanlara oğlak besi yemi ve kuru ot 5:1 oranında, ad-libitum olarak verilmiştir. Çalışmada hayvanlar grup olarak yönetilmiş, her 15 günde bir aç karnına yapılan tartımlarla canlı ağırlıklar belirlenmiştir. Hayvanlara verilen ve arta kalan yemler günlük olarak tartılarak grup seviyesinde yem tüketimleri tespit edilmiştir. Çalışma sonunda grupların besi performansları SPSS paket programında yer alan Oneway Anova modeli ile analiz edilmiştir (SPSS, 2013).

Çalışmanın matematik modeli;

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij}$$

$Y_{ij}$ , i. genotip grubundaki j. hayvana ait elde edilen veri

$\mu$ , populasyon ortalaması

$\alpha_i$ , genotipin etkisi, (i = 1: Şam keçisi, 2: Alpin x Şam keçisi F<sub>1</sub> melezi)

$e_{ij}$ , tesadüfi hata

## Bulgular ve Tartışma

Çalışmada Alpin x Şam keçisi F<sub>1</sub> melezi ve saf Şam keçisi genotip grupların besi dönemi canlı ağırlık değişimi, günlük canlı ağırlık artışı, yem tüketimi özellikleri belirlenmiştir. Deneme oğlaklarının besi süresince 15 günlük periyotlarda belirlenen canlı ağırlıklarına ilişkin değerler Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Deneme oğlaklarında besi dönemi canlı ağırlık (kg) değişimi (ortalama  $\pm$  standart hata)

*Table 1. Live weight (kg) change of experimental kids (kg) during the fattening period (mean  $\pm$  standard error)*

İrk	Besi başı	15. gün	30. gün	45. gün	Besi sonu
AxŞ melezi	28.7 $\pm$ 0.97	31.7 $\pm$ 1.01	34.7 $\pm$ 1.14	38.6 $\pm$ 1.24	40.8 $\pm$ 1.32
Şam keçisi	30.9 $\pm$ 1.06	33.7 $\pm$ 1.08	36.6 $\pm$ 1.12	41.5 $\pm$ 1.22	45.6 $\pm$ 1.37
P	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05

AxŞ melezi, Alpin keçisi x Şam keçisi F<sub>1</sub> melezi

Tablo 1’den de görüldüğü gibi, Alpin x Şam keçisi F<sub>1</sub> melezi ve Şam keçisi erkek oğlakların besi başı canlı ağırlıkları sırası ile 28.7 $\pm$ 0.97 kg ve 30.9 $\pm$ 1.06 kg olmak üzere istatistiki olarak birbirine benzer değerlerde olmuştur (P>0.05). Grupların ortalama canlı ağırlıklarındaki benzerlik 45. günde de devam etmiş ve bu dönem için canlı ağırlıklar Alpin x Şam keçisi melezlerinde 38.6 $\pm$ 1.24 kg, Şam keçisi oğlaklarında ise 41.5 $\pm$ 1.22 kg olarak belirlenmiştir (P>0.05). Ancak besinin sonlandırıldığı 60. günde yaşta oğlak grupları arasındaki canlı ağırlık ortalamaları istatistiksel olarak önemli seviyede farklı olmuş ve besi sonu canlı ağırlıkları Alpin x Şam keçisi melezi oğlaklar için 40.8 $\pm$ 1.32 kg ve Şam keçisi oğlakları için ise 45.6 $\pm$ 1.37 kg olarak belirlenmiştir (P<0.05). Daha önce Alpin x Şam keçisi melezlerinde yapılmış besi çalışmasına rastlanılamasa da, mevcut çalışmada Şam keçisi oğlaklarında elde edilen besi dönemi canlı ağırlık değerlerinin Keskin ve ark. (2005) tarafından Şam keçisi oğlaklarında besi performansını belirlemek için yapılan çalışmada ifade edilen besi başı (ortalama 25.3 kg) ve besi sonu (ortalama 35.8 kg) canlı ağırlık değerlerinden daha yüksek olduğu söylenebilir. Obeidat ve ark. (2020) tarafından Ürdün’de yapılan bir çalışmada ise 75 günlük yaşta sütten kesilen Şam keçisi x Baladi keçisi melezi oğlaklarda 70 gün devam eden beside, oğlakların besi sonu canlı ağırlık ortalamaları 29.97 kg olarak bildirilmiştir. Gökdal (2013) tarafından Alpin keçisi x Kıl keçi melezi oğlakları ile yapılan çalışmada, 3-3,5 aylık iken besiye alınan oğlaklar 70 günlük besi süresince meraya ek olarak hayvan başına 300 g/gün besi yemi ile beslenmişler ve besi sonu canlı ağırlığı 32.7 kg olarak bildirilmiştir. Bir başka çalışmada Alpin keçisi x Kıl keçi melezi oğlaklarında besi başı

ağırlığı ortalama 28 kg ve besi sonu canlı ağırlıkları 35.32 kg olarak bildirilmiştir (Atay, 2016). Mevcut çalışma ile bu çalışmalar arasındaki besi süresince belirlenen canlı ağırlık değerlerindeki farklılıkların genotip, sürü yönetimi ve besi süresi gibi farklılıklardan kaynaklandığı söylenebilir.

Tablo 2. Deneme oğlaklarında besi dönemi günlük canlı ağırlık artışı ve yem tüketimleri (ortalama ±standart hata)

*Table 2. Daily live weight gain and feed consumption of experimental kids during the fattening period (mean ± standard error)*

İrk	15. gün – Besi başı	30. gün – 15. gün	45. gün – 30. gün	60. gün – 45. gün	Genel
Günlük canlı ağırlık artışı (g)					
AxŞ melezi	200.0±16.27	197.8±16.09	257.8±21.20	151.1±18.65	201.7±10.16
Şam keçisi	186.7±16.52	195.6±15.56	326.7±11.82	275.6±19.91	246.1±10.54
P	>0.05	>0.05	<0.01	<0.01	<0.01
Günlük yem tüketimi (kg)					
AxŞ melezi	1.14±1.01	1.47±0.03	1.72±0.01	1.97±0.05	1.56±0.04
Şam keçisi	1.15±0.01	1.48±0.03	1.69±0.01	1.96±0.03	1.57±0.04
P	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

AxŞ melezi, Alpin keçisi x Şam keçisi F<sub>1</sub> melezi

Et üretimi için yapılan keçi yetiştiriciliğinde besi döneminde hayvanların günlük canlı ağırlık artışı ve yem tüketimleri işletme kârlılığı için büyük öneme sahiptir. Araştırmada bu özellikler ile ilgili olarak tespit edilen değerler Tablo 2’de sunulmuştur. Tablo 2’den görülebileceği üzere, genotip grupları arasında günlük canlı ağırlık artışı bakımından 30. güne kadar istatistiki olarak önemli bir farklılık oluşmamıştır (P>0.05). Besinin ikinci yarısından sonra, yani 30. günden itibaren Şam keçisi oğlakları daha fazla günlük canlı ağırlık artışı kazanmaya başlamışlardır (P<0.01). Besi süresince günlük canlı ağırlık artışı Alpin keçisi x Şam keçisi melezi ve Şam keçisi oğlaklarında sırası ile 201.7±10.16 g ve 246.1±10.54 g olarak belirlenmiştir (P<0.01). Yani besi süresince Şam keçisi oğlakları günde 44.4 g daha fazla canlı ağırlık kazanmışlardır. Gruplar arasında günlük yem tüketim değerleri ise besi süresince benzer bulunmuştur (P>0.05). Keskin ve ark. (2001) tarafından Şam keçisi çebiçlerinde enerji düzeyi aynı (2375 kcal) olan ancak farklı seviyelerde protein içeren yemlerle yapılan besi denemesinde (%13 HP ve %16 HP), beside ortalama canlı ağırlık kazancını sırası ile 6.7 kg ve 11 kg, günlük yem tüketimlerini de 0.91 kg ve 1.08 kg olarak bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada bildirilen değerler ile Keskin ve ark. (2001) tarafından bildirilen değerler arasındaki farklılık, hayvanların yaşlarının ve yemlerin besin madde içeriklerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Diğer bir çalışmada ise Keskin ve ark. (2003) normal gün ışığı ve gün boyu aydınlatma uygulanan 70 günlük beside Şam keçisi oğlaklarında günlük yem tüketimi, günlük canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranlarını sırası ile 1646 g ve 1694 g, 200 g ve 207 g, 8.65 kg ve 9.25 kg olarak bildirmişlerdir. Yakan ve ark. (2016) Şam keçisi oğlaklarının entansif besisinde kesif yeme ilave E vitamini takviyesinin besi performansına etkisini araştırdıkları çalışmalarında oğlakların günlük canlı

ağırlık artışlarını 144 g - 160 g; 1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen kesif yem miktarlarını ise 4.45 kg – 6.25 kg olarak bildirmişlerdir. Diğer taraftan Koumas ve ark. (2005) Şam keçisi oğlaklarında, yedi haftalık yaşta süttten kesimden sonra yaptıkları besi çalışmasında 80. gün, 110. gün, 140. günde besideki günlük canlı ağırlık artışlarını sırası ile 194 g, 198 g ve 210 g olarak bildirmişlerdir. Gökdal (2013) Alpin keçisi x Kıl keçi F<sub>1</sub> melezi oğlaklarda beside canlı ağırlık kazancını 9.2 kg ve günlük canlı ağırlık artışını ise 131 g olarak bildirmiştir. Bu çalışmalar arasında günlük canlı ağırlık artışı ve günlük yem tüketimi özellikleri bakımından oluşan farklılıkların hayvanın yaşı, yetiştirildiği bölge veya besi sistemi gibi çevresel faktörlerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

## Sonuç

Çukurova koşullarında ilkbahar sonu yaz döneminde gerçekleştirilen besi çalışmasında Şam keçilerinin, Alpin x Şam keçisi F<sub>1</sub> melezleri ile benzer miktarda yem tüketmelerine rağmen daha iyi besi performansı gösterdikleri tespit edilmiştir. Ancak Çukurova bölgesinin iklim koşullarında yüksek süt verim potansiyeline sahip olan bir genotip geliştirmeyi amaçlayan bu melezleme çalışması, üretilen melez erkek bireylerin oğlak besisi için materyal olarak kullanılabilmesini göstermesi açısından önemlidir. Ayrıca bölgedeki keçi yetiştiricileri tarafından çebiçler bir yaşına kadar büyütüldükten sonra besiye alındığından, söz konusu melez genotip için çebiç dönemindeki besi performanslarının da başka çalışmalarla ortaya konulması yararlı olacaktır.

## Teşekkür

Bu çalışma, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından 19.YL.042 kod numarası ile desteklenmiş olan proje ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar söz konusu komisyona teşekkür ederler. Makale “Alpin x Şam Keçisi Oğlaklarında Büyüme ve Gelişme ile Besi Performanslarının Belirlenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

## Kaynaklar

- Anonim, 2014. Meat Atlas - Facts and figures about the animals we eat Summary & policy demands. Friends of the Earth Europe asbl Rue d'Edimbourg, Brussels, Belgium. [https://www.foeeurope.org/sites/default/files/publications/foee\\_meat\\_atlas\\_briefing\\_dec2013\\_sf.pdf](https://www.foeeurope.org/sites/default/files/publications/foee_meat_atlas_briefing_dec2013_sf.pdf). Erişim tarihi: 16.06.2016
- Atay, O., 2016. Alpin x Kıl keçisi, Saanen x Kıl keçisi ve Kıl keçisi oğlaklarının besi, karkas ve et kalite özellikleri. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 13(3): 129-133.
- FAO, 2020. [www.fao.org](http://www.fao.org). Erişim tarihi: 20.05.2021
- Gökdal, Ö., 2013. Growth, slaughter and carcass characteristics of Alpine × Hair goat, Saanen × Hair goat and Hair goat male kids fed with concentrate in addition to grazing on rangeland. Small Ruminant Research. 3(1): 69-75.
- Gül, S., Keskin, M., Gündüz, Z., 2016. Türkiye’de yetiştiriciliği yapılan keçi ırkları. Tarım Türk Dergisi. 59: 64-70.
- Güler, Z., Keskin, M., Masatçıoğlu, T., Gül, S., Biçer, O., 2007. Effects of breed and lactation period on some characteristics and free fatty acid composition of raw milk from

- Damascus goats and German Fawn x Hair goat B<sub>1</sub> crossbreds. *Turkish Journal of Animal and Veterinary Sciences*. 31(5): 347-354.
- Hatipoğlu, K., Agossou, J., Koluman, N., 2016. Etçi tip oğlak ve kuzularda besi performansı ve et veriminin karşılaştırılması. *Çukurova Tarım Gıda Bilimi Dergisi*. 31: 21-26.
- Keskin, M., Şahin, A., Biçer, O., 2001. Rasyondaki farklı protein miktarının Şam keçisi çebiçlerinde besi performansına etkisi. *MKU Ziraat Fakültesi Dergisi*. 6(1-2): 109-112.
- Keskin, M., Biçer, O., 2003. Relationship between eye colour and milk yield in shami Goats. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2(1): 1-4.
- Keskin, M., Biçer, O., Gül, S., Şahin, A., 2003. Effects of artificial lighting on fattening and behaviour of goats. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2(1): 209-218.
- Keskin, M., Şahin, A., Biçer, O., Gül, S., Kaya, Ş., Sarı, A., Duru, M., 2005. Feeding behaviour of Awassi sheep and Shami (Damascus) goats. *Turkish Journal of Animal and Veterinary Sciences*. 29: 435-439.
- Keskin, M., Gül, S., Can, E., Gündüz, Z., 2016. Yarı entansif koşullarda yetiştirilen Şam keçileri ile KilisxKıl keçisi melezi genotipinin süt ve döl verim özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 56(1): 20-24
- Koşum, N., Taşkın, T., Engindeniz, S., Kandemir, Ç., 2019. Goat meat production and evaluation of its sustainability in Turkey. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 56 (3):395-407
- Koumas, A., Mavrogenis, A.P., Papachristoforou, C., Panopoulou, E., Rogdaki, E., 2005. Growth potential and carcass characteristics of native Machaeras, Damascus, and Machaeras x Damascus male kids. *Animal Production and Natural Resources Utilisation in The Mediterranean Mountain Areas*. EAAP Publication No: 115, Ioannina, Greece. s. 279-282.
- Obeidat, M.D., Obeidat, B.S., Nusirat, B., Al-Shareef, R., 2020. Fattening performance and carcass traits of Baladi and Shami-Baladi kids. *Veterinary World*. 13(1): 21-25.
- Özcan, L., 1989. Küçükbaş Hayvan Yetiştirme I. (Keçi Üretimi) Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 111 Adana.
- SPSS, 2013. IBM SPSS Statistics 22.0 for Windows. Armonk, NY.
- TÜİK, 2020. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr). Erişim tarihi: 20.05.2021
- Yakan, A., Ateş, C. T., Alaşahan, S., Odabaşoğlu, F., Ünal, N., Özbeyaz, C., 2016. Damascus (Şam) ırkı oğlaklarda antioksidant (Vitamin E) etkisindeki farklı besleme sistemlerinde besi performansı özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*. 56(1): 1-6.
- Yurdakul, Ö.K., 2014. Keçi etinin özellikleri ve faydaları. *Ayrıntı Dergisi*. 2(19): 1-7. <https://www.dergiayrinti.com/index.php/ayr/article/view/424>. Erişim tarihi: 25.05.2021



## İvesi ve Romanov x İvesi Melez Koyunların Bazı Döl Verim Özellikleri, Kuzularının Yaşama Gücü ve Büyüme Gelişme Özelliklerinin İncelenmesi

Doğan TÜRKYILMAZ<sup>1\*</sup>, Selçuk ÖZYÜREK<sup>2</sup>, Ülkü DAĞDELEN<sup>1</sup>,  
Nurinisa ESENBÜĞA<sup>1</sup>, Mustafa YAPRAK<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 25240, Erzurum, Türkiye

<sup>2</sup>Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Çayırılı Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, Erzincan, Türkiye

Doğan TÜRKYILMAZ, ORCID No: [0000-0001-6293-3787](https://orcid.org/0000-0001-6293-3787), Selçuk ÖZYÜREK, ORCID No: [0000-0001-6650-1017](https://orcid.org/0000-0001-6650-1017),  
Ülkü DAĞDELEN, ORCID No: [0000-0002-5167-8255](https://orcid.org/0000-0002-5167-8255), Nurinisa ESENBÜĞA, ORCID No: [0000-0002-2036-8369](https://orcid.org/0000-0002-2036-8369),  
Mustafa YAPRAK, ORCID ID: [0000-0002-6791-7273](https://orcid.org/0000-0002-6791-7273)

### MAKALE BİLGİSİ

### ÖZ

#### Araştırma Makalesi

*Bu çalışma 09-12 Mayıs 2018 tarihlerinde düzenlenen "International Agricultural Science Congress" başlıklı kongrede bildiri olarak sunulmuştur.*

Geliş : 07.12.2021

Kabul : 20.12.2021

#### Anahtar Kelimeler

İvesi  
Romanov x İvesi  
Döl verimi  
Yaşama gücü  
Büyüme-gelişme

#### \* Sorumlu Yazar

dogan.turkyilmaz@atauni.edu.tr

Bu çalışma, İvesi ve Romanov x İvesi (ROxİV) (F<sub>1</sub>) melez koyunlarının bazı döl verim özellikleri ve kuzularının yaşama gücü ve büyüme gelişme özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Hayvan materyali olarak 30 baş İvesi, 37 ROxİV koyun ve bu koyunlardan doğan toplam 79 baş kuzu kullanılmıştır. Doğum oranı, ikiz doğum oranı ve bir doğuma düşen kuzu sayısı İvesi koyunlarında sırasıyla % 83, % 4 ve 1.04; ROxİV melez koyunlarında ise % 91.9, % 55.9 ve 1.56 olarak belirlenmiştir. Kuzuların sütten kesime, 120. güne ve mera sonuna kadar yaşama oranları İvesi ırkında % 96.2, % 84.6 ve % 80.8; ROxİV melezlerinde ise % 81.1, % 71.7 ve % 60.4 olarak bulunmuştur. ROxİV koyunlarının doğum oranları İvesi koyunlarından önemli ölçüde yüksek iken, İvesi kuzularının hayatta kalma oranlarının daha iyi olduğu ve mera sonunda ROxİV kuzularında ölüm oranının %39.6'ya ulaştığı gözlenmiştir. Ortalama doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve mera sonu ağırlığı İvesi kuzularında 3.87, 15.56 ve 24.95 kg; ROxİV kuzularında 3.23, 12.77 ve 19.89 kg olarak belirlenmiştir. Doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı, mera sonu ağırlığı üzerine genotip, ana yaşı ve doğum tipinin etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Sonuç olarak, ROxİV melezleminin döl verimini artırdığı, ancak kuzuların çeşitli dönemlerde hayatta kalma oranları ve canlı ağırlıklarının İvesi kuzularına kıyasla daha düşük oldukları tespit edilmiştir.

## Investigation of Some Reproductive Traits of Awassi and Romanov x Awassi Ewes and Survival Ability and Growth Characteristics of Their Lambs

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

#### Research Article

*This study was presented as a paper in the congress titled "International Agricultural Science Congress" held*

This study was carried out to compare some reproduction characteristics of Awassi and Romanov x Awassi (ROxIV) (F<sub>1</sub>) crossbred sheep and to evaluate the survival ability and growth characteristics of their lambs. Animal materials consist of 30 Awassi, 37 ROxIV ewes and 79 lambs

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

Türkyılmaz, D., Özyürek, S., Dağdelen, Ü., Esenbuğa, N., Yaprak, M., 2021. İvesi ve Romanov x İvesi Melez Koyunların bazı döl verim özellikleri, kuzularının yaşama gücü ve büyüme gelişme özelliklerinin incelenmesi, Journal of Animal Science and Products (JASP) 4 (2):127-135. DOI: [10.51970/jasp.1033764](https://doi.org/10.51970/jasp.1033764)

on 09-12 May 2018.

Received : 07.12.2021

Accepted : 20.12.2021

### Keywords

Awassi

Romanov x Awassi

Reproductive traits

Survival ability

Growth characteristics

### \* Corresponding Author

dogan.turkyilmaz@atauni.edu.tr

which were parturient from those ewes. Lambing rate, twin rate and the number of litter size were determined 83%, 4% and 1.04 in Awassi, and 91.9%, 55.9% and 1.56 in ROxIV ewes respectively. The survival rates of lambs up to weaning, 120th day and end of the pasture were 96.2%, 84.6% and 80.8% in Awassi, and 81.1%, 71.7% and 60.4% in ROxIV lambs. While the birth rates of ROxIV sheep are significantly higher than those of Awassi sheep, it is observed that Awassi lambs perform better than the ROxIV lambs in terms of their survival rates, and the death rate in ROxIV lambs reaches 39.6% at the end of pasture. Average birth weight, weaning weights and post grazing weights of lambs were determined 3.87, 15.56 and 24.95 kg in Awassi lambs; 3.23, 12.77 and 19.89 kg in ROxIV lambs. The effect of genotype, ewe age and birth type significantly affected the birth weight, weaning weight, and end of pasture weight. As a result, ROxIV crossbreeding improves fertility, but the survivability at various ages of the lambs is very low compared to Awassi lambs.

## Giriş

Koyun yetiştiriciliğinde döl verimi, kuzularda büyüme yaşama gücü özellikleri karlılığı etkileyen önemli unsurlardır. Bu nedenle koyun yetiştiriciliğinde ilk amacın olağan fizyolojik sınırlar içinde kuzu elde etmek olduğu açıkça ortaya çıkmaktadır. Koyun yetiştiriciliği, tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi Türkiye’de de hayvansal üretim faaliyetleri içerisinde hem ekonomik açıdan hem de insan sağlığı ve beslenmesi açısından önemli bir yere sahiptir. Türkiye, coğrafi yapısı ve iklim şartları farklı çeşitli bölgelerden meydana gelmektedir (Kaymakçı, 2006). Dolayısıyla Türkiye’de her bölgenin şartlarına uyum göstermiş koyun ırkları yetiştirilmektedir. Türkiye yaklaşık 45.182.280 baş koyun varlığı ile dünya ülkeleri arasında 4. sırada yer almaktadır (Yakan ve ark., 2012; FAOSTAT, 2019; TÜİK, 2021). Ancak hayvan başına elde edilen verim bakımından ise arka sıralarda bulunmaktadır. Türkiye’de yaklaşık olarak 109.382 ton koyun eti üretimi yapılmakta olup toplam kırmızı et üretiminde koyun etinin payı yaklaşık % 9.1’dir (FAOSTAT, 2019; TÜİK, 2021). Nüfus ve gelir düzeyinin hızlı artışına paralel olarak artan et ihtiyacı karşılayacak düzeyde üretim yapmak adına hayvan sayısından ziyade birim hayvan başına elde edilen verimin artırılması gerekmektedir (Bingöl ve Aygün, 2013; Turkyilmaz ve Esenbuga, 2019).

Koyun yetiştiriciliğinde, diğer hayvansal üretim kollarında olduğu gibi, en önemli unsurlardan biri döl verimidir. Döl verimi tüm verim özelliklerinin fizyolojik temeli olarak kabul edilmektedir (Kaymakçı, 2006; Bingöl ve Aygün, 2013). Günümüzde koyun ıslah çalışmalarında karlı bir üretim için koyun başına yüksek döl verimi, yaşama gücü ve büyüme gelişme özellikleri dikkate alınmaktadır. Koyunlarda döl verimi; ırk, sürü ve bireye göre farklılık göstermektedir (Yılmaz ve ark., 2006; Sarı ve ark., 2014). Koyun yetiştiriciliğinde döl veriminin yüksek olması için ikizlik oranı ile birlikte prenatal ve postnatal yaşama gücünün yüksek olması gerekmektedir. Kuzunun postnatal yaşama gücü, kuzu doğum ağırlığı ve bir doğumdaki kuzu sayısı ile yakından ilişkilidir (Kul ve Akcan, 2002; Atasoy, 2016). Bir sürüden fazla sayıda ve yaşama gücü yüksek kuzular elde edilmesi o sürünün döl veriminin iyi olduğunu göstermektedir. Koyun ve keçi yetiştiriciliğinde yavru ölümleri, kalıtsal ve çevresel faktörlere bağlı olarak % 4-21 arasında değiştiği bildirilmektedir (Ipsen, 2013).



Koyun yetiştiriciliği Doğu Anadolu bölge halkı için iyi bir gelir kaynağı olabilecek bir faaliyet koludur. Dolayısıyla bölge şartlarına uyumlu ve verimleri yüksek yeni koyun tiplerinin elde edilmesi önem taşımaktadır. Türkiye’de düşük düzeyde döl verim özelliklerine sahip yerli ırklarımızın melezleme yoluyla verimlerinin artırılmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Bu amaçla çeşitli kültür ırkları tercih edilmektedir. Son yıllarda anavatanı Rusya olan Romanov koyunu Türkiye’ye ithal edilen ırklar arasında yerini almaktadır. Romanov ırkı koyunlar döl verimi yüksek, kürk verimiyle öne çıkan bir ırk olarak tanınmaktadır. Vücutları siyah-gri, baş, bacak ve kuyrukları siyah, parlak ve kısa kıllarla örtülüdür. Başları geniş ve uzun, burun üstü kemerlidir. Vücut orta irilikte, anaç dişilerin canlı ağırlığı 45-48 kg civarındadır (Akçapınar, 2000; Turkeyılmaz ve Esenbuğa, 2019; Şen ve Ugurlu, 2021). İvesi ırkı yüksek süt verimiyle tanınmakta olup Güneydoğu Anadolu bölgesinde yoğun olarak yetiştirilmektedir.

Bu çalışma Atatürk Üniversitesi’ne bağlı Gıda ve Hayvancılık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Koyunculuk Şubesinde bölge şartlarına uygun kasaplık kuzu üretmek amacı ile geliştirilen Romanov x İvesi (ROxİV) (F<sub>1</sub>) melezleri ile saf olarak yetiştirilen İvesi koyunlarının döl verim özellikleri ve kuzularının yaşama gücü, büyüme ve gelişme özelliklerinin karşılaştırılması amacı ile yürütülmüştür.

## **Materyal ve Yöntem**

### ***Materyal***

Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Gıda ve Hayvancılık Uygulama ve Araştırma Merkezine bağlı Koyunculuk şubesinde yetiştirilen İvesi ve İvesi ırkının Romanov ırkı ile melezlenmesinden elde edilen (F<sub>1</sub>) melez koyunlar ve bunların kuzuları üzerinde yürütülmüştür. Çalışma çeşitli döl verim özelliklerini araştırmak üzere 30 baş İvesi ve 37 baş Romanov x İvesi (ROxİV) F<sub>1</sub> melezi koyun ve bunlardan doğan 26 İvesi ve 53 ROxİV kuzu üzerinde yürütülmüştür. Koyunlara sonbahar mevsiminde aynı genotipe sahip koçlar katılarak sınıf usulü aşım uygulanmıştır.

### ***Yöntem***

Doğumların başlamasıyla birlikte her kuzunun doğum ağırlığı ilk 24 saat içerisinde 20 gr’a duyarlı terazi kullanılarak tartılmıştır. Yoğun olarak 45 gün süren doğumlar sonucunda 26 baş İvesi ve 53 baş ROxİV melez kuzu elde edilmiştir. Sütten kesim dönemine kadar analarıyla birlikte tutulan kuzulara yeme alıştırmak amacı ile kaliteli kaba yem verilmiştir. Kuzular ortalama 65 günlük yaşta sütten kesilerek meraya gönderilmişlerdir. Mera dönemi boyunca kuzulara mera dönüşünde canlı ağırlıklarının %1’i kadar ilave kesif yem verilmiştir. Sütten kesimden itibaren mera dönemi boyunca 15 günde bir yapılan tartımlarla kuzuların canlı ağırlık artışları ve büyüme performansları belirlenmiştir. Ayrıca ölüm raporları da takip edilerek kuzuların çeşitli dönemlerde yaşama gücü özellikleri tespit edilmiştir. Bölge şartları gereği Eylül ayı bitimiyle birlikte mera dönemi sonlandırılmıştır. Koç katımına alınan ve doğuran her bir koyun için kısır kalan, canlı doğan, sütten kesilen, 120. gün ve mera sonu kuzu sayıları, tekiz ve çoğuz doğum oranları, doğumdaki kuzulama oranları, sütten kesilen kuzu oranları, sütten kesime kadar ölüm ve yaşama gücü oranları gibi değerler hesaplanarak koyunların genotip ve ana yaşı gibi çevre faktörlerinin döl verim özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Elde edilen kuzular için doğum ağırlıkları, sütten kesim ağırlıkları, mera sonu

ağırlıkları, günlük canlı ağırlık artışları üzerine genotip, ana yaşı, cinsiyet ve doğum tipi gibi çevre faktörlerinin etkileri tespit edilmiştir.

### ***İstatistik analiz***

Araştırmada elde edilen döl verimi, yaşama gücü, büyüme ve gelişme özellikleri ile ilgili verilerin varyans analizinde SPSS 22.00 (2013) paket programının GLM prosedürü uygulanmıştır. Doğan koyunların döl verim özelliklerinin ve kuzuların yaşama güçlerinin karşılaştırılmasında Ki-kare ( $X^2$ ) testi kullanılmıştır. Döl verimi ve çeşitli canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışları üzerine etki eden genotip, ana yaşı, cinsiyet ve doğum tipi gibi çevresel faktörlerin etkileri En küçük Kareler analizi ile incelenmiştir. Önemli çıkan ortalamalar arasındaki farkları test etmek için Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

### **Bulgular ve Tartışma**

Bu çalışmada İvesi ve ROxİV ( $F_1$ ) melez koyunlarına ait bazı döl verim sonuçları Tablo 1’de sunulmuştur. Yapılan  $X^2$  testi sonucunda doğum oranı, kısırılık oranı, ikiz doğum oranı sütten kesilen kuzu oranı, 120. gün kuzu oranı, mera sonu kuzu oranı ve mera sonuna kadar kuzularda toplam ölüm oranı bakımından önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Doğum oranı ve ikizlik bakımından ROxİV melezlerinin saf İvesilerden daha yüksek değerlere sahip oldukları görülmektedir. Fakat ilerleyen dönemlerde oluşan kuzu ölümleri ROxİV melezlerinin bu üstünlüğünü ortadan kaldırarak saf İvesi kuzularını ön plana çıkarmaktadır. Özellikle mera sonunda yaşayan kuzu oranı İvesilerde %80.8 iken ROxİV melezi kuzularda bu oran %60.4’e düştüğü görülmektedir.

Bu çalışma sonucunda İvesi ve ROxİV melez koyunlarında tespit edilen doğum oranı değerleri Boran ve Torun (2018)’un İvesi ve Çukurova et koyunları için bildirdikleri % 64.00 ve % 76.47 değerlerinden daha yüksektir. Çalışmamızdan elde edilen doğum oranı değerleri Demir ve ark. (2002)’nin Kıvırcık ve SakızxKıvırcık ( $F_1$ ) koyunları (%87.5 ve %91.9); Bingöl ve Aygün (2013)’ün Karakaş koyunları için bildirdikleri (%86.57) değerler ile benzerdir. Bu çalışmadan elde edilen ikizlik oranlarının Duricic ve ark. (2019) ve Turkyılmaz ve Esenbuga (2019) tarafından bildirilen değerlerle benzer olduğu tespit edilmiştir. Bir doğuma düşen kuzu sayısı bakımından elde edilen değer Turkyılmaz ve Esenbuga (2019) ile benzer; Duricic ve ark. (2019), Freking ve Bennett (2019), Murphy ve ark. (2020), Freking ve Murphy (2021) ve Şen ve Uğurlu (2021) tarafından bildirilen değerlerden ise oldukça düşüktür. Çalışmamızdan elde edilen döl verim değerlerinin Şen ve Uğurlu (2021)’nin bildirdiği değerlerden düşük; Demir ve ark. (2002), Bingöl ve Aygün (2013), Koncagül ve ark. (2013)’nin değerleri ile benzer; Boran ve Torun (2018)’un bildirdikleri değerlerden ise yüksek oldukları tespit edilmiştir.

Tablo 1. İvesi ve ROxİV koyunlarda bazı döl verim özellikleri ve bunlardan elde kuzuların yaşama gücü özellikleri  
 Table 1. Reproduction traits of Awassi and ROxİV sheeps and survivability of lambs obtained from them

Özellikler	İvesi	ROxİV	Önem Durumu
Koçaltı koyun sayısı	30	37	
Doğuran koyun sayısı	25	34	
Canlı doğan kuzu sayısı	26	53	
Tekiz doğuran koyun sayısı	24	15	
İkiz doğuran koyun sayısı	1	19	
Sütten kesilen kuzu sayısı	25	43	
120. gün kuzu sayısı	22	38	
Mera sonu kuzu sayısı	21	32	
Mera sonuna kadar ölen toplam kuzu sayısı	5	21	
Bir doğuma düşen kuzu sayısı	1.04	1.56	
Doğum oranı (%)	83.3	91.9	*
Kısırlık oranı (%)	16.7	8.1	*
Tekiz doğum oranı (%)	96.0	44.1	*
İkiz doğum oranı (%)	4.0	55.9	*
Sütten kesilen kuzu oranı (%)	96.2	81.1	*
120. gün kuzu oranı (%)	84.6	71.7	*
Mera sonu kuzu oranı (%)	80.8	60.4	*
Ölüm oranı (%)	19.2	39.6	*

\*: p<0.05

Bu çalışmada ROxİV melez koyunları için elde edilen döl verim değerlerinin saf İvesi koyunlarından yüksek olduğu fakat çeşitli dönemlerde yaşayan kuzu oranları bakımından İvesi kuzularının daha iyi yaşama gücü değerlerine sahip oldukları gözlenmiştir. Özellikle mera sonuna kadar ölen kuzu oranları karşılaştırıldığında ROxİV melez kuzularının ölüm oranlarının (% 39.6) İvesi kuzularından yaklaşık olarak iki kat fazla olduğu tespit edilmiştir.

Koyun başına çeşitli dönemlerde elde edilen kuzu sayıları sürü verimliliğinin en iyi ölçüsü ve göstergesidir. Doğuran koyun başına canlı doğan kuzu sayısı, sütten kesilen kuzu sayısı, 120. gün kuzu sayısı ve mera sonu kuzu sayısına ait en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma test sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur. Doğuran koyun başına canlı doğan kuzu sayıları bakımından ROxİV melezlerinin saf İvesi koyunlarına istatistiki olarak çok önemli (P<0.01) seviyede üstün oldukları gözlenmektedir. İvesi ve ROxİV’ler için elde edilen değerler Ünal ve ark. (2003), Brad ve ark. (2019) ve Şen ve Uğurlu (2021)’nin bildirdikleri değerlerden düşük bulunmuştur. ROxİV melezleri ile yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışmada, sütten kesim döneminde ortalama kuzu sayıları İvesilerde 0.96 iken bu sayı ROxİV melezlerinde 0.81 olmuştur. ROxİV melezleri koyunların kuzularında sütten kesime kadar ölümler fazla olduğu için saf İvesilere göre sütten kesilen kuzu sayısının düştüğü görülmektedir. Ana yaşının sütten kesilen kuzu sayısı üzerine etkisi istatistiki olarak çok önemli (P<0.01) olmuştur. İki yaşlı annelerin sütten kesimde kuzu sayıları düşüken ilerleyen yaşla birlikte kuzu sayılarında artışlar olduğu gözlenmektedir.

Tablo 2. Doğuran koyun başına yaşama gücü özellikleri  
Table 2. Survival rates per breeding sheep

	Canlı doğan kuzu sayısı		Sütten kesilen kuzu sayısı		120. gün kuzu sayısı		Mera sonu kuzu sayısı	
	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Genotip		**		*		*		**
İvesi	26	1.04±0.09	25	0.96±0.10	22	0.85±0.15	21	0.81±0.15
ROxİV	53	1.56±0.11	43	0.81±0.10	38	0.72±0.16	32	0.60±0.16
Ana yaşı		ös		**		**		*
2	37	1.23±0.08	26	0.73±0.08 <sup>b</sup>	24	0.65±0.13 <sup>b</sup>	18	0.59±0.13 <sup>c</sup>
3	17	1.52±0.12	17	0.99±0.12 <sup>a</sup>	13	0.77±0.18 <sup>ab</sup>	12	0.71±0.18 <sup>b</sup>
4	10	1.11±0.20	10	1.01±0.19 <sup>a</sup>	9	0.90±0.30 <sup>a</sup>	9	0.90±0.29 <sup>a</sup>
5	9	1.33±0.15	9	1.00±0.14 <sup>a</sup>	8	0.89±0.22 <sup>a</sup>	8	0.89±0.22 <sup>a</sup>
6>	6	1.22±0.21	6	1.00±0.20 <sup>a</sup>	6	1.00±0.31 <sup>a</sup>	6	1.00±0.30 <sup>a</sup>

\*: p<0.05, \*\*: p<0.01, ös: Önemsiz, <sup>a,b,c</sup>: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark bulunmamaktadır.

Mera sonu kuzu sayısı üzerine genotipin etkisi istatistiki olarak çok önemli (P<0.01) olurken, ana yaşının etkisi önemli olmuştur (P<0.05). Saf İvesi kuzularında mera sonuna kadarki süreçte ölümler düşük olmuştur. Fakat ROxİV kuzularının mera sonuna kadar olan dönemde ölüm oranlarının artışına paralel olarak kuzu sayılarında azalma olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızla benzer olarak Şen ve Uğurlu (2021) Romanov ırkının çoğuz doğum oranının yüksek olmasına rağmen yaşama gücünü zayıf olarak bildirmişlerdir.

Belirli dönemlerde elde edilen canlı ağırlık ve ağırlık artış hızları et üretiminin önemli kriterlerini oluşturmaktadır. İvesi ve ROxİV kuzularının çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlık ve ağırlık artışlarına ait en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma test sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur. Doğum ağırlığı üzerine genotip, ana yaşı ve doğum tipinin etkisi önemli (P<0.05) olurken, cinsiyetin etkisi önemsiz olarak belirlenmiştir. İvesi ve ROxİV melez kuzularında doğum ağırlıkları 3.87 ve 3.23 kg olarak bulunmuştur. Kuzu doğum ağırlıklarının ana yaşı ile birlikte artarak 5 yaşlı analarda en yüksek seviyeye ulaştığı gözlenmektedir. Tekiz kuzuların ikiz kuzulardan istatistiki olarak önemli (P<0.05) derecede daha yüksek doğum ağırlıklarına sahip oldukları belirlenmiştir. Elde edilen değerler Şen ve Uğurlu (2021) tarafından Romanov saf kuzuları için bildirilen 3.12 kg değeri ile benzer bulunurken; Kutluca ve Emsen (2016), Uruşan ve Emsen (2010), Kopuzlu ve Sezgin (2017) ve Brad ve ark. (2019) tarafından Romanov (F1) melezleri için bildirilen (3.47-4.60 kg) değerlerinden daha düşük bulunmuştur.

Sütten kesim ağırlığı ve sütten kesime kadar günlük canlı ağırlık artışları İvesi ve ROxİV melez kuzularda 15.56 ve 12.77 kg; 0.191 kg ve 0.152 kg olarak belirlenmiştir. Sütten kesim ağırlığı üzerine genotip ve doğum tipinin etkisi önemli (P<0.05) iken ana yaşının etkisi çok önemli (P<0.01) olarak tespit edilmiştir. Sütten kesime kadar günlük canlı ağırlık artışında ise cinsiyet dışında kalan tüm çevre faktörlerinin etkisi önemli (P<0.05) olarak belirlenmiştir. Çalışmada İvesiler ROxİV melezlerinden, tekizlerde ikizlerden daha yüksek sütten kesim ağırlığı ve sütten kesime kadar günlük canlı ağırlık artış değerlerine sahip oldukları saptanmıştır. İvesi kuzuları için elde edilen sütten kesim ağırlığı ve canlı ağırlık artış değerlerinin Boran ve Torun (2018) tarafından aynı ırk için bildirilen 25.0 kg ve 351 g değerinden oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sütten kesim ağırlığı değerleri

saf Romanov kuzuları için Şen ve Uğurlu (2021) tarafından bildirilen 11.42 kg değerinden yüksek; Kutluca ve Emsen (2016) tarafından bildirilen 21.3 kg değerinden ise düşüktür. Romanov ve melezleri ile çalışan Uruşan ve Emsen (2010), Kutluca ve Emsen (2016) ve Kopuzlu ve Sezgin (2017)'nin bildirmiş oldukları değerlerden (15.9 kg, 20.7 kg ve 18.9 kg) ise düşük olduğu belirlenmiştir. Çalışmada süttan kesime kadar elde edilen günlük canlı ağırlık artış değerleri Kopuzlu ve Sezgin (2017) tarafından bildirilen değerlerden oldukça düşüktür.

Tablo 3. İvesi ve ROxİV melez kuzuların büyüme ve gelişme özelliklerine ait ortalama, standart sapma ve çoklu karşılaştırma test sonuçları

Table 3. Mean, standard deviation and multiple comparison test results of growth characteristics of Awassi and ROxIV crossbred lambs

	Doğum ağırlığı (kg)		Sütten kesim ağırlığı (kg)		Sütten kesime kadar günlük canlı ağırlık artışı (kg)		Mera sonu ağırlığı (kg)		Meradaki günlük canlı ağırlık artışı (kg)	
	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Genotip		*		*		*		**		ös
İvesi	26	3.87±0.24	25	15.56±1.31	21	0.191±0.016	21	24.95±1.94	21	0.125±0.11
ROxİV	53	3.23±0.14	43	12.77±0.80	32	0.152±0.010	32	19.89±1.19	32	0.124±0.10
Ana yaşı		*		**		*		*		ös
2	37	2.79±0.17 <sup>b</sup>	26	10.98±0.76 <sup>b</sup>	18	0.095±0.007 <sup>b</sup>	18	16.47±1.24 <sup>b</sup>	18	0.107±0.009
3	17	2.91±0.23 <sup>b</sup>	17	11.98±0.96 <sup>b</sup>	12	0.109±0.009 <sup>b</sup>	12	18.80±1.76 <sup>b</sup>	12	0.108±0.014
4	10	3.66±0.41 <sup>a</sup>	10	15.83±1.77 <sup>ab</sup>	9	0.134±0.016 <sup>ab</sup>	9	22.50±2.67 <sup>ab</sup>	9	0.134±0.019
5	9	3.87±0.30 <sup>a</sup>	9	15.44±1.29 <sup>ab</sup>	8	0.134±0.012 <sup>ab</sup>	8	23.93±2.08 <sup>a</sup>	8	0.149±0.015
6>	6	3.78±0.38 <sup>a</sup>	6	16.79±1.49 <sup>a</sup>	6	0.155±0.013 <sup>a</sup>	6	23.13±2.28 <sup>a</sup>	6	0.115±0.021
Cinsiyet		ös		ös		ös		*		**
Dişi	42	3.07±0.15	35	14.02±0.80	27	0.122±0.010	27	19.64±1.19	27	0.104±0.006
Erkek	37	3.18±0.20	28	14.79±1.11	26	0.128±0.013	26	23.89±1.65	26	0.141±0.009
Doğum Tipi		*		*		*		*		ös
Tekiz	39	3.51±0.15	37	15.42±0.79	29	0.148±0.016	29	23.60±1.18	29	0.122±0.011
İkiz	40	2.63±0.23	31	12.03±1.31	24	0.115±0.010	24	19.99±1.18	24	0.124±0.006

\*: p<0.05, \*\*: p<0.01, ös: Önemsiz, <sup>a,b</sup>: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark bulunmamaktadır.

Mera sonu ağırlığı ve merada elde edilen günlük canlı ağırlık artış değerleri İvesi ve ROxİV kuzuları için sırası ile 24.95 ve 19.89 kg; 0.125 ve 0.124 kg olarak belirlenmiştir. Mera sonu ağırlığı üzerine genotip (P<0.01), ana yaşı, cinsiyet ve doğum tipinin etkisi önemli (P<0.05) olurken meradaki günlük canlı ağırlık artışı üzerine sadece cinsiyetin etkisi çok önemli (P<0.01) olmuştur. Mera sonu canlı ağırlık değerleri ve merada elde edilen canlı ağırlık artış değerleri bakımından elde edilen sonuçların Kopuzlu ve Sezgin (2017) tarafından bildirilen değerlerden düşük olduğu tespit edilmiştir.

## Sonuç

Sonuç olarak, ROxİV melezlerinin döl verim oranlarının İvesi koyunlarına göre daha yüksek oldukları tespit edilmiştir. Fakat çeşitli dönem kuzu sayıları bakımından İvesi ve ROxİV melezleri karşılaştırıldığında İvesiler ROxİV mezlelere göre daha yüksek yaşama gücüne sahip oldukları tespit edilmiştir. Mera sonuna kadar elde edilen ROxİV melez kuzularının %39.6'sı ölmüştür. Canlı ağırlıklar bakımından ROxİV melez kuzuların tüm dönem ağırlıklarının İvesi kuzularından oldukça düşük oldukları tespit edilmiştir. Canlı

ağırlıkların düşük olmasının yaşama gücünün düşük olmasını etkilemiş olabileceği düşünülmektedir. İvesi koyunlarında kuzulama, çoğuz doğum oranı gibi döl verim özellikleri daha düşük olmasına rağmen doğan kuzuların yaşama güçleri, büyüme ve gelişme özelliklerine bakıldığında ROxİV melez kuzulara göre daha üstün değerlere sahip oldukları görülmektedir. Bölgenin ekolojik yapısı, iklim, bakım ve besleme şartları göz önüne alındığında saf İvesi yetiştiriciliğinin ROxİV melezlerine göre daha iyi sonuçlar verdiği gözlenmektedir.

## Kaynaklar

- Akçapınar H., 2000. Koyun Yetiştiriciliği. 2. Baskı, 21-123, İsmat Matbaacılık, Ankara.
- Atasoy, F., 2016. Koyunlarda Dölverimi ve Kuzu Ölümleri. Cumhuriyet Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 1(1): 15-21.
- Bingöl, E., Aygün, T., 2013. Hakkari'de yetiştirilen Karakaş koyunlarında bazı döl verim özellikleri. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Inst. Derg., 3(2):113-118.
- Boran, Ö., Torun, O., 2018. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yetiştirilen İvesi ve Çukurova Et koyunlarının döl verimi ile kuzularının büyüme performansının araştırılması. Ç.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi. 36(9): 107-116.
- Brad, A., Freeking and Gary L. Bennett., 2019. Rambouillet and Romanov reciprocal breed effects on survival and growth traits of F1 lambs and on reproductive traits of F1 ewes. J. Anim. Sci. 97: 578-586.
- Demir, H., Ekiz, B., Yılmaz, A., Elmaz, Ö., 2002. Kıvırcık ve Sakız x Kıvırcık F<sub>1</sub> koyunların döl verimi ve kuzuların yaşama gücü. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 28 (1): 155-161.
- Duricic, D., Benic M., Zaja IZ., Valpotic H., Samardzija M., 2019. Influence of season, rainfall and air temperature on the reproductive efficiency in Romanov sheep in Croatia. Int J Biometeorol, 63: 817-824.
- FAOSTAT, 2019; FAOSTAT. Statistical database.  
<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA>.Erişim Tarihi:(02.12.2021)
- Freking BA., Bennett GL., 2019. Rambouillet and Romanov reciprocal breed effects on survival and growyh traits of F1 lambs and on reproductive traits of F1 ewes. J Anim Sci, 97: 578-586.
- Freking BA., Murphy TW., 2021. Comparison of performance of F1 Romanov crossbred ewes with wool and hair breeds during spring lambing under intensive and extensive production systems. J Anim Sci, 99, 1-10.
- Ipsen, M., 2013. World's best practice in lamb survival. In particular the first three days of life. Nuffield Australia Project No:1316. Nuffield Schola, Nuffield Australia.
- Kaymakçı M., 2006. İleri Koyun Yetiştiriciliği. 2. Baskı, İzmir İli Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği Yayınları No:1, Bornova- İzmir.
- Koncagül, S., Vural, M.E., Karataş, A., Akça, N., Bingöl, M., 2013. Reproductive Performance of Ewes and Growth Characteristics of Lambs in Zom Sheep Reared in Karacadağ Distric. Kafkas Univ.Vet. Fak. Derg, 19(1):63-68.

- Kopuzlu ve Sezgin (2017) Kopuzlu S., Sezgin E., 2017. Erzurum meralarında yetiştirilen Morkaraman, Morkaraman x Akkaraman ve Romanov x Morkaraman F<sub>1</sub> melezi kuzuların bazı büyüme özellikleri. YYÜ Tar Bil Derg, 27, 259-267.
- Kul, S., Akcan, A., 2002. İvesi ve Ost-Friz x İvesi Melez (F<sub>1</sub>) Kuzularda büyüme, yaşama gücü ve bazı vücut ölçüleri. Uludağ Univ. J. Fak. Vet. Med., 21:109-114.
- Kutluca Korkmaz, M., Emsen, E., 2016. Growth and reproductive traits of purebred and crossbred Romanov lambs in Eastern Anatolia. Anim Reprod, 13: 3-6.
- Murphy, T.W., Keele, J.W., Freking, B.A., 2020. Genetic and nongenetic factors influencing ewe prolificacy and lamb body weight in a closed Romanov flock. J. Anim. Sci., 98: 1-9.
- Sarı, M., Önk, K., Aksoy, AR., Tilki, M., Işık, A.S., 2014. Hemşin kuzularda büyüme ve bazı vücut ölçülerinin belirlenmesi. Lalahan Hay Arşt Enst Derg, 51: 15-20.
- SPSS, 2013. IBM SPSS Statistics 22.0 for Windows. Armonk, NY.
- Şen, M., Uğurlu, M., 2021. Romanov koyun ırkında döl verimi özellikleri, yaşama, gücü, büyüme performansı ve bazı vücut ölçüleri. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi. 16(2): 155-163
- TUİK 2021. Hayvansal Üretim İstatistikleri., Sayı:37208, Haziran 2021.
- Turkyılmaz, D., Esenbuğa, N., 2019. Increasing the productivity of Morkaraman sheep through crossbreeding with prolific Romanov sheep under semi-intensive production systems. S. Afr. J. Anim. Sci., 49: 185-191.
- Ürüşan H., Emsen H., 2010. Kuzulama mevsimi, kuzu genotipi, anne ve doğumla ilgili faktörlerin kuzuların büyüme ve yaşama gücü üzerine etkileri. JOTAF, 7: 163-172.
- Ünal, N., Atasoy, F., Akçapınar, H., Erdoğan, M., 2003. Karayaka ve Bafra (Sakız x Karayaka G<sub>1</sub>) koyunlarda döl verimi, kuzularda yaşama gücü ve büyüme. Turk J. Vet. Anim. Sci., 27: 265-272.
- Yakan, A., Ünal, N., Dalcı, M.T., 2012. Ankara şartlarında Akkaraman, İvesi ve Kıvırcık ırklarında döl verimi, büyüme ve yaşama gücü. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg., 52(1): 1-10.
- Yılmaz, O., Küçük, M., Denk, H., Bolacalı, M., 2006. Norduz koyunlarında mevsim dışı koç katımının döl verimine ve kuzularda yaşama gücüne etkisi. YYÜ Vet. Fak. Derg. 17(1-2): 99-102.



## Feed Usage and Cattle Feeding Practices in Cattle Enterprises in the Eastern Anatolia Region: Case of Central County of Erzincan Province

Serdar ÖZSAĞLİCAK<sup>1</sup>, Mete YANAR\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Atatürk University, Agriculture Faculty, Animal Science Department, 25240, Erzurum, Turkey

Serdar ÖZSAĞLİCAK, ORCID No: [0000-0003-0359-1865](https://orcid.org/0000-0003-0359-1865), Mete YANAR, ORCID No: [0000-0002-5311-5675](https://orcid.org/0000-0002-5311-5675)

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

#### Research Article

Received : 31.10.2021

Accepted : 19.11.2021

#### Keywords

Cattle  
Calves  
Feeds  
Nutrition  
Erzincan

#### \* Corresponding Author

mtyanar@gmail.com

This study was conducted to determine the common animal feeding practices as well as types of feeds used in the cattle enterprises located in the central county of Erzincan province. For this purpose, data were obtained by conducting a face to face survey with 401 dairy cattle breeders. Percentages of the enterprises which moved their animals to pasture in March, April, May and June were respectively 2.6%, 56.7%, 39.3% and 1.3%. Cattle breeders tended generally to buy concentrate feed from feed mills, while majority of them (74.8%) grew forage crops in their own enterprises. The most commonly used roughage types were wheat-barley straw (95.8%), alfalfa hay (78.1%) and meadow hay (52.1%), while crushed barley (92.0%), wheat bran (78.6%), dairy cattle feed (68.3%) and cattle fattening feed (50.6%) were prominent as concentrate feeds. It was also determined that feeds in the majority of the enterprises (97.5%) were distributed to animals by hand. Data regarding weaning age of calves indicated that 0.6% of the enterprises weaned their calves at one month of age, 10.9% at two months of age, 79.7% at three-four months of ages, 5.4% at five-six months of ages and 3.4% at seven months of age or older. In conclusion, the awareness of the breeders about updated cattle feeding practices and especially for silage corn planting as well as usage of maize silage for nutrition of animals must be increased and the incentives and financial supports in this respect has to be raised for profitable cattle husbandry in central county.

## Doğu Anadolu Bölgesindeki Sığırcılık İşletmelerinde Yem Kullanımı ve Sığır Besleme Uygulamaları: Erzincan İli Merkez İlçesi Örneği

### MAKALE BİLGİSİ

### ÖZ

#### Araştırma Makalesi

Geliş : 31.10.2021

Kabul : 19.11.2021

Bu araştırma, Erzincan ili merkez ilçede yer alan büyükbaş hayvan işletmelerinde yaygın olan hayvan besleme uygulamaları ile kullanılan yem çeşitlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla 401 süt sığıri yetiştiricisi ile yüz yüze anket yapılarak veriler elde edilmiştir. Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında hayvanlarını meraya çıkaran işletmelerin oranları sırasıyla %2,6, %56,7, %39,3 ve %1,3'tür. Sığır

Please cite this paper as following;

Özsağlıcak, S., Yanar, M., 2021. Feed usage and cattle feeding practices in cattle enterprises in the Eastern Anatolia Region: The case of central County of Erzincan Province, Journal of Animal Science and Products (JASP) 4 (2):136-152.

DOI: [10.51970/jasp.1016994](https://doi.org/10.51970/jasp.1016994)



<p><b>Anahtar Kelimeler</b></p> <p>Sığırlar Buzağılar Yemler Besleme Erzincan</p> <hr/> <p><b>* Sorumlu Yazar</b></p> <p>mtyanar@gmail.com</p>	<p>yetiştiricileri genellikle yem fabrikalarından kesif yem satın alma eğilimindeyken, çoğunluğu (%74,8) kendi işletmelerinde yem bitkisi yetiştirmektedir. En sık kullanılan kaba yem türleri buğday-arpa samanı (%95,8), yonca samanı (%78,1) ve çayır samanı (%52,1) iken konsantre yem olarak ezilmiş arpa (%92,0), buğday kepeği (%78,6), süt sığırı yemi (%68,3) ve büyükbaş besi yemi (%50,6) öne çıkmıştır. Ayrıca, işletmelerin büyük çoğunluğunda (%97,5) yemlerin elle hayvanlara dağıtıldığı da saptanmıştır. Buzağuların süttten kesilme yaşlarına ilişkin veriler işletmelerin %0,6'sının buzağularını bir aylıkken, %10,9'unun iki aylıkken %79,7'sinin üç-dört aylıkken, %5,4'ünün beş-altı aylıkken ve %3,4'ünün yedi aylıkken veya daha büyük yaşta süttten kestğini göstermiştir. Sonuç olarak, yetiştiricilerin güncellenmiş büyükbaş hayvan besleme uygulamaları ve özellikle silajlık mısır ekiminin yanı sıra hayvanların beslenmesinde mısır silajının kullanımı konusunda farkındalığın artırılması ve bu konuda merkez ilçede karlı büyükbaş hayvancılığa yönelik teşvik ve mali desteklerin artırılması gerekmektedir.</p>
--	---

## Introduction

In recent years, world population has enlarged geometrically in response to the arithmetic increasing of the food production in the World (Özgür, 2017). As a consequence of that, especially the current supplies of animal protein and energy remained inadequate to meet requirements of humans in many countries. Therefore, these circumstances has led to protein-energy malnutrition which resulted from insufficient intake of biologically necessary nutrients (Lam, 2018).

Improving the environmental conditions of the farm animals including the use of quality roughage and concentrate feed sources is one of most important prerequisites of efficient animal husbandry. Therefore, rational nutrition in livestock enterprises must be applied in order to obtain the desired yield from animals with high genetic potential (Yılmaz, et al. 2020). Nutrition of the farm animals influences significantly growth, performance, reproduction, immune system and products quality of the animals. Positive effects of ideal nutrition of the animals are provided by availability of nutrients in the feeds, kinds of feeding system and the level of feeding management (Kırkpınar and Açıkgöz, 2018). Although the optimum feeding of the animals was highly important for livestock production, it was indicated that farm animals in Turkey were not generally fed enough due to insufficient production of high quality forage crops besides few areas of fruitful and quality pastures and meadows by Bakır and Demirel (2001).

Feed cost is also the major part in the entire cost of animal production. Since feeds contribute to up to 60-80% of the total costs in the production of the livestock products, the economical production depends on a very large extent by efficient usage of the feeds (Igbang et al., 2021). The effectiveness of utilizing the available feed resources is especially significant for animal performance as well as increasing productivity of the livestock production.

The usage of quality forage crops for cattle feeding will lead to decreasing the use of costly concentrate feed in the cattle enterprises and increasing of their profits. Additionally,

the high ability of cattle for utilizing cellulose-rich feed increases the significance of the cultivation of fodder crops that provides cheap and quality forages. Thus, it is crucial for cattle breeders to cultivate the required amount of roughage in their own enterprises for profitable animal farming (Güler et. al. 2016; Diler et al., 2018).

Eastern Anatolia Region has the largest share (56.80%) in terms of meadows and pasture areas in our country. More than half of the total meadow areas and more than 1/3 of the total pasture areas exist in this region. When the quantities of meadow and pasture areas in the geographical regions of Turkey are considered, the Eastern Anatolia Region takes the first place with 37.53%, the Central Anatolia Region is in the second place with 31.27%, and the Black Sea Region takes the third one with 10.38%. In Eastern Anatolia Region, the total area of meadows along with pastures is 5 485 495 ha, and the total amount of dry hay produced annually in these areas is 4 567 510 tons. In Erzincan province, which is one of the 14 provinces of the Eastern Anatolia Region, the total area of meadows and pastures is 449 433 ha and it ranks fourth in terms of total area of meadows and pastures (Okcu, 2020). The amount of the meadow and pasture areas also point out high potential of the livestock production in Erzincan province. Additionally, 3 710 748 heads cattle are raised in the province, and number of cattle existing in Erzincan province is 122 660 heads in 2020 year (TÜİK, 2021).

Up to now, any research investigating current situation, problems regarding cattle feeding as well as feeding habits and feeds used in the cattle enterprises located in central county of Erzincan province was not carried out. Therefore, this study was undertaken to determine the common animal feeding habits and practices as well as types of feeds in the cattle farms. Furthermore, results of the research will reveal the existing cattle feeding problems of the enterprises in central county of Erzincan province and they could suggest solutions for them.

## Material and Method

The material of the study is obtained from 401 cattle enterprises operating in central county of Erzincan province. A face-to-face survey was conducted with owners of the enterprises which were randomly selected by simple random sampling from 2003 cattle enterprises in the central county. The cattle breeders in Briketçiler-Mezbaha-Altı location, and in 11 towns (Akyazı, Çukurkuyu, Çağlayan, Demirkent, Geçit, Kavakyolu, Mollaköy, Ulalar, Yaylabaşı, Yoğurtlu ve Yalnızbağ) as well as in 59 villages connected to the central county of Erzincan province was included into the survey.

In determining the random minimum sample size, the method used in cases where the variance is unknown, the population is limited, and there are qualitative variables related to probability, and the formula is given below (1). Here, the margin of error was 5% and the confidence level was 95% (Arıkan, 2007).

$$n=[N.t^2.p.q]/[(N-1)D^2+t^2.p.q] \quad (1)$$

In this formula;

n=Sample Size,

N=Population Size (N=2003),

D= Margin of Sampling Error (0.05),

t= Table Value (t=1,96,  $\alpha=0,05$ ),

p= Population Proportion (0.5),

q= 1-p

As a result of the calculation of the sample size, the minimum sample size was determined as about 322. The minimum number of enterprises calculated in this study was increased by 79 units and this survey was carried out with owners of the 401 cattle enterprises located in the central county of Erzincan province. The values obtained from the surveys were recorded by entering data into MS Excel program and percentage values were calculated using the information here. The effects of the educational status of the owners of the enterprises (illiterate, literate, Primary School graduate, Secondary School graduate, High School graduate and University graduate) and number of animals (1-15, 16-30, 31-45, 46-60 and more than 61 heads) raised in the enterprises on the parameters investigated in the current study was analyzed statistically by using the Chi-Square test in the SPSS package program (SPSS, 2013).

## Results and Discussion

### *The Dates of Moving Cattle to Pasture or Plateau*

As in the Eastern Anatolia Region, pasture-based animal husbandry was generally observed in Erzincan province. Results of the present study revealed that 78.0% of enterprises in the central county move their animals to pasture. Percentages of the enterprises which moved their animals to pasture in March, April, May and June were respectively 2.6%, 56.7%, 39.3% and 1.3% (Figure 1). In a study carried out in Hınıs county of Erzurum province, Diler et al. (2016) reported that cattle were moved to pasture in April (25.0%), May (37.0%) and June (37.0%), and the overall percentage of enterprises which utilized the pasture was 99.0%. Similarly, percentages of the farmers who sent their cattle to pasture in

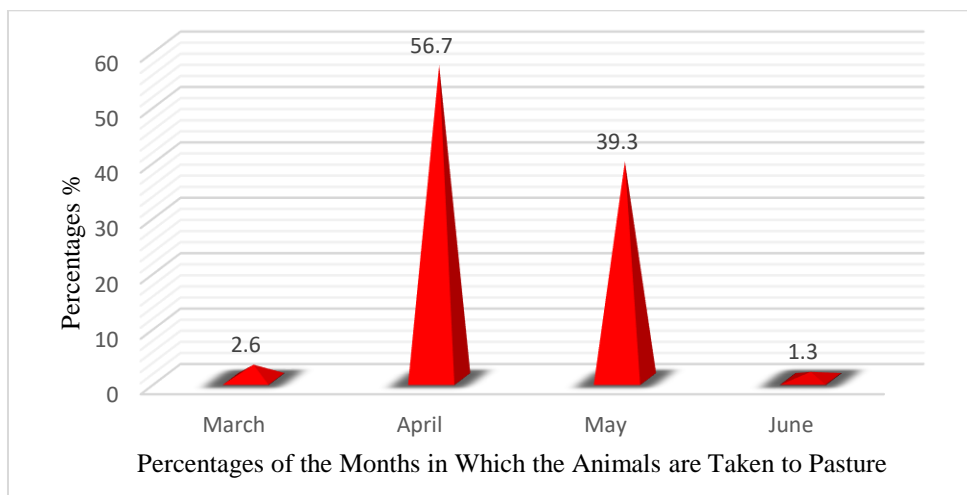


Figure 1: Percentages of the months in which animals were taken to the pastures

Şekil 1: Hayvanların meraya çıkış aylarının yüzde oranları

Kahramanmaraş, Yakutiye county of Erzurum province and Van provinces respectively was reported as 99.0%, 86.8%, 76.2% by Kaygısız and Tümer (2009), Çapadağ (2017), Şahin and Yılmaz (2008). On the other hand, it was determined that the percentage of enterprises that moved their cattle to plateaus was 23.5%, while the ratio of enterprises that did not send animals to plateaus was 76.5% in central county of Erzincan province. Percentages of the enterprises which moved their animals to plateaus in March, April, May, June and July were respectively 1.1%, 11.0%, 56.0%, 30.8% and 1.1% (Figure 2). On the contrary of the findings of the present study, more than half of breeders (58.0%) in Hınıs county of Erzurum province and 77.8% of those in Yakutiye county of Erzurum province moved their cattle to plateaus in June (Diler et al. 2016; Çapadağ, 2017).

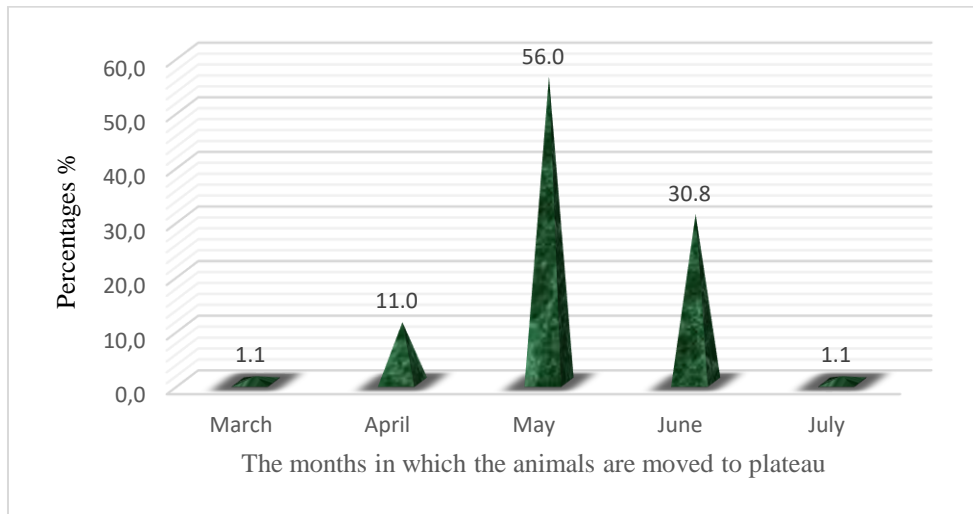


Figure 2: Percentages of the months in which animals were taken to the plateau.

Şekil 2: Hayvanların yaylaya çıkış aylarının yüzde oranları

### **Cultivation of Fodder Crops**

In the central county of Erzincan province, percentages of enterprises which used wheat-barley straw, meadow hay, dried alfalfa hay, dried sainfoin, dried vetch hay, corn silage and sugar beet pulp as roughage feeds were respectively as 95.8%, 52.1%, 78.1%, 32.4%, 31.2%, 29.2%, 5.7% (Figure 3). Likewise, roughages utilized for cattle feeding in Blacksea Region during winter season were also reported as wheat straw (50.5%), alfalfa dried sainfoin (11.4%), dried vetch (6.9%), silage (7.1%), sugar beet pulp (3.8%), meadow hay (9.1%), other hays (5.3 %) by Sürmen et al. (2008). Alfalfa, sainfoin, vetch, oat, rye, corn and triticale were generally cultivated in the enterprises that grow fodder crops in the central county of Erzincan province. It was also determined that alfalfa was in the first place among the most widely cultivated forage crops. Similarly, Diler et al. (2018), Bakır and Kibar (2019) and Sezer et al. (2020) reported that the highest percentage of the forage crops produced in the cattle enterprises in Narman county of Erzurum province, in Muş province and in Nevşehir province belonged to alfalfa. On the other hand, commonly produced forage crops in Tekirdağ and Kırklareli provinces were noted as corn for silage and alfalfa by Öztürk et al. (2019). Diler et al. (2016) reported that 80.0% of enterprises grew sainfoin as forage crop in Hınıs county of Erzurum province. However, the most commonly cultivated fodder crops in Isparta and Burdur provinces were corn (60.0%) and alfalfa (71.4%) respectively (Boyar and Yumak,

2000). Likewise, Bogdanovic et al. (2012) reported that dairy cattle enterprises in Serbia used dry grass hay, dry alfalfa and corn silage as common coarse feed. Similarly, alfalfa, dry meadow hay and dried sainfoin were commonly used in the cattle enterprises in Tokat province (Ildız, 1999), while Savran (2003) stated that 80.0% of the cattle farms in Çanakkale province cultivated oat as roughage feed.

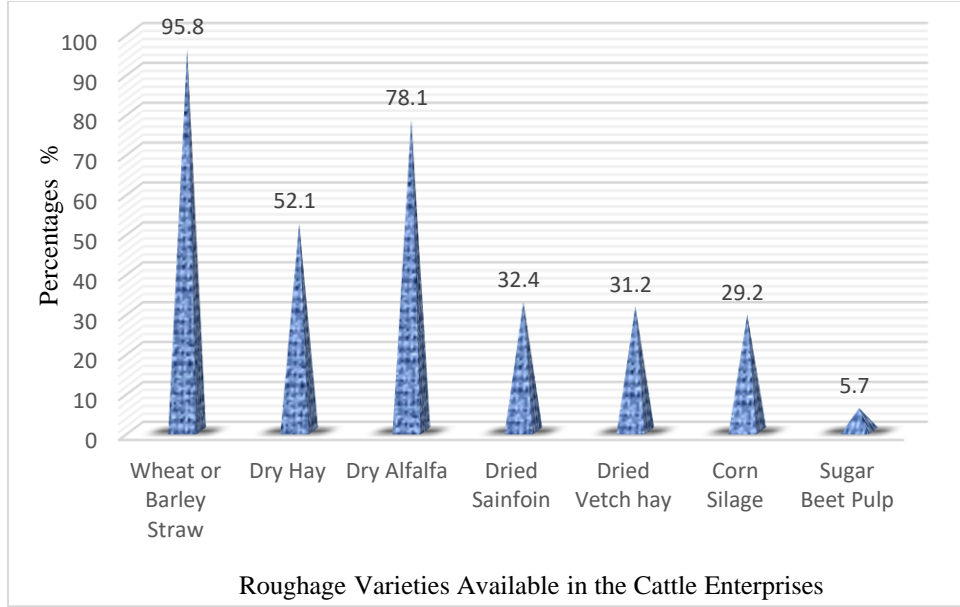


Figure 3: Percentages of roughage varieties available in the enterprises

Şekil 3: İşletmelerde mevcut olan kaba yemlerin yüzde oranları

In the present study, it was found out that 38.1% of respondents utilized corn silage for feeding of their cattle, and 61.9% did not use silage. Similarly, Soyak et al. (2007) also reported that 35.7% of the cattle farms in Tekirdağ used silage for animal feeding. However, 11.7% of respondents in Kars province utilized from silage for cattle feeding (Demir et al. 2013), while 21.4% of dairy farms in Yalova used silage as course feed (Bakır and Han, 2014). Unlike these results, in a study investigating the management practices related to udder health in the early lactation period of milking cows, it was reported that grass silage containing 31.0% of dry matter was used in all of the farms (Nyman et al. 2008).

In the central county of Erzincan province, it was determined that percentage of enterprises utilizing from silage for 1-2 years was 9.4%, 16.8% of the respondents has been using silage for 2-4 years, 26.8% of farmers has been producing silage for 4-6 years, and 47.0% has been feeding their cattle with silage for longer than 6 years. It was also found out that silage using enterprises for more than 6 years had the highest proportion, since most of the enterprises in this county have been planting silage corn for long time. However, the results of a study conducted by Çapadağ (2017) in Yakutiye county of Erzurum province were indicated that the percentage of enterprises using silage for longer than seven years was 26.2%. Additionally, the percentage of cattle enterprises fed their cattle with corn silage for five years was 23.1% as well as the proportion of farms utilized from silage for 3 years was 21.5%.

According to the findings of the present study, corn silage was generally used for feeding of animals such as lactating cows (34.2%), dried cows (8.7%), heifers (14.7%), old

calves (14.5%), young fattening bulls (16.5%) and fattening heifers (8.7%) (Figure 4). Furthermore, it was determined that the educational status of the owners of the enterprises and the number of animals raised in the farms had an insignificant effect on the use of silage.

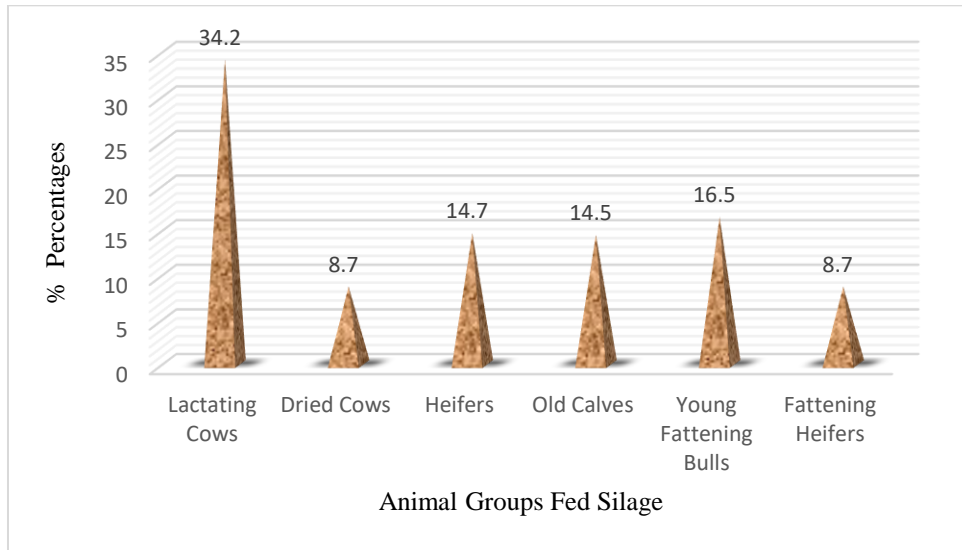


Figure 4: Percentages of silage-fed cattle type groups

*Şekil 4: Silajla beslenen sığır çeşit gruplarının yüzde oranları*

#### ***Sources of Roughage and Concentrate Feed Supply***

In central county of Erzincan province, 74.8% of owners of the enterprises sowed forage crops on their own farms, while 25.2% of those do not produce forage crops in their enterprises. Similarly, more than 3/4 of the cattle enterprises in Antalya, Iğdır, Kars, Muş, Tekirdağ, Kırklareli provinces as well as Narman county of Erzurum province grew fodder crops, that they needed, on their own farms (Kum, 2006; Yeşil, 2015; Demir et al., 2013; Bakır and Kibar, 2019; Öztürk et al., 2019; Diler et al., 2018). On the contrary of results of the present study, findings of other studies carried out in different regions of Turkey revealed lower percentages (47.2% in Konya 52.0 in Tekirdağ, 61.2% in Yalova, 16% in Hıms county of Erzurum province) of enterprises which grew their own forage crops (Uzal and Uğurlu 2006; Soyak et al. 2007; Bakır and Han, 2014; Diler et al. 2016).

It was also determined that percentage of farms in the central county of Erzincan province that grew their own fodder plants was significantly ( $P<0.05$ ) influenced by the number of animals raised in the enterprises. In other words, the number of farmers engaged in the production of fodder crops has raised along with increasing of the number of animals in their enterprises (Figure 5).

Sources of concentrate feed supply, another type of feed used in feeding of animals at the enterprises, was also investigated in this research. Results of the current study indicated that 8.1% of enterprises produced their own concentrate feeds in their farms while 81.5% of those purchased it from feed mills. In addition, 7.6% of the cattle breeders bought the concentrate feed from feed mills whenever their needs were not met by their production, and 2.8% of those provided it from Agricultural Credit Cooperatives. The result is in accordance with

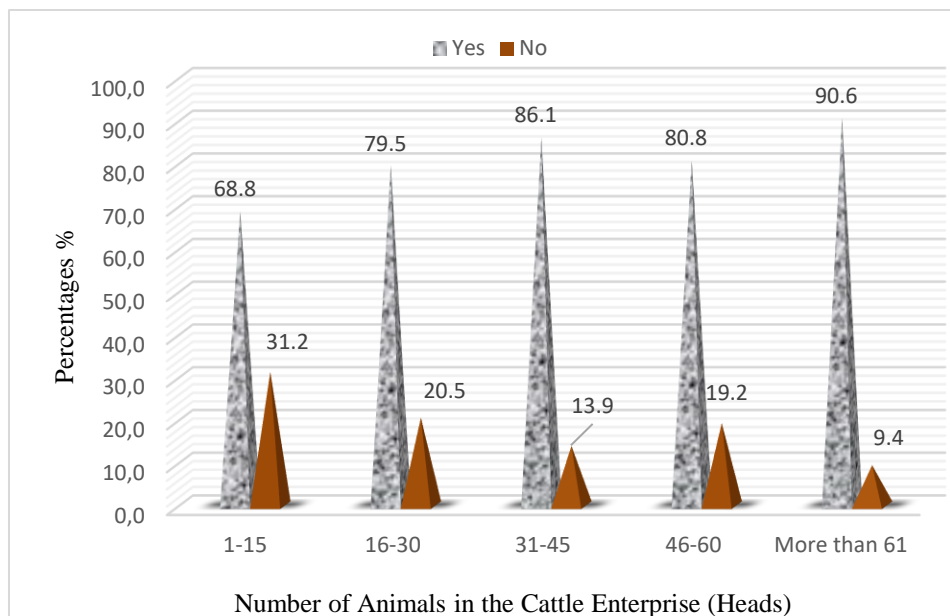


Figure 5: Percentages of enterprises that grow fodder crops according to the number of animals

Şekil 5: Hayvan sayılarına göre yem bitkileri yetiştiren işletmelerin yüzde oranları

findings of Bakır and Han (2014) who studied the structural features of dairy cattle breeding enterprises in Yalova province. They reported that 87.1% of enterprises purchased concentrate feeds from feed dealers, while 10.9% and 1.9 % from unions and cooperatives as well as feed mills respectively. Similarly, results of a study conducted in Tekirdağ province revealed that 65.0% of concentrate feed was purchased from feed mills, 23.0% obtained from cooperatives, and 12.0% produced it by themselves (Soyak et al., 2007). Likewise, the majority of cattle breeders in Hınıs county of Erzurum province preferred feed factories (64%) for the supply of concentrate feed, while the percentage of farmers who preferred Agricultural Credit Cooperatives was extremely low (2%). Percentage of those who produced concentrate feeds in their own enterprises was also determined as 19% by Diler et. (2016). Kaygısız and Tümer (2009) and Daş et al. (2014) stated that concentrate feed is mostly acquired from outside the farm, while Dou et al. (2001), Önal and Özder (2008), Bogdanovic et al. (2012) and Tilki et al. (2013) was indicated that the majority of concentrate feed is met from within the enterprise. On the other hand, Soyak et al. (2007) and Sezer et al. (2020) found out respectively that 65% and 69.5% of breeders purchased the concentrate feeds from local feed dealers.

In the present study, It was also revealed that the effect of the number of animals available in the enterprises on the source of concentrate feed supply was not statistically significant (Figure 6).



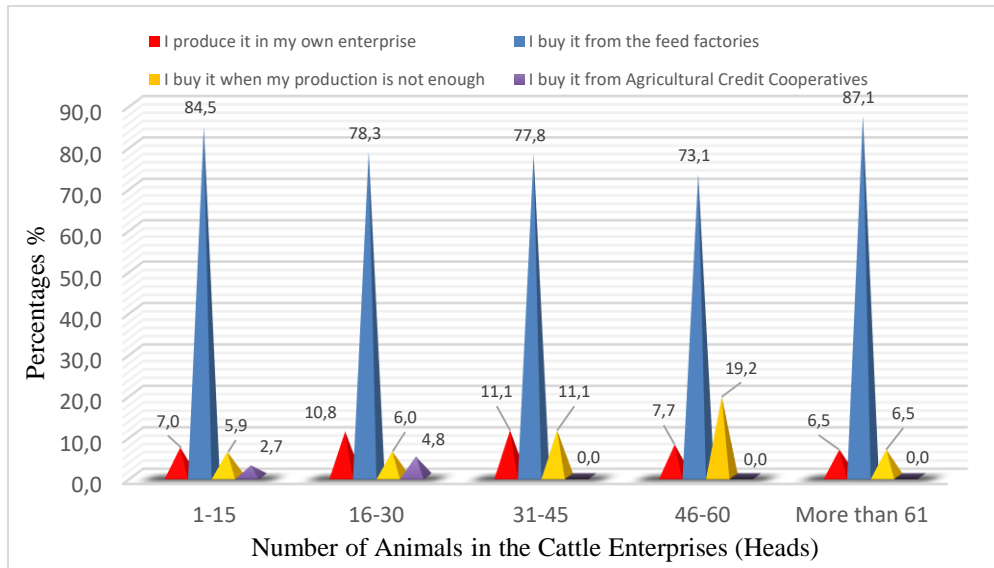


Figure 6: Distribution of sources of concentrate feed supplies according to the number of animals available in the enterprises

Şekil 6: Hayvan sayılarına göre kesif yemin sağlandığı kaynakların işletmelere dağılımı

### Types of Concentrate Feed Used in the Cattle Enterprises

In the present study, it was determined that the percentages of types of concentrate feeds used in the cattle enterprises were 92.0% crushed barley, 78.6% wheat bran, 68.3% dairy cattle feed, 50.6% cattle fattening feed and 19.0% wheat (Figure 7). Commercial feeds including dairy cow feed and cattle fattening feed are the most commonly used concentrate feeds in various regions of Turkey like central county of Erzincan province. Results of studies

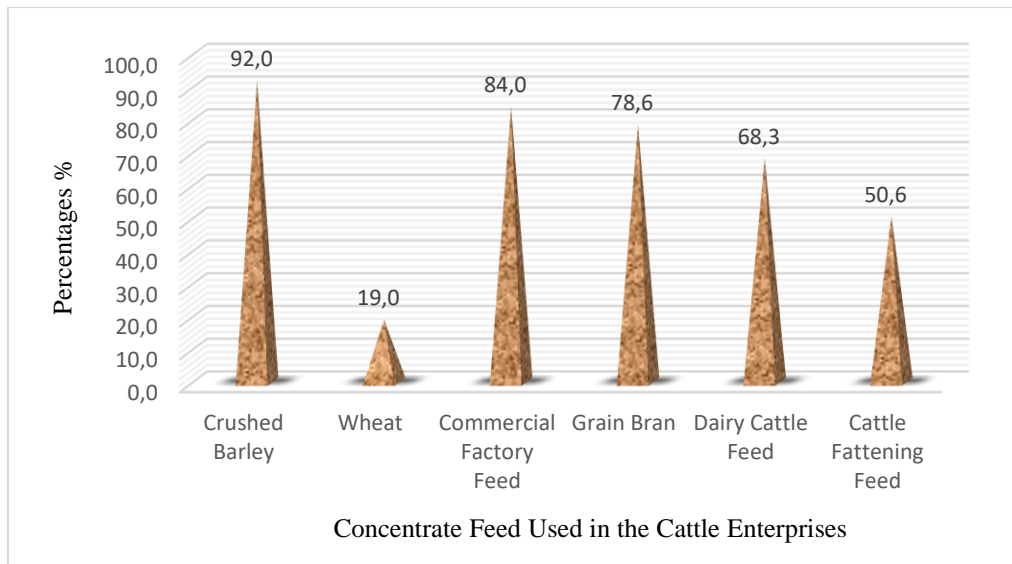


Figure 7: Percentages of the concentrate feeds used in the enterprises

Şekil 7: İşletmelerde kullanılan kesif yemlerin yüzde oranları

conducted by Tugay and Bakır (2008), and Kaygısız and Tümer (2009) indicated that commercial dairy cow feed is generally used as concentrate feed in cattle farms located in the



Giresun and Kahramanmaraş provinces. Similarly, Uçak (1992) has also point out that 63.33% of the enterprises raising imported cattle in Samsun province fed the animals with commercial factory feed. Likewise, it was determined by Diler et al. (2016) that commercial concentrate feed is used in 64% of the cattle enterprises located in Hınıs county of Erzurum province, and the use of barley and wheat bran is at a very low level. However, crushed barley (34%), cattle fattening feed (23%) and dairy cattle feed (22%) are kind of the concentrate feeds which were generally used as concentrate feed in the enterprises in the Narman county of Erzurum province (Diler et al., 2018).

### ***Cattle Feeding Techniques***

In the present study, it was determined that 49.1% of the farms fed the animals twice a day, 47.6% three times a day, 3.3% more than three times a day. In addition, it was found out that first roughage and then concentrate feed was given to cattle in 5.9% of the enterprises, mixture of the roughage and concentrate feed together was offered to animals in 88.5% of the farms and first concentrate feed then roughage was given to cattle in 5.6% of the enterprises (Figure 8).

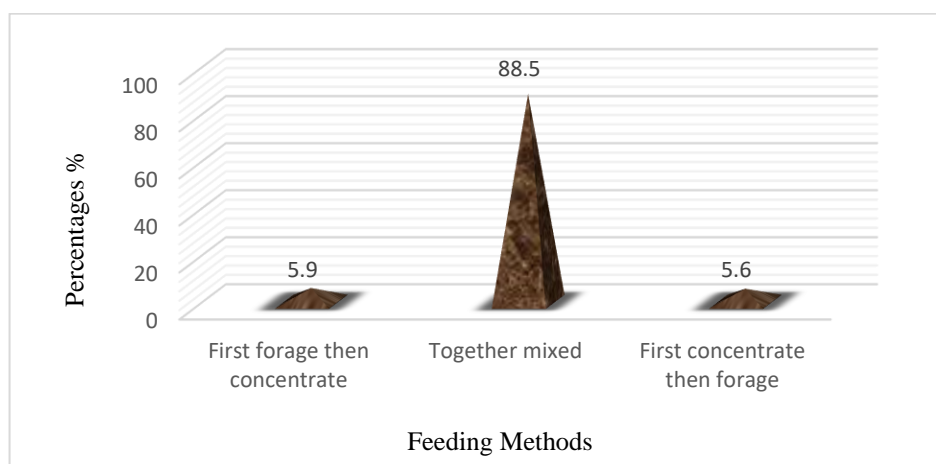


Figure 8: Percentages of the methods of feeding animals

*Şekil 8: Hayvanları yemleme yöntemlerine ait yüzde oranlar*

In the studies conducted in other regions of Turkey, Önal and Özder (2008) indicated that 63.2% of the breeders fed cattle twice a day, while 31.6% fed three times. Similarly, Çapadağ (2017) stated that 70.6% and 27.7% of the surveyed enterprises fed the animals twice a day and three times a day respectively. Furthermore, first coarse and then concentrate feed in these farms was usually (47.9%) given to the animals. In addition, it was indicated that 74.8% of enterprises in Konya feed their animals twice a day, and 70.6% of those used mixed ration for the cattle nutrition (Akkuş, 2009). Another study conducted in Ankara and Aksaray provinces reported that mixed feed was given together at two times a day in 71.0% of enterprises in Ankara, 51.4% of enterprises in Aksaray at three times a day, and coarse feed and concentrate feed were given together at 67.7% of enterprises in Ankara, and 64.8% in Aksaray provinces (Tatar, 2007).

Feed distribution to animals was carried out manually in 97.5% of these enterprises in central county of Erzincan province while distribution of the feeds was performed with a

tractor in 2.6% of them. As it can be seen, since the modern system has not been fully implemented in the cattle breeding enterprises in the central county and the mechanization is not at the desired level, the percentage of the manual distribution of the feeds was found to be quite high.

Likewise, Önal and Özder, (2008) reported that feed distribution was carried out manually in 98.2% of the enterprises in Edirne province, and tractor distribution was carried out in 1.8% of them. Bayraktar et al. (2010) stated that the distribution of feed in the cattle enterprises in the Ahlat and Adilcevaz counties of Bitlis province was carried out by using tractor trailers in 2 farms while feeds were distributed manually in the other 21 enterprises. It has also been determined that the effects of the number of animals in the enterprises and the educational status of the owners of the enterprises on the feed distribution method to the animals were not statistically significant.

In a vast majority of the enterprises in the central county of Erzincan province (95.0%), cattle were fed based upon farmers' own knowledge and experience, in 4.2% of the enterprises in direction of the advices of Veterinarians. It was also determined that 1.7% of the breeders received information for cattle feeding from unions and cooperatives, and 0.7% of those followed the recommendations of the feed mills while 0.5% of those fed their cattle according to the advices of Agricultural Engineers (Animals Scientists) (Figure 9). The majority of the owners of the farms fed animals based on their own experiences in central county of Erzincan province. This result was in agreement with findings of Elmaz et al. (2010) and Çapadağ (2017) who reported that 92.6% and 86.6% of the breeders fed the

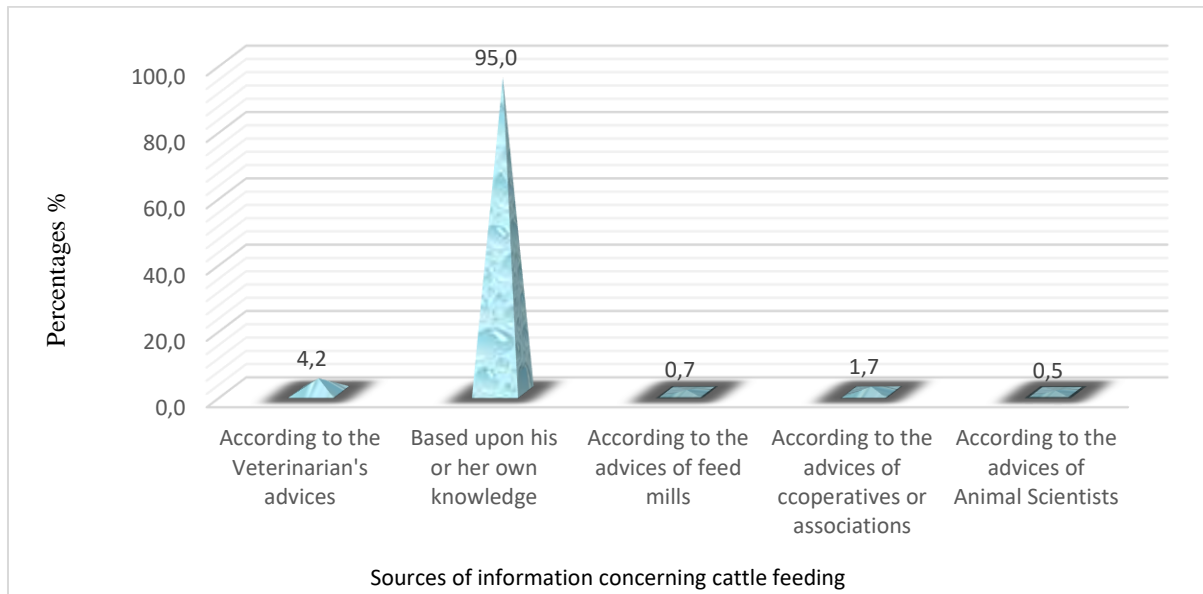


Figure 9: Percentages of sources of information concerning cattle feeding

Şekil 9: Sığırların yemlenmesi ile ilgili bilgi kaynaklarının yüzde oranları

animals according to their own conventional knowledge in Burdur province and Yakutiye county of Erzurum province respectively. Similarly, it was reported by Demir et al. (2013) that 72.2% of dairy cattle farms in Kars province were fed in line with their own knowledge and experience.

### ***Calf Feeding Practices***

The periods of starting to give roughage and calf starter (concentrate feed) to young animals after birth were also investigated in cattle enterprises in central county of Erzincan. Most of the cattle breeders (36.1%) started to give roughage and concentrate feed 8 weeks after birth while percentages of others who initiated to feed dry feeds to calves in one, two, three, four, five, six and seven weeks of postpartum were respectively 14.9%, 11.3%, 11.0%, 18.9%, 2.5%, 3.7% and 1.7%. On the other hand, Tatar (2007) indicated that 24.6% of the enterprises in Ankara started to give calf concentrate feed and dry hay to calves in the first week and 26.2% in the second week, while these values in Aksaray were 28.8% and 20.9% respectively. Age of first time feeding concentrate and roughage to calves in Konya province was reported as 23.3 days of postpartum by Akkuş (2009) while roughage and concentrate feed were first offered to calves at average of 24.5 days old in Yakutiye county of Erzurum province (Çapadağ, 2017). The effect of the educational status of the owners of the enterprises on the periods of starting to give roughage and calf starter to young animals after birth was found statistically insignificant in the current study.

The percentages of enterprises that the first time calves were given water after birth were found to be 27.0% immediately after birth, 20.3% after one week, 11.3% after two weeks and 41.4% after three weeks. However, in 44.2% of the enterprises in Yakutiye county of Erzurum province, water was first introduced to the calves between 1 and 10 days of postpartum while 21.3% and 28.6% of these respectively were given water first time between 11 and 20 days old and following 21 days of postpartum (Çapadağ, 2017). On the other hand, Tatar (2007) stated that 61.7% of the enterprises in Ankara and 73.2% in Aksaray started to give water to the calves within the first week, and there are also enterprises in both provinces that do not give water to the calves until the age of 20 days. The effect of the educational status of the owners of the enterprises on the first time calves were given water after birth was determined not to be statistically significant in the current study.

According to evaluation concerning weaning age of calves made in the province of Erzincan, 0.6% of the enterprises weaned their calves at one month of age, 10.9% at two months of age, 79.7% at three-four months of ages, 5.4% at five-six months of ages and 3.4% at seven months or more. In other studies investigating the weaning times of calves; Kaygısız et al. (2008) and (Yeşil, 2015) respectively reported that in 56.0% and 61.5% of dairy cattle farms in Kahramanmaraş and Iğdır provinces calves were weaned at 3-4 months of age. Kum (2006) reported that calves in most of the farms (48.82%) located in Antalya province were weaned at the end of the 4th month. On the other hand, milk feeding period in the farms of the Giresun region was around (47.5%) 2 months of age (Tugay and Bakır 2008).

In the present study, the effect of the educational status of the owners of the farms on the weaning age of calves was not statistically significant (Figure 10).

As part of this assessment of the feeding of calves that have an important place in enterprises, it was found out that 98.9% of enterprises fed the calves with colostrum after birth, and 1.1% do not give colostrum to calves. The percentages of the enterprises fed newborn calves for one day, two days, three days of postpartum with colostrum in central county of Erzincan province were determined to be 3.1%, 6.0%, 90.8% respectively.

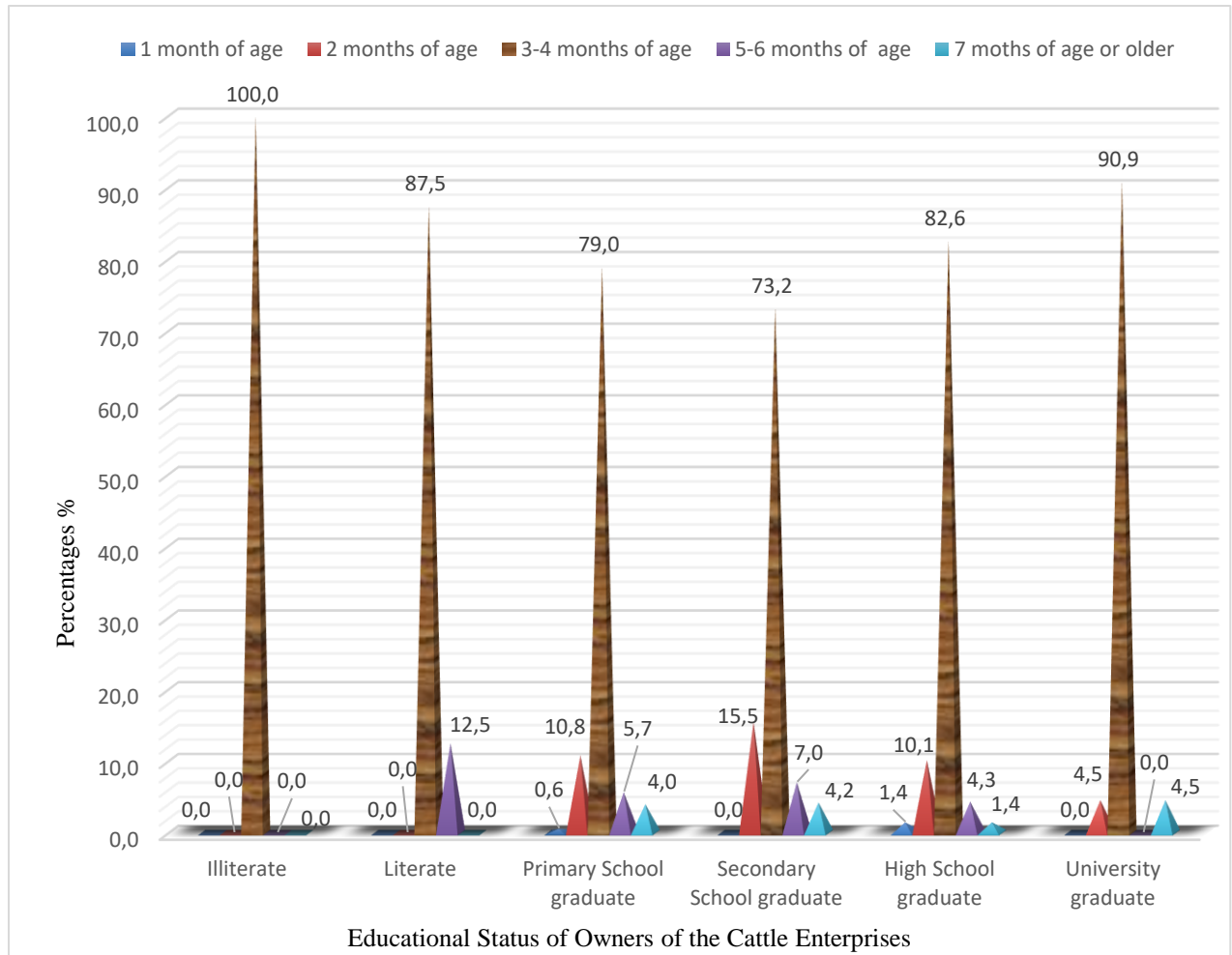


Figure 10: Distribution of weaning ages of calves according to the educational status of the owners of the enterprises.

Şekil 10: İşletme sahiplerinin eğitim durumlarına göre buzağuların süttten kesim yaşlarının işletmelere göre dağılımı

Likewise, Çapadağ (2017) stated that the percentage of farms offered colostrum to calves was 91.3% while 65.7% of these enterprises gave colostrum to calves for three days after birth in the Yakutiye county of Erzurum province. Additionally, Koçyiğit et al. (2016) reported that 75.0% of the farms in Hınıs county offered colostrum to the new-born calves while 68.0% of these enterprises fed the young animals with colostrum for two days. In a study conducted in Konya by Akkuş, (2009), the percentage of enterprises feeding colostrum to newborn calves was 99.5% and the percentages of enterprises feeding colostrum for the first three days in Ankara and Aksaray were 53.3% and 80.4% respectively (Tatar, 2007). In the present study, it was also determined that the effect of the education level of the owners of the enterprises in the central county of Erzincan on the duration of colostrum feeding after birth of the calves was found to be statistically insignificant.

### Conclusion and Suggestions

In the central district of Erzincan province, pasture-based cattle breeding is dominant. Moreover, a significant part of the animals are moved to pasture in the early spring period. For this reason, pasture alone is insufficient in terms of feeding of the animals in this period.

Despite this negative fact concerning animal feeding in the central county of Erzincan province, the production of forage crops in 3/4 of the existing enterprises was evaluated as a positive situation. There was an increase in the number of cattle enterprises which produced forage crops as the number of animals raised on farms increases. The size of the enterprise is seemed as the biggest obstacle in front of the breeders in transition to modern animal husbandry. The incentive system applied in animal husbandry should be given to enterprises with at least 30-40 cattle instead of small family enterprises, thus increasing of the size of the enterprises should be encouraged.

On the other hand, the fact that silage production is not at the desired level was considered as an important nutritional problem for dairy cattle breeding in the central county of Erzincan province. In conclusion, the awareness of the owners of the enterprises especially for silage corn planting has to be increased and the incentives and financial supports in this respect should be raised. Both of training courses and projects about animal feeding and preparation of rations for cattle including cows, heifers and calves needs to be developed in order to increase the knowledge, awareness, skills and technical education levels of the cattle breeders. At the same time, agricultural extension service delivery should be boosted more effectively in the rural areas.

## References

- Akkuş, Z., 2009. Konya İlindeki Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Arıkan, R., 2007. Araştırma Teknikleri ve Rapor Hazırlama. Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti. ISBN:975-8784-35-8, Ankara.
- Bakır, G., Demirel, M., 2001. Van İli ve İlçelerindeki Sığırcılık İşletmelerinde Kullanılan Yem Çeşitleri ve Hayvan Besleme Alışkanlıkları. YYÜZF Tarım Bilimleri Dergisi 11(1): 29-37.
- Bakır, G., Han, F., 2014. Yalova İlindeki Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Özelliklerini Etkileyen Faktörler: Yem ve Besleme Alışkanlıkları. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi 1, 55-62.
- Bakır, G., Kibar, M., 2019. Muş İlinde Büyükbaş Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Kullanılan Yem Çeşitleri ve Besleme Özellikleri. International Journal of Agricultural and Natural Sciences, 1(1): 61-68.
- Bayraktar, H., Uğurlu, N., Yılmaz, A. M., 2010. Bitlis İli Ahlat ve Adilcevaz İlçeleri Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Barınakların Değerlendirmesi. Selçuk Tarım Gıda Bilim Dergisi, 24 (2):17-22.
- Bogdanovic, V., Dedovic, R., Perisic, P., Stanojevic, D., Petrovic, M.D., Trivunovic, S., Kucevic, D., Petrovic, M. M., 2012. An Assessment of Dairy Farm Structure and Characteristics of Dairy Production Systems in Serbia. Biotechnology in Animal Husbandry, 28(4):689-696.
- Boyar, S., Yumak, H., 2000. Isparta ve Burdur İlleri Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Kaba ve Karma Yem Mekanizasyon Düzeyi, Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. YYÜZF Tarım Bilimleri Dergisi 10(1):11-18.

- Çapadağ, M., 2017. Erzurum İli Yakutiye İlçesi Büyükbaş Hayvancılık İşletmelerinin Yapısal Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Daş, A., İnci, H., Karakaya, E., Şengül, A.Y., 2014. Bingöl İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine Bağlı Sığırcılık İşletmelerinin Mevcut Durumu. TTDB Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(3):421-429.
- Demir, P., Aksu Elmalı, D., Işık, S., Tazegül, R., Ayvazoğlu, C., 2013. Kars İli Süt Sığırcılık İşletmelerinde Yem Kullanımı ve Hayvan Besleme Alışkanlıklarının Ekonomik Önemi. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 8(3):229-236.
- Diler, A., Koçyiğit, R., Yanar, M., Aydın, R., Güler, O., Avcı, M., 2016. Erzurum İli Hınıs İlçesi Sığırcılık İşletmelerinde Sığır Besleme Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 31(1):149-156.
- Diler, A., Koçyiğit, R., Yanar, M., Aydın, R., Güler, O., 2018. Erzurum İli Narman İlçesi Sığır Yetiştiricilerinin Sığır Besleme Tercihleri. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8(1):341-349.
- Dou Z, Galligan D. T., Ramberg J. C. F., Meadows, C., Ferguson, J. D., 2001. A Survey of Dairy Farming in Pennsylvania: Nutrient Management Practices and Implications. Journal of Dairy Science, 84(4):966-973.
- Elmaz, Ö., Saatçı, M., Özçelik Metin, M., Sipahi, C., 2010. Burdur İli Süt Sığırcılığı ve Özellikleri. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Burdur. p.92.
- Güler, O., Aydın, R., Yanar, M., Diler, A., Koçyiğit, R., Avcı, M., 2016. Erzurum İli Hınıs İlçesi Sığırcılık İşletmelerinin Sosyo-Ekonomik Yapısı. Alinteri Journal of Agriculture Science , 30 (1):, 27-37.
- Igbang, S. K., Bekeh A. F., Ncha, O. S., 2021. Influence of Including Maize Offal in Diets on Growth, Carcass Composition and Economics of Clarias Gariepinus. GSC Biological and Pharmaceutical Sciences, 14(03):27–35.
- Ildız, F., 1999. Tokat İli Merkez İlçesinde İthal Sığır Yetiştiren Tarım İşletmelerinin Yapısı. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kaygısız, A., Tümer, R., Orhan, H., Vanlı, Y., 2008. Kahramanmaraş Bölgesi Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Özellikleri: I. Yetiştirme Uygulamaları. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(2):23-31.
- Kaygısız, A., Tümer, R., 2009. Kahramanmaraş İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Özellikleri: 3. Hayvan Besleme Alışkanlıkları. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 12(1): 48-52.
- Kırkpınar, F., Açıkgöz, Z., 2018. Feeding. In Animal Husbandry and Nutrition. Edited by Banu Yücel and Turgay Taşkın. Intechopen Co. London, UK.
- Koçyiğit, R., Diler, A., Yanar, M., Güler, O., Aydın, R., Avcı, M., 2016. Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Hayvan Sağlığı, Veteriner Sağlık Hizmetleri ve Yetiştirici Memnuniyeti: Erzurum İli Hınıs İlçesi Örneği. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 3(1):24–32.
- Kum, G., 2006. Antalya İli Holstein Irkı Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine Üye İşletmelerin Mevcut Durumu, Besleme Alışkanlıkları ve Sorunları. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Lam, C., 2018. 2018 World Hunger and Poverty Facts and Statistics. <http://www.worldhunger.org/world-hunger-and-poverty-facts-and-statistics/>, Erişim Tarihi: 17.07.2021.
- Sürmen, M., Yavuz, T., Çankaya, N., Töngel, M.Ö., 2008. Karadeniz Bölgesinde Hayvan Besleme Alışkanlıkları Üzerine Bir Araştırma. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1(1):49-53.
- Nyman, A.K., Emanuelson, U., Holtenius, K., Ingvarsen, K. L., Larsen, T., Waller, K. P., 2008. Metabolites and Immunevariables Associated with Somatic Cell Counts of Primiparous Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 91(8): 2996– 3009.
- Okcu, M., 2020. Türkiye ve Doğu Anadolu Bölgesi Çayır-Mera Alanları, Hayvan Varlığı ve Yem Bitkileri Tarımının Mevcut Durumu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 51(3):321-330.
- Önal, A. R., Özder, M., 2008. Edirne İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine Üye İşletmelerin Yapısal Özellikleri. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(2):197-203.
- Özgür, E. M., 2017. Nüfus Dinamikleri, Çevre ve Sürdürülebilirlik. *Coğrafi Bilimler Dergisi CBD*, 15(1):1- 26.
- Öztürk, O., Şen, C., Aydın, B., 2019. Hayvancılık İşletmelerinin Yem Bitkileri Yetiştiriciliği ve Mera Kullanım Alışkanlıklarının Karşılaştırmalı Analizi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 28(1): 29-38.
- Savran, F., 2003. Çanakkale Damızlık Süt Sığırı Yetiştirici Birliğine Üye Olan ve Olmayan İşletmelerin Kullandıkları Üretim Teknikleri ve Sosyal Karakteristiklerinin Karşılaştırılması. *Tarım Bilimleri Dergisi*. 9(4):450-453.
- Sezer, Y., Baytok, E., Akçay, A., 2020. Nevşehir İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısı ve Hayvan Besleme Uygulamaları Yönünden Değerlendirilmesi. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(3): 235-241.
- Soyak, A., Soysal, M. İ., Gürcan, E. K., 2007. Tekirdağ İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Özellikleri ve Bu İşletmelerin Siyah Alaca Süt Sığırlarının Çeşitli Morfolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(3):297-305.
- SPSS, 2013. IBM SPSS Statistics 21.0 for Windows. Armonk, NY.
- Şahin, K., Yılmaz, İ. H., 2008. Van İlinde Yem Bitkileri Tarımı, Mera Kullanımı ve Sosyoekonomik Yapı Üzerine Bir Araştırma. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(4):414-419.
- Tatar, A. M., 2007. Ankara ve Aksaray Damızlık Sığır Yetiştiricileri İl Birliklerine Üye Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısı ve Sorunları. Doktora tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tilki, M., Sarı, M., Aydın, E., Işık, S., Aksoy, A. R., 2013. Kars İli Sığır İşletmelerinde Barınakların Mevcut Durumu ve Yetiştirici Talepleri: I. Mevcut Durum. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19(1):109-116.
- Tugay, A., Bakır, G., 2008. Giresun Yöresindeki Sığırcılık İşletmelerinde Kullanılan Yem Çeşitleri ve Hayvan Besleme Alışkanlıkları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(2):231-239.
- TUİK, 2019. Bitkisel ve Hayvansal Üretim İstatistikleri. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr> Erişim Tarihi: 12.03.2021.

- Uçak, A., 1992. Samsun İlinde İthal İneklerle Çalışan İşletmelerin Durumu ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Uzal, S., Uğurlu, N., 2006. Konya ili Besi Sığırları İşletmelerinin Yapısal Analizi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(40):131-139.
- Yeşil, Z. 2015., Iğdır İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliğine Üye Merkez İlçe Tarım İşletmelerinin Mevcut Durumu ve Yapısal Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yılmaz, İ., Kaylan, V., Yanar, M., 2020. Iğdır İli Büyükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinin Yapısal Analizi. Journal of the Institute of Science and Technology. 10(1):684-693.





## Mating Behavior and Hormone Profile in Melatonin Treated Goat Bucks

Cemil TÖLÜ\*<sup>1</sup>, Nazif YAZGAN<sup>1</sup>, Hande Işıl AKBAĞ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty Agriculture, Animal Science Department 17100, Çanakkale, Turkey

Cemil TÖLÜ, ORCID No: [0000-0002-6135-4502](https://orcid.org/0000-0002-6135-4502), Nazif YAZGAN, ORCID No: [0000-0001-9969-5145](https://orcid.org/0000-0001-9969-5145), Hande Işıl AKBAĞ, ORCID No: [0000-0002-7325-4453](https://orcid.org/0000-0002-7325-4453)

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

#### Research Article

*This study was presented as an oral presentation at the 3<sup>rd</sup> International and 12<sup>th</sup> National Animal Science Conference.*

Received : 06.11.2021

Accepted : 18.12.2021

#### Keywords

Turkish Saanen  
Implant  
Melatonin  
Testosterone  
Sexual behavior

#### \* Corresponding Author

cemiltolu@comu.edu.tr

In this study, the effects of melatonin implant treatment before the breeding season on melatonin (M) and testosterone (T) hormone levels, and the mating behavior and performance, were determined in Turkish Saanen goat bucks. Four head of bucks and 50 head of goats were used. The bucks were randomly divided into two groups and they were treated with 3 implants with 18 mg melatonin. The half of female goats were also implanted with melatonin (18 mg/goat). A total of 13 blood samples were collected before the melatonin implant (Day 0) and on the 21<sup>st</sup>, 42<sup>nd</sup>, 63<sup>rd</sup>, 94<sup>th</sup>, 129<sup>th</sup>, 157<sup>th</sup>, 185<sup>th</sup>, 213<sup>rd</sup>, 251<sup>st</sup>, 275<sup>th</sup>, 307<sup>th</sup>, and 335<sup>th</sup> days after the implant. Hormone analyses were performed using ELISA method and in animal species specific hormone kits. Mating was carried out for 10 minutes, and the mating behaviors of the bucks and does were recorded. While the treatment (MI) group had an overall means of melatonin hormone level of 526.3 ng/L, the control (C) group had a melatonin hormone level of 199.0 ng/L in overall (P=0.0224). The testosterone hormone level in the MI group was 12.7 nmol/L on average, and it was 6.13 nmol/L in the C group (P=0.2137). The MI group had significantly higher melatonin hormone levels in the summer, autumn, and spring than the C group, and significantly higher testosterone hormone levels in all seasons (P≤0.05). While M hormone had the highest level of MI and C groups in March, T hormone was highest of MI group in April and C group in March. Mating behaviors and the duration of mating were similar in the groups of bucks (P>0.05). A high statistically significant positive correlation coefficient (r=0.678) was determined between melatonin hormone and testosterone hormone (P<0.0001). In addition, there was a significant and positive correlation coefficient between hormone levels and the frequency of tongue-lapping (P=0.0134), sexual vocalization behavior (P=0.0199) in the MI group. In conclusion, the treatment of melatonin implants before the breeding season significantly increased the levels of M and T hormones and positive effects on frequency of mating behavior in Turkish Saanen goat bucks.

## Melatonin Uygulanan Tekelerde Aşım Davranışları ve Hormon Profili

### MAKALE BİLGİSİ

### ÖZ

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

Tölu, C., Yazgan, N., Akbağ, H.I., 2021. Mating behavior and hormone profile in melatonin treated goat bucks, Journal of Animal Science and Products (JASP) 4 (2):153-163. DOI: [10.51970/jasp.1019391](https://doi.org/10.51970/jasp.1019391)

**Araştırma Makalesi**

*Bu çalışma 3<sup>rd</sup> International and 12<sup>th</sup> National Animal Science Conference, adlı kongrede sözlü sunum olarak sunulmuştur.*

Geliş : 06.11.2021

Kabul : 18.12.2021

**Anahtar Kelimeler**

Türk Saanen  
İmplant  
Melatonin  
Testosteron  
Seksüel davranış

**\* Sorumlu Yazar**

cemiltolu@comu.edu.tr

Bu çalışmada, aşım sezonu öncesinde melatonin uygulamasının Türk Saanen ırkı tekelerde melatonin (M) ve testosteron (T) hormon seviyeleri ile aşım davranışı ve performansına etkisi belirlenmiştir. Çalışmada dört baş teke ve 50 baş keçi kullanılmıştır. Çalışmada tekeler şansa bağlı olarak iki gruba ayrılarak 18 mg melatonin (M) içeren 3 adet implant yapılmıştır. Benzer şekilde keçilerin yarısına da melatonin implantı (18 mg/keçi) uygulanmıştır. Çalışmada melatonin implantı öncesi (0. Gün), implant sonrası 21., 42., 63., 94., 129., 157., 185., 213., 251., 275., 307. ve 335. Günler olmak üzere toplam 13 defa kan örneği alınmıştır. Hormon analizleri ELISA yöntemi kullanılarak ve hayvan türüne özgü hormon kitleriyle yapılmıştır. Çiftleştirmeler 10 dk. süreyle yapılmış, erkek ve dişilerde eşeyssel davranışlar gözlenmiştir. Tekelerde muamele (MI) grubu genel ortalama 526.3 ng/L M hormon seviyesine sahip olurken, kontrol (C) grubu 199.0 ng/L M hormon seviyesine sahip olmuştur (P=0.0224). MI grubunda T hormon seviyesi ortalama 12.7 nmol/L olurken, C grubunda ise 6.13 nmol/L olmuştur (P=0.2137). Tekelerde yaz, sonbahar ve ilkbahar mevsimlerinde M hormonu seviyeleri, T hormonunda ise tüm mevsimlerde MI grubu C grubundan önemli ölçüde daha yüksek hormon seviyelerine sahip olmuştur (P≤0.05). MI ve C gruplarında mart ayında yüksek düzeyde M hormonu olurken, T hormonu MI grubunda en yüksek nisan ayında, C grubunda mart ayında belirlenmiştir. Tekelerde aşım sırasındaki eşeyssel davranışlar ile aşım süreleri gruplara göre benzer gerçekleşmiştir (P>0.05). Çalışmada, melatonin hormonu ile testosteron hormonu arasında pozitif yönde yüksek ve istatistiksel olarak önemli korelasyon katsayısı (r=0.678) belirlenmiştir (P<0.0001). Ayrıca MI grubunda hormon seviyeleri ile dil çıkarma sıklığı (P=0.0134) ve seksüel ses sıklığı (P=0.0134) arasında önemli önemli düzeyde ve pozitif yönde korelasyonlar belirlenmiştir. Sonuçta, Türk Saanen keçisi tekelerinde üreme mevsiminden önce melatonin implantı M ve T hormon düzeylerini önemli ölçüde artırmış ve aşım davranışı sıklığı üzerinde olumlu etkiler yapmıştır.

**Introduction**

While estrus synchronization is carried out in farm animals, the libido levels and practices in male animals are often neglected. However, the libido levels and reproductive performance of male animals must be at a sufficient level to complete the mating successfully in a short time in the synchronization of estrus in females. Different lighting programs, feeding arrangements, and exogenous hormone applications are used to increase libido levels in the out-of-season breeding in bucks (Kumar and Purohit, 2009; Zarazaga et al., 2009).

Melatonin applications, a hormone application for off-season breeding in animals, is under the control of nervous, hormonal, and enzymatic systems with photoperiodic interaction of melatonin synthesis secreted from the pineal gland in the brain (Zarazaga et al., 2009). In domestic goat breed mating in short photoperiods, the changes observed in gonadal function, and the seasonal stimulations of the hormones (GnRH, FSH and LH, etc.) controlling it, show a gender dependence. Also, the direct effect of exposure is lower in males than females. While sexual activity in females is usually interrupted during long days, it can continue uninterrupted

throughout the year in males. Besides, sexual activity levels in males on short days may be higher than on long days. It was determined that libido and reproductive hormone levels of goat breeds, which were at high levels in August-March in Mediterranean countries, were at low levels in the other months (Kumar and Purohit, 2009). It was reported that the hormone levels of melatonin, GnRH, FSH, LH, estrogen, testosterone, and progesterone changed significantly according to the season and photoperiod in Angora goat bucks (Pehlivan et al., 2017).

While hormone levels are known to significantly affect reproductive behavior in animals, courtship behavior can be an important indicator of libido in goats (Tölü and Savaş, 2010; Darwish and Mahboud, 2011; Karaca et al., 2016). Studies on reproductive performance, mating behavior and hormone levels of melatonin implants in dairy goat bucks are limited. Moreover, the effect of the melatonin implant on hormone levels throughout the year is also an important point. In this study, the effect of melatonin implant application in the out-of-breeding season on melatonin (M) and testosterone (T) hormone levels, mating behavior, and performance in Turkish Saanen goat bucks was determined.

## Material and Methods

This study was conducted within the framework of the procedure and ethical rules of Çanakkale Onsekiz Mart University Animal Experiments Local Ethics Committee no. 2018/12-13.

This study was carried out with 50 goats and 4 Turkish Saanen goat bucks in the Animal Production Research Unit of the Faculty of Agriculture at Canakkale Onsekiz Mart University, Turkey. Average live weight was 58.33 kg and body condition score was 2.70 (0-5) in 1.5-2.5 year goat bucks. The goats were 1.5-6.5 years age old, average live weight was 42.94 kg and body condition score was 2.70. On June 26 (initial experiment), ear subcutaneous implants (Regulin®) containing 18 mg of melatonin were applied to half of the females and males. Melatonin implants of 1 implant to females and 3 implants to males were applied. The application was carried out by a private veterinary clinic. The supplementary feeding (flushing) with grain barley was implemented for all the female and male animals for 60 days. The female and male goats were arranged in two groups, the treatment group implanted with melatonin (MI), and the control group (C) without melatonin. During the breeding period, the goats were fed with a daily ration at the level of 1.3 times the energy need for survival, and the bucks with a daily ration at the level of 1.2 times the energy need for survival (NRC, 2007). On August 1, a teaser buck was introduced into the herd for estrus control. The goats whose estrus was determined were mated according to the groups in a controlled manner. The mating was limited to a total of 10 minutes and mating records were taken by the direct observation method and a video camera. Mating took place in the area fenced by the 2.5 x 3.5 m (width x length) pen. While 2 observers made direct observations, 1 observer recorded with a video camera. All observations were taken at a distance of 2-3 m from the observation area. The matings were done according to male x female mating pairings arranged according to treatment and control groups in the morning and evening hours. If does displayed estrus behavior in the morning, then mating took place in the evening and when estrus signs were displayed, they copulated next morning. Mating behavior observations were made in the first mating of the goats, and no behavioral observations were made in the returning goats. Mating behaviors of the males and

females, and the number and duration of copulations with ejaculation, were determined during mating (Tölü and Savaş, 2010; Konyalı et al., 2011). The mating behaviors observed were the frequency of anogenital sniffing, foreleg striking, tongue-lapping, sexual vocalization, and sexual head-forward in mating. While mating behaviors were observed as frequency of anogenital sniffing, foreleg striking, tongue-lapping, sexual vocalization, and sexual head-forward, the mating performance was evaluated as ejaculation duration in mating.

In the study, a total of 13 blood samples were collected before the melatonin implant (Day 0; initial experiment) and on the 21<sup>st</sup>, 42<sup>nd</sup>, 63<sup>rd</sup>, 94<sup>th</sup>, 129<sup>th</sup>, 157<sup>th</sup>, 185<sup>th</sup>, 213<sup>rd</sup>, 251<sup>st</sup>, 275<sup>th</sup>, 307<sup>th</sup> and 335<sup>th</sup> days after the implant. The blood samples were taken from the *Vena jugularis* between 9-12 am. The blood samples were centrifuged at 3500 rpm for 10 minutes. Then the blood serums were transferred to sterile storage tubes and stored in a deep freezer at -20 °C until hormone analysis. Hormone analyses were performed using the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) method (Tölü et al., 2017). Thermo Scientific Multiskan FC Microplate Reader was used for analysis. Melatonin and testosterone hormone analyses were performed in animal-specific commercial hormone kits. Analyses were performed according to the recommended procedures of the hormone kits. Hormone analyzes were performed in two parallels.

### ***Statistical analyses***

Analysis of variance was analyzed after applying logarithmic transformation ( $y+10$ ) to the hormone data. The model included groups (MI, C), seasons (summer, autumn, winter, spring), control days (1,...,13), interactions, and animal effects. In addition, the hormone value determined before the melatonin implant was covariant in the model. The square root transformation ( $\sqrt{y+10}$ ) was applied to mating behavior data. The model included groups (MI, C), the goat courtship index (seeking back, turn of the buck, touching of male's genitalia, sniffing, tail wagging), which is the sum of the mating behavior as covariant and animal effects in buck mating behavior analysis. The Tukey test was used for *post hoc* analysis. Pearson correlation coefficients ( $r$ ) were determined between mating behaviors and copulation durations with the hormone levels of melatonin and testosterone. All analyses were carried out in the SAS (1999) statistical package program.

## **Results**

### ***Hormone analyses***

The hormone values of the bucks, which were randomly distributed according to age, live weight, and body condition score at the beginning of the experiment, differed significantly in the treatment (MI) and control (C) groups (Table 1). The treatment group (MI) had 4.39 times higher levels of melatonin (M) hormone and approximately 3.65 times higher levels of testosterone (T) hormone than the control (C) group ( $P \leq 0.0136$ ).

Table 1. Means  $\pm$  standard error and P values of melatonin (ng/L) and testosterone (nmol/L) hormone of Turkish Saanen goat bucks in initial experiment (Day 0)

*Tablo 1. Türk Saanen tekelerinde deneme başındaki (0. gün) melatonin (ng/L) ve testosteron (nmol/L) hormon değerlerine ait ortalama  $\pm$  standart hata ve P değerleri*

Hormone/Group	Treatment	Control	P
Melatonin (ng/L)	893.7 $\pm$ 301.94	203.5 $\pm$ 41.19	0.0136
Testosterone (nmol/L)	21.9 $\pm$ 6.50	6.0 $\pm$ 1.41	0.0125

It was observed that the melatonin implant significantly affected serum M hormone levels before the breeding season (Table 2). Group MI had approximately 2.5 times higher levels of M hormone than group C (P=0.0224). Also, group MI had approximately 2 times higher T hormone levels than group C (P=0.2137). The initial hormone values significantly affected the levels of T hormone measured throughout the study (P=0.0028). T hormone levels varied significantly according to the season (P=0.0022).

M hormone levels differed significantly in summer (June, July, August), autumn (September, October, November) and spring (March, April, May) compared to groups MI and C (Fig. 1). M hormone levels of group MI had a significantly higher level of M hormone than group C (P $\leq$ 0.05). T hormone levels were significantly higher in group MI than group C in all seasons (P $\leq$ 0.05). It was observed that the concentrations of both hormones were similar in summer and autumn, decreased in winter, and increased to very high values, especially in group MI, in the spring.

Table 2. Overall mean  $\pm$  standard errors and P\* values of melatonin (ng/L) and testosterone (nmol/L) hormones in Turkish Saanen goat bucks according to the groups

*Tablo 1. Türk Saanen tekelerinde gruplara göre melatonin (ng/L) ve testosteron (nmol/L) hormon değerlerine ait genel ortalama  $\pm$  standart hata ve P değerleri*

Factor	Group (G)			Season (S)	G x S	IE
	Treatment	Control	P	P	P	P
Melatonin (ng/L)	526.3 $\pm$ 74.71	199.0 $\pm$ 25.75	0.0224	0.1220	0.4168	0.5752
Testosterone (nmol/L)	12.7 $\pm$ 1.68	6.13 $\pm$ 0.56	0.2137	0.0022	0.6950	0.0028

\*: Logarithmic (y+10) transformation was applied to the data; IE: Initial experiment.

It was observed that the M hormone fluctuated especially in group MI throughout the year in Turkish Saanen goat bucks (Fig. 2). Group C followed a more stable course than group MI in terms of hormone levels, especially in T hormone all through the year. The M and T hormone levels of group MI continued at almost all control days. Group MI had a slightly lower value than group C only in the measurement of M hormone in December and in the measurement of T hormone in March. The sudden increase of both hormone levels in March was a remarkable measurement of the bucks in group MI.

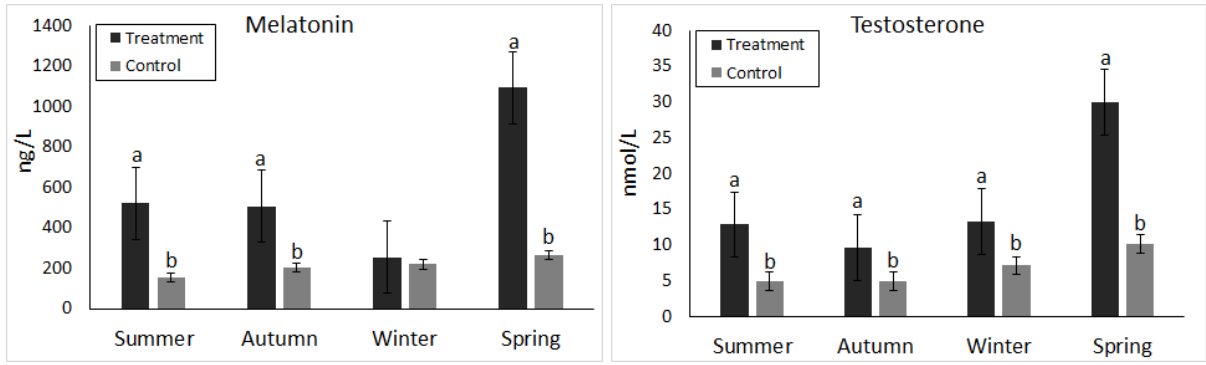


Figure 1. Mean, standart error bars and significance levels of melatonin (ng/L) and testosterone (nmol/L) hormones in Turkish Saanen goat bucks according to the season and groups (Difference between averages shown with different letters in each hormone and season is statistically significant,  $P \leq 0.05$ )

Şekil 1. Türk Saanen tekelerinde mevsim ve gruplara göre melatonin (ng/L) ve testosteron (nmol/L) hormon değerlerine ait ortalama, standart hata ve önem seviyeleri (Herbir hormon ve mevsimde farklı harflerle ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir,  $P \leq 0,05$ )

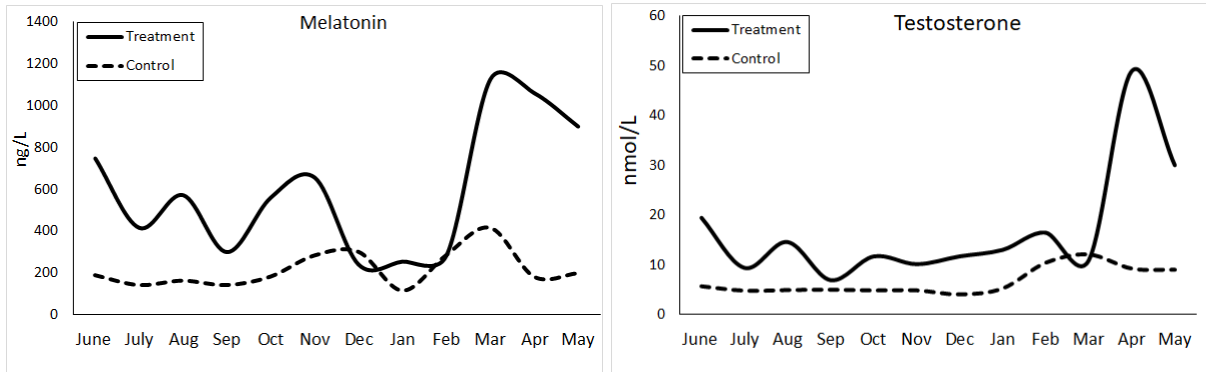


Figure 2. Change of means of melatonin (ng/L) and testosterone (nmol/L) hormones according to the months in Turkish Saanen goat bucks

Şekil 2. Türk Saanen tekelerinde aylara göre ortalama melatonin (ng/L) ve testosteron (nmol/L) hormon değerlerinin değişimi

### **Mating behavior and hormone analyses in mating period**

M and T hormone levels did not show a statistically significant difference according to the MI and C groups when estrus was intense on the 21<sup>st</sup>, 42<sup>nd</sup>, and 63<sup>rd</sup> days after melatonin implant (Table 3). Group MI had higher levels of M and T hormones than group C on all these control days. M and T hormone levels on the 21<sup>st</sup>, 42<sup>nd</sup>, and 63<sup>rd</sup> days after melatonin implantation (except for T hormone on the 63<sup>rd</sup> day) were significantly affected by the initial hormone values of the experiment.

Table 3. Mean  $\pm$  standard errors and P\* values of melatonin (ng/L) and testosterone (nmol/L) hormones according to the groups and days after melatonin implantation in Turkish Saanen goat bucks

Tablo 3. Türk Saanen tekelerinde melatonin implantından sonraki günler ve gruplara göre melatonin (ng/L) ve testosteron (nmol/L) hormon değerlerine ait ortalama  $\pm$  standart hata ve P değerleri

21 <sup>st</sup> day	Group			IE
Hormone/Group	Treatment	Control	P	P
Melatonin (ng/L)	416.2 $\pm$ 124.04	141.1 $\pm$ 27.56	0.6446	0.0205
Testosterone (nmol/L)	9.4 $\pm$ 2.38	4.82 $\pm$ 0.81	0.3790	0.0075
42 <sup>nd</sup> day	Treatment	Control	P	P
Melatonin (ng/L)	758.2 $\pm$ 316.01	178.12 $\pm$ 43.91	0.3026	0.0013
Testosterone (nmol/L)	15.0 $\pm$ 4.42	4.9 $\pm$ 1.17	0.2731	0.0003
63 <sup>rd</sup> day	Treatment	Control	P	P
Melatonin (ng/L)	387.0 $\pm$ 141.04	146.2 $\pm$ 14.63	0.9240	0.0392
Testosterone (nmol/L)	14.2 $\pm$ 5.70	5.0 $\pm$ 1.12	0.8644	0.0851

\*: Logarithmic (y+10) transformation was applied to the data; IE: Initial experiment.

The mean values of mating behaviors and ejaculation times determined during hand mating observations are given in Figure 3 according to MI and C groups. While the mating behaviors of the bucks were slightly higher in group MI than in group C, the mean mating durations were similar in both groups (P>0.05).

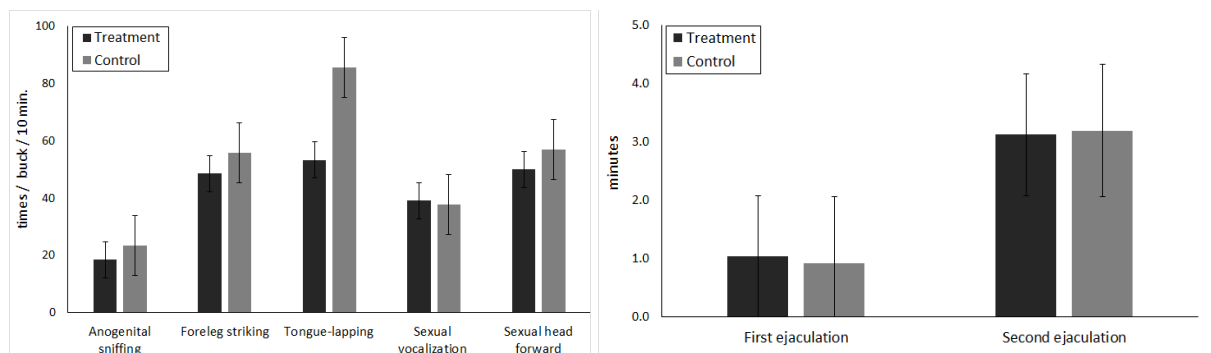


Figure 3. Means and standart error bars of mating behaviors (times / buck / 10 min.) and duration of ejaculation (min.) according to the groups in Turkish Saanen goat bucks

Şekil 3. Türk Saanen tekelerinde gruplara göre aşım davranışları (kez /teke /10 dk.) ve ejakülasyon sürelerine (dk.) ait ortalamalar ve standart hataları

Pearson correlation coefficients (r) between M and T hormones on the 21<sup>st</sup>, 42<sup>nd</sup>, and 63<sup>rd</sup> days after melatonin implantation, with mating behavior and duration of ejaculation, are given in Table 4. A common value was used for the M and T hormones, since the r value between M and T hormones during the mating period was 0.999 and significant in groups MI and C (P<0.0001; data not shown). Pearson correlation coefficients between M and T hormones at 13 control days were determined to be r=0.678 (P<0.0001; data not shown). Pearson correlation coefficients of r=0.487 (P=0.0134) and r=0.462 (P=0.0199) were determined between the hormone level with frequency of tongue-lapping and the sexual vocalization behaviors in group

MI, respectively. The  $r$  value between mating behaviors and mating durations was non-significant in both groups.

Table 4. Pearson correlation coefficients ( $r$ ) and  $P$  values between hormone levels with mating behaviors and duration of ejaculation in Turkish Saanen goat bucks

*Tablo 4. Türk Saanen tekelerinde hormone seviyeleri ile aşım davranışları ve ejakülasyon süreleri arasındaki Pearson Korelasyon Katsayıları ( $r$ ) ve  $P$  değerleri*

Traits	Treatment		Control	
	$r$	$P$	$r$	$P$
Frequency of anogenital sniffing	-0.052	0.8045	-0.407	0.0833
Frequency of foreleg striking	0.183	0.3811	0.203	0.4027
Frequency of tongue-lapping	0.487	0.0134	0.246	0.3091
Frequency of sexual vocalization	0.462	0.0199	0.396	0.0929
Frequency of sexual head forward	0.277	0.1794	0.314	0.1892
First ejaculation (min.)	0.348	0.0879	0.226	0.3518
Second ejaculation (min.)	0.219	0.2907	0.127	0.6024

## Discussion

In the study, the fact that the number of bucks per group was two and the hormone levels were determined by a single measurement appears to be a weakness (Table 1). It can be said that the use of hormone values as the initial value of the experiment as a covariant in the statistical analysis of the hormone analyzes significantly improved the estimation of the differences between groups. However, in such studies, groups can be formed with a larger number of hormone samples at the beginning of the experiment.

### *Hormone analyses*

Melatonin implants significantly affected the levels of M hormone in Turkish Saanen goat bucks before the breeding season (Table 2). While the MI group had a mean of 526.3 ng/L M hormone levels, the C group had mean 199.0 ng/L M hormone levels ( $P=0.0224$ ). The mean T hormone level was 12.7 nmol/L in group MI and 6.13 nmol/L in group C ( $P=0.2137$ ). It has been determined that the hormone level of melatonin varies between 6.27 pg/ml and 10.32 pg/ml according to the month in Angora goat bucks (Pehlivan et al., 2017). The highest M hormone levels were determined as 2.11 ng/ml in the treatment group and 0.87 ng/ml in the control group at the 2nd week in Shiba goats (Samir et al., 2020). In Damascus goat bucks, while T hormone in the breeding season was determined as 20.01 ng/ml and 2.84 ng/ml in the groups with and without melatonin implant during the breeding season, respectively, it was determined in the groups out of the breeding season as 17.97 ng/ml and 13.22 ng/ml, respectively (Ramadan et al., 2009). Donmez et al. (2004) reported that T hormone on the 30<sup>th</sup> and 70<sup>th</sup> days from the melatonin implant in Angora goat bucks was 1.45 ng/ml and 2.25 ng/ml for the melatonin group, and 0.69 ng/ml and 1.32 ng/ml for the control group, respectively.

In the present study, T hormone was determined as 14.2 nmol/L and 5.0 nmol/L for groups MI and C, respectively, after melatonin implantation in bucks (Table 3). T hormone levels were found to be significantly higher in bucks with continuous lighting and melatonin



implants than in control bucks with natural lighting in Alpine goat bucks (Delgadillo et al., 2016). T hormone levels in Turkish Saanen goat bucks varied significantly according to the season (Table 2). M and T hormone levels differed significantly according to group x season (Fig. 1). Group MI had significantly higher levels of M hormone in summer, autumn and winter, and T hormone in all seasons compared to group C ( $P \leq 0.05$ ). While the highest levels of M and T hormones were observed in the spring, the lowest levels were estimated for the M hormone in the winter and the T hormone in autumn. T hormone levels in bucks in Spain differed significantly according to summer, autumn, winter, and spring and were determined as 10.60 nmol/L, 3.58 nmol/L, 2.14 nmol/L and 4.49 nmol/L, respectively (Arrebola and Abecia, 2017). In another study on bucks in Spain, T hormone differed significantly in summer, autumn, winter and spring and was determined as 10.00 ng/ml, 8.11 ng/ml, 3.24 ng/ml and 3.84 ng/ml, respectively. Also, the authors found high levels of T hormone in July-November, and low levels between December and June (Gallego-Calvo et al., 2015).

High levels of M and T hormones, especially in April-May, were determined in groups MI and C in Turkish Saanen goat bucks (Fig. 2). While the highest T hormone level of Alpine goat bucks was determined in April, the lowest T hormone level was determined in August in Brazil (Dias et al., 2017). The lowest T hormone levels of Khalkhali goat bucks were determined in April, May and June in the northwest region of Iran (Abdi-Benemar et al., 2018). Although the highest M hormone of Angora goat bucks in Turkey was determined in December, and the highest T hormone was determined in October, the lowest values were determined in M and T hormones in July and May, respectively (Pehlivan et al., 2017).

### ***Mating behavior and hormone analyses in mating period***

On the 21<sup>st</sup>, 42<sup>nd</sup>, and 63<sup>rd</sup> days after melatonin implantation in Turkish Saanen goat bucks, group MI had higher levels of M and T hormones than group C on all control days (Table 3). In group MI, the frequency of tongue-lapping and sexual vocalization behaviors was found to be  $r=0.487$  and  $r=0.462$  between hormone levels, respectively. Mating behaviors and ejaculation durations determined during hand mating observations were similar in groups MI and C (Fig. 3).

Turkish Saanen goat bucks exhibited an average of 18-86 sexual behaviors during 10 minutes of hand-mating (data not shown). It was found that in Creole goat bucks, those with melatonin implants exhibited significantly higher anogenital touching, sniffing and sexual mouth activities compared to the control groups (Delgadillo et al., 2002). In another study, sniffing, touching, foreleg striking and sexual vocalization behaviors were observed at a significantly higher frequency in the melatonin implanted group compared to the control group of bucks in the Mediterranean climate zone (Zarazaga et al., 2019).

### **Conclusions**

It was observed that the application of melatonin implants before the breeding season significantly increased the levels of M and T hormones in Turkish Saanen goat bucks. Group MI, which had high hormone levels at the beginning of the experiment, maintained its superiority, especially in the M hormone, throughout the year.

It would be expected from the commercial product used for the melatonin implant that the melatonin hormone and sexual hormones would reach their peak levels between 40-60 days

after the implant. This occurred in the hormone analysis performed on the 21<sup>st</sup>, 42<sup>nd</sup> and 63<sup>rd</sup> days after melatonin implantation in Turkish Saanen goat bucks.

In the study, a significantly high positive Pearson correlation coefficient was determined between the M hormone and T hormone. Testosterone levels were determined to have a significant effect on hormone levels with the melatonin implant application. Therefore, testosterone hormone levels can be increased with melatonin implants before the breeding season in Turkish Saanen goat bucks.

Mating behaviors during mating and ejaculation were similar in the groups of Turkish Saanen goat bucks. In group MI, a significant  $r$  was found between hormone levels and the frequency of tongue-lapping and sexual vocalization behaviors.

### Acknowledgements

This work was supported by Çanakkale Onsekiz Mart University, The Scientific Research Coordination Unit, Project number FHD-2019-2842.

### References

- Abdi-Benemar, H., Khalili, B., Zamiri, M.J., Ezazi, H., 2018. Seasonal variation in seminal characteristics, testicular measurements and plasma testosterone concentration in Iranian Khalkhali bucks. *Journal of Livestock Science and Technologies*. 6(2): 33-39.
- Arrebola, F., Abecia, F.A., 2017. Effects of season and artificial photoperiod on semen and seminal plasma characteristics in bucks of two goat breeds maintained in a semen collection center. *Veterinary World*. 10(5): 521-525.
- Darwish, R. A. and Mahboub, H. D. H. 2011. Breed and experience effect on the sexual behaviors of Damascus and Egyptian-Nubian goat bucks. *Theriogenology*. 76: 1386-1392.
- Delgadillo, J.A., Flores, J.A., Veliz, F.G., Hernandez, H.F., Duarte, G., Vielma, J., Poindron, P., Chemineau, P., Malpoux, B., 2002. Induction of sexual activity in lactating anovulatory female goats using male goats treated only with artificially long days. *Journal of Animal Science*. 80: 2780-2786.
- Delgadillo, J.A., Velez, L.I., Flores, J.A., 2016. Continuous light after a long-day treatment is equivalent to melatonin implants to stimulate testosterone secretion in Alpine male goats. *Animal*. 10 (4): 649-654.
- Dias, J.C.O., Veloso, C.M., Santos, M.C. da R., de Oliveira, C.T.S.A.M., Silveira, C.O., Iglesias, E., Maitan, P.P., Sanglard, L.M.P., 2017. Seasonal variation in the reproductive activity of male goats raised under tropical climate conditions. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 46(3): 192-201.
- Dönmez, N., Karaca, F., Belge, F., Ateşi C.T., 2004. The effects of melatonin application on some haematological parameters and thyroid hormones and testosterone in male goats' non-breeding season. *Veterinarski Archiv*. 74 (4): 281-287.
- Gallego-Calvo, L., Gatica, M.C., Santiago-Moreno, J., Guzmán, J.L., Zarazaga, L.A., 2015. Seasonal changes in reproductive activity, sperm variables and sperm freezability in

- Blanca Andaluza bucks. Spanish Journal of Agricultural Research, 13(4):e0403, 10 pages. <http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2015134-8168>.
- Karaca, S., Yılmaz, A., Ser, G., Sarıbey, M., 2016. Relationships between physiological and behavioral responses of goat bucks in mating season. R. Bras. Zootec., 45(10):608-614.
- Konyalı, A., Tölü, C., Ayağ, B.S., Akbağ, H.I., 2011. Observations on hand-mating behaviors, several physiological and hematological parameters in Turkish dairy goats. Animal Science Journal. 82: 251-258.
- Kumar, S., Purohit, G.N., 2009. Effect of a single subcutaneous injection of melatonin on estrous response and conception rate in goats. Small Ruminant Research. 82: 152-155.
- NRC, 2007. Nutrient Requirements of Small Ruminants, National Research Council of the National Academies, Washington, DC.
- Pehlivan, E., Polat, H., Dellal, G., 2017. Ankara keçisi tekelerinde reproduktif hormonların yıllık değişimi. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg., 57(1): 18-24.
- Ramadan, T.A., Taha, T.A., Samak, M.A., Hassan, A., 2009. Effectiveness of exposure to longday followed by melatonin treatment on semen characteristics of Damascus male goats during breeding and non-breeding seasons. Theriogenology. 71: 458-468.
- Samir, H., Nyametease, P., Elbadawy, M., Nagaoka, K., Sasaki, K., Watanabe, G., 2020. Administration of melatonin improves testicular blood flow, circulating hormones, and semen quality in Shiba goats. Theriogenology. 146: 111-119.
- SAS, 1999. Institute Inc., SAS Online Doc®, Version 8, Cary, NC.
- Tölü C., Göktürk S., Savaş T., 2017. Effects of housing environment on social isolation response, weaning stress, and immune reaction in goat kids. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences. 41: 635-642.
- Tölü, C., Savaş, T., 2010. Gökçeada, Malta ve Türk Saanen keçi genotiplerinin döl verim özellikleri bakımından karşılaştırılması. Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 7: 113-121.
- Zarazaga, L.A., Gatica, M.C., Hernandez, H., Chemineau, P., Delgadillo, J.A. Guzman, J.L., 2019. Photoperiod-treated bucks are equal to melatonin-treated bucks for inducing reproductive behaviour and physiological functions via the “male effect” in Mediterranean goats. Animal Reproduction Science. 202: 58-64.
- Zarazaga, L.A., Guzman, J.L., Dominguez, C., Perez, M.C., Prieto, R., 2009. Effects of season and feeding level on reproductive activity and semen quality in Payoya buck goats. Theriogenology. 71: 1316-1325.



## Inhibition of Toxic Effects of Oxalate in Sugar Beet Pulp with Adding Ca During Ensiling

Cüneyt TEMÜR\*<sup>1</sup>, Mehtap GÜNEY<sup>1</sup>, Sibel ERDOĞAN<sup>1</sup>, Murat DEMİREL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Yuzuncu Yil University Faculty of Agriculture Department of Animal Science, Van, TURKEY

Cüneyt TEMÜR, ORCID No: [0000-0001-7952-7566](https://orcid.org/0000-0001-7952-7566), Mehtap GÜNEY, ORCID No: [0000-0002-0613-3600](https://orcid.org/0000-0002-0613-3600), Sibel ERDOĞAN, ORCID No: [0000-0003-2640-3871](https://orcid.org/0000-0003-2640-3871), Murat DEMİREL, ORCID No: [0000-0002-2992-8393](https://orcid.org/0000-0002-2992-8393)

### ARTICLE INFO

#### Research Article

Received : 24.10.2021  
Accepted : 24.12.2021

#### Keywords

Oxalate  
Toxic  
Sugar beet pulp  
Silage

#### \* Corresponding Author

cuneyttmur@yyu.edu.tr

### ABSTRACT

This study was carried out to eliminate the toxic effect of soluble oxalate in sugar beet pulp (SBP) by ensiling and adding Ca during ensiling and to determine the effects of the obtained silage on sheep. The study was based on two experiments. For the first experiment, the laboratory silages were prepared as SBP alone with the addition of molasses and straw at different levels of dry matter and Ca. After fermentation for 120 days, the Fleig scores, physical properties, Weende analysis, and oxalate analysis were performed. This laboratory trial showed that the content of the soluble oxalate could be reduced to nontoxic levels by ensiling and adding Ca. For the second experiment, SBP silage with 30% dry matter (DM) and 45 mg/kg SBP were prepared according to the results of the first experiment. This silage was fed to 36 sheep divided into six groups. During the experiment, blood samples and rumen fluid was collected every 14 days during the experiment, and the body weights were controlled. The results of this experiment showed that the soluble oxalate amount of SBP decreased to a tolerable level by the rumen. Thus, ensiling SBP with barley straw, molasses, urea, and di-calcium phosphate (DCP), as a calcium source, showed that soluble oxalate levels of SBP could be reduced levels below the toxic levels, and added to sheep ratio as 60%.

## Şeker Pancarı Posasında Bulunan Oksalatın Toksik Etkisinin Silolama ve Ca ilavesi ile Giderilmesi

### MAKALE BİLGİSİ

#### Araştırma Makalesi

Geliş : 24.10.2021  
Kabul : 24.12.2021

### ÖZ

Bu çalışma, şeker pancarı posasının (ŞPP) silolama ve silolama sırasında kalsiyum (Ca) ilavesinin çözünebilir oksalat üzerine etkilerini belirlemek ve bu silajın koyunlar üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma iki deneme halinde yürütülmüştür. İlk deneme tek başına ŞPP silajı ile farklı kuru madde ve Ca seviyelerinde üre, melas ve saman ilavesi ile laboratuvar silajları olarak hazırlanmıştır.

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

Temür, C., Güney, M., Erdoğan, S., Demirel, M., 2021. Inhibition of toxic effects of oxalate in sugar beet pulp with adding Ca during ensiling, Journal of Animal Science and Products (JASP) 4 (2):164-173.

DOI: [10.51970/jasp.1012891](https://doi.org/10.51970/jasp.1012891)

---

**Anahtar Kelimeler**

Okzalal  
Toksik  
Şeker pancarı posası  
Silaj

---

**\* Sorumlu Yazar**

cuneyttmur@yyu.edu.tr

120 günlük fermentasyondan sonra Fleig puanları, fiziksel özellikler, Weende analizleri ve oksalat analizleri yapılmıştır. Bu laboratuvar denemesi, silolama ve Ca ilavesinin çözünür oksalat miktarının, ruminantlar için toksik olmayan seviyelere düşürülebileceğini göstermiştir. İkinci deneme için birinci denemenin sonuçlarına göre %30 kuru madde (DM) ve 45 mg/kg ŞPP Ca içeren ŞPP silajı hazırlanmıştır. Bu silaj altı gruba ayrılan 36 koyuna yedirilmiştir. Deneme süresince 14 günde bir kan örnekleri ve rumen sıvısı alınmış, vücut ağırlıkları kontrol edilmiştir. Yapılan iki denemenin sonuçları, ŞPP'nin çözünür oksalat miktarının rumen tarafından tolere edilebilir bir düzeye düşürülebileceğini göstermiştir. Bu nedenle, ŞPP'na arpa samanı, melas, üre ve kalsiyum kaynağı olarak dikalsiyum fosfat (DCP) ilavesi ile silajlanarak çözünür oksalat düzeylerinin toksik seviyelerin altına düşürülebileceği ve koyun rasyonlarına %60 oranında katılabileceği kanaatine varılmıştır.

---

**Introduction**

Oxalates exist in the plant cell as metabolic end products such as soluble salts or insoluble salts. Oxalate accumulates as microscopic crystals in organs and tissues of many varieties of plants and comprise 85% of DM among the species (Azcarate-Peril et al., 2006). The sensitivity of ruminants to plants with oxalates is variable. Sheep are more sensitive to oxalates than cattle (Mc Kenzie et al., 1988; Rahman et al., 2013). The amount of plant eaten, eating time, soluble oxalate content, the existence of other feed as a dilution factor in the rumen, and previous sensitivity to oxalate are the effective factors that determine the sensitivity of ruminants. Soluble oxalate on an empty stomach as 1 g/kg may be sufficient for oxalate toxicity in animals (Kaya and Pirinçci, 1995; Rahman et al., 2013). Although there is no poisoning in animals, soluble oxalate salts that are continuously taken in small amounts, are absorbed and enter the circulation. This oxalate combines with the calcium in body fluids and reduces the intensity of the plasma calcium as well as the red blood cells. Kidney stones formed as a result of settling of shaped crystals of calcium oxalate on to the kidney tubules, resulting in renal failure (Sharma et al., 1991; Rahman et al., 2011; Aslani et al., 2011; Rahman et al., 2013).

In the rumen, oxalates bonds with calcium, which is supplied by the other feed in the rumen, and block calcium absorption, and thus, its benefit depending on the hardness of the crystals (McKenzie et al., 1988; Rahman et al., 2011). Calcium oxalate crystal deposition in the central nervous system cause disorders like paralysis. Oxalate ions also impair the effectiveness of two essential enzymes of energy metabolism such as succinic and lactic dehydrogenase enzymes (Kaya and Pirinçci, 1995; Svedruzic, 2005). Although SBP has an important place in ruminant feed, oxalate, may be a reason for restricting its use. James et al. (1968; 1972), reported that an increase in the amount of soluble oxalate in the diet decreased the serum Ca level significantly (Aslani et al., 2011). The addition of SBP to the ration at a 20% rate, instead of barley straw, caused the serum Ca level to decrease to below the physiological limits (Balıkçı and Gürdoğan, 2002).

The low dry matter (DM) level of 10-12% of SBP prevents long-term storage. In addition, the high amount of oxalate in its content limits its consumption by animals in a short

time and in sufficient quantities. For this reason, increasing the amount of DM by adding barley straw to SBP will facilitate the making of silage, while adding molasses will increase its aroma and facilitate its consumption. In addition, urea added in low amounts will increase the nitrogen content of the silage, thus the crude protein (CP) amount, and will prevent the pH from falling rapidly during fermentation. In the first days of fermentation, a suitable environment will be prepared for the binding of calcium and insoluble oxalate (Miyazaki et al, 2003) which is one of the mineral substances in the silage, at high temperatures up to 80 °C and at a pH that does not shift to acid. Thus, the harmful effects of oxalate that may occur after animals consume SBP will be prevented.

The purpose of the two trials in this study was to determine the effect of ensiling and adding Ca to SBP's soluble oxalate and determine the effects of these silages on sheep.

## **Material and Method**

### ***Experiment I***

SBP and molasses used in the experiment were obtained from Erciş Sugar Factory, barley straw, urea and DCP were obtained from the market. By making DM analyzes of these substances, silages were prepared with DM of 20%, 25, 30 and 35.

One liter laboratory SBP silages (SBPS) were prepared as SBP alone and added straw at the level of DM 20, 25, 30, 35% with the addition of 5% molasses, 1% urea according to wet weight of SBP. Ca was added for all of DM levels at the rate of 0, 15, 30, 45, 75, and 105 mg/kg wet SBP, as 5 replicates. Totally 125 silages were prepared.

Before ensiling and after 120 days of maturation, the physical properties for fleig score (Alçiçek and Özkan, 1997), Weende analysis (DM, CP, EE, ash) (Bulgurlu and Ergül, 1978), volatile fatty acids (VFA) (Hard and Horn, 1987), total oxalate, insoluble and soluble oxalate analysis (Brogren and Savage, 2003) were performed for the silages, and Fleig scores were determined (Kılıç, 1986).

This experiment was carried out according to completely randomized design and the data were evaluated using the SAS/STAT (2007) software program. The differences between groups at 1% level were determined using the Duncan's Multiple Comparison test.

### ***Experiment II***

For the second trial, 15 tons of SBPS containing 30% DM and 45 mg/kg SBP Ca was prepared in the concrete silo channel according to the results of experiment I. The animal material was 36 female lambs each 1-year-old. The animals were divided into 6 groups, one being the control and the remaining five as the treatment groups, according to the body weight (BW) average.

One group was given 100% SBPS, while the control group was given an SBPS-free diet. Other groups met 20%, 40%, 60% and 80% of the DM consumed by the group consuming 100% SBPS from SBPS, while the other parts (80, 60, 40 and 20%, respectively) were given from the feed DM consumed by the control group (%50 lucerne + %50 consantreated feed). DM of SBPS and DM intake of animals were determined on a weekly basis. Moreover, BW controls, blood intake, rumen fluid samples of 4 animals randomly

selected from each group were obtained in 14-day periods before feeding with rumen carheter.

Oxalate analyses of rumen fluids, blood samples and feed materials (Table 4) were conducted using high-performance liquid chromatography for total oxalate and insoluble oxalate. Soluble oxalate is determined as total oxalate- insoluble oxalate (Brogren and Savage, 2003). Blood Ca analyses were made with an autoanalyzer (Roche/Hitachi 912 Autoanalyzer, Roche Diagnostics GmbH, Germany) and feed Ca analyses were performed with a spectrometer (AAS, THERMO Solar AA Series spectrometer). The pH measurements were conducted according to Hard and Horn (1978). Lactic, acetic, propionic and butyric acids in silage fluids were analyzed using high-performance liquid chromatography (Muck and Dickerson, 1988). Dry matter, CP, EE and ash (Bulgurlu and Ergül, 1978) cellulose analyses of silages (AOAC, 1990) and other feed materials were done.

This experiment was carried out according to completely randomized design too and PROC GLM in SAS/STAT (2007) was used for all data analysis. Mean treatment differences were determined by Duncan's multiple range tests with 1% level of statistical differences.

## Results

### Experiment I

Table 1. Soluble oxalate levels of SBP and silages

Tablo 1. ŞP silajlarının çözülebilir okzal seviyeleri

Silages	Before ensiling	After ensiling
SBP	19.72±0.10a	5.50±0.54b
20% DM	3.23±0.57a	3.54±0.20a
25% DM	5.40±0.45a	4.30±0.39a
30% DM	6.08±0.15a	2.04±0.28b
35% DM	3.13±0.82a	1.64±0.22b

a, b: Differences among values in the same line bearing different letters are significant (P<0.01)

Table 2. Soluble oxalate (mg/kg) changes in the silage mixtures caused variations in the levels of DM and Ca levels before and after ensiling

Tablo 2. Farklı KM ve Ca seviyelerindeki karışımların silajlama öncesi ve sonrası çözülebilir okzal (mg/kg) seviyeleri

% DM	Ca*, ppm	Soluble oxalate (mg/kg)	
		Before ensiling	After ensiling
20	0	3.23±0.57a	3.55±0.20a
	15	6.23±0.04a	2.70±0.07b
	45	4.22±0.36a	2.85±0.23a
	75	5.41±0.88a	3.66±0.03b
	105	4.68±0.23a	3.06±0.15b
25	0	5.40±0.47a	4.30±0.39a
	15	5.23±0.22a	3.19±0.75b
	45	3.93±0.95a	2.56±0.01a
	75	3.82±0.29a	2.94±0.37a
	105	4.31±0.83a	3.02±0.72a

% DM	Ca*, ppm	Soluble oxalate (mg/kg)	
		Before ensiling	After ensiling
30	0	6.08±0.15a	2.04±0.28b
	15	5.46±0.05a	1.30±0.17b
	45	9.60±0.93a	1.20±0.41b
	75	4.89±0.34a	2.31±1.05b
	105	7.28±1.54a	1.53±0.02b
35	0	3.13±0.82a	1.64±0.22a
	15	2.69±0.56a	1.31±0.11a
	45	4.62±0.05a	1.53±0.45b
	75	4.57±0.52a	1.13±0.47b
	105	6.67±1.17a	1.20±0.08b

\*: The amount of added Ca for 1 kg wet SBP

a, b: Differences among values in the same line bearing different letters are significant (P<0.01)

Table 3. Fleig Score, CP, LA and VFA contents of silages

Tablo 3. Silajların Fleig Puanları, HP, LA ve UYA içerikleri

DM,%	Ca,ppm*	Fleig Score	CP**, %	VFA			LA
				AA	PA	BA	
20	0	83.04±7.7	22.64±0.6	26.578±6.0	6.558±15	7.185±1.7	59.68±8.3
	15	89.81±2.2	21.32±0.01	43.89±2.9	10.91±0.9	8.76±3.8	36.45±5.2
	45	72.96±5.3	24.83±0.4	41.09±7.4	21.52±9.1	17.90±3.1	19.49±9.1
	75	84.14±4.5	23.25±0.3	31.34±2.5	8.87±1.3	8.34±2.5	51.45±4.7
	105	77.05±4.2	23.49±0.03	39.07±4.0	8.78±0.9	13.44±2.7	38.71±6.8
25	0	73.73±8.5	18.31±0.1	58.05±7.8	2.06±2.1	4.67±1.7	35.22±5.5
	15	72.11±6.8	17.55±0.3	30.97±7.4	10.35±1.6	13.38±3.3	45.30±8.9
	45	71.50±7.4	17.33±0.2	58.18±2.4	12.56±1.9	18.76±3.9	10.49±5.9
	75	73.13±8.5	17.89±0.5	39.76±8.2	8.64±0.7	15.89±2.8	35.70±7.8
	105	66.32±4.3	14.46±0.3	31.38±7.2	8.48±1.3	16.42±3.9	43.72±6.4
30	0	62.24±12.1	12.87±0.01	30.945±3.4	6.79±0.7	9.70±3.3	52.56±3.5
	15	52.32±10.3	10.35±0.1	30.64±6.4	9.16±2.1	10.82±3.5	49.38±10.7
	45	73.59±12.3	10.55±0.1	39.10±6.2	11.89±1.4	15.51±3.1	33.49±7.4
	75	57.31±9.7	11.61±0.1	41.62±5.4	10.66±1.4	15.62±2.4	32.10±8.6
	105	69.81±8.8	10.82±0.3	28.61±9.8	15.27±5.2	22.36±6.3	33.76±8.0
35	0	82.344±4.2	10.59±0.2	24.95±8.2	22.66±6.8	18.29±4.6	34.10±7.2
	15	60.92±10.7	7.45±0.1	49.50±5.0	11.77±1.1	12.40±1.7	26.34±5.0
	45	60.842±14.7	6.53±0.2	20.30±10.8	13.75±4.8	8.1±13.8	33.14±12.0
	75	62.71±13.5	11.35±0.2	36.49±9.4	12.57±3.6	18.67±4.1	32.27±10.1
	105	60.55±8.1	12.51±0.03	35.59±11.7	16.82±2.6	19.88±1.9	27.70±9.1

\*: The amount of added Ca for 1 kg wet SBP

\*\* : Calculated amount in DM

Significant decrease in the amount of soluble oxalate was determined in the SBP (alone) silage and, silages with 30 and 35% DM (P<0.01). Adding barley straw, molasses, and urea to the silage, reduced the proportional amount of oxalate, and consequently, decreased the amount of soluble



oxalate. Moreover, under the influence of ensiling (Table 1), this amount decreased in the silages with 30 and 35% DM from 6.08 to 2.04 and from 3.13 to 1.64 ppm, respectively, ( $P<0.01$ ) (Table 2). This decrease was mainly significant at silages with 30 and 35% DM and added Ca 45, 75, and 105 ppm, ( $P<0.01$ ).

Table 3 shows that the Fleig points of this silage were at gratifying and over gratifying levels, and the LA and AA were higher than the propionic and butyric acids. CP contents of silages with 30 and 35% DM were lower than others.

### Experiment II

Table 4. Contents of oxalate and chemical composition of used in feedstuffs

Tablo 3. Yemlemede kullanılan yem maddelerinin BM içerikleri

	DM,%	Totox mg/kg	solox mg/kg	insolox mg/kg	Ca, %	Ash,%	EE,%	CP,%	CC,%
Alfalfa straw	92.00	62.31	8.20	54.10	1.35	8.97	1.58	16.30	35.78
Concentrated feed	90.49	15.98	6.13	9.849	2.45	13.86	2.35	11.90	8.12
SBPS	92.83	30.93	7.29	23.642	0.73	10.87	0.98	13.90	33.24

**Totox:** Total oxalate, **solox:** soluble oxalate, **insolox:** insoluble oxalate

Table 5. Nutrients intake of groups according to time

Tablo 5. Grupların zamana göre besin madde tüketimleri

Groups	Day	Totox (mg/kg)	solox (mg/kg)	Ca (g)	CP (g)	CC (g)	EE (g)	ash (g)
Control	14	559±11,1ab	102±2,0ab	271±5,4b	2013±40,2ab	3135±62,6a	281±5,6b	630±32ab
	28	664±13,2a	117±2,3a	313±6,2a	2321±46,3a	3614±72,1a	324±5,3a	1879±37a
	42	532±10,6b	97±1,9b	259±5,1b	1918±38,3b	2986±59,6a	268±5,3b	1553±31b
	$\bar{X}$	579±6,6A	106±1.2A	281±3.4A	2084±24.0	3245±37.4D	291±3.3A	1687±19A
20%	14	534±10,6ab	102±2,0ab	238±4,7ab	2004±40,0ab	3449±68,9ab	252±5,0ab	1611±32ab
	28	619±12,3a	119±2,3a	276±5,5a	2323±46,3a	3998±79,8a	293±5,8a	1868±37a
	42	510±10,1b	98±1,9b	208±4,1b	1914±38,2b	3295±65,8b	241±4,8b	1538±30b
	$\bar{X}$	555±6.3AB	106±1.2A	240±2.7ABC	2080±23.9	3581±41.2CD	262±3.0A	1672±19A
40%	14	511±10,2ab	103±2,0a	205±4,0a	2000±39,9ab	3774±75,3ab	224±4,4a	1597±31ab
	28	591±11,8a	118±2,3a	235±4,6a	2303±45,9a	4362±87,1a	257±5,1a	1854±37a
	42	487±9,7b	98±1,9b	195±3,9a	1906±38,0b	3598±71,8b	214±4,2b	1522±30b
	$\bar{X}$	530±6.1AB	106±1.2A	212±2.4BC	2070±23.8	3911±45.1BC	232±2.6C	1651±19A
60%	14	488±9,7ab	103±2,0a	172±3,4b	1994±39,8ab	4096±81,8ab	196±3,9a	1581±31ab
	28	547±10,9a	110±2,2a	441±8,8a	2303±46,0a	4700±93,8a	227±4,5a	1823±36a
	42	453±9,0b	97±1,9.a	161±3,2b	1870±37,2b	3838±76,6b	184±3,6b	1488±29b
	$\bar{X}$	496±5.7B	103±1.1A	258±2.9AB	2055±23.7	4211±48.5AB	202±2.3D	1631±18A
80%	14	452±9,02a	99±1,9a	138±2,7b	1985±39,6ab	4397±87,8ab	168±3,3a	1560±31ab
	28	409±8,1ab	76±1,5b	332±6,6a	2262±45,1a	4894±97,7a	191±3,8a	1751±34a
	42	339±6,7b	64±1,2b	129±2,5b	1863±37,2b	4039±80,6b	157±3,1a	1443±28b
	$\bar{X}$	400±5.6C	79±0.9B	200±2.3C	2037±23.4	4443±51.2A	172±1.9E	1584±18
100%	14	389±7,7a	86±1,7a	102±2,0b	1967±39,2ab	5071±101,2a	138±2,7a	1519±30ab
	28	254±7,7b	32±0,6b	222±4,4a	2216±44,2a	4657±93,0a	154±3,0a	1638±32a
	42	37±0,7c	-34±0,6c	78±1,5b	1776±35,4b	3905±78,0b	121±2,4a	1247±24b
	$\bar{X}$	227±2.6D	28±0.3C	134±1.5D	1987±22.9	4544±52.4A	138±1.5F	1468±16B

A, B, C; a, b, c: Differences among values in the same column bearing different letters are significant ( $P<0.01$ )

**Totox:** Total oxalate, **solox:** soluble oxalate

Table 6. Blood parameters and body weight changes

Tablo 6. Kan parametreleri ve canlı ağırlık değişimleri

Groups	Day	Blood		BW, kg
		Totox, mg/dl	Ca, mg/dl	
Control	0	1.57±0,05a	8.35±0,31a	26.26±0,98b
	14.	1.65±0,06a	7.85±0,29a	29.17±1,09ab
	28.	1.54±0,05a	8.13±0,30a	31.07±1,16ab
	42.	1.57±0,05a	7.50±0,28a	31.30±1,16a
	$\bar{X}$	1.58±0,02A	7.96±0,14B	29.45±0,55
20%	0.	1.37±0,05a	8.38±0,31a	26.21±0,97b
	14.	1.28±0,04a	8.28±0,30a	28.53±1,06ab
	28.	1.30±0,05a	7.70±0,30a	30.87±1,22ab
	42.	1.16±0,04a	7.83±0,29a	31.30±1,16a
	$\bar{X}$	1.27±0,02B	8.05±0,15B	29.23±0,54
40%	0.	1.53±0,05a	8.38±0,31a	25.83±0,96b
	14.	1.61±0,06a	8.30±0,31a	28.20±1,05ab
	28.	1.36±0,05a	7.97±0,29a	30.90±1,15ab
	42.	1.34±0,05a	8.00±0,29a	31.53±1,17a
	$\bar{X}$	1.47±0,02A	8.16±0,15AB	29.12±0,54
60%	0.	1.55±0,05a	8.48±0,31a	26.03±0,97b
	14.	1.47±0,05a	8.40±0,31a	28.87±1,07ab
	28.	1.46±0,05a	8.10±0,30a	30.87±1,15ab
	42.	1.46±0,05a	8.12±0,30a	31.87±1,19a
	$\bar{X}$	1.49±0,02A	8.28±0,15AB	29.41±0,54
80%	0.	1.65±0,06a	8.43±0,31a	26.36±0,98b
	14.	1.52±0,05a	8.55±0,31a	29.03±1,08ab
	28.	1.55±0,05a	7.95±0,29a	31.30±1,16ab
	42.	1.59±0,05a	7.86±0,29a	31.80±1,18a
	$\bar{X}$	1.58±0,02A	8.21±0,15AB	29.62±0,553
100%	0.	1.79±0,06a	8.50±0,31ab	25.99±0,97b
	14.	1.35±0,05b	9.12±0,34a	27.67±1,03b
	28.	1.22±0,04bc	8.35±0,31ab	29.03±1,08b
	42.	1.51±0,05ab	8.02±0,29b	28.93±b
	$\bar{X}$	1.47±0,02A	8.50±0,15A	27.91±0,52

A, B, C; a, b, c: Differences among values in the same column bearing different letters are significant (P<0.01)  
BWC: Body weight change; Totox: Total oxalate Ca: Calcium

The nutrient contents of feed raw materials used in animal feeding are as in Table 4. Table 5 shows time of increase in the consumption of SBPS in the ration, and the decrease in the intake of total oxalate, soluble oxalate, Ca, CP, EE, and crude ash, on average (P<0.01). Conversely, the amount of cellulose intake increased significantly (P<0.01) because the amount of cellulose was increased by adding barley straw into the silages. Since the rations contents of CP were close to each other, CP intake did not decrease significantly (P>0.01). Ash intake was decreased by only consuming 100% of SBPS group (P<0.01).

Nutrient intake, determined according to time, particularly after the 28<sup>th</sup> day, decreased except for EE for 80 and 100%, Ca for 40% SBPS consumed groups ( $P<0.01$ ). The reason for this is the decrease in DM intake of 100% SBPS group from time to time, whereas the other group's DM consumption was limited compared to this group. Specifically, after day 28, in 100 and 80% groups, the selectivity was increased while the DM intake decreased. The animals selected the SBP tracks but not barley straw from the silage. The calculation of soluble oxalate intake of the 100% group was relatively negative because the total oxalate of the silage was concentrated in the barley hay particles. The soluble oxalate was not determined in blood and rumen fluid samples.

In Table 6, differences in the blood total oxalate values among the groups were insignificant except for 20% group ( $P<0.01$ ). The highest blood calcium level was in the 100% group, the lowest levels were in the control and 20% groups, the differences between the other groups were insignificant ( $P<0.01$ ). It can be regarded as acceptable because the extra-added Ca in the silage increased the utilization of Ca from the ration's bonding of the soluble oxalate of SBP and increased the blood Ca level.

Body weight changes were examined, and the differences among the groups were found to be insignificant ( $P<0.01$ ). Depending on the time, the differences between the total blood oxalate and Ca were not significant except in the 100% group. The change in body weight change, according to time, was not significant in the 100% group, but the reduction in body weight increases, particularly after the 28<sup>th</sup> day ( $P<0.01$ ).

## Discussion and Conclusion

Since the silage material does not have strength, the air was completely removed. High sugar content has accelerated fermentation. Due to the alkaline structure of the SBP, straw, and urea, the pH value was higher in the early days. This can be attributed to the increase in the binding ability of soluble oxalate with Ca, Mg, and Fe minerals at high pH and temperature in the first days of silages (Gündüz, 1993). Thus, the amount of soluble oxalate was decreased (Table 2) and the insoluble oxalate was increased.

Regarding the quality of silage in the investigation, (Table 3) it was shown that this silages might be used safely in feeding since Fleig points were persuasive and over gratifying level, and LA and AA in total VFA were higher than propionic and butyric acids. Although low CP contents of 30 and 35% DM silages were caused by the proportional amount of additional urea according to the SBP amount in silages, the CP levels of these silages were at appropriate levels.

In experiment II, the soluble oxalate was not determined in the blood and rumen fluid samples. This circumstance showed that soluble oxalate amount of SBP was decreased to a tolerable level by the rumen oxalate degrading microorganisms. Since there is no direct link between the total oxalate amount of blood and consumed oxalate, the total blood oxalate levels of all groups were similar. This situation was reported by James et al. (1972) as blood total oxalate level is affected by not only feed oxalate amount but also by oxalate produced by metabolism, which maintains a constant total oxalate level. There were no differences in the Ca and total oxalate average values among the control and other maintenance groups suggesting that adding SBPS to rations did not affect the Ca and oxalate metabolisms. Thus, it was determined that adding Ca to SBPS can eliminate the toxic effect of the soluble oxalate in SBP. In a similar study, Rahman et al. (2011) reported that when the oxalate-rich napiergeass forage plant was grown with Ca fertilizer, the amount of soluble oxalate and total oxalate in the plant decreased, and the blood calcium levels increased without affecting the feed consumption, blood magnesium level and body weight gain of the animals consuming this feed. As a result of the study, they concluded that the negative effects of this plant on animals caused by oxalate can be minimized by Ca fertilization.

These results indicate that ensiling the sugar beet pulp for increasing DM and adding Ca decreased the soluble oxalate to a level that can be tolerated by ruminants. Thus, the toxic effects are eliminated and added to sheep ratio as 60%. Conversely, the consumption of this silage alone can be undesirable because of selectivity and anorexic issues in animals.

## Acknowledgements

This work is supported by the Scientific Research Projects Coordination Unit of Yüzüncü Yıl University under the Grant [376-206-ZF-B01].

## References

- AOAC, 1990. Association of official analytical chemistry. Official Methods of Analysis, 15<sup>th</sup> Vol:1, Washington, D.C.
- Alçıçek, A. and Özkan, K. 1997. Determination of silage quality with physical and chemical methods in silages. Turkey I. Silage Congress, 16- 19 September Bursa. 241-246.
- Aslani, M.R., Movassaghi, A.R., Najarnezhad, V., Pirouz, H.J. and Bami, M.H. 2011. Acute oxalate intoxication associated to ingestion of eshnan (*Seidlitzia rosmarinus*) in sheep. Trop Anim Health Prod:43:1065–1068 DOI 10.1007/s11250-011-9818-0.
- Azcarate-Peril, M.A.; Bruno-Ba'rcena, J.M.; Hassan, H.M. and Klaenhammer, T.R. 2006. Transcriptional and functional analysis of oxalyl-coenzyme A (CoA) decarboxylase and formyl-CoA transferase genes from *Lactobacillus acidophilus*. Applied and Environmental Microbiology. 1891–1899.
- Balikci, E. and Gürdoğan, F. 2002. The effect of wet sugar beet pulp fed as the only forage source on some hematologic and biochemical parameters in lambs. YYU Veterinary Faculty Journal, 13 (1-2):50-53.
- Brogren, M. and Savage, G.P. 2003. Bioavailability of soluble oxalate from spinach eaten with and without milk products. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition, 12 (2): 219-224.
- Bulgurlu, S. and Ergul, M. 1978. Analyses methods of physical, chemical and biological of feeds. Ege University Press, Issue Number: 127, 176p
- Gündüz, T. 1993. The Quantitative Analysis Laboratory Book. Bilge Publications, Ankara.
- Hart, S.P. and Horn, F.P. 1987. Ensiling characteristics and digestibility of combinations of turnips and wheat straw. Journal of Animal Science, 64:1790-1800.
- James, L.F., Street, J.C. and Butcher, J.E. 1972. Halogeton poisoning of sheep: Effect of high level oxalate intake. Journal of Animal Science, 35 (6): 1233-8
- James, L.F., Street, J.C., Butcher, J.E. and Shupe, J.L. 1968. Intake on electrolyte metabolism *Glomeratus halogeton*. Oxalate Metabolism in Sheep II. Effect of Low Level. Journal of Animal Science, 27:724-729.
- Kaya, S. and Pirincci, L. 1995. Veterinary Clinical Toxicology. Glycosides. Medisan Publications, Ankara.
- Kilic, A. 1986. Silage . Bilgehan Printing House. İzmir, Turkey 350 p.
- Mc Kenzie, R.A., Bell, A.M., Storie, G.J., Kenan, F.J., Cornack, K.M. and Grant, S.G. 1988. Acute oxalate poisoning of sheep by buffelgrass (*Cenchrus ciliaris*). Australian Veterinary Journal, 65: 26.
- Miyazaki, S., Yamanake, N. and Guruge, K. 2003. Simple capillary electrophoretic determination of soluble oxalate and nitrate in forages grasses. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, 15:480-483.

- Muck, R.E. and Dickerson, J.T. 1988. Storage temperature effects on proteolysis in alfalfa silage. *Transactions of the American Society of Agriculture Engineering*, 31:1005–1009.
- Rahman M.M., Abdullah, R.B. and Wan Khadijah, W.E. 2013. A review of oxalate poisoning in domestic animals: tolerance and performance aspects. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 97:605-614.
- Rahman, M. M., Nakagawa, T., Niimi, M., Fukuyama, K. and Kawamura, O. 2011. Effects of Feeding Oxalate Containing Grass on Intake and the Concentrations of Some Minerals and Parathyroid Hormone in Blood of Sheep. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* Vol. 24, No. 7 : 940 - 945
- S.A.S., 2007. SAS® User's Guide: Statistics, Version 8. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Sharma, S., Vaidyanathan, S., Nath, R. and Thind, S.K. 1991. Advances in pathophysiology of calcium oxalate stone disease. *Indian Journal of Urology*, 8: 25-37.
- Svedruzic, D., Jo'nssona, S., Toyota, C.G., Reinhardt, L.A., Ricagnoc, S., Lindqvist, Y. and Richards, N.G.J. 2005. The enzymes of oxalate metabolism: unexpected structures and mechanisms. *Archives of Biochemistry and Biophysics*. 433:176–192.



## Gevaş ve Başkale Meslek Yüksekokulları Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü Mezunlarının İstihdam Edilme Durumlarının Değerlendirilmesi

Hasan ÇELİKYÜREK<sup>1\*</sup>, Cüneyt TEMÜR<sup>1</sup>, Haydar BALCI<sup>2</sup>  
Mehmet Şerif SARIMURAT<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 65040, Van, Türkiye

<sup>2</sup> Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş Meslek Yüksekokulu, 65700, Gevaş/Van, Türkiye

<sup>3</sup> Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Başkale Meslek Yüksekokulu, 65040, Van, Türkiye

Hasan ÇELİKYÜREK, ORCID: [0000-0001-5154-7979](https://orcid.org/0000-0001-5154-7979), Cüneyt TEMÜR, ORCID: [0000-0001-7952-7566](https://orcid.org/0000-0001-7952-7566), Haydar BALCI, ORCID: [0000-0003-0210-3639](https://orcid.org/0000-0003-0210-3639), Mehmet Şerif SARIMURAT, ORCID: [0000-0001-6695-709X](https://orcid.org/0000-0001-6695-709X)

### MAKALE BİLGİSİ ÖZ

#### Araştırma Makalesi

Geliş : 21.11.2021

Kabul : 21.12.2021

#### Anahtar Kelimeler

Meslek Yüksekokulları  
Bitkisel ve Hayvansal  
Üretim  
İstihdam

#### \* Sorumlu Yazar

hasancy@yyu.edu.tr

Son yıllarda Türkiye’de tarımsal mesleki eğitime ilgi azalmaktadır. Tarım ve buna bağlı olarak gıda sektörünün stratejik önemi dikkate alındığında bu durum önemli bir sorun olarak görülmelidir. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş ve Başkale Meslek Yüksekokulları, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, 2005 ile 2019 yılları arasındaki mezun öğrencilerin istihdam durumları araştırılmıştır. Araştırmada mezunların bitirdiği programa göre istihdam edilme durumu ve çalışma koşulları değerlendirilmiştir. Buna göre ankete katılan mezun öğrencilerin %73.5’i okulu bitirdikten sonraki hedef ve beklentilerinin gerçekleşmediğini belirtmişlerdir. Mezunların %53.9’u aldıkları eğitimin mesleği sevmelerini sağladığı beyanında bulunmuşlardır. Mezunların %45.1’i alan dışında, %34,3’nün çalışmadığı, %7.8’inin mezun olduğu alanda çalıştığı ve %12.7’sinin ise okumaya devam ettiklerini beyan etmişlerdir. Bunlara rağmen okudukları programı çevrelerine tavsiye edebileceklerin oranı %58.8, etmeyeceklerin oranı ise %41.2 şeklindedir. 2017-2019 yılı mezunları diğer mezuniyet yıllarına göre daha kısa (0-3 ay) sürede iş buldukları tespit edilmiştir. Fakat bu mezuniyet grubunun büyük bir kısmı kimi nedenlerden dolayı hiç çalışmayan grubun çoğunluğunu oluşturmaktadır. 17-20 ve 33-36 yaş mezunlarının mezun olduktan sonra hedef ve beklentilerinin değiştiğini, 21-24, 25-28 ve 29-32 yaş grubu mezunlarının çoğunlukla hedef ve beklentilerinin değişmediğini ifade etmişlerdir. 37 ve üzeri yaş grubu mezunların hedef ve beklentilerinin kısmen değiştiğini ve çoğunlukla 12 ay ve üzeri sürelerde kendi alanlarında çalıştıklarını beyan etmişlerdir. Mezun olunan program bakımından Organik Tarım, Tarla Tarımı ve Bahçe Ziraatı programı mezunları çoğunlukla alan dışında ve kısa sürelerde çalıştıklarını ve aylık ücretlerinin düşük olduğunu bildirmişlerdir. Hayvansal Üretim program mezunlarının durumları ise kendi alanlarında, aylık ücretlerinin yüksek ve uzun süreler çalıştıklarını beyan etmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin mezun olduğu program alanında istihdam edilme oranlarının çok düşük düzeyde olduğu ve sektörün taleplerini karşılamadıkları anlaşılmaktadır. Günümüzde meslek yüksekokullarından mezun öğrencilere yüklenen misyon maalesef işlevini tam olarak yerine getirememektedir. Bunun sonucu olarak öğrencilerin bitkisel ve hayvansal üretim bölümlerine ilgileri her geçen gün azalmaktadır.

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

Çelikyürek, H., Temür, C, Balci, H., Sarımurat, M.Ş., 2021. Gevaş ve Başkale Meslek Yüksekokulları Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü mezunlarının istihdam edilme durumlarının değerlendirilmesi, Journal of Animal Science and Products (JASP) 4 (2):174-190. DOI: [10.51970/jasp.1026663](https://doi.org/10.51970/jasp.1026663)

---

## Evaluation of Employment Status of Graduates of Gevaş and Başkale Vocational Schools, Department of Plant and Animal Production

---

### ARTICLE INFO

### ABSTRACT

#### Research Article

Received : 21.11.2021

Accepted : 21.12.2021

---

#### Keywords

Vocational Schools

Plant and Animal

Production

Employment

---

#### \* Corresponding Author

hasancy@yyu.edu.tr

In recent years, interest in agricultural vocational education has been decreasing in Turkey. Considering the strategic importance of agriculture and accordingly the food sector, this situation should be seen as an important problem. The employment status of students who graduated from Van Yüzüncü Yıl University, Gevaş and Başkale Vocational Schools, Department of Crop and Animal Production between 2005 and 2019 were investigated. In the study, employment status and working conditions of graduate students were evaluated according to the program they completed. Accordingly, 73.5% of the graduated students who participated in the survey stated that their goals and expectations after graduating from school were not realized. 53.9% of the graduates stated that the education they received made them love the profession. 45.1% of the graduated students stated that they work outside the sector, 34.3% do not work, 7.8% work in the field they graduated from, and 12.7% continue to study. Despite these, the rate of those who can recommend the program they have read to their circle is 58.8%, and the rate of those who will not is 41.2%. It has been determined that 2017-2019 graduates found a job in a shorter time (0-3 months) compared to other graduation years. However, a large part of this graduate group constitutes the majority of the group that has never worked for some reason. The goals and expectations of graduates aged 17-20 and 33-36 have changed after graduation, but graduates of the 21-24, 25-28 and 29-32 age group they mostly stated that their goals and expectations have not changed. They stated that the goals and expectations of graduates aged 37 and over have changed partially and that they mostly work in their own sector for 12 months or more. In terms of the graduated program, Organic Agriculture, Field Agriculture and Horticultural Agriculture program graduates mostly work outside the sector and they reported that they work for short periods of time and their monthly wages are low. On the other hand, they declared that they work in their own sector for long periods of time with high monthly wages. According to the results of the study, it is understood that the employment rate of the students in the program area they graduated from is very low and they do not meet the demands of the sector. Unfortunately, the mission gave to the graduates of vocational schools today cannot fully fulfill its function. As a result, students' interest in plant and animal production departments is decreasing day by day.

---

### Giriş

Gelişmekte olan ülkelerin kalkınma süreçlerini doğru yönetmek ve hızlandırmak, özellikle sanayi ve hizmet sektöründeki vasıflı eleman ihtiyaçlarının karşılanmasıyla mümkün olacağı bir gerçektir. Ülkemizde ara eleman yetiştirmek amacıyla açılan meslek yüksekokullarının sayısı hızla artmaktadır (İşseveroğlu ve Gençoğlu, 2011). Bu okulların açılmasındaki temel amaç öğrencilerin seçtiği mesleğin geleceklerini nasıl şekillendireceğini anlamaları, seçtiği mesleği benimsemeleri ve saygı duymalarını sağlamaktır. Bununla birlikte öğrenciler meslek seçimlerini yaşadıkları sosyal çevre, aile, sektördeki iş imkanları, bu

sektörde çalışanların hayat standartları, orta öğretimde aldıkları eğitim ile kendi hedefleri arasındaki bağlantıyı kurup, isteyerek yada çeşitli faktörlerin etkisiyle istemeyerek seçim yapmaktadırlar (Özüğür ve ark., 2016).

Bitki, hayvan ve çevre sağlığının iyileştirilmesi ile bunların olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak insan sağlığı ve refahı açısından da son derece önemlidir. Bunun için bitkisel ve hayvansal üretim bölümlerine gereken önem verilmeli ve bu alanlarda nitelikli insan gücü yetiştirilmeye devam edilmelidir. Eğitimin olmadığı bir ülkede üretim, üretimin olmadığı bir ülkede ise istihdam, refah, huzur ve gelişmişlikten bahsetmek zordur. Meslek yüksekokullarından mezun öğrencilerin tarım, ticaret, sanayi ve hizmet sektörlerinde ara eleman olarak istihdam edilmeleri konusundaki ilgi istenen düzeyde değildir. Ülke ekonomisinin kalkınmasında mesleğinde uzman, teknolojiye hâkim, sektör ihtiyaçlarına göre yetiştirilen ve sektörle iç içe olan bu elemanlar ülke kalkınmasında hiç şüphesiz itici bir güçtür (Çelikyürek ve ark., 2017)

Bununla birlikte mesleki eğitim veren kurumlar başarılı öğrenciler tarafından tercih edilmemektedir. Bireylerin ilgi, istek ve yetenekleriyle uyumlu olmayan bir mesleği seçmeleriyle bu meslekte başarılı olamayacakları ve istenen düzeyde bir eğitim alamayacakları aşikârdır. Bunun sonucu olarak ta eğitim kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılamaması ve sektörlerin ihtiyaç duyduğu alanlara yönelik mesleki eğitim kurumlarının uyumsuzluğu söz konusu olmaktadır. Tarım sektörünün ilgili Meslek Yüksekokulu mezunlarından beklentileri diğer sektörlerden farklıdır. Tarımsal faaliyetler doğa koşullarına bağlıdır. Toprak, bitki ve hayvan üzerinde çalışıldığından bilinçli ve sürekli olarak iş takibi gerektirir. Üretim sürecinde, mesai kavramı gün, hafta, ay, yıl içerisinde belirli saatlerle sınırlı değildir. Tatiller iş veren ya da çalışanlar tarafından değil iş akışı ile belirlenmektedir. Üretim faaliyetlerinin her aşamasında hijyen, piyasa ve teknolojinin takip edilip gerekli güncellemelerin yapılması gerekmektedir. Dönemlere göre üretim planlaması yapılmalıdır. Geleneksel üretim bilgilerinin değerlendirilip modern üretim uygulamalarının gerçekleştirilmesi gereklidir. İletişim teknolojilerinin hedeflere uygun şekilde kullanılması, mekanizasyon uygulamalarına hakim olunması zorunludur. Problemlerin doğru şekilde tespit edilip kısa zamanda ve köklü olarak çözülmesi kaçınılmazdır. Çevre bilinci ve doğal dengenin korunması göz ardı edilmeden üretim gerçekleştirilmelidir. Bu beklentilere cevap verebilecek donanıma sahip mezun yetiştirilmediği taktirde zincirleme olarak hem kalite hem de sürdürülebilirlik açısından problemlerle karşılaşılacaktır (Atay ve ark., 2016; Uçar ve Özerbaş, 2013; Kaya, 2014). Bu durumun en büyük göstergesi de ülkemizde son 10 yılda olduğu gibi meslek yüksekokullarında bitkisel ve hayvansal üretim bölümü programlarına talep azalmakta, 10 öğrencinin altında kayıt yapılan programlara alım durdurulmakta ve nihayet program kapatılmaktadır. Hâlbuki tarım sektöründeki problemlerin çözüm aşamasında ilgili meslek yüksekokulları mezunlarının katkılarının sağlanması oldukça önemlidir.

Öğrencilerin bitkisel ve hayvansal üretim bölümlerinden mezun olduktan sonraki durumlarının tespiti, bu eğitim kurumlarının etkinlik ve sürdürülebilirliği hakkında bilgilerin verileceği bu çalışma, Gevaş ve Başkale Meslek Yüksekokul'ları Bitkisel ve Hayvansal Üretim bölümlerinden mezun olan öğrencilerin mezun olduktan sonraki durumlarının tespiti ve değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.



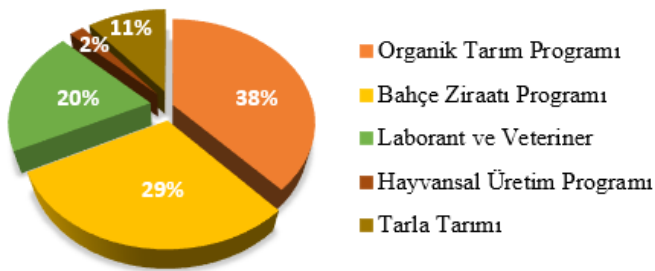
## Materyal ve Metot

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Gevaş ve Başkale Meslek Yüksekokullarının Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümleri altında kapanan ve halen açık programlardan 2005-2019 yılları arasında mezun olan öğrenciler arasında yapılan çalışmada 102 mezun öğrenciye ulaşılmış ve öğrencilerden anketi cevaplamaları istenmiştir. Kapanan programlardan “Süt ve Besi Hayvancılığı”, “Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliği” ve “Hayvansal Üretim” programlarının öğrenci sayılarının az olması sebebi ile bu programda okuyan öğrencilerin verileri Hayvansal Üretim programı adıyla bir araya getirilmiştir. Anket Google Online Formlar platformundan faydalanılarak oluşturulmuş ve anket linki mezunlara SMS, mail, Facebook, Instagram, WhatsApp veya diğer sosyal ortamlardan ulaştırılmıştır. Bu yolla mezun öğrencilerin anket sorularını mekân zorunluluğu olmaksızın ve baskı altında kalmadan cevap vermeleri amaçlanmıştır. Çalışmada mezunların bitirdiği programa göre istihdam edilme durumu ve çalışma koşulları değerlendirilmiştir.

Çalışmada kategorik değişkenler için frekans tablosu düzenlenmiş, değişkenler arası ilişkileri belirlemek için de Ki-kare (Chi-Square) testi ile uyum analizi (Correspondance Analysis) yapılmıştır. Analizlerde SAS (2020) yazılım programı kullanılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

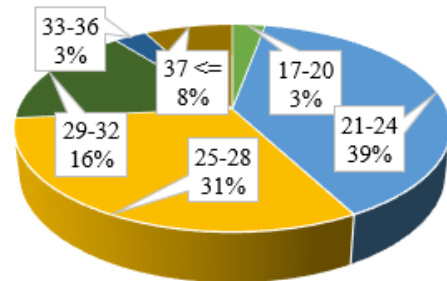
### Frekans analizi sonuçlarına göre bulguların değerlendirilmesi;



Şekil 1. Öğrencilerin mezun oldukları program.  
Figure 1. The department from which the students graduated.

Mezunların yaş guruplandırmasında %39.2 ile birinci sırayı 21-24 yaş grubu öğrencileri oluştururken, ikinci sırayı %31.4 ile 25-28 yaş grubu öğrenciler oluşturmaktadır. Daha sonra sırası ile %15.7 ile 29-32 yaş grubu üçüncü, %7.8 ile 37 yaş ve üzeri dördüncü, %2.9 ile 17-20 yaş grubu ile 33-36 yaş grubu öğrencilerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. (Şekil 2)

Mezunların %38.2 si Organik Tarım, %29.4'ü Bahçe Ziraatı, %19.6'sı Laborant ve Veteriner, %2'si Hayvansal Üretim ve %10.8'i Tarla Tarımı programlarından mezun olanlar oluşturmuştur. (Şekil 1)



Şekil 2. Öğrencilerin yaş gurupları  
Figure 2. Age groups of students



Kendilerine ulaşılan mezun öğrencilerin %61.8'i Erkek, %38.2'si kadınlardan oluşmaktadır. (Şekil 3)

Şekil 3. Öğrencilerin cinsiyetleri  
Figure 3. Gender of the students

Çalışmaya katılan mezunlar ile yapılan anket sonucu elde edilen verilerden önemli görülen sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Sorulara ilişkin frekans analizi

Table 1. Frequency analysis of the questions

Okulu bitirdikten sonraki hedefleriniz – beklentileriniz gerçekleşti mi?	n	%	Aldığınız eğitim mesleği sevmenizi sağladı mı?	n	%
Evet	10	9.8	Evet	55	53.9
Hayır	75	73.5	Hayır	21	20.6
Kısmen	17	16.7	Kısmen	26	25.5
Türkiye şartlarına göre yaşam standardınızı nasıl tanımlarsınız?			Çalışma Durumunuz		
Çok düşük	30	29.4	Alanında çalışıyor	8	7.8
Düşük	32	31.4	Alan dışında çalışıyor	46	45.1
Orta	36	35.3	Çalışmıyor	35	34.3
Yüksek	4	3.9	Okuyor	13	12.7
Mezun olduğunuz ilk dönemlerde ayrıldığınız işlerden neden ayrıldınız?			Mezun olduktan sonra ne kadar sürede iş buldunuz		
Sektör dışında çalışıyordum	18	17.6	0 - 3 ay	11	10.8
Kariyer imkânı daha iyi olan bir işe girmek için	11	10.8	3 - 6 ay	8	7.8
Aldığım ücret yeterli olmadığından	14	13.7	6 - 9 ay	6	5.9
Yöneticilerim veya çalışma arkadaşlarım tarafından rahatsız edildim için	6	5.9	9 - 12 ay	7	6.9
Hiç çalışmadım	38	37.3	12 ay ve üzeri	15	14.7
Ayrılmadım, halen aynı işte çalışıyorum	15	14.7	Çalışmıyorum	46	45.1
Mezun olduktan sonra ilk girdiğiniz işlerde ortalama ne kadar süreyle çalıştınız?			Ailem ile birlikteyim, iş aramadım	9	8.8
0 - 3 ay	11	10.8	Okuduğunuz programı çevrenize tavsiye eder misiniz?		
3 - 6 ay	7	6.9	Evet	60	58.8
6 - 9 ay	4	3.9	Hayır	42	41.2
9 - 12 ay	10	9.8	Mezuniyet Yılıınız		
12 - 18 ay	6	5.9	2005-2007	5	4.8
18 - 24 ay	4	3.9	2008-2010	12	11.4
24 ay ve üzeri	15	14.7	2011-2013	11	10.5
Hiç çalışmadım	45	44.1	2014-2016	33	31.4
			2017-2019	44	41.9

Mezuniyet yılı bakımından ankete katılan öğrencilerin %41.9'u 2017-2019 yılı mezunlarını, %31.4'ü 2014-2016 yılı, %10.5'i 2011-2013 yılı, %11,4'ü 2008-2010 yılı ve %4.8 ile 2005-2007 yılı mezunlarından oluşmaktadır.

Ankete katılan mezunların üniversiteyi okumak için geldikleri ilin %92.2 oranı ile Van ili ve sırası ile Ağrı, Hakkâri, Mardin, Rize, Mersin ve İzmir oldukları tespit edilmiştir. Söz konusu öğrencilerin ankete katıldıkları süre içerisinde iş bularak çalıştıkları il olarak %61.8 ile Van ili başta gelmektedir. Ardından %7.8 ile Diyarbakır, %4.9 ile Hakkâri, %2.9 oranları ile Ağrı, Mardin, Şırnak ve İstanbul illerinde iş bulduklarını bildirmişlerdir. Yine ankete katılan öğrencilerin %70.6 sının bekar, %29.4 nün ise evli olduğu verilen beyanlardan anlaşılmaktadır.

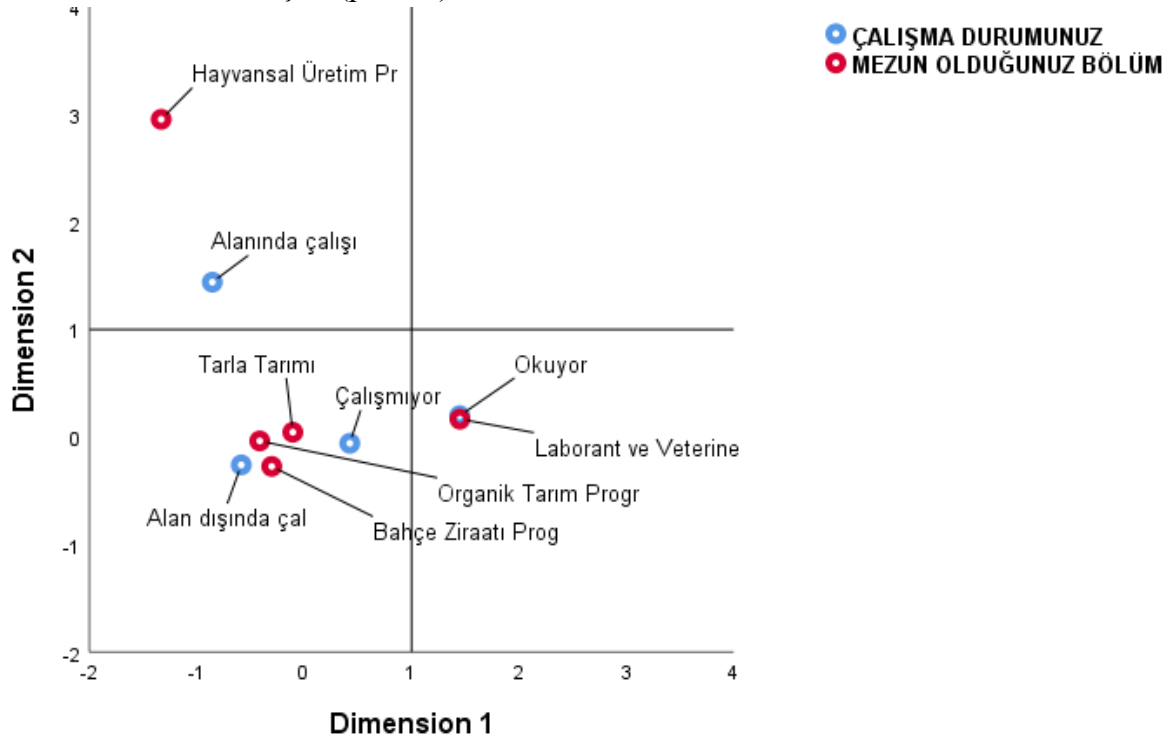
Anket kapsamında sorulan sorulara ilişkin veriler değerlendirildiğinde “Mezun olduğunuz bölümü okumanız iş bulmanızı kolaylaştırdı mı?” sorusuna “hayır” diyenlerin oranı, %83.3, “çalışma durumunuz nedir” sorusuna %45.1 ile “alan dışında çalışıyor”, %34.3 ile “çalışmıyor” şeklinde beyan etmişlerdir. Mezunların çalıştıkları işyerinde belirtmiş oldukları aylık ücretlerin en yüksek olanı %31.4 ile “ücreti belirtmeyenler” ilk sırada, ardından %23.5 oranı ile “ailesi ile beraber çalışanlar”, olarak beyanda bulunmuşlardır. Bunu 1300-2599 ₺ ile “düzensiz gelir” takip etmektedir. “Okulu bitirdikten sonra hedef ve beklentileriniz değişti mi?” sorusuna %73.5 ile “hayır” diyenler, %16.7 ile “kısmen” diyenler takip etmektedir. Bununla birlikte “aldığınız eğitim mesleği sevmenizi sağladı mı?” sorusuna öğrencilerin %53.9'u “evet, %20.6'sı “hayır” ve %25.5'i ise “kısmen” şeklinde beyan etmişlerdir.

“Türkiye şartlarına göre yaşam standardınızı nasıl tanımlarsınız?” sorusuna öğrencilerin %29.4'ü “çok düşük”, %31.4'ü “düşük”, %35.3'ü “orta” ve sadece %3.9'u “yüksek” bir yaşam standardına sahip olduklarını bildirmişlerdir. “Mezun olduğunuz ilk dönemlerde ayrıldığınız işlerden neden ayrıldınız?” sorusuna en fazla %37.3 ile “hiç çalışmadım” şeklinde beyan edenlerden sonra sıra ile “sektör dışında çalışıyordum” ve “aldığım ücret yeterli olmadığından” dolayı girdikleri işlerden ayrıldıklarını beyan etmişlerdir. “Mezun olduktan sonra ne kadar sürede iş buldunuz” sorusuna öğrencilerin salt çoğunluğu %45.1 ile “halen çalışmıyorum” şeklinde beyan etmişlerdir. “Okuduğunuz programı çevrenize tavsiye eder misiniz?” sorusuna öğrencilerin %58.8'i “evet”, %41.2'si ise “hayır” şeklinde tercihte bulunmuşlardır.

### ***Uyum Analizi sonuçlarına göre bulguların değerlendirilmesi***

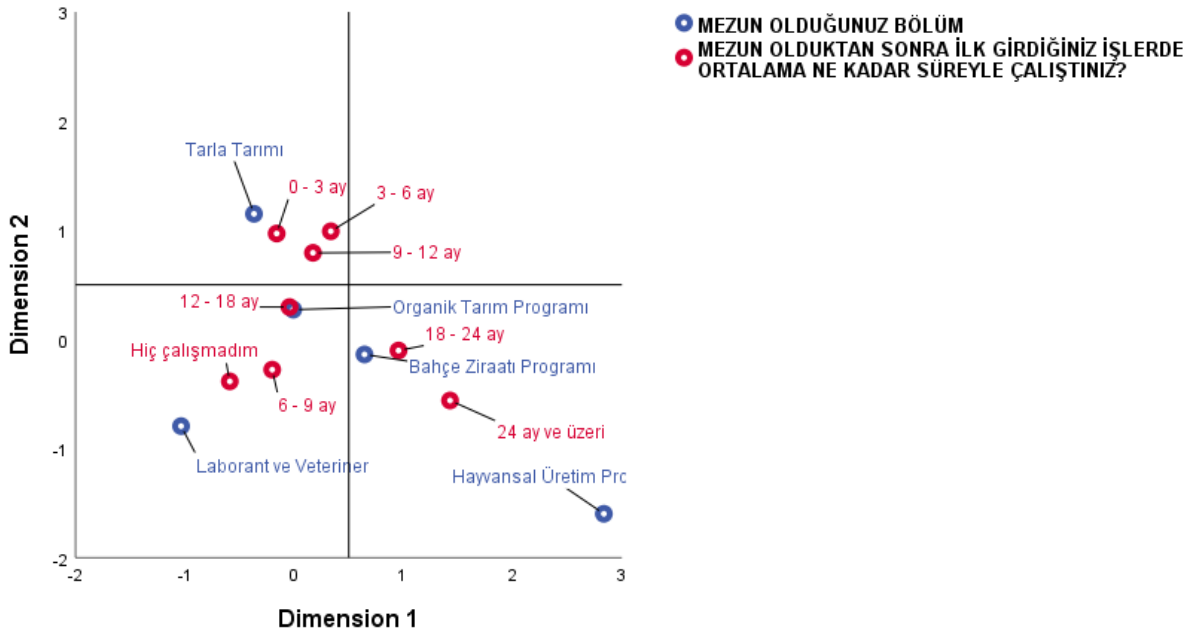
Uyum analizi (Correspondance Analysis) genellikle iki ya da daha çok değişkenli çapraz tablolarda her bir değişkenin kategorileri arasındaki ilişkileri grafiksel olarak incelemektedir (Özdemir, 1999). Öğrencilerin mezun olduğu bölüm ile çalışma durumunu arasındaki ilişki Şekil 4'te verilmiştir. Buna göre Organik Tarım, Tarla Tarımı ve Bahçe Ziraatı Programlarından mezun öğrencilerin çalışma durumları benzerlik göstermiş olup çoğunlukla alan dışında çalıştıkları saptanmıştır. Tarla Tarımı programı mezunu öğrencilerinin diğer bir kısmının çalışma durumlarını “Çalışmıyor”, Laborant ve Veteriner Programı mezunlarının ise çalışma durumlarını “Okuyor” olarak bildirdikleri görülmektedir. Hayvansal Üretim Programı'ndan mezunların çalışma durumu tercihlerinin ise “Alanında çalışıyor” olduğu eğiliminde olduğu gözlenmektedir. Ayrıca Ki-Kare testi sonucuna göre

“Öğrencilerin Mezun Olduğu Program” ile “Çalışma Durumları” arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.01$ ).



Şekil 4. Öğrencinin mezun olduğu bölüm ile çalışma durumu arasındaki uyum analizi.

Figure 4. Correspondance analysis between the department from which the student graduated and his/her employment status.

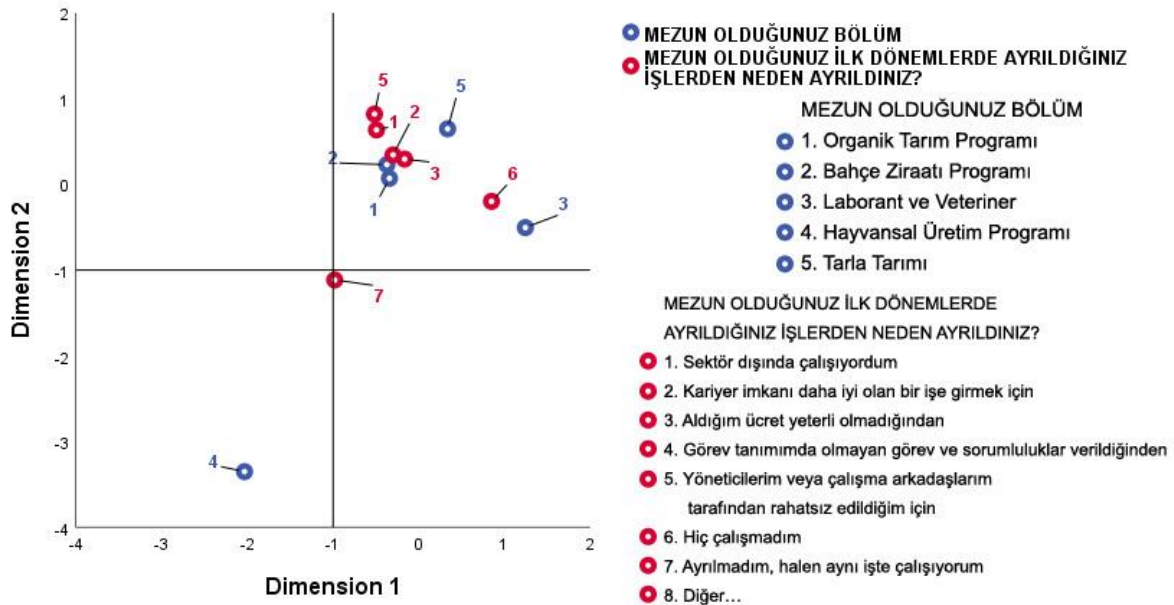


Şekil 5. Öğrencinin mezun olduğu bölüm ile mezun olduktan sonra ilk girdikleri işlerde ortalama ne kadar süre ile çalıştıkları arasındaki uyum analizi.

Figure 5. Correspondance analysis between the department from which the student graduated and "how long work on average in their first job" after graduation.

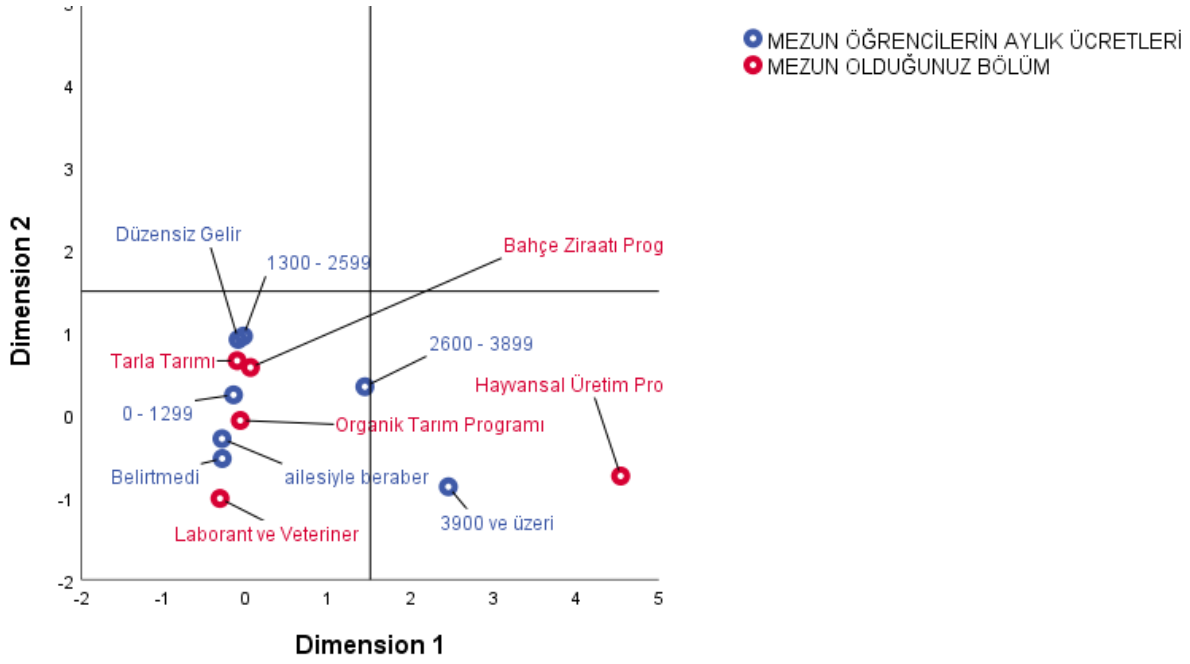
Şekil 5'e göre Tarla Tarımı programından mezun olan öğrencilerin büyük bir kısmının ilk girdikleri işlerde 0-3 ay, diğer bir kısmının 3-6 ay ve 9-12 ay kadar çalıştıkları bildirilmiştir. Organik Tarım programından mezunların 12-18 ay çalıştıkları, fakat 0-3, 3-6, 6-9 ve 9-12 ay kadar süre ile çalıştıkları da görülmektedir. Bahçe Ziraatı programından mezunların daha çok 18-24 ay ve diğer mezunların ise 6-9, 12-18, 24 ay üzeri süre ile çalıştıkları eğiliminde oldukları gözlenmektedir. Hayvansal Üretim programından mezunların 24 ay ve üzeri bir süre ile çalıştıkları, Laborant ve Veteriner programından mezunların 'hiç çalışmadım' seçeneğini işaretledikleri görülmektedir. Öğrencilerin mezun oldukları program ile ilk girdikleri işte ne kadar süreyle çalıştıkları Ki-Kare testine göre aralarındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ).

Mezunların işe başlamalarının ilk dönemlerinde ayrıldıkları işlerden neden ayrıldıkları ile mezun olunan program arasındaki ilişki Şekil 6'da verilmiştir. İki değişken arasındaki ilişki Ki-Kare testi sonucuna göre istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Buna göre Organik Tarım ile Bahçe Ziraatı programından mezunların işten ayrılma tercih nedenlerinin benzerlik gösterdiği ve daha çok "Kariyer imkanı daha iyi olan bir işe girmek için" ile "Aldığım ücret yeterli olmadığından" şeklindedir. Bunun yanısıra aynı grupta "Sektör dışında çalışıyordum" ile "Yöneticilerim ve çalışma arkadaşlarım tarafından rahatsız edildiğim için" işten ayrılma nedeni belirten mezun öğrenci de bulunmaktadır. Laborant ve Veteriner programından mezunların ise ifadelerinin hiç çalışmadıkları yönünde olduğu görülmektedir. Hayvansal Üretim programından mezunların net olmamakla beraber tercihlerinin "Ayrılmadım, halen aynı işte çalışıyorum" yönünde oldukları gözlenmektedir.



Şekil 6. Öğrencinin mezun olduğu bölüm ile mezun oldukları ilk dönemlerde ayrıldıkları işlerden neden ayrıldıkları arasındaki uyum analizi.

Figure 6. Correspondance analysis between the department from which the student graduated and "why they left their first job".

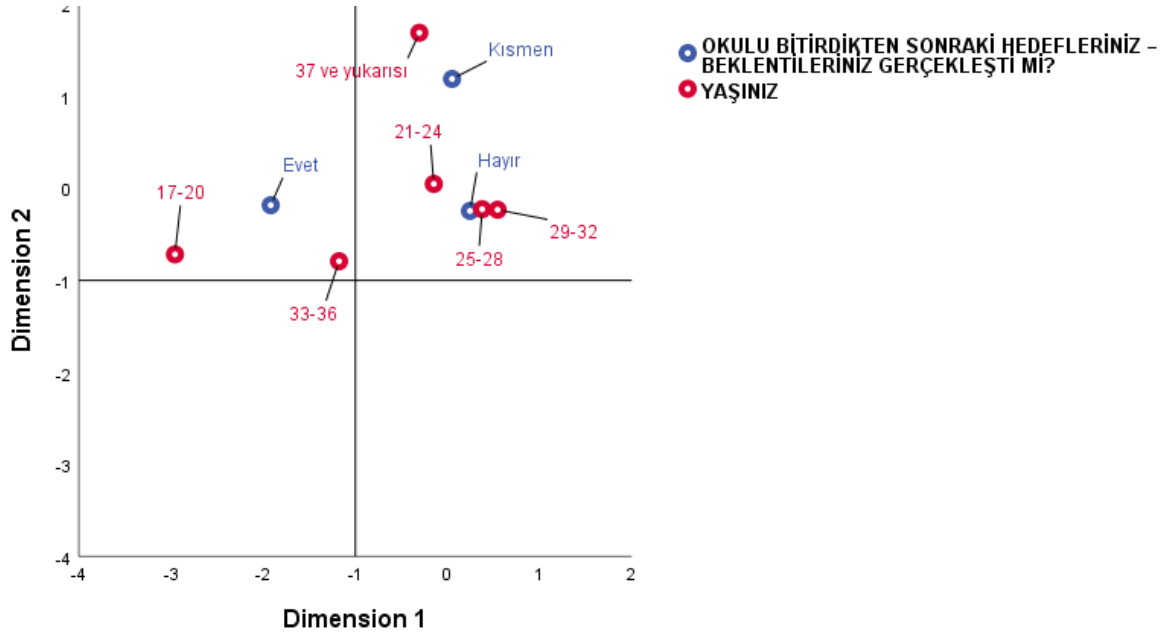


Şekil 7. Öğrencilerin mezun olduğu bölüm ile aylık ücretleri arasındaki uyum analizi.

Figure 7. Compatibility analysis between the department from which the students graduated and their monthly fees.

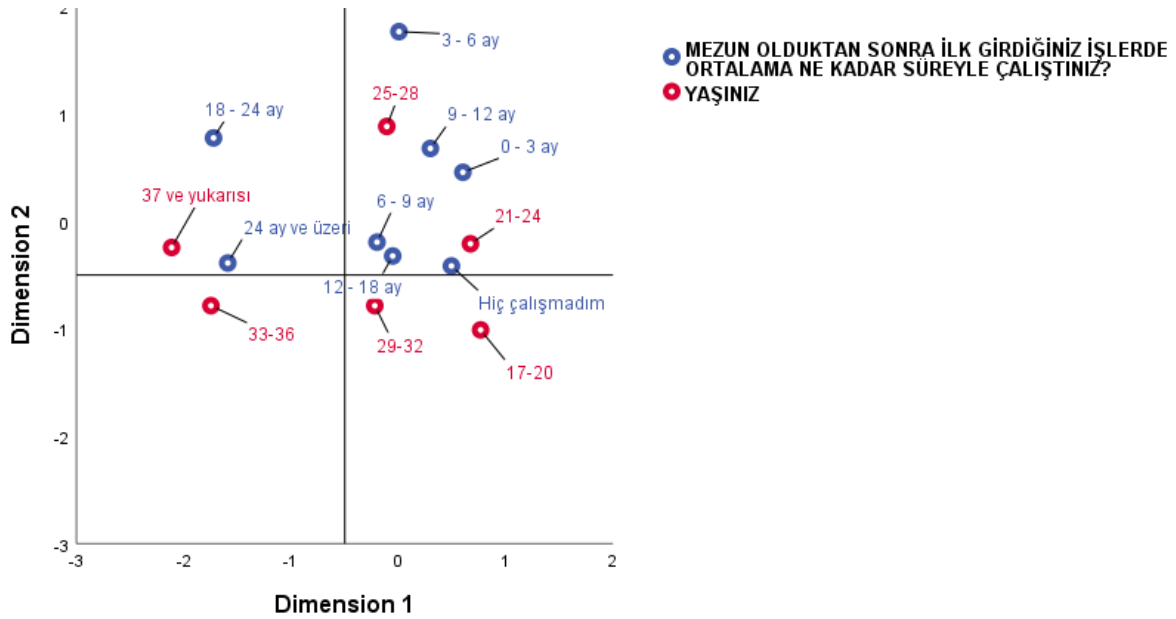
Şekil 7 incelendiğinde, Bahçe Ziraatı ile Tarla Tarımı programlarından mezunların aylık ücretlerinin benzerlik gösterdiği ve düzensiz gelir, 1.300-2.599 ₺ ve 0-1.299 ₺ şeklinde olduğu gözlenmektedir. Organik Tarım programı mezunlarının tercihlerinin çoğunlukla 0-1.299 ₺, ailesiyle birlikte ve belirtmekten çekindiği yönündedir. Laborant ve Veteriner programı mezunlarının tercihlerini belirtmediği tespit edilmiştir. Hayvansal Üretim programı mezunlarının ise net olmamakla birlikte 3.900 ₺ ve üzeri aylık ücret aldıklarını bildirdikleri gözlenmektedir. Öğrencilerin mezun oldukları program ile aylık ücretleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.01$ )

“Okulu bitirdikten sonraki hedef ve beklentilerim değişmedi” tercihinde bulunanların çoğunluğunu 25-28 ile 29-32 yaş grubundaki mezunlar oluşturmaktadır (Şekil 8). 21-24 yaş aralığındakilerin de büyük bir kısmı “beklentim değişmedi” yönünde tercihte bulunmuşlardır. “Kısmen değişti” diyenler daha çok 37 yaş ve üzeri mezunların olduğu yönündedir. “Evet beklenti ve hedeflerim değişti” diyenler ise daha çok 17-20 ile 33-36 yaş grubundaki mezunların olduğu gözlenmektedir. Ki- Kare testi sonucuna göre mezunların yaşları ile beklenti ve hedeflerinin gerçekleşmesi arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.01$ ).



Şekil 8. Mezunların yaşı ile okulu bitirdikten sonraki hedef ve beklentilerinin gerçekleşme durumu arasındaki uyum analizi.

Figure 8. Correspondance analysis between the age of the graduate student and the "realization of the goals and expectations after graduation".



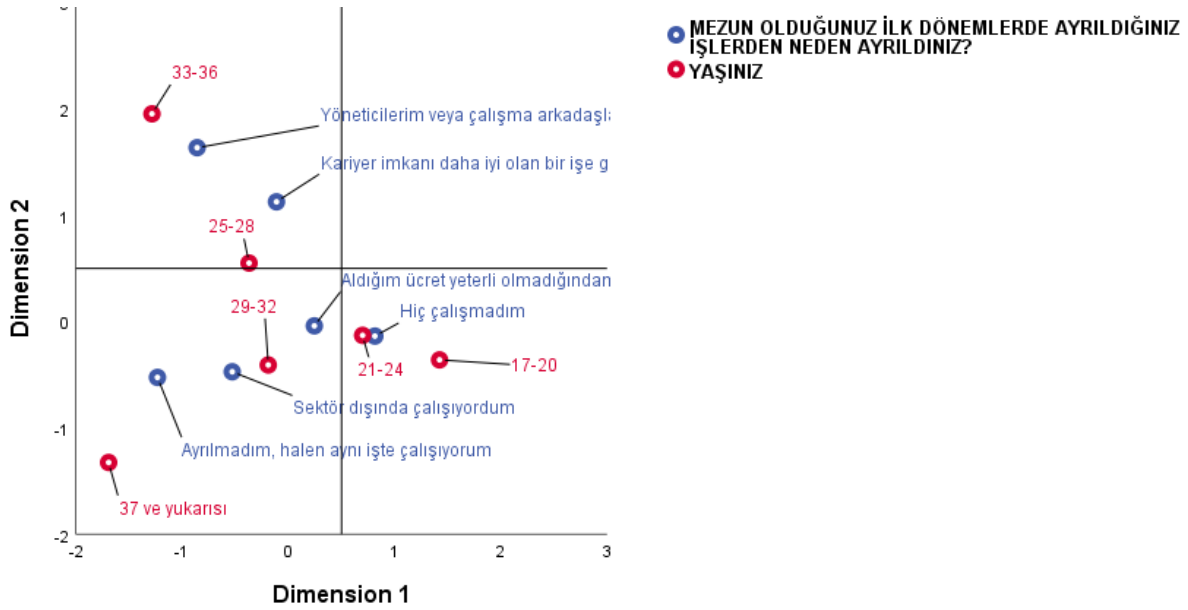
Şekil 9. Mezunların yaşı ile mezun olduktan sonra ilk girdiği işlerde ortalama ne kadar süre çalıştıkları arasındaki uyum analizi.

Figure 9. Correspondance analysis between the age of the graduated student and "how long they worked on average in their first job" after graduation.

Mezunların yaşları ile mezun olduktan sonra ilk girdikleri işlerde ortalama ne kadar süre çalıştıkları ile ilgili uyum analizi Şekil 9'da verilmiştir. Buna göre 17-20 yaş grubundakiler ile 21-24 yaş grubundakilerin beyanlarının hiç çalışmadıkları yönünde, 29-32



yaş grubundakilerin daha çok 12-18 ay ve bir kısmında 6-9 ay kadar çalıştıklarını beyan etmişlerdir. Bununla birlikte yaş ilerledikçe (33-36 ile 37 ve yukarısı yaştakiler) ilk girdikleri işlerde daha uzun süre çalıştıkları (24 ay ve üzeri) gözlenmektedir. 25-28 yaş aralığındaki mezunların ise kararsız bir durum sergiledikleri anlaşılmaktadır. Bu yaş grubundakilerin çoğunluğunu 9-12 ay ve diğer kalanların ise 0-3 ile 3-6 ay arasında çalıştıkları görülmektedir. Mezunların yaşları ile mezun olduktan sonra ilk girdikleri işlerdeki çalışma süreleri arasındaki ilişki Ki-Kare testine göre istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.01$ ).



Şekil 10. Mezunların yaşı ile mezun olduktan sonraki ilk dönemlerde ayrıldıkları işten neden ayrıldıkları arasındaki uyum analizi.

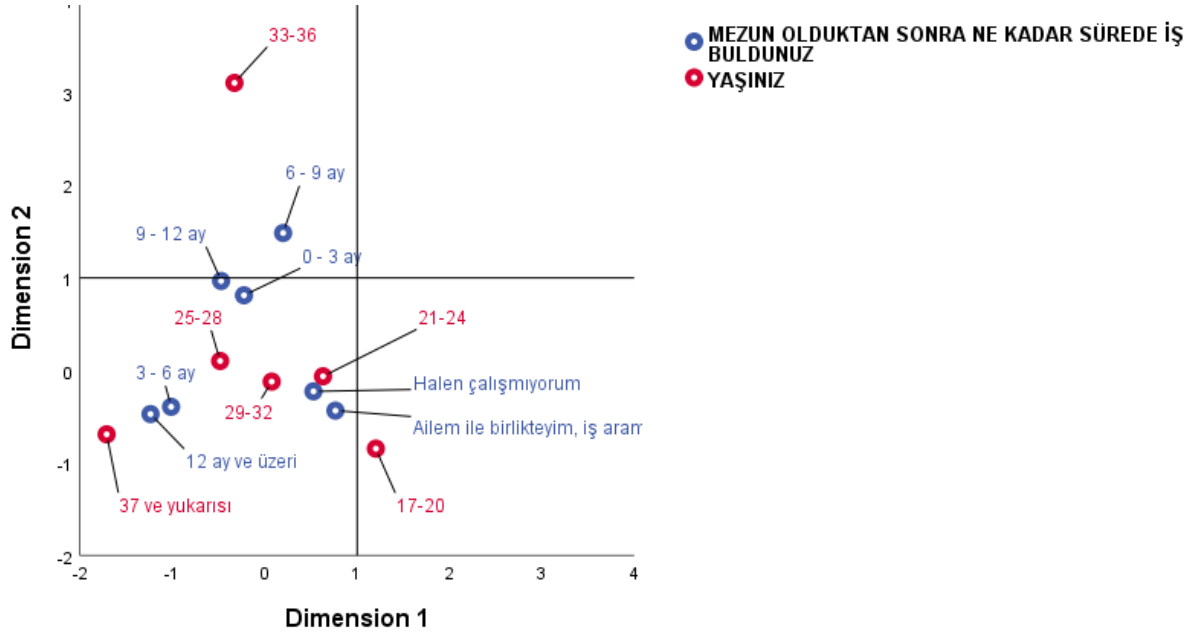
Figure 10. Correspondance analysis between the age of the graduate student and "why he left his first job" after graduation.

Mezunların ilk dönemlerdeki işlerinden ayrılma nedenleri ile yaşları arasındaki ilişki Ki-Kare testine göre anlamlı bulunmuştur (Şekil 10) ( $p < 0.01$ ). Şekil 10 incelendiğinde 37 yaş ve üzeri gruptakilerin işten ayrılmadıkları ve halen çalıştıkları eğiliminde oldukları, 29-32 yaş grubundakilerin büyük bir kısmı sektör dışında çalıştıkları ve bir kısmı da aldığı ücretin yeterli olmamasından dolayı işlerden ayrıldıklarını dile getirmişlerdir. 21-24 ile 17-20 yaş aralığındaki mezunların çalışmadıkları yönünde durum beyan etmişlerdir. 25-28 yaş grubundakilerin "Kariyer imkanı daha iyi bir yere geçmek" istemeleri ile "Yöneticilerim veya çalışma arkadaşlarım tarafından rahatsız edildiğim için" işi bıraktım seçeneğini seçtikleri gözlenmektedir. "Yöneticilerim veya çalışma arkadaşlarım tarafından rahatsız edildiğim için" seçeneğini 33-36 yaş grubundaki mezunların bir kısmında seçtiği görülmektedir.

Şekil 11 incelendiğinde mezunların yaşı ile iş bulma süresi arasındaki ilişki araştırılmış ve elde edilen bulguların uyum analizi aşağıda verilmeye çalışılmıştır. Buna göre 17-20 yaş grubu, 21-24 ve 29-32 yaş grubu mezunlarının büyük bir çoğunluğunun koşulları benzerlik gösterdiği ve "Halen çalışmıyorum" ile "Ailem ile birlikteyim iş aramıyorum" yönünde bir durumda oldukları bildirilmiştir. Yine 29-32 yaş grubunun diğer bir kısmının ise 3-6, 0-3 ay gibi bir sürede iş buldukları gözlenmiştir. 25-28 yaş grubu öğrencilerin çoğunun 0-

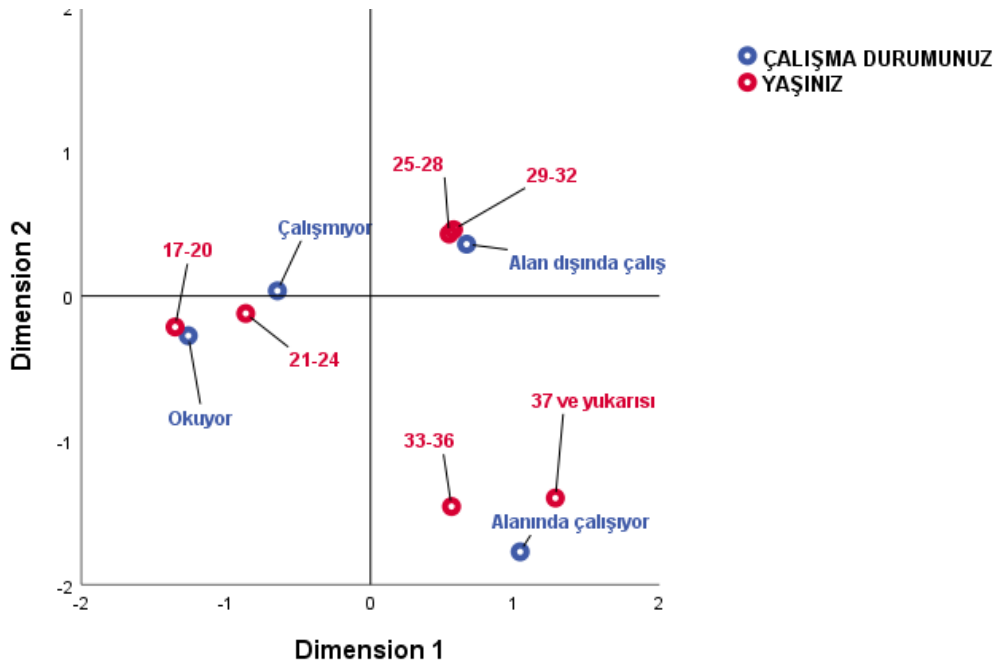


3 ve 3-6 ay gibi sürelerde iş buldukları tespit edilmiştir. 37 ve yukarısı grubun çoğunluğunu 12 ay ve üzeri, diğer kısmın ise 3-6 ay arasındaki bir sürede iş buldukları anlaşılmıştır. 33-36 yaş grubu mezunların ise 6-9, 9-12 ve 0-3 ay gibi sürelerde iş buldukları bildirilmiştir. Yaş ve iş bulma süresi arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ).



Şekil 11. Mezunların yaşı ile mezun olduktan sonra ne kadar sürede iş buldukları arasındaki uyum analizi.

Figure 11. Correspondance analysis between the age of the graduated student and "how long it takes to find a job after graduation".

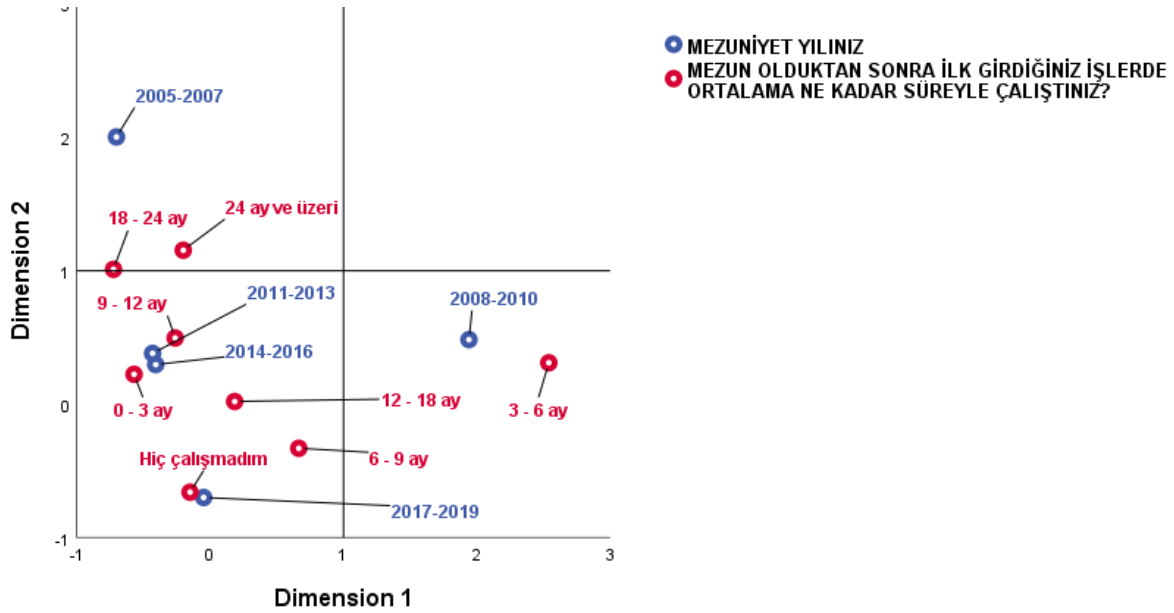


Şekil 12. Mezunların yaşı ile çalışma durumu arasındaki uyum analizi.

Figure 12. Correspondance analysis between graduated student's age and employment status.

Mezunların yaşları ile çalışma durumları arasındaki uyum analizi Şekil 12’de verilmiştir. Buna göre 25-28 ile 29-32 yaş grubundaki öğrencilerin alan dışında çalıştıkları, 33-36 yaş grubu ile 37 ve yukarısı yaş grubunun ise kendi alanlarında çalıştıkları görülmektedir. Bunun yanısıra 17-20 yaş grubunun eğitime devam ettikleri, 21-24 yaş grubundakilerin bir kısmının çalışmadığı, bir kısmının ise eğitime devam ettikleri gözlenmiştir. Mezunların yaşları ile çalışma durumları arasındaki ilişki Ki-Kare testine göre istatistiksek olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ )

Çalışmada bir başka çarpıcı nokta ise öğrencilerin mezun oldukları yıl grubu ile ilk girdikleri işlerde ne kadar süreyle çalıştıkları arasındaki ilişkinin (Şekil 13) istatistiksek olarak önemli olmasıdır ( $p<0.05$ ). Buna göre 2017-2019 yılı mezunlarının büyük bir kısmının hiç çalışmadıkları, geri kalanların 0-3, 3-6, 6-9, 12-18 ay gibi sürelerle çalıştıkları bildirilmiştir. 2005-2007 yılı mezunlarının ise 18-24 ile 24 ay ve üzeri süre ile çalıştıkları görülmektedir. 2011-2013 ile 2014-2016 yılı mezunlarının ise daha çok 0-3 ay ile 9-12 ay kadar çalıştıkları gözlenmektedir. 2008-2010 mezunlarının çoğunluğu ilk girdikleri işte 3-6 ay kadar süre ile çalıştıkları anlaşılmıştır.

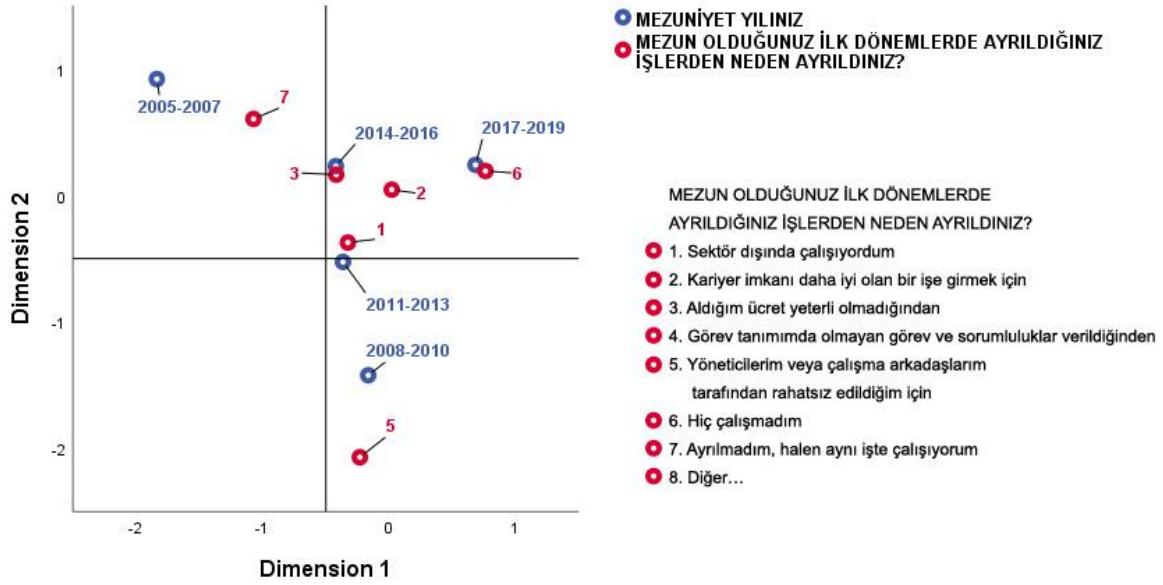


Şekil 13. Mezuniyet yılı ile mezun olduktan sonra "İlk işlerinde ortalama ne kadar süre ile çalıştıkları" arasındaki uyum analizi.

Figure 13. Correspondance analysis between the year of graduation and "how long on average they worked in their first job" after graduation.

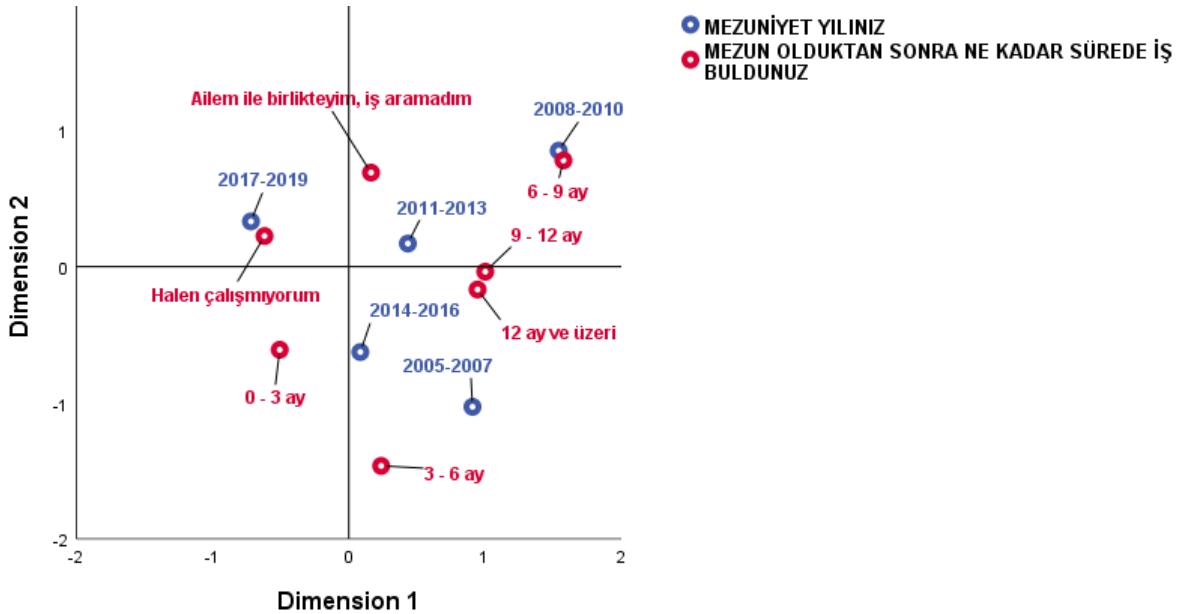
Şekil 14 incelendiğinde, 2005-2007 yılları grubuna dahil Mezunların durumlarını “Ayrılmadım, halen aynı işte çalışıyorum” şeklinde beyan ettikleri, 2014-2016 yılı grubundakilerin büyük bir kısmı “Aldığım ücret yeterli olmadığından” ve diğer bir kısmının “Kariyer imkanı daha iyi olan bir işe girmek” ve “Sektör dışında çalışıyordum” nedenlerinden dolayı işten ayrıldıklarını bildirmişlerdir. 2017-2019 yılı grubundaki mezunların çoğu ise “Hiç çalışmadım” şeklinde beyanda buldukları, diğer bir kısmının ise “kariyer imkanı daha iyi olan bir işe girmek”, “Sektör dışında çalışıyordum” ve “Aldığım ücret yeterli olmadığından” nedenleri ile işten ayrıldıklarını belirtmişlerdir. 2011-2013 yılı grubundaki mezunların büyük bir çoğunluğu durumlarını “Sektör dışında çalışıyordum” (kendi alanı dışındaki) şeklinde

ifade etmişlerdir. 2008-2010 mezunları ise durumlarını “Yöneticilerim veya çalışma arkadaşlarım tarafından rahatsız edildiğim için” işten ayrıldım şeklinde beyanda bulunmuşlardır.



Şekil 14. Mezuniyet yılı ile mezun olduktan sonra ilk dönemlerde ayrıldığı işlerden ayrılma nedenleri arasındaki uyum analizi.

Figure 14. Correspondance analysis between graduation year and "reasons for leaving the first job" after graduation.



Şekil 15. Mezuniyet yılı ile mezun olduktan sonra ne kadar sürede iş buldukları arasındaki uyum analizi

Figure 15. Correspondance analysis between graduation year and "how long it takes to find a job" after graduation.

Önemli olabilir düşüncesi ile öğrencilerin mezuniyet yılı grubuna göre öğrencinin ne kadar sürede iş buldukları arasındaki ilişkinin Ki-Kare testi ile uyum analizine de bakıldı, ilgili grafik Şekil 15 te verilmiştir. Buna göre en kısa süre içerisinde (0-3 ay) iş bulan grubun 2014-2016 yılları arasında mezun grubun olduğu gözlenmektedir. 2017-2019 yılı mezunlarının çoğunlukla halen çalışmadığı, 0-3 ay ile “Ailem ile birlikteyim, iş aramadım” diyenlerin olduğu görülmektedir. 2005-2007 yılı grubu mezunlarının beyanı ise 3-6, 9-12 ile 12 ay ve üzeri sürede iş buldukları yönündedir. 2011-2013 yılı grubundakilerin çoğu 9-12 olmakla birlikte “12 ay ve üzeri” ile “Ailem ile birlikteyim, iş aramadım” şeklinde beyanda bulunmuşlardır. 2008-2010 yılı mezun grubu öğrenci beyanlarının çoğunluğunu 6-9 ay, 9-12 ile 12 ay ve üzeri beyanda bulunanlar da mezunların diğer bir kısmını oluşturmaktadır. Mezuniyet yılı ile öğrencilerin ne kadar sürede iş buldukları arasında yapılan Ki-Kare testine göre aralarındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ).

## **Sonuç ve Öneriler**

### ***Mezun olunan program bakımından;***

Bulgular değerlendirildiğinde Organik Tarım, Tarla Tarımı ve Bahçe Ziraatı Programı mezunlarının çoğunlukla “alan dışında” kısa sürelerde çalıştıkları ve buralardan da çeşitli nedenlerle ayrıldıkları, çalıştıkları süre içerisinde de aylık ücretlerinin çok düşük olduğu belirlenmiştir. Hayvansal Üretim Programı mezunları çoğunlukla kendi alanlarında ve diğer program mezunlarından çok daha uzun süreyle çalıştıklarını ve çalıştıkları sürelerde diğer program mezunlarından daha yüksek ücret aldıklarını, Laborant ve Veteriner programı mezunları ise çoğunluğu eğitimlerine devam ettiklerini, herhangi bir işte çalışmadıklarını beyan etmişlerdir.

### ***Öğrencinin yaşı bakımından;***

17-20 yaş grubu mezunlar, mezun olduktan sonra, hedef ve beklentilerinin değiştiğini ve hiç çalışmadıklarını beyan ederken 21-24 yaş grubu mezunların hedef ve beklentilerinin değişmediğini, herhangi bir işte çalışmadıklarını, çok az bir kısmının da eğitimlerine devam ettiklerini bildirmişlerdir. 25-28 yaş grubu mezunların hedef ve beklentileri değişmemiş, çok farklı sürelerde iş bulduklarını fakat girdikleri işlerde en fazla 12 ay çalıştıklarını, çoğunlukla kariyer imkânı daha iyi bir yere geçmek veya işyerinde rahatsız edildikleri için işten ayrıldıklarını belirtmişlerdir. 29-32 yaş grubu mezunların da hedef ve beklentileri değişmemiş, çoğunluğu çalışmamakla beraber ilk girdikleri işlerde en fazla 12-18 ay çalıştıklarını, çalıştıkları işlerden de sektör dışında ve yetersiz ücretle çalışmış olmalarından dolayı ayrıldıklarını beyan etmişlerdir. 33-36 yaş grubu mezunları farklı olarak mezun olduktan sonra hedef ve beklentilerinin değiştiğini, ilk 12 ay içerisinde kendi alanlarında iş bulduklarını ve ilk girdikleri işlerde diğer yaş gruplarından çok daha uzun süre ile (24 ay ve üzeri) çalıştıklarını vurgulamışlardır. İşten ayrılma sebebi olarak yöneticileri ve iş arkadaşları tarafından rahatsız edilmelerini göstermişlerdir. 37 yaş ve üzeri mezunlar da hedef ve beklentilerinin kısmen değiştiğini, çoğunlukla 12 ay ve üzeri sürelerde kendi alanlarında iş bulduklarını ve halen çalıştıklarını ifade etmişlerdir.

### ***Mezuniyet yılları bakımından;***

2005-2007 mezunları çoğunlukla ilk 12 ayda iş bulduklarını, daha sonraki yıllarda mezun olanlardan daha uzun süre ile çalıştıklarını ve halen çalıştıklarını bildirmişlerdir. 2008-2010 mezunları ilk 6-12 ay içerisinde iş bulduklarını, çoğunlukla ilk girdikleri işlerde 3-6 ay gibi kısa süreler çalıştıklarını, işten ayrılma sebebi olarak da yönetici ve iş arkadaşları tarafından rahatsız edilmelerini öne sürmüşlerdir. 2011-2013 mezunları çoğunlukla 9-12 ay içerisinde iş bulduklarını ve 0-3 ay veya 9-12 ay çalıştıklarını, çoğunlukla sektör dışında çalıştıklarından dolayı işten ayrıldıklarını beyan etmişlerdir. 2014-2016 mezunları diğer mezunlara göre 0-3 ay gibi çok kısa bir sürede iş bulmuşlar ve bu işlerde 0-3 ay ile 9-12 ay gibi sürelerde çalışmışlardır. Aldıkları ücretin yetersizliği, kariyer yapma imkânının daha iyi olduğu bir iş bulmak veya sektör dışında çalışıyor olmak gibi nedenlerle işten ayrıldıklarını bildirmişlerdir. 2017-2019 mezunlarının büyük bir kısmı hiç çalışmamış, çalışanlar 0-3 ay gibi bir sürede iş bulduklarını, bu işlerde en fazla 18 ay süreyle çalıştıklarını, “Kariyer imkanı daha iyi olan bir işe girmek”, “Sektör dışında çalışıyor olmak” ve “Aldığım ücret yeterli değildi” gibi nedenler ile işten ayrıldıklarını belirtmişlerdir.

Elde edilen bu sonuçlar değerlendirildiğinde Gevaş ve Başkale Meslek Yüksekokulları Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümleri’nden mezun olan öğrencilerin durumu, sektör talepleri, eğitim ve istihdam arasındaki ilişkinin hedeflere uygun bir şekilde devam etmediği anlaşılmaktadır. Bu durumun düzeltilmesine yönelik olarak, eğitim politikalarının yanısıra iş ve istihdam edilmeleri ile ilgili yasal düzenlemelerin yapılması gerekli gibi görülmektedir.

Bunlara ilave olarak ankete katılan öğrencilerin büyük bir çoğunluğu mesleklerini icra edemedikleri, daha çok alan dışında ve kısa süreli işlerde çalıştıkları aynı zamanda yaşamlarını almış oldukları mesleki eğitime göre şekillendiremedikleri anlaşılmaktadır. Mezunların %20’ye yakın bir kısmı ise meslek yüksekokulunu bir basamak olarak görmekte ve okumaya devam ettikleri anlaşılmaktadır. Ayrıca gerçekleştirilen bu anket çalışmasına göre, öğrencilerin önemli düzeyde kararsızlık ve belirsizlik düşünceleri içinde olduğunu söylemek mümkündür. Bu konuda yükseköğretim kurumları ile ilgili sektörün iş birliğine dayalı özendirici ve istihdam yaratıcı tedbirler alınması gerekmektedir. Ayrıca mezun öğrencilere kendi mesleklerini yapacakları ve doğrudan üretime katkı verecekleri olanaklar (kredi vb. gibi) sağlanmak yerinde olacaktır.

### **Teşekkür**

Bu araştırmaya FAP-2019-8536 numaralı proje kapsamında maddi destek sağlayan Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi’ne teşekkür ederim.

### **Kaynaklar**

- Atay, O., Gökdal, Ö., Helva, İ.B., Sarı, H.A., Yaralı, E., Özüğür, A.K. 2016. Çine Meslek Yüksekokulu Mezunlarının İstihdam Edilme Durumlarının Değerlendirilmesi. UMYOS 2016, 5th International Vocational Schools Symposium, Prizren May 2016.
- Çelikyürek, H., Gökdal, Ö., Balcı, H. 2017. Öğrencilerin Gevaş ve Başkale Meslek Yüksekokulları Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümlerini Tercih Nedenlerinin

- Belirlenmesine İlişkin Bir Çalışma. Van YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi, (YYU J Agr Sci), 27(4): 613-622.
- İşseveroğlu, G., Gençoğlu, Ü.G. 2011 Türkiye’de Meslek Yüksekokullarının Bölge İhtiyaçlarına Uygunluğu Üzerine Bir Araştırma. Muhasebe ve Finansman Dergisi, (49), 24-36.
- Kaya, A. 2014. Meslek Yüksekokulunda Öğrenim Gören Öğrencilerin Eğitim Öğretim ve Geleceğe Yönelik Düşünceleri. OMÜ Eğt. Fak. Derg. / OMU J. Fac. Educ. 2014, 33(2), 349-356 doi: 10.7822/omuefd.33.2.1.
- Özdemir, P. 1999. Uygunluk analizi ve uygulaması. (Yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezinden Erişilebilir. (Tez No. 080917).
- Özüğür, A.K., Gökdal, Ö., Atay, O., Sarı, H.A. 2016. Çine Meslek Yüksekokulu Gıda ve Tarım Programları Son Sınıf Öğrencilerinin Mesleki Eğitim Algılarındaki Değişimlerin Değerlendirilmesi. Uluslararası Yükseköğretimde Meslek Eğitimi ve Öğretimi Sempozyumu. 12-15 Ekim Çorum/Türkiye.
- SAS, 2020. SAS/Stat Software Hangen and Enhanced, SAS Institute Incorporation, USA.
- Uçar, C., Özerbaş, MA. 2013. Mesleki ve teknik eğitimin dünyadaki ve Türkiye’deki konumu eğitim ve öğretim araştırmaları dergisi (journal of researc in education and teaching). Cilt:2 sayı :2, makale no: 28 ISSN:21.



## Fermentation and Digestibility Characteristics of Soybean, Sunflower and Their Mixture Silages

Cüneyt TEMÜR\*<sup>1</sup>, Mehtap GÜNEY<sup>1</sup>, Sibel ERDOĞAN<sup>1</sup>, Murat DEMİREL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Yuzuncu Yil University Faculty of Agriculture Department of Animal Science, Van, TURKEY

Cüneyt TEMÜR, ORCID No: [0000-0001-7952-7566](https://orcid.org/0000-0001-7952-7566), Mehtap GÜNEY, ORCID No: [0000-0002-0613-3600](https://orcid.org/0000-0002-0613-3600), Sibel ERDOĞAN, ORCID No: [0000-0003-2640-3871](https://orcid.org/0000-0003-2640-3871), Murat DEMİREL, ORCID No: [0000-0002-2992-8393](https://orcid.org/0000-0002-2992-8393)

### ARTICLE INFO

#### Research Article

Received : 02.11.2021

Accepted : 27.12.2021

#### Keywords

Soybean  
Sunflower  
Silage  
Fermentation  
Digestibility

#### \* Corresponding Author

cuneyttemur@yyu.edu.tr

### ABSTRACT

This experiment was conducted to determine the fermentation characteristics and in vivo digestibilities of silages prepared from soybean, sunflower and soybean-sunflower mixtures at different levels (15% soybean + 85% sunflower, 30% soybean + 70% sunflower, 45% soybean + 55% sunflower). For this purpose, a total of 25 silages, 5 for each mixture, were prepared in 120-liter drums. After 90 days of incubation, the content of crude materials, volatile fatty acids and fermentation characteristics of the silages were determined. To determine the digestive characteristics of the silages, 5 two-year-old Akkaraman rams with an average weight of 30-35 kg were used. The classical digestion method was used in the study. Dry matter (DM), organic matter (OM) and crude protein (CP) contents increased and ether extract (EE), acid and neutral detergent fiber (ADF and NDF) contents decreased with increasing soybean content in the mixtures. While the lowest pH, acetate, propionate and the highest Flieg values were determined in silages containing 30% soybean and 70% sunflower, the lowest butyrate value was determined in silages containing 15% soybean and 85% sunflower. The highest butyrate, lactate, EE, NDF and the lowest dry matter, CP contents were determined in sunflower silages. Digestibilities of DM, OM and CP were higher in soybean silages than others. While the highest EE digestibility was found in 30% soybean + 70% sunflower silage, the highest ADF content was found in 15% soybean + 85% sunflower silage and the lowest NDF content was found in sunflower silages. Consequently, sunflower and soybean silages and different mixture ratios did not lead to negative results and quality silages were obtained. According to fly evaluation, the best quality silages were obtained from a mixture of 30% soybean + 70% sunflower. Regarding digestibility, 100% soybean silage and 15% soybean silage + 85% sunflower silage had higher digestibility values than the others. It was concluded that these two silages can be recommended due to their higher digestibility.

## Soya, Ayçiçeği ve Bunların Karışım Silajlarının Fermantasyon ve Sindirilebilirlik Özellikleri

### MAKALE BİLGİSİ

### ÖZ

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

Temür, C., Güney, M., Erdoğan, S., Demirel, M., 2021. Fermentation and digestibility characteristics of soybean, sunflower and their mixture silages, Journal of Animal Science and Products (JASP) 4 (2):191-198. DOI: [10.51970/jasp.1017749](https://doi.org/10.51970/jasp.1017749)

---

**Araştırma Makalesi**

Geliş : 02.11.2021  
Kabul : 27.12.2021

---

**Anahtar Kelimeler**

Soya  
Ayçiçeği  
Silaj  
Fermantasyon  
Sindirilebilirlik

---

**\* Sorumlu Yazar**

cuneyttmur@yyu.edu.tr

Bu çalışma soya, ayçiçeği ve %15 soya + %85 ayçiçeği, %30 soya + %70 ayçiçeği, %45 soya + 55% ayçiçeği karışımı silajlarının fermentasyon ve sindirim özelliklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla her bir karışım için 120 litrelik plastik varillerde 5'er adet olmak üzere toplam 25 adet silaj hazırlanmıştır. 90 günlük inkübasyon sonunda açılan silajların ham besin madde içerikleri ve fermentasyon özellikleri incelenmiştir. Silajların sindirim özelliklerini belirlemek için 5 adet 2 yaşlı, ortalama 30-35 kg ağırlığında Akkaraman erkek toklu kullanılmıştır. Bu hayvanların bakım, besleme, yem tüketimi, gübre toplama, örnekleme ve analiz işlemleri klasik sindirim metodu ile gerçekleştirilmiştir. Karışımlardaki soya miktarı artışına bağlı olarak kuru madde (KM), organik madde (OM) ve ham protein (HP) değerleri artmasına rağmen, ham yağ (HY), ADF ve NDF değerleri düşmüştür. En düşük pH, asetik asit, propiyonik asit ve en yüksek flieg puanı %30 soya + %70 ayçiçeği silajlarında elde edilmiştir. En düşük bütirik asit değeri ise %15 soya + %85 ayçiçeği karışımında tespit edilmiştir. En yüksek bütirik asit, laktik asit, HY, NDF ve en düşük KM, HP değerleri ayçiçeği silajlarında belirlenmiştir. Soya silajının KM, OM ve HP sindirilebilirlikleri diğer silajlardan daha yüksek bulunmuştur. %30 soya + %70 ayçiçeği karışım silajında HY sindirimi en yüksek olurken, en yüksek ADF sindirimi %15 soya + %85 ayçiçeği karışımında ve en düşük NDF sindirimi ayçiçeği silajında gerçekleşmiştir. Sonuç olarak ayçiçeği ve soya silajı ve farklı karışım oranları olumsuz sonuçlara yol açmamış ve kaliteli silajlar elde edilmiştir. Flieg skorlamasına göre en kaliteli silajlar %30 soya + %70 ayçiçeği karışımından elde edilmiştir. Sindirilebilirlik açısından %100 soya silajı ve %15 soya + %85 ayçiçeği silajının diğerlerine göre daha yüksek sindirilebilirlik değerlerine sahip olduğu, bu nedenle bu iki silajın tavsiye edilebileceği sonucuna varılmıştır.

---

**Introduction**

In regions where winters are long, the necessity of feeding animals for the duration of the cold season has necessitated the development of methods of preservation. The method of ensiling is becoming more widespread. Various applications have been reported to improve the quality and digestibility of silage during ensiling. (Kilic, 1986; Etgen et al., 1987).

Sunflowers are preferred especially in semi-arid climatic regions because they develop earlier, are more cold and drought resistant and give higher yields than maize. Sunflowers have 2/3 of the total digestible nutritional value of maize. Sunflower silage is less preferred by animals than corn silage. Although sunflower oil increases the amount of milk fat, it decreases the amount of milk. However, it can be considered an advantage that dairy cows fed sunflower silage (SF) have more unsaturated fatty acids in milk fat (McGuffey and Schingoethe, 1980). To eliminate these disadvantages of SF, early harvesting and ensiling with ensiling agents that have higher dry matter is suggested (DM). In this way, the problems arising from a low DM, high lignin and oil content can also be solved (Denek et al., 2004). Soybean silage (SBs) has higher nutritional value than pea silage and lower than vetch silage (Mustafa and Seguin, 2003).

When SBs is fed alone, it is not properly utilised by animals due to its unpleasant



odour, free ammonia content and butyric acid (BA). To achieve proper fermentation, easily degradable carbohydrate sources must be added. Therefore, combination with silage crops or molasses is recommended (Brown, 1999; Blaunt et al., 2006). Ensiling soybeans with other silage crops not only increases the crude protein content (CP) of the silage, but also increases the energy content and palatability of SB (Kilic, 1986; Undersander, 1999). Although soybeans and sunflowers can be ensiled alone, they have some disadvantages, both in terms of silage quality and consumption by animals.

It is believed that making silage by mixing these two crops grown in the same period can eliminate these disadvantages. For this reason, this study was carried out to determine the ensiling properties and nutrient digestibility of sunflower, soybean and sunflower-soybean mixed silages produced at different levels.

## Material and Method

Sunflowers and soybeans harvested early were used as silage. Sunflower, soybean and sunflower-soybean mixtures feeds were adjusted in different ratios: 15% soybean + 85% sunflower (15SB85SF), 30% soybean + 70% sunflower (30SB70SF) and 45% soybean + 55% sunflower (45SB55SF), based on fresh material. The prepared mixtures were placed in 25 120-liter plastic drums with 5 replicates for each group and their mouths tightly sealed. A small hole was drilled in the top of the barrels to allow the silage liquid to drain. The barrels were then turned upside down and placed to ferment. 90 days later, the barrels were opened and samples were taken for chemical analysis. Table 1 shows the chemical composition of the fresh material.

The pH values of the silages were immediately measured in samples according to Hart and Horn (Hart and Horn, 1987) after taking samples from the top, middle and bottom of the barrels. The remaining silage fluid was then filtered through Whatman 54 paper, centrifuged, and stored at -20°C. Lactic acid (LA), acetic acid (AA), propionic acid (PA), and butyric acid (BA) were analyzed in the silage liquids using high-performance liquid chromatography (Muck and Dickerson, 1988).

In vivo digestion was performed to determine the digestibility of the silages. 5 Akkaraman rams aged 2 years with an average body weight of 30-35 kg were used. Animal husbandry and feeding, feed intake, and fecal collection and analysis were performed as described by Bulgurlu and Ergul (1978).

Dry matter, CP, EE and ash of silages and manures were determined according to AOAC (1990). ADF and NDF were determined according to Van Soest et al. (1991). Statistical analyzes were performed using PROC GLM in SAS/STAT (2007) for all data analyzes. Mean treatment differences were determined by Duncan's multiple range tests with a level of statistical differences of 5%.

## Results

Table 1 displays the nutrient composition of silages of sunflower, soybean and sunflower-soybean mixtures before and after ensiling. It was found that very little nutrient loss occurred with the water from the silo. The highest contents of DM, OM and CP were

found in SBs, while EE, ADF and NDF were found in SFs. As a result of this situation, the contents of DM, OM and CP increased when the amount of soybean in the mixture was increased; EE, ADF and NDF decreased.

Table 1. Nutrient composition of sunflower, soybean and sunflower-soybean green herbages before and after ensiling (DM%).

*Tablo 1. Ayçiçeği, soya ve ayçiçeği-soya yeşil otlarının silolama öncesi ve sonrası ham besin maddesi içerikleri (%KM)*

	SF		SB		15SB85SF		30SB70SF		45SB55SF	
	be	ae	be	ae	be	ae	be	ae	be	ae
DM	22.98	22.55	32.23	31.32	23.72	23.35	26.08	25.60	28.17	27.30
OM	80.51	80.83	85.56	85.21	81.46	80.80	81.97	81.54	83.73	83.22
CP <sup>1</sup>	2.31	2.22	4.94	4.79	2.61	2.57	2.59	2.54	4.01	3.86
EE	14.25	14.08	7.69	7.54	12.76	12.61	11.18	11.14	10.87	10.55
ADF	38.89	38.20	37.49	36.80	37.11	36.52	37.68	37.44	37.91	37.74
NDF	51.08	50.56	49.51	49.98	50.12	49.89	48.72	48.42	50.06	49.90

<sup>1</sup>:fresh material

be:before ensiling, ae:after ensiling

15SB85SF: 15% soybean forage+85% sunflower forage

30SB70SF: 30% soybea forage+70% sunflower forage

45SB55SF: 45% soybea forage+55% sunflower forage

The fermentation characteristics are listed in Table 2. The highest pH and AA values were in 45SB55SF, flieg values in 30SB70SF, BA, PA and LA values in SFs ( $P < 0.05$ ). The lowest pH, AA and PA values were in 30SB70SF, flieg values and LA in 45SB55SF silages ( $P < 0.05$ ).

Digestibility values are shown in Table 2. The highest dry matter digestibility (DMD), organic matter digestibility (OMD), crude protein digestibility (CPD) and neutral detergent fiber digestibility (NDFD) values were obtained in SBs. The highest digestibility of ether extract (EED) was obtained in 30SB70SF and digestibility of acid detergent fiber (ADFD) in 15SB85SF silages ( $P < 0.05$ ).

The lowest values of DMD, OMD, CPD, ADFD and NDFD were determined in SF while EED values were determined in SB and 45SB55SF ( $P < 0.05$ ). As shown in Table 1 and Table 2, the digestibility values of SF decreased with minimum nutrient content and flight point. To address this situation, digestibility was increased as a function of decreasing SF ratio in the mixtures.

Table 2. Nutrient composition digestibility and fermentation properties of sunflower, soybean and sunflower-soybean mixture silage at different ratios

Tablo 2. Farklı oranlarda ayçiçeği, soya ve ayçiçeği-soya karışımı silajlarının besin madde sindirilebilirliği ve fermentasyon özellikleri

	SF $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	SB $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	15SB85SF $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	30SB70SF $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	45SB55SF $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
<b>Fermentation Patterns</b>					
pH	4.32±0.06bc	4.48±0.06b	4.16±0.06cd	4.04±0.06d	4.82±0.06a
Flieg	77.45±2.37b	87.51±2.37a	90.06±2.37a	92.94±2.37a	71.38±2.37b
Acetic acid	4.10±0.31b	3.07±0.31c	3.38±0.31bc	2.56±0.33c	5.05±0.31a
Butyric acid	0.69±0.14a	0.21±0.14b	0.09±0.14b	0.19±0.15b	0.25±0.14b
Propionic	1.31±0.15a	0.55±0.15b	0.60±0.15b	0.42±0.16b	0.61±0.15b
Lactic acid	7.99±0.42a	5.87±0.42b	5.91±0.42b	5.62±0.42b	4.90±0.42b
<b>Digestibility</b>					
DM	54.10±1.28c	65.21±1.28a	60.21±1.28b	60.02±1.28b	61.34±1.28b
OM	55.53±1.07c	68.28±1.07a	63.54±1.07b	60.97±1.07b	63.55±1.07b
CP	51.94±1.56c	78.89±1.56a	60.27±1.56b	61.84±1.56b	63.14±1.56b
EE	95.34±0.38b	93.97±0.38 c	96.31±0.38b	97.94±0.38a	94.08±0.38c
ADF	47.09±1.30c	54.27±1.30ab	55.99±1.30a	51.72±1.30b	51.16±1.30b
NDF	47.45±1.38cd	54.62±1.38a	53.01±1.38ab	49.42±1.38c	53.74±1.38ab

a,b,c,d,e: Differences among values in the same line bearing different letters are significant (P&lt;0.05).

## Discussion and Conclusion

In studying the nutrient composition of silages made from sunflower and sunflower-soybean mixtures, it was found that as the proportion of soybean in the mixture increased, the relative amounts of DM, OM, CP, and EE decreased in proportion to the decreasing amount of sunflower EE (Table 2).

In a similar study, Carneiro et al. (1986) reported that the DM of silages increased when soybean was added to maize. Evangelista (1986) shared that the addition of soybeans improved the nutritional value and quality of mixed silages of corn and soybeans. For example, when soybean content in the mixture was 30%, CP of corn and sorghum silage increased from 6.5 to 8.5-9.0%. In the results of our study, CP values of silages with 45% soybean addition were increased from 2.31 to 3.86%. In a study by Serbester et al. (2015), the nutrient composition and in vitro digestibility of silages made from a maize mixture SB were determined and it was found that when the soybean content in the mixture was increased, the pH, CP, EE of the mixture increased but NDF and ADF decreased.

The results in Table 2 on fermentation characteristics show that the quality of silage is not affected by the addition of soybeans to sunflower, on the contrary, the addition of soybeans increases the quality of silage. Thus, it was found that the fly value increased especially at 30SB70SF. Although it was reported that high protein content and low readily fermentable carbohydrate content increased silage pH (Cerci et al., 1997), this was not found

in our study and in the study of Demirel et al. (2009). In fact, CP content was reported to increase in mixed silages with soybean content of 30-50%, but according to the results of pH and lactic acid, there is no need to use high energy additives (Lima et al., 2010). Regarding the quality criteria pH, AA, PA, BA and LA, it was found that the mixture ratios used had no negative effect on the fermentation potential. The pH values observed in this study were within the range of required optimum silage fermentation (Alcicek and Ozkan, 1997). Evangelista (1986) and Zago (1985) reported that pH and lactic acid content were similar in corn silages and silages containing 20%, 30%, 35%, 40% and 50% soybean and that fermentation characteristics did not change with increasing soybean content in the mixture. In this study, BA, PA and LA were also not affected by the addition of soybean, but only 45SB55SF silages reduced the fly value and increased the value of AA ( $P < 0.05$ ). Lima et al (2010) reported that combined ensiling of sorghum and soybean resulted in better silage quality than either sorghum or soybean alone.

It is suggested that the reason for the digestion results reported in Table 2 may be that the lignin structure of sunflower diluted with soybean is increased by up to 17% (McGuffey and Schingoethe, 1980). However, Demirel et al. (2009) reported that the reason for the increase in digestion was due to other nutrients facilitating digestion and not the increased CP and EE with the addition of soybean to corn. However, several researchers reported that no differences were found between the DM, CP and ADF digestibilities of corn and corn-soybean silages (Murphy et al., 1984) and that the addition of 40% soybean had no effect on in vitro DM digestion of silages (Lima et al., 2010). Carneiro et al. (1982) found that CP digestibility of corn-soybean silages with 20% and 40% soybean content was higher than that of corn silages. Serbest et al. (2015) reported that depending on the increase of soybean content in the mixture, in vitro DMD and NDFD were increased.

In conclusion, sunflower and soybean silage and different mixture ratios did not cause negative results and silages of high quality were obtained. According to fly evaluation, the best quality silages were obtained from a mixture of 30% soybean + 70% sunflower. Regarding digestibility, 100% soybean silage and 15% soybean silage + 85% sunflower silage had higher digestibility values than the others. Therefore, it was concluded that these two silages can be recommended due to their higher digestibility.

## References

- A.O.A.C., 1990. Association of official analytical chemistry. Official Methods of Analysis, 15th, Vol:1, Washington, D.C.
- Alcicek, A. and Ozkan K., 1997. Determination of Silage Quality with Physical and Chemical Methods in Silages. Bursa Uladag University, Bursa, Turkey, pp: 241-246.
- Bulgurlu, Ş. and Ergül, M., 1978. Analyses methods of physical, chemical and biological of feeds. Ege University, Issue Number: 127, 176p
- Blaunt, ARS., Wright, DL., Sprenkel, RK., Hewitt, TD. and Myer, RO., 2006. Forage soybeans for grazing, hay and silage. University of Florida IFAS Extension, SS-AGR-180. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/files/AG/AG18400.pdf>.
- Brown, C., 1999. Soybeans as a forage crop.

[http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/soybean\\_forage.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/soybean_forage.htm).

- Carneiro, AM., Rodriguez, NM., Sanches, R.L and Socorro, EP., 1982. Consumption and “apparent” digestibility of mixing ensilages of maize and annual soyabean. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.nia*, Belo Horizonte, n. 34, v. 2; p. 397-408. ISSN 0102-0935. doi: 10.1590/S0102
- Cerci, İH., Sahin, K., Talat, G. and Tatlı, P., 1997. ‘Determination of the Quality of Silages Made at Different Ratios Using Maize and Alfalfa’. *Farklı Oranlarda Silajlık Mısır ve Yonca Kullanılarak Yapılan Silajların Kalitesinin Belirlenmesi*. Turkey 1. Silage Congress, Hasat publishing, 105-113, Bursa.
- Demirel, M., Celik, S., Temur, C., Guney, M. and Celik, S., 2009. Determination of fermentation properties and digestibility characteristics of combination of corn-soybean and corn silages. *J.Anim. Vet. Adv.*, 8 (4): 711-714
- Denek, N., Can, A. and Tufenk, Ş., 2004. The effects of different additives on silage quality and digestibility of corn, sorghum and sunflower plants. *Harran University Agriculture Faculty Journal*, 8 (2): 1-10
- Evangelista, AR., 1986. Ensiling sorghum and corn with soybean. Lavras: ESAL, 1986b. 19 p. ESAL. Boletim Técnico, 8.
- Etgen, WM., James, RE. and Reaves, PM., 1987. *Dairy Cattle Feeding and Management*. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Hart, SP. and Horn FP., 1987. Ensiling characteristics and digestibility of combinations of turnips and wheat straw. *J. Anim. Sci.*, 64:1790-1800. <http://jas.fass.org/cgi/reprint/64/6/1790.pdf>
- Kilic, A., 1986. *Silage*. Bilgehan Printing House. İzmir, Turkey 350 p.
- Kiliç A., Yalçın S. and Yilmaz, A., 2000. Improvements, can be make, in the ruminant roughage resources,. TUYEM 5. International Feed Convention and Feed Exhibition 1-2 May 2000. Antalya, Turkey
- Lima, R., Lourenco M., Díaz RF., Castro A. and Fievez V., 2010. Effect of combined ensiling of sorghum and soybean with or without molasses and lactobacilli on silage quality and in vitro rumen fermentation. *Animal Feed Science and Technology* 155; 122–131
- Martin, LCT., Garcia, R. and Silva, JFC., 1983. Effect of corn-soyabean mixtures on silage quality. *Brazilian J. of Anim. Sci.*, 12(3) : 562-575.
- McGuffey, RK. and Schingoethe J., 1980. Feeding Value of a High Oil Variety of Sunflowers as Silage to Lactating Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 63:1109-1113.
- Muck, RE. and Dickerson, JT., 1988. Storage temperature effects on proteolysis in alfalfa silage. *Transactions of the American Soc. of Agr. Engin.*, 31:1005–1009.
- Murphy, WM., Welch, JG., Palmer, RH., Gilman, BH., Albers, CW. and Dugdale, T., 1984. Digestibilities of silages made from corn interplanted with soybean or fababean. *J. Dairy Sci.*, 67:1532-1534. <http://jds.fass.org/cgi/reprint/67/7/1532>
- Mustafa, AF. and Seguin, P., 2003. Effects of maturity on ensiling characteristics and ruminal nutrient degradability of oat silage. *Archives of Animal Nutrition*. 57:347-358..
- S.A.S., 2007. *SAS® User’s Guide: Statistics, Version 8*. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Serbester, Y., Akkaya, MR., Yücel, C. and Gorgulu, M., 2015. Comparison of yield, nutritive value, and in vitro digestibility of monocrop and intercropped corn-soybean silages

- cut at two maturity stages. *Ital. J. Anim. Sci.* vol.14:3636
- Undersander, D., 1999. Soybeans for Hay or Silage.  
<http://www.uwex.edu/ces/forage/pubs/SOYBNFOR.html>
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A., 1991. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.* 74:3583–3597. <http://jds.fass.org/cgi/reprint/74/10/3583>.
- Zago, C.P., Obeid, J.A. and Gomide, J.A., 1985. Performance of steers fed with joined ensilages of maize (*Zea mays* L.) with annual soyabean (*Glycine max* L.). *Brazilian J. of Anim. Sci., Viçosa*, v. 14, n. 4, p. 510-514.



## Çok Değişkenli ve Farklı Ölçekli Araştırmalarda Örneklem Büyüklüğünün Tespiti

Ömer AKBULUT

Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyosüreç Mühendisliği Anabilim Dalı, 28200 Giresun, Türkiye

Ömer AKBULUT, ORCID No: [0000-0002-8860-3513](https://orcid.org/0000-0002-8860-3513)

MAKALE BİLGİSİ	ÖZET
<p><b>Derleme</b></p> <p>Geliş : 01.06.2021 Kabul : 17.08.2021</p> <hr/> <p><b>Anahtar Kelimeler</b></p> <p>Örneklem büyüklüğü Araştırma tasarımı Çok değişken Kesikli değişken Sürekli değişken</p> <hr/> <p><b>* Sorumlu Yazar</b></p> <p>omer.akbulut@giresun.edu.tr</p>	<p>Tahmin ve analiz çalışmalarının kalitesini ve sunduğu bilgilerin doğruluğunu etkileyen faktörlerden biri araştırmanın örneklem büyüklüğüdür. Örneklem büyüklüğünü tahmin etmede etkili birçok faktör bulunmaktadır. Bunlar I.Tip hata (<math>\alpha</math>), testin gücü (<math>1-\beta</math>) ve etki büyüklüğüdür. Araştırmalarda genellikle çok sayıda bağımlı değişkenin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu durumda her bir değişkenin varyasyonu, dolayısıyla etki büyüklüğü, farklı olduğu için örneklem büyüklüğünün belirlenmesi zorlaşmaktadır. Bu değişkenlerin hem kesikli hem de sürekli değişkenlerden oluşması işi daha da güçleştirmektedir. İstatistiksel anlamlılık çalışmalarında hem yetersiz örneklem hem de gereğinden fazla örneklem hatalara (<math>\alpha</math> ve <math>\beta</math>) neden olabilmektedir. Her iki durumda da mevcut imkânların israfı söz konusudur. Bu makalede tek ve çok bağımlı değişkene sahip çalışmalar için gerekli ve yeterli örneklem büyüklüğü hesaplanması rakamlı örnekler ile gösterilmiştir. Örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde, güvenilir bilgi, işgücü ve maliyet unsurları da optimize edilmelidir.</p>

## Determination of Sample Size in Multivariate and Different-Scale Studies

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><b>Review</b></p> <p>Received : 01.06.2021 Accepted : 17.08.2021</p> <hr/> <p><b>Keywords</b></p> <p>Sample size Experiment design Multivariable Discrete variable Continuous variable</p> <hr/> <p><b>* Corresponding Author</b></p> <p>omer.akbulut@giresun.edu.tr</p>	<p>One of the factors affecting the quality of the estimation and analysis studies and the accuracy of the information provided is the sample size of the research. There are many factors that are effective in estimating the sample size. These are Type I error (<math>\alpha</math>), power (<math>1-\beta</math>) and effect size. Researches generally aim to examine a large number of dependent variables. In this case, determining the sample size becomes difficult because the variation of each variable, hence the effect size, is different. It becomes even more difficult that these variables consist of both discrete and continuous variables. In statistical significance studies, both insufficient sampling and over sampling may cause errors (<math>\alpha</math> and <math>\beta</math>). In both cases, there is a waste of available facilities. In this article, the calculation of the required and sufficient sample size for dependent univariate and multivariate studies is shown with examples with numbers. Reliable information, labor and cost factors should also be optimized in determining the sample size.</p>

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

Akbulut, Ö., 2021. Çok değişkenli ve farklı ölçekli araştırmalarda örneklem büyüklüğünün tespiti, Journal of Animal Science and Products (JASP) 4 (2):199-215. DOI: [10.51970/jasp.946399](https://doi.org/10.51970/jasp.946399)

## Giriş

Bir bilimsel çalışmanın kalitesini ve sunduğu sonuçların doğruluğunu belirleyen çok sayıda etken bulunmaktadır. Bunlar; doğru değişken seçimi, araştırmanın tasarımı, veri toplama verilerin doğru ölçümü, veri analiz tekniği ve bulguların doğru yorumlanması olarak sayılabilir. Ancak verilere istatistiksel anlamlılık (önemlilik) testi uygulandığında çalışmanın kalitesine ve sonuçların doğruluğuna etki eden önemli ilave faktörler bulunmaktadır. Bu faktörler; anlamlılık seviyesi  $\alpha$ , örneklem büyüklüğü ( $n$ ), etki büyüklüğü (EB), ve istatistiksel güçtür ( $1-\beta$ ) (Keskin, 2020). Bu nedenledir ki bilimsel makalelerde yaygın bir yazım şekli olarak bilinen APA standardı olarak bu son dört ölçünün raporlanmasını istenmektedir (APA, 2010).

Bilimsel çalışma sürecinin problem belirleme ( tahmin veya test) aşamasından sonraki önemli aşaması değişken belirleme ve değişkenlere ait veri toplama işlemidir. Verilerin toplanması işlemi araştırma tasarımı esas alınarak yapılır. Araştırmanın ham maddesini oluşturan bu veriler, sınıflama (nominal, isimsel), sıralama (ordinal), aralıklı (interval) ve oranlı (ratio) ölçekleri ile belirlenirler. Ayrıca sübjektif değişkenlerin ölçümünde Thurstone, Likert, Guttman ve Osgood adları ile bilinen özel ölçekler de kullanılmaktadır. (Kartal, 2006, Yıldız ve ark., 2020a). Gıda bilimlerinde duyu analizlerde, örneğin balda tat, koku, görünüş özellikleri için, hedonik ölçek (Likert tip) kullanılmaktadır (Demir ve Kılıç 2019; Yıldız ve ark., 2020b). Hayvancılıkta morfolojik özelliklerin (appraisal properties) değerlendirilmesinde ölçme aracı olarak, Likert tip doğrusal ölçekler kullanılmaktadır (Özcan, 1995; Mundan ve ark, 2017).

Bilimsel çalışmalarda bu ölçekler kullanılarak elde edilen değişkenler istatistik yöntemler kullanılarak analiz edilmektedir. İstatistiksel analizlerde tek değişkenli veya çok değişkenli yöntemler kullanılmaktadır. Tek değişkenli istatistik yöntemlerde genellikle bir bağımlı değişken, bir veya birden fazla bağımsız değişkene göre analiz edilmektedir. Çok değişkenli analizlerde ise birden fazla bağımlı değişken birlikte alınarak değerlendirilmektedir.

Bazı çalışmalarda tek bir bağımlı değişken incelenirken, araştırmaların çoğunda çok sayıda değişken ayrı ayrı istatistiksel olarak analiz edilmektedir. Bu analizlerde değişken yapısına bağlı olarak aynı testler kullanılabilirdiği gibi farklı testlerde kullanılabilir. Örneğin Özçomak ve Çebi (2017) güç analizi kapsamında iktisat ve işletme alanında 95 makalede 2527 adet değişkene ait test sonucunu (makale başına 26.6 değişken) incelemiştir. Yani bilimsel makalelerin çoğunda birden fazla bağımlı değişkenin incelenmesi söz konusudur. Bu durum hemen hemen tüm disiplinler için yaygın ve araştırmaların doğasına uygun bir durumdur. Aynı veya farklı ölçekli bu özelliklerin aynı deneme materyali üzerinde ölçülmesi gerekebilir. Daha detaylı açıklamak gerekirse, farklı ırk hayvanların, fizyolojik, morfolojik ve verim özellikleri bir araştırmada ele alınabilmektedir. Hayvan beslemede hayvanların yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, günlük veya periyodik canlı ağırlık artışı, gibi özellikler bir araştırmanın bağımlı değişkenlerini oluşturmaktadır. Bu örnekleri mühendislik bilimlerinde ve diğer araştırma alanlarında çoğaltmak mümkündür.



## Tek Değişkenli Araştırmalarda Örneklem Büyüklüğü

Bir araştırmanın planlanması aşamasında ilk cevaplanması gereken sorulardan biri örneklem büyüklüğünün ne olması gerektiğidir. Türkçe yazımda örneklem hacmi, örneklem sayısı, örneklem genişliği kavramları örneklem büyüklüğü ile eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Bu makalede örneklem büyüklüğü ifadesinin kullanımı tercih edilmiştir. Ancak cümle akışı gereği bazı durumlarda diğer kavramlarda kullanılabilir.

Eğer çalışmanın amacı, değişkenlere ait parametre tahmini ise araştırma örnekleminin mümkün olduğu kadar büyük tutulması yararlı olur. Çünkü istatistiksel tahmin teorisinde, tahmincilerin kararlılık (tutarlılık) özelliği gereği örneklem büyüklüğü, populasyon (kitle) büyüklüğüne yaklaştıkça ( $n \rightarrow N$ ) tahmin parametresine yaklaşıacaktır ( $\bar{X} \rightarrow \mu$ ) (Yıldız ve ark., 2020a). Diğer bir anlatımla örneklem büyüklüğü arttıkça tahminin standart hatası küçülecek ve daha güvenilir bir tahmin yapılacaktır.

Araştırma hipotez testi içeriyor ise bu durumda istatistiksel karar teorisi gereği örneklem büyüklüğünün ne olması gerektiği önem kazanır. Hipotez testi; sıfır hipotezinin sorgulanması, karşıt hipotezin doğrulanması olarak ifade edilen bir seri işlemler sürecidir. Bu süreçte, örneklemin çok büyük olması durumunda, standart hatanın çok küçülmesi nedeniyle test istatistiği büyür ve gerçekte doğru olan sıfır hipotezinin ret edilmesine neden olabilir. Bu durum istatistik teorisinde I. Tip hata ( $\alpha$  hatası) olarak adlandırılır. Yetersiz örneklem durumunda ise gerçekte doğru olan karşıt hipotezin doğrulanmaması kararına varılabilir. Bu durum ise II. Tip hata ( $\beta$  hatası) olarak adlandırılır. Karar sürecinde her iki tip hatanın olmaması hedeflenir. Bu nedenlerle araştırma için gerek ve yeterli örneklem büyüklüğünün doğru belirlenmesi gerekir.

## Tek Değişken İçin Örneklem Büyüklüğünün Tespiti

Eğer çalışmada tek bağımsız değişken inceleniyor ise örneklem büyüklüğü, değişken tipi (kesikli, sürekli) grup sayısı ve populasyon varyansı veya örneklem varyansının bilinmesi durumlarına göre geliştirilmiş formüller kullanılarak hesaplanır (Akbulut ve ark., 2015; Sullivan, 2020, Yıldız ve ark., 2020a). Bu formüller aşağıda verilmiştir.

Sürekli değişken için populasyon varyansı biliniyor ise z dağılımı, ön çalışma yapılmış ve örneklem varyansı belirlenmiş ise t dağılımı kullanılarak örneklem büyüklüğü (örneklem hacmi) hesaplanır. Kesikli değişkenler için daha çok z dağılımından yararlanılır.

### *Bir Grup İçin Örneklem Büyüklüğü*

Tek bir grupta değişkenin sürekli ve kesikli olmasına göre örneklem büyüklüğü farklı formüller ile hesaplanır.

**Sürekli Değişken Durumu:** Değişken sürekli ise bir grup için örneklem büyüklüğü populasyon varyansı  $\sigma^2$  biliniyor ise Formül(1) kullanılarak hesaplanır. Formül aşağıdaki gibidir (Akbulut ve ark., 2015; Yıldız ve ark., 2020a).

$$n = \left( \frac{Z_{\alpha/2} \sigma}{f} \right)^2 \quad (1)$$

Formülde; z: Standart z dağılımının öngörülen  $\alpha/2$  hata düzeyindeki teorik dağılım değeri,  $\alpha$ : Tahminin hatası (0.05 veya 0.10 alınır),  $\sigma$ : Populasyon için standart sapma, f:  $(\bar{x} - \mu)$  örneklem ortalaması ile populasyon ortalaması arasında öngörülen fark değeridir.

Eğer  $\sigma^2$  bilinmiyor ve ön çalışma verilerinden  $S^2$  hesaplanmış ise veya literatürden  $S^2$  belirlenmiş ise örneklem büyüklüğünü hesaplamada Formül (2) kullanılır.

$$n = \left( \frac{t_{\alpha/2(n-1)} S}{f} \right)^2 \quad (2)$$

Burada  $\alpha$  ve f, Formül (1)'de tanımlandığı gibidir. Farklı olarak  $t_{\alpha/2(n-1)}$ , t öngörülen  $\alpha/2$  hata olasılığı ve (n-1) serbestlik derecesinde t dağılımının teorik değeridir. S ise örneklemin standart sapma değeridir.

**Kesikli Değişken Durumu:** Bir grup ta iki sonuçlu kesikli değişkenler için z dağılımı kullanılarak örneklem hacimleri aşağıdaki Formül (3) yardımıyla hesaplanır (Akbulut ve ark., 2015; Yıldız ve ark., 2020a).

$$n = \frac{pq z_{\alpha/2}^2}{f^2} \quad (3)$$

Formüldeki terimler; z: Standart z dağılımının öngörülen  $\alpha/2$  hata düzeyindeki teorik dağılım değeri,  $\alpha$ : tahminin hatası, f:  $(\hat{p} - P)$  olarak örneklem oranı ile populasyon oranı arasında öngörülen fark değeridir. Ayrıca p: A olayının gerçekleşme oranını, q: A olayının gerçekleşmeme oranını göstermektedir. Burada p ve q olayın doğasına göre veya ön çalışma ile belirlenir. Örneğin madeni bir paranın Tura gelmesi için beklenen p değeri 0.5, Tura gelmemesi için beklenen değer q = (1-p) olmak üzere 0.5'dir.

### **İki Grup İçin Örneklem Büyüklüğü**

İki grup veriler için grupların bağımsız ve bağımlı olma durumu ve yine değişkenlerin sürekli ve kesikli olma durumu söz konusudur. Bu durumlar dikkate alınarak her bir durum için örneklem büyüklükleri hesaplanabilir. Sullivan (2020) tarafından bu durumlar için önerilen formüller varyansın bilinme ve bilinmeme durumlarına göre geliştirilerek aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.

**İki Bağımsız Grup ve Sürekli Değişken Durumu:** Normal dağılımlı sürekli değişkenler için populasyon varyansı biliniyorsa örneklem büyüklüğü aşağıdaki Formül (4) ile hesaplanır (Sullivan, 2020).

$$n = 2 \left( \frac{Z_{\alpha/2} \sigma_o}{f} \right)^2 \quad (4)$$

Burada;  $\sigma_o$ : ortak standart sapma, f: grup ortalamaları arasında anlamlı olacağı ön görülen fark değeridir  $(\mu_1 - \mu_2)$ .

İki bağımsız grupta örneklem varyansları biliniyor ise örneklem büyüklüğünü hesaplamada önce Formül (5) ile  $S_o$  ortak (bütünleşik) standart sapma hesaplanır. Sonra Formül (6) kullanılarak örneklem büyüklüğü hesaplanır. Bu formüllerde,  $n_1$  ve  $n_2$  ön çalışmada kullanılan örneklem büyüklüklerini,  $S_1^2$  ve  $S_2^2$  ise 1. ve 2. gruplara ait varyansları göstermektedir. Diğer terimler yukarıda açıklanmıştır.

$$S_o = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (5)$$

$$n = 2 \left( \frac{t_{\alpha/2(n-1)} S_o}{f} \right)^2 \quad (6)$$

**İki Bağımlı (eşlenik, paired) Grup ve Sürekli Değişken Durumu:** Araştırmalar bazı durumlarda eşlenik gruplar üzerinde yürütülür. Bu durumda incelenen değişken sürekli ve normal dağılımlı ise, eşlenik iki grup için örneklem büyüklüğü Formül (7) ile hesaplanır. Formül tek grup sürekli değişken formülüne benzerdir (Akbulut ve ark., 2015; Yıldız ve ark., 2020a).

$$n = \left( \frac{t_{\alpha/2(n-1)} S_f}{f} \right)^2 \quad (7)$$

Bu formülde farklı terimler; ön çalışma verilerinden hesaplanmak üzere,  $S_f$ : Eşlenik gruplarda farklara ait standart sapma,  $f$ : Eş gruplar arasında anlamlı olabileceği öngörülen büyüklüktür.

**İki Bağımsız Grupta Kesikli Değişken Durumu (İki Oran):** Bu durum için kullanılan formül aşağıdaki gibidir (Akbulut ve ark., 2015; Yıldız ve ark., 2020a).

$$n = (p_1 q_1 + p_2 q_2) \left( \frac{Z_{\alpha/2}}{f} \right)^2 \quad (8)$$

Formül (8)'de kullanılan terimleri açıklaması şu şekildedir.  $p_1$ : İlk populasyonda olayın görülme oranı,  $q_1$ : İlk populasyonda olayın görülmemesi oranı,  $p_2$ : İkinci populasyonda olayın görülme oranı,  $q_2$ : İkinci populasyonda olayın görülmemesi oranı,  $f$ : İki populasyon oranı arasında öngörülen en küçük mutlak farktır  $|p_1 - p_2|$ .

Yukarıda verilen formüllere göre örneklem büyüklüğü belirlendikten sonra eğer araştırma populasyonun büyüklüğü ( $N$ ) biliniyorsa ve  $\frac{n}{N} > 0.05$  ise hesaplanan örneklem büyüklüğü  $n_0$  alınarak son örneklem büyüklüğü Formül (9) ile hesaplanır.

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \quad (9)$$

## Testin Gücünün Yüksek Olmasını Sağlayarak Örneklem Büyüklüğünün Tespiti

Deneysel ve klinik araştırmaların birçoğunda veriler hipotez testleri kullanılarak analiz edilmektedir. Bu kapsamda Doğan (2008) tarafından yapılan çalışmada, klinik araştırmalar için örneklem büyüklüğünün belirlenmesi incelenmiştir. Suresh ve Chandrashekar (2012) ve Sullivan (2020) tarafından survey çalışmalarında ve testin gücünün yüksek olmasını da sağlayacak hipotez testlerinin kullanımı öngörülen çalışmalarda örneklem büyüklüğü hesaplama formülleri ele alınmıştır. Makalenin bu bölümünde testin gücünü dikkate alan örneklem büyüklüğünü hesaplama formülleri derlenmiş ve yaygın gösterim sembolleri ile sunulmuştur.

Hipotez testlerinde I. Tip hata  $\alpha$ , 0.05 veya 0.01 olmak üzere genellikle 0.05 alınır. II. Tip hata  $\beta$  ise 0.20, 0.10 alınır ve testin gücü  $1-\beta= 0.80$  veya 0.90 olarak şekillenir. Aşağıda Tablo 1’de bazı  $\alpha$ , ve testin gücü  $1-\beta$  değerleri için standart normal z dağılımına ait değerler verilmiştir.

Tablo 1.  $\alpha$  ve Güç değerleri için Z dağılımı değerleri

Table 1. Standard normal distribution values for  $\alpha$  and power

$\alpha$	I. Tip Hata		İstatistiksel Güç	
	$Z_{\alpha}$ (tek yönlü)	$Z_{\alpha/2}$ (İki yönlü)	Güç	$Z_{1-\beta}$
0.10	1.28	1.64	0.80	0.84
0.05	1.64	1.96	0.85	1.03
0.01	2.33	2.58	0.90	1.28
0.001	3.09	3.29	0.95	1.64

Makalenin bu bölümünde  $\alpha$  hatası, güç ve dikkate alınarak değişken tipi ve grup sayısına göre örneklem büyüklüğünü hesaplama formülleri rakamlı örnek çözümleri ile sunulmuştur. Formülleri daha anlaşılır kılmak için rakamlı örnekler verilmiştir. Bu bölümde yer alan hesaplamaların önemli bir adımını etki büyüklüğü (EB) belirlenmesi oluşturur. Bu nedenle her bir durum için EB’nün belirlenmesinde dikkatli olunmalıdır. EB’nin genel formülü

$$EB = \frac{\text{Fark (ortalamalar veya diğer istatistikler)}}{\text{standart sapma}} \quad 10$$

şeklindedir.

### Tek Grup İçin Örneklem Büyüklüğü

Değişkenin sürekli ve kesikli olma durumuna göre örneklem büyüklüğü ve EB hesaplama formülleri ayrı ayrı verilerek açıklanmıştır.

**Tek Grup ve Sürekli Değişken Durumu:** Tek grupta değişken sürekli ise  $EB = \frac{|\mu_0 - \mu_1|}{\sigma}$ ’dır. Burada EB, bilinen ortalama ile ön görülen yeni ortalama arasındaki mutlak farkın

standart sapmaya bölümüyle ele edilir. Örneklem büyüklüğünü hesaplamada kullanılacak eşitlik Formül (11)'de verilmiştir.

$$n = \left( \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{1-\beta})}{EB} \right)^2 \quad (11)$$

**Rakamlı Örnek:** Normal sağlıklı insanlarda kan şekerinin ortalaması 100 mg/ml, standart sapması 8, olarak bilinmektedir. Kan şeker düzeyinde 5 mg/ml büyüklüğündeki bir değişiklik klinik olarak anlamlı olabilecektir. Bu farklılığı, 0.05 hata ve 0.80 güç ile test edebilmek için örneklem büyüklüğü ne olmalıdır?

**Çözüm:** Burada  $EB=5/8=0.625$ 'tir.  $EB$  ve Çizelge 1'den  $\alpha$  ve güç için değerler yerlerine yazıldığında,  $n = \left( \frac{1.96+0.84}{0.625} \right)^2 = 20.07 \cong 21$ 'dir. Örneklem büyüklüğü hesaplamalarında bulunan değer bir üst tam sayıya yuvarlanır. Yani tam sayıya yukarı yuvarlama yapılır. Bu sayı minimum büyüklüktür.

**Tek Grup ve Kesikli (İki sonuçlu)Değişken Durumu:** Araştırma tek grupta kesikli bir değişken için tasarlanıyor ise  $EB$  aşağıdaki gibidir (Formül 12).

$$EB = \frac{p_1 - p_0}{\sqrt{p_0(1 - p_0)}} \quad (12)$$

Bu eşitliklerde farklı terimler;  $p_0$ : Populasyonda bilinen oran,  $p_1 - p_0$ : Mutlak değer olarak populasyonda bilinen oranı  $p_0$  ile beklenen oran  $p_1$  arasında kabul edilen oran farkıdır. Tek grupta değişkenin iki sonuçlu bir değişken olması durumunda örneklem büyüklüğünü hesaplama formülü aşağıdaki gibidir Formül (13).

$$n = \left( \frac{Z_{\alpha/2} + Z_{1-\beta}}{EB} \right)^2 \quad (13)$$

**Rakamsal Örnek:** Bir koyun ırkında ikizlik oranının %20 olduğu bilinmektedir. Bu populasyonda yapılan çevresel iyileştirmenin ikizlik oranında %3 birimlik bir artışın anlamlı olacağı varsayılmaktadır. Yapılacak hipotez testinde  $\alpha = 0.05$  ve testin gücü  $1-\beta=0.90$  olmak üzere populasyondaki ikizlik oranını gerçek değerinden en fazla %3 sapmalı test edebilmek için örneklem büyüklüğü ne olmalıdır?

**Çözüm:** Değerler Formül (12)'deki eşitliklerde yerlerine yazılarak gerekli hesaplamalar yapıldığında

$$EB = \frac{0.03}{\sqrt{0.20(1-0.20)}} = \frac{0.03}{0.40} = 0.075 \text{ bulunur.}$$

Buradan  $n = \left( \frac{1.96+1.28}{0.075} \right)^2 = 1866.24 \cong 1867$ 'dir. Bu araştırma için minimum 1867 adet hayvan üzerinde çalışılmalıdır.

### İki Grup İçin Örneklem Büyüklüğü

Testin gücünü dikkate alarak iki grupta örneklem büyüklüğünün hesaplanması, grupların bağımlı ve bağımsız olması ile değişkenin kesikli ve sürekli olmasına göre farklılık gösterir.

**Değişken sürekli ve grupların bağımsız ise:** Bu durum için, önce sırasıyla ortak standart sapma  $S_o$ , EB hesaplanır. Ortak standart sapma  $S_o$  eşitliği yukarıda Formül (5) ile aynıdır. Etki büyüklüğü genel formülüne göre  $EB = |\mu_1 - \mu_2| / S_o$ 'dur.

Bu değerler (14) numaralı eşitlikte yerlerine yazılarak örneklem büyüklüğü hesaplanır. Eşitlik (14) ile bulunan sayının iki katı alınarak araştırma için gerekli örneklem sayısı bulunur. Bu hesaplamada standart sapma olarak iki gruba ait ortak (bütünleşik) sapma kullanıldığına dikkat edilmelidir.

$$n = 2 \left( \frac{Z_{\alpha/2} + Z_{1-\beta}}{EB} \right)^2 \quad (14)$$

**Rakamlı Örnek:** Ön çalışma ile her bir grupta 10'ar hayvan kullanılarak A ırkının günlük ağırlık artışına ait standart sapmayı 40 gr, B ırkına ait standart sapmayı 50 gr olarak bulunmuştur. İki ırk arasında 50 gramlık bir farklılığın biyolojik olarak anlamlı olabileceği düşünülmektedir. Bu durumu 0.05 hata ve 0.80 güç ile test etmek için gerekli örneklem büyüklüğü ne olmalıdır?

**Çözüm:** Verilere göre gruplardaki veri sayısı eşit olduğu için  $S_o = \sqrt{(40^2 + 50^2)/2} = 45.28$  ve  $EB = 50/45.28 = 1.10$  Buradan Formül 14'e göre etki büyüklüğü  $n = 2 \left( \frac{1.96 + 0.84}{1.10} \right)^2 \cong 13$ 'dir. Sonuç olarak bu çalışma için her bir grupta 13'er olmak üzere toplamda 26 adetlik örneklem yeterli olacaktır.

**Değişken sürekli ve gruplar eşlenik ise:** Bu durum için  $EB = (\mu_f / S_f)$ 'dir. Bu değerler formüle doğrudan yazılarak örneklem büyüklüğü için Formül (15) elde edilir. Burada  $\mu_f$ , iki gruba ait eş veriler farkının ortalaması,  $S_f$  ise bu farkların standart sapmasıdır.

$$n = \left( \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{1-\beta})S_f}{\mu_f} \right)^2 \quad (15)$$

**Rakamlı Örnek:** Ön çalışma ile 12 denek üzerinde yapılan çalışmada ilaç alımından önce ve ilaç alımından sonra kan basıncındaki azalma ortalaması 100 mmHg ve bu farkların standart sapması 200mmHg bulunmuştur. Bu büyüklükteki bir farkın anlamlı olup olmadığını 0.05 hata ve 0.90 güç ile test etmek için gerekli örneklem büyüklüğü ne olmalıdır?

**Çözüm:** Bu örneğin verilerine göre  $EB = 100/200 = 0.5$ 'tir. EB'nü formülde yerine yazarak gerekli hesaplama yapılırsa,  $n = \left( \frac{1.96 + 1.28}{0.5} \right)^2$  veya  $n = \left( \frac{(1.96 + 1.28)200}{100} \right)^2 = 41.99 \cong 42$ , yani en az 42adet denek gereklidir.

**Değişken kesikli (iki sonuçlu) ve gruplar bağımsız ise,** Bu durum için EB eşitlik (16) örneklem büyüklüğü eşitlik (17) ile hesaplanır.

$$EB = \frac{|p_1 - p_2|}{\sqrt{(p_1 + p_2)/2}} \quad (16)$$

Formül (16) da  $p_1$ : İlk populasyonda olayın görülme oranını,  $p_2$ : İkinci populasyonda olayın görülme oranını,  $|p_1-p_2|$  İki populasyon oranı arasında öngörülen en küçük mutlak farkı ifade etmektedir.

$$n = 2 \left( \frac{Z_{\alpha/2} + Z_{1-\beta}}{EB} \right)^2 \quad (17)$$

**Rakamlı Örnek:** A varyetesinde çimlenme oranı %60 olarak bilinmektedir. Araştırmacı bu çimlenme oranında %30'luk bir artışı anlamlı öngörmektedir. Bu amaçla çimlenme oranını artırmak için bir girişim (etken) uygulayacaktır. Bulguları %5 hata ve %80 güç ile test edebilmek için örneklem büyüklüğü ne olmalıdır?

**Çözüm:** Rakamsal örneğin verilerine göre,  $p_1=0.60$ ,  $p_2=60*1.30=0.78$  Buradan  $(p_1+p_2/2)=0.60+0.78)/2=0.69$  bulunur. Değerler Formül (15)'te yerlerine yazılarak gerekli hesaplama yapıldığında,

$$EB = \frac{|0.60-0.78|}{\sqrt{(0.69)(1-0.69)}} = \frac{0.18}{0.46} \cong 0.39 \text{ dur.}$$

EB ve diğer değerler eşitlik (16)'da yerlerine yazılarak gerekli hesaplama yapıldığında, örneklem büyüklüğü

$$n = 2 \left( \frac{1.96 + 0.84}{0.39} \right)^2 = 103.09 \cong 104$$

olarak bulunur. Yani her bir grupta  $n_1 = 104$  (kontrol) ve  $n_2 = 104$  (deney) olmak üzere 208 birimlik örneklem gereklidir.

Yukarıda farklı durumlar için hesaplanan örneklem büyüklükleri minimum örneklem büyüklükleri olup, olası denek kaybı dikkate alınarak çalışmanın özelliğine göre gerek ve yeterli örneklem büyüklüğü %10-%20 oranında artırılabilir.

Günümüzde  $\alpha$ , standart etki büyüklüğü uygulanacak test ve testin yönü için ön görülen güç değerlerini dikkate alarak örneklem hacmi hesaplanmasında kullanılan bilgisayar yazılımları mevcuttur. Bu kapsamda Düseldorf Üniversitesi tarafından geliştirilen ve serbest kullanıma sunulan G\*Power yazılımı (Faul ve ark., 2007) yaygın olarak kullanılmaktadır. Burada hipotez testine dayalı araştırmalar için örneklem büyüklüğü Z dağılımı esas alınarak hesaplanmıştır. Student t dağılımı ile örneklem büyüklükleri G\*Power yazılımı ile hesaplandığında, küçük örneklerde t dağılımı daha hassas (daha büyük) değerler ürettiği için, hesaplanan örneklem büyüklükleri z dağılımına göre bir miktar daha fazladır.

Deney hayvanları ile yapılan çalışmalarda, deneysel girişim nedeniyle hayvanın vücut bütünlüğünün bozulması veya deney sonunda hayvanın yaşamının sonlandırılması durumunda örneklem büyüklüğü daha sınırlı tutulmaktadır. Hayvan deneyleri olarak ta adlandırılan bu çalışmalarda gerek ve yeterli hayvan sayıları farklı deney tasarımlarına göre Ankaralı ve Ankaralı (2019), ve Doğan ve Doğan (2020) tarafından yapılan yayınlarda açıklanmıştır. Bu nedenle bu çalışmada hayvan deneyleri için örneklem sayıları kapsam dışı bırakılmıştır.

## Örneklem Büyüklüğünü Etkileyen Faktörler

Örneklem büyüklüğünü doğrudan ve dolaylı olarak etkileyen çok sayıda faktör mevcuttur. Bu değeri doğrudan etkileyen ölçüler; tahmin için hata düzeyi  $\alpha$ , değişkendeki varyasyonun büyüklüğü  $S^2$ , etki büyüklüğü ( $\delta$ : d, g, r, f vd.) ve testin gücü  $1-\beta$  olarak

sayılabilir. Değişkenin varyansı, standart etki büyüklüğüne katıldığından örneklem büyüklüğü hata düzeyi  $\alpha$ , etki büyüklüğü ve güç değerinin bir sonucudur.

Tahmin için hata düzeyi  $\alpha$ , küçüldükçe örneklem büyüklüğü artar. Değişkendeki varyasyon  $S^2$ , büyüdükçe ve  $p$  ile  $q$  değerleri birbirine yaklaştıkça örneklem büyüklüğü artar. Etki büyüklüğü değeri küçüldükçe örneklem büyüklüğü artar. Testin gücü  $1-\beta$ , büyüdükçe örneklem büyüklüğü artar. Sayısal büyüklük olarak örneklem büyüklüğü  $\alpha$  ve etki büyüklüğü ile ters orantılı,  $S^2$  ve  $1-\beta$  ile doğru orantılı değişir (Alpar, 2016).

Örneklem büyüklüğünü dolaylı olarak etkileyen başka durumlarda mevcuttur. Bunlar; değişkenin analizinde kullanılacak testin yönü, kullanılacak istatistiksel test ve değişkenin ölçümünde yapılabilecek hatalar olarak sayılabilir.

İstatistiksel süreçlerde genellikle anlamlılık düzeyi 0.05, testin gücü 0.80, olarak standart gibi alınarak yaygın bir olarak kullanılmaktadır. Cohen (1988) tarafından istatistiksel test yöntemine göre düşük orta ve yüksek olarak belirlenen etki büyüklükleri Tablo 2’de sunulmuştur ( G\*Power Manual, 2017; Şevgin ve Çetin, 2017; Özçomak ve Çebi, 2017).

Tablo 2: Cohen tarafından belirlenen etki büyüklüğü değerleri

Table 2: Effect size values determined by Cohen

İstatistiksel Testler	İlgili Etki Büyüklüğü	Etki Büyüklüğü Değeri		
		Küçük	Orta	Büyük
Bağımsız Ortalamaların Karşılaştırılması	$d, g^{(1)}, \Delta$	0.20	0.50	0.80
Oranlar Arası Fark Testi	$g^{(2)}$	0.05	0.15	0.25
Korelasyon Analizi	$r$	0.10	0.30	0.50
	$r^2$	0.01	0.09	0.25
Ki-kare Testi	$W, \phi, V, C$	0.10	0.30	0.50
Varyans Analizi	$F$	0.10	0.25	0.40
	$\eta^2$	0.01	0.06	0.14
Çoklu Regresyon Analizi	$R^2$	0.02	0.13	0.26
	$f^2$	0.02	0.15	0.35
Mann-Whitney U Testi	$D$	0.20	0.50	0.80
Kruskall-Wallis Testi	$D$	0.10	0.25	0.40

1:Hedges’in  $g$  istatistiği (2): Cohen’in  $g$  istatistiği

Eğer tek değişken durumu söz konusu ise bu değişkenin analizine uygun test için (Cohen, 1988) tarafından hesaplanan standart etki büyüklüğü değeri veya ön çalışma verilerinden hesaplanan etki büyüklüğü kullanılarak araştırma için gerekli örneklem büyüklüğü belirlenebilir. Ön çalışmanın örnekleme araştırma için gerekli örneklem büyüklüğünden daha az ise, aynı örnekleme planı kullanılarak eksik olan örnekler belirlenir ve ön çalışma örneklemine ilave edilir. Böylece araştırma için gerek ve yeter örneklem belirlenmiş olur.

Ayrıca değişkenin kesikli olduğu ve oransal farklılıkların, uyum ve ilişkilerin tek değişkenli çalışmalar için gerekli örneklem büyüklüklerini tablolaştıran çalışmalarda mevcuttur. Bu çalışmalarda bağımlı değişkenin farklı durumları için yine farklı  $\alpha$  hatası güç



veya etki büyüklükleri dikkate alınmıştır. Bu bağlamda Kalaycıoğlu ve Akhanlı, (2020) bağımsız gruplarda t testi, tek faktörlü ANOVA ve kontenjans tablolarında  $\chi^2$  analizleri için gerekli örneklem sayılarını içeren tabloları yayınlamışlardır. Temel ve Erdoğan (2017) uyum çalışmaları için, örneklem büyüklüklerini hesaplamışlar ve sunmuşlardır. Araştırmaların güvenilirliğini sağlayan bir diğer önemli ölçü güç analizidir. Bazı araştırmalarda örneklem büyüklüğü ve güç arasındaki ilişki incelenmiştir (Jones, ve ark., 2003; Yuan ve ark., 2005; Özçomak ve Çebi, 2017). Bu araştırmalarda sunulan grafiklerden örneklem büyüklüğüne göre güç değerinin belirli bir noktaya kadar önemli düzeyde artış gösterdiği ve daha sonra örneklem büyüklüğünün güç ölçüsüne etkisinin giderek azaldığı ve daha sonra etkisizlik düzeyine (plato) ulaştığı izlenmektedir.

### **Çok Değişkenli Araştırmalarda Örneklem Büyüklüğü**

Araştırmada birden fazla değişken bulunması durumunda  $\alpha$  ve  $1-\beta$  yine standart olarak alınabilir. Ancak etki büyüklüğü, her değişken için veya her değişken için kullanılacak test farklı olabileceği için bütün değişkenler için gerekli ve yeterli örneklem büyüklüğü sorusu nasıl cevaplanacaktır? Değişkenlerin kesikli ve sürekli olması durumunda problem daha da güçleşecektir.

Bir örnekle açıklamak gerekirse, güncel bir konu olan COVID-19 hastalığının solunum hacmi, nefes alma yedek hacmi, nefes verme yedek hacmi, rezidüel solunum hacmi vb. parametrelere etkisi ve özellikler arası ilişkiler incelenmiş olsun. Bu amaçla rutin kontrollerde normal sınırlar içinde arşiv değerleri olan hastaların tedavi sonrası ölçülen değerleri eşleştirilerek soru cevaplandırılabilir. Yeterli örneklem büyüklüğünde ve testin gerektirdiği diğer şartları sağlanması durumunda bu çalışmanın istatistiksel test metodu farklar için eşleştirilmiş gruplarda t testi ve ilişkiler için Pearson korelasyonudur. Ancak burada söz konusu olan solunum parametrelerinin her biri için beklenen fark ve standart sapma farklı olacağından etki büyüklükleri de farklı olacaktır. Her değişken için Cohen (1988) tarafından önerilen standart etki büyüklüklerinin kullanılması durumunda da tüm özellikler için t test için ve korelasyon analizi için ayrı ayrı olmak üzere üçer alternatifi bulunan (küçük, orta, büyük) etki büyüklüğü standart değerlerinden birinin alınması ne derece doğrudur. Solunum özellikleri için yeterli ve yetersiz, hasta, şüpheli, sağlam gibi kesikli özelliklerinde varlığı durumunda hastalık öncesi ve hastalık sonrası bu kategorik verilerin analizinde istatistiksel test metodu ( $\chi^2$  testleri) ve etki büyüklükleri değişecek ve örneklem hacminin belirlenmesi dahada zorlaşacaktır.

Bu problemin çözümünde birinci adım kesikli (sonuçları oransal, % verilecek) değişkenler için ayrı, sürekli değişkenler (sonuçları ortalama olarak verilecek) değişkenler için ayrı bir örneklem büyüklüğü belirlenmesidir.

Kesikli değişkenler için örneklem hacmi sürekli değişkenler için belirlenmesi gereken örneklem hacminden her zaman daha büyüktür. Sürekli değişkenler için gerek ve yeterli örneklem büyüklüğü kesikli değişkenler için yetersiz olabilir. Bu durum kesikli değişkenler için test sonucunda gerçekte var olan etki, fark veya ilişkinin anlamsız çıkmasına yani II. Tip hataya neden olabilir. Ters durumda yani kesikli değişken için gerek ve yeterli örneklem büyüklüğü sürekli değişkenler için gereğinden fazla olur ve büyük örneklem sayısı nedeniyle gerçekte olmayan bir fark, etki veya ilişkinin anlamlı çıkmasına yani I. Tip hataya neden olur.

Özetle bir çalışmada kesikli ve sürekli değişkenlerin bulunması durumunda her iki grup değişken için ayrı ayrı örneklem büyüklükleri belirlenmesi yoluna gidilmesi önerilir.

Sürekli değişkenler metrik ölçümlü değişkenlerin he biri için gerek ön çalışma verileri gerekse, Cohen veya diğer yazarlar tarafından önerilen standart etki büyüklükleri kullanılarak örneklem büyüklüğü hesaplanmalıdır. Örneklem büyüklüğü en fazla olan değişken esas alınarak bu değişkenin örneklem büyüklüğü çalışmanın örneklem büyüklüğü olarak kullanılmalıdır. Aynı durum kesikli değişkenler içinde geçerlidir. Yani en fazla deneğe ihtiyaç gösteren kesikli değişkenin örneklem büyüklüğü çalışmanın kesikli değişkenleri için örneklem büyüklüğü olmalıdır. Sürekli ve kesikli değişkenler için bu değerler minimum değerlerdir. Minimum örneklem sayısını % 10-% 20 artırmak daha güvenilir istatistiksel test sonucu üretebilecektir. Bu %10-20 oranı sezgiseldir. Birim kaybı ve ölçüm hatasının durumuna göre araştırmacı bu oranı artırabilir veya azaltabilir (Temel ve Erdoğan, 2017). Yetersiz örneklem büyüklükleri II. Tip hata gereğinden fazla örneklem büyüklüğünün I. Tip hataya neden olabileceği gerçeği göz ardı edilmemelidir.

Örneklem büyüklüğü belirlenirken araştırmacının I. Tip hata II. Tip hata ve testin gücü ne bakımından en doğru sonuçları vermesi dikkate alınırken dikkate alınması gereken bir diğer husus mevcut araştırma imkânları ve örneklem maliyetidir. Gereğinden fazla örneklem büyüklüğü daha doğru bilgi üretmeye katkıda bulunmayacak ancak daha fazla emek, işgücü ve maliyet getirecektir. Yetersiz örneklem ise gerçek bilgiyi yansıtamaması olasılığının yüksek olması riskini taşımaktadır. Bu ikinci durum da araştırmaya verilen emek ve harcanan imkânlar boşuna olacaktır. Her iki durumda imkânların israf edilmesi sonucunu verecektir. Bu nedenle araştırmacı doğru ve güvenilir bilgi ile araştırma imkân ve maliyetlerini optimize edecek örneklem büyüklüğünü belirlemek durumundadır.

**Rakamlı örnek:** Bir çalışmada A sığır ırkı buzağuların büyüme ve gelişme özellikleri bakımından erkek ve dişi buzağular arasında fark olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca aynı çalışmada kan hemoglobin tipleri ( HbAA, HbAb ve HbBB) belirlenerek genetik dağılımlarının tespiti de hedeflenmiştir. Bu amaçlar doğrultusunda buzağuların üç dönem canlı ağırlığı ve altıncı ay vücut ölçüleri ve kan hemoglobin tipleri bağımlı değişkenler olarak belirlenmiştir. Buzağı popülasyonundan basit şans örnekleme ile 16 erkek 16 dişi olmak üzere toplamda 32 buzağı araştırma örnekleme olarak rastgele seçilmiştir. Ele alınan sürekli değişkenler için cinsiyetlere göre ortalamalar ve standart sapmalar (Ulutaş ve ark., 1996) tarafından yayınlanan araştırmadan alınarak rakamlı örnek için uyarlanmıştır. Geliştirilen veriler Tablo 3'te verilmiştir.

Burada söz konusu özgün araştırmanın kritiğini yapmak değil bu araştırmanın yayınlanmış bulguları ön çalışma verileri kabul edilerek çok değişkenli araştırmalar için örneklem büyüklüğünü belirleme yönteminin açıklanması amaçlanmıştır. Bu bağlamda konu aşağıdaki sorulara cevap aranarak incelenmiştir.

a) Sürekli değişkenler için yukarıda hipotezleri aydınlatma bakımından  $0.05 \alpha$  ve  $0.80 1-\beta$  güç düzeyi esas alındığında ve Cohen'in standart etki büyüklükleri kullanıldığında bu çalışma için gerekli örneklem büyüklüğü nedir. Bu örneklem ( $n=32$ ) yeterli midir?

b) Sürekli değişkenler için ölçümlenen veriler ön çalışma kabul edilerek yine aynı  $\alpha$  ve  $1-\beta$  düzeylerinde gözlenen etki büyüklüğüne göre gerekli örneklem büyüklükleri nedir? Bu durumda ön çalışma örnekleme yeterli midir?

c) Mevcut örneklem verilerine göre sürekli değişkenler için istatistiksel test sonuçları (p) ve gözlenen güç değerleri  $1-\beta^+$  nedir. Gözlenen  $1-\beta^+$  değerine bu istatistiksel sonuçların anlamlı sonuçlar sağlama olasılığı nasıl yorumlanmalıdır?

d) Hemoglobin tiplerinin  $p(\text{HbA}) = 0.6$ ,  $p(\text{HbB}) = 0.4$  ön bilgisine göre genetik dağılımları için örneklem büyüklüğü yeterli midir?

Tablo 3. Cinsiyetlere göre değişkenlere ait istatistiksel ölçüler <sup>(1)</sup>

Table 3. Statistical measures of variables according to gender

Değ. No	Değişkenler	Gruplar				Fark $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	Ortak St. Hata $S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}$
		Erkek (n=16 <sup>++</sup> )		Dişi (n=16)			
		$\bar{X}$	s( <sup>+</sup> )	$\bar{X}$	s( <sup>+</sup> )		
X 1	Doğum Ağırlığı (kg)	20.6	3.2	16.4	3.6	4.2	1.20
X 2	Sütten kesim ağırlığı (kg)	36.8	8	30.4	10	6.4	3.20
X 3	6. Ay Ağırlığı (kg)	99.8	20	74.7	25.6	25.1	8.12
X 4	6. Ay CY (cm)	84.8	6.8	79.4	8.8	5.4	2.78
X 5	6. Ay VU (cm)	87	7.6	80.3	9.6	6.7	3.06
X 6	6. Ay BÇ (cm)	103.5	8.4	94.5	10.8	9.0	3.42
X 7	6. Ay GD (cm)	40.7	2.4	37	3.2	3.7	1.00
X 8	6. Ay GÇ (cm)	108.8	8.4	101.1	10.8	7.7	3.42
X 9	6. Ay İÇ (cm)	12.1	0.8	11	0.9	1.1	0.30

(1): Veriler Ulutaş ve ark. (1996) tarafından yürütülen bir çalışmadan uyarlanarak alınmıştır.

(<sup>++</sup>): İşlem kolaylığı sağlamak için örneklem büyüklükleri her iki grupta tüm değişkenlerde eşit olmak üzere 16 olarak alınmıştır.

(<sup>+</sup>): Standart sapma s, araştırmanın (1) yayınlanmış verilerinden hesaplanmıştır ( $s = S_{\bar{x}} \cdot \sqrt{n}$ ).

CY: Cidago yüksekliği, VU: Vücut uzunluğu, BÇ: But çevresi, GD: Göğüs derinliği, GÇ, Göğüs çevresi, İÇ: İncik çevresi.

### Rakamlı örnek için çözümlene sonuçları

a) Cohen'in iki yönlü t testi için büyük etki değeri 0.80, orta etki değeri 0.50'dir. Bu araştırma için gerekli örneklem büyüklüğü  $\alpha$  0.05 ve  $1-\beta$  0.80 esas alındığında büyük etki için her bir grupta 26 olmak üzere toplam örneklem büyüklüğü 52'dir. Aynı şekilde Cohen'in orta etki büyüklüğü için gerekli örneklem büyüklüğü  $n=128$  dir. Çalışma bu boyutuyla tüm değişkenler için gerekli örneklem büyüklüğünü sağlamamıştır.

b) Veriler değerlendirilerek her değişken için gözlenen etki büyüklüğü bu etki büyüklüğüne göre gerekli örneklem sayıları hesaplanarak Tablo 4'te sunulmuştur. Burada bağımsız iki ortalama farkı için etki büyüklüğünü hesaplamada kullanılacak ortak standart sapma  $S_o$ , Formül (5) ile hesaplandığında bu değer X1 değişkeni için 3.41 olarak bulunur. Bu değişkene ait grup ortalamaları farkı  $\Delta = |20.6 - 16.4| = 4.2$ , ve  $S_o$ , 3.41 değerleri ile X1 değişkeni için etki büyüklüğü  $d = \frac{4.2}{3.41} = 1.23$  olarak hesaplanır. Diğer değişkenler için gözlenen etki büyüklükleri aynı şekilde hesaplanmıştır. Gözlenen bu etki büyüklüklerine göre G\*Power yazılımı kullanılarak gerekli örneklem büyüklükleri (GÖB) hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 4'te özetlenmiştir. Ayrıca çalışmaya ait gözlenen güç (Post-Hoc Power) tahminleri de hesaplanmıştır. Gözlenen güç (deneysel güç) tahminleri Özçomak ve Çebi, (2017) tarafından

tanımlanan ikinci hesaplama tekniğine göre yapılmıştır. Yani gözlenen güç değerlerini hesaplamada  $\alpha=0.05$  olarak alınmış ve araştırmaya özgün etki büyüklükleri kullanılmıştır. Güç tahminlerine ait bulgular da Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4'teki sonuçlara göre 4 özellik için (X1, X3, X7, X7) örneklem büyüklüğü yeterli, 5 özelliğe araştırmanın örneklem hacmi (32) gerekli örneklem hacminden küçüktür. Bu bulgulara göre ön çalışmanın örneklemini yeterli değildir. Buradaki en yüksek örneklem büyüklüğü X4 değişkenine aittir. Bu değişken için gerekli 70 birimlik örneklem büyüklüğü esas alınmalıdır. Yani ön çalışma örneklemine 38 buzağı daha eklenmelidir.

Tablo 4. Örnek araştırma için analiz sonuçları

Table 4. Analysis results for sample research

Değ. No	Fark $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$	Ortak St. Sapma So	EB (d)	GÖB (n)	Test İstatistiği (t)	Anlamlılık Durumu (p)	Gözlenen Güç ( $1-\beta^+$ )
X 1	4.2	3.41	1.23	24	3.488	0.002**	0.92
X 2	6.4	9.06	0.71	66	1.999	0.055+	0.49
X 3	25.1	22.97	1.09	30	3.091	0.004**	0.85
X 4	5.4	7.86	0.69	70	1.942	0.062 ns	0.47
X 5	6.7	8.66	0.77	56	2.189	0.037 *	0.56
X 6	9.0	9.67	0.93	40	2.631	0.013 *	0.72
X 7	3.7	2.83	1.31	22	3.700	0.001**	0.95
X 8	7.7	9.67	0.80	52	2.251	0.032 *	0.59
X 9	1.1	0.85	1.29	22	3.654	0.001**	0.94

EB: Etki Büyüklüğü (Effect Size), GÖB: Gerekli Örneklem Büyüklüğü,

Her hangi bir özellik için cinsiyetler bakımından önemlilik durumları  $p<0.01$  için\*\*  $p<0.05$  için \* marjinal önemlilik durumu ( $0.05<p<0.10$ ) için + ile önemsizlik durumu  $p>0.05$  için ns işaretleri kullanılmıştır.

c) Araştırmadan incelenen ağırlık ve ölçüler için tanımlayıcı ve analitik istatistik sonuçları Tablo 3'te sunulmuştur. Bu bulgulara göre  $p<0.05$  varsayımı altında X2 ve X4 değişkenleri hariç diğer değişkenlerde cinsiyetler arası fark anlamlı bulunmuştur. Yani  $p<0.05$  değerine sahip değişkenlerde  $H_0: \mu_E = \mu_D$  hipotezine karşılık  $H_1: \mu_E \neq \mu_D$  hipotezinin doğru olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu örnek çalışmada p değeri 0.05 ten küçük X2 ve X4 değişkenlerinde testin deneysel gücü 0.80 standart düzeyin yaklaşık yarı düzeyinde 0.49 ve 0.47 olarak bulunmuştur. Ayrıca X5, X6 ve X8 numaralı değişkenlerde de cinsiyetler arası fark anlamlı bulunmasına rağmen testin gücü sırasıyla 0.56, 0.72 ve 0.59 olarak standart güç düzeyi 0.80'den düşük bulunmuştur. Yani bu özellikler  $H_0$  hipotezini reddetmede yeterli güce sahip değildir.

d) Bu buzağı çalışmasında kan örnekleri alınarak hemoglobin tipleri ( HbAA, HbAb ve HbBB) bakımından teorik oranlara uyum incelenebilir. Hemoglobin tipi gen olasılıkları  $p(HbA) = 0.6$ ,  $p(HbB) = 0.04$  bilinmesi durumunda teorik dağılımlar binom açılımına göre  $p(HbAA) = 0.36$   $p(HbAB) = 0.48$  ve  $p(HbBB) = 0.16$  olacaktır.

$\chi^2$  testinde 0.05 anlamlılık düzeyi 0.80 güç ve 0.5 için Cohen'in büyük ortai büyüklüğü 0.5 olması durumunda gerek ve yeterli örneklem büyüklüğü 108'dir. Ancak olayın teorik olasılıklarından %5 sapmalı tahmin yapabilmek için olayın kendi olasılıklarının G\*Power

yazılımı vasıtasıyla ürettiği etki büyüklüğü yaklaşık 0.150 olup bu durumda yukarıda kullanılan aynı  $\alpha$  hatası ve güç düzeylerinde örneklem büyüklüğün  $n=429$ 'dur. Hemoglobin tipi dağılımlarının tahmini için gerekli örneklem büyüklüğü ön çalışmanın örneklem hacmi 32 değerinden büyüktür. Ayrıca burada kesikli değişken için gerekli örneklem hacmi sürekli değişkenler için belirlenen en az 70 birimlik örneklem hacminden büyüktür.

Yukarıdaki tespitler değerlendirildiğinde bu araştırmanın özelinde, sürekli ve kesikli değişkenler için gerek ve yeterli örneklem büyüklüğü ayrı ayrı belirlenmelidir. Sürekli değişkenler için en fazla örneklem hacmi gerektiren özellik esas alınarak 70 olarak belirlenir. Çalışma 35 erkek 35 dişi hayvanla yürütüldüğünde ön çalışmada gözlenen etki büyüklüklerine göre cinsiyetler arasında fark olup olmadığı 0.05 anlamlılık, 0.80 güç düzeyinde daha güvenilir olarak analiz edilebilir. Hemoglobin tipi bakımından beklenen oranlara uyum durumu için ise en az 429 birimlik bir örneklem oluşturulmalıdır. Bu durum gerek ve yeter büyüklükte örneklem oluşturma imkânının olması halinde geçerlidir. Eğer mevcut şartlarda gerekli büyüklükte örneklem oluşturulamıyor ise mevcut sınırlı örneklem verileri kullanılarak araştırma tamamlanmalıdır. Çünkü bu sınırlı veriye sahip çalışma sonuçları en azından daha sonra bu alanda çalışacak araştırmacılar için ön bilgi olarak değerlendirilebilecektir. Ancak araştırma raporu (makale) yazılırken örneklem sınırlılığı nedeni açıklanarak bu durumun sonuçlara olası yansımalarına dikkat çekilmelidir.

## Sonuç

Araştırmaların örneklem büyüklüğünü hesaplarken eğer amaç değişkenlere ait parametre tahmini ise, zaman, emek ve maliyet dikkate alınarak örneklem büyüklüğü mümkün olduğu kadar büyük alınır. Büyük örneklem, tahminin standart hatasını küçülteceği için parametrelerin güvenilirliği artacaktır. Ancak amaç hipotez testine dayalı etki veya ilişki analizi ise örneklem büyüklüğü gerekli ve yeterli düzeyde olmalıdır.

Bu çalışmada önce tek bağımlı değişken için değişkenin tek grupta ve iki grupta ölçülmesi durumu ile değişkenin kesikli ve sürekli olması durumuna göre örneklem büyüklüğünü hesaplama formülleri sunulmuştur. Hipotez testine dayalı çalışmalarda dikkate alınan önemli bir ölçü testin gücü, bir diğeri etki büyüklüğüdür. Testin gücü örneklem büyüklüğü ile ilişkilidir. Bu nedenle araştırmanın örneklem büyüklüğü belirlenirken hem I. Tip Hata hem de II. Tip hatayı dolayısıyla testin gücünü dikkate alınması gerekmektedir. Bu çalışmanın birinci bölümünün ikinci kısmında tüm bu etkenleri dikkate alarak örneklem büyüklüğünü hesaplama formülleri uygulamalı olarak tanıtılmıştır. Çalışmanın ikinci bölümüne çok değişkenli araştırmalarda örneklem büyüklüğüne ışık tutacak bilgiler yine rakamlı bir örnekle sunulmuştur.

Çok sayıda bağımlı değişkenin incelenmesini amaçlayan çalışmalarda örneklem büyüklüğünü belirlemek tek değişkenli çalışmalara göre daha güçtür. Bu güçlüğü aşmak için değişkenler kesikli ve sürekli değişkenler olarak iki ana gruba ayrılır. Önce kesikli değişkenlerin (varsa) her biri için gerekli örneklem büyüklüğü hesaplanır. Sonra sürekli değişkenlerin yine her biri için gerekli örneklem büyüklüğü hesaplanır. Kesikli ve sürekli değişkenler için ayrı ayrı olmak üzere en büyük örneklem hacmi gerektiren değişkenler esas alınarak araştırmanın minimum örneklem büyüklükleri belirlenir.

Veri kaybı, hatalı ölçüm vb. durumlar dikkate alınarak minimum örneklem büyüklüğü %10-20 oranında artırılması önerilir. Genellikle sürekli değişkenler için gerekli örneklem büyüklüğü daha az olacağı için kesikli değişken örneklemeden sürekli değişken örnekleme şansa bağlı olarak seçilebilir.

## Kaynaklar

- Akbulut, Ö., Yıldız, N., Orhan H. 2015. İstatistik Analizlerde Temel Formüller ve Tablolar. Aktif Yayınevi s:8-9
- Alpar, R. 2016. Uygulamalı İstatistik ve Geçerlik Güvenirlik. Detay yayıncılık. s.647
- Ankaralı, H., Ankaralı, S. 2019. Hayvan Deneğinde Verimliliği Artıracak Deney Tasarımları ve Denek Sayısı. Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi, Eylül 2019; 24 (3): 248-259.
- APA, 2010. American Psychological Association. (2010). Publication manual of the American Psychological Association (6th Ed.). Washington, DC
- Cohen, J. 1988. Statistical Power Analysis for The Behavioral Science. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Demir, M, Kılınç, M. 2019. Bal Tozu İkamesinin Kek Kalitesi Üzerine Etkisi . Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 1 (1) , 53-58.
- Doğan, İ., Doğan N. 2020. Deney Hayvanı Kullanılan Çalışmalarda Örneklem Büyüklüğünün Kaynak Eşitlik Yöntemi ile Tahmini. Türkiye Klinikleri Biyoistatistik Dergisi,12(2):211-217
- Doğan E. 2008. Klinik Araştırmalarda Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi. Hacettepe Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / İstatistik Ana Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Ankara. S.167
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., Buchner, A. 2007. G\*Power 3.1 A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. Behavior Research Methods, 39, 175-191.
- G\*Power Manual. 2017. GPower Manual.pdf . [https://www.psychologie.hhu.de/Mathematisch-Naturwissenschaftliche\\_Fakultaet/Psychologie/](https://www.psychologie.hhu.de/Mathematisch-Naturwissenschaftliche_Fakultaet/Psychologie/) Erişim: 01:02:2021.
- Jones, S.R. Carley,S. Harrison M. 2003. An introduction to power and sample size estimation Emergy Med. J. 20; 453-458.
- Kalaycıoğlu, O. ve Akhanlı, S.E. 2020. Sağlık araştırmalarında güç analizinin önemi ve temel prensipleri: Tıbbi çalışmalar üzerinde uygulamalı örnekler. Turk J. Public Health 18 (1) 103-112.
- Kartal, M. 2006. Bilimsel Araştırmalarda Hipotez Testleri, Nobel Dağıtım Ankara.
- Keskin, B. 2020. İstatistiksel güç bir araştırmanın sonuçlarına etki eder mi? Örneklem büyüklüğüne nasıl karar verilmeli. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 18(Armağan Sayısı) 157-174.
- Mundan, D , Bozkaya, F , Akdağ, F , Meral, B . 2017. Evaluation of Linear Type Traits in Aberdeen Angus Breed Cows from Uruguay . Journal of Advances in VetBio Science and Techniques , 2 (2) , 1-9

- Özçomak, M.S. Çebi, K. 2017. İstatistiksel güç analizi, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi Üzerine Bir Uygulama Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi 31 (2) 413-431.
- Özcan, K. 1995. Damızlık İneklerin Dış Görünüş Özelliklerine Göre Değerlendirilmesi. Türk Holstein Friesian Yet Derg, 1 (2), 7-9.
- Sullivan, L. 2020. Power and Samples Size Determination . Boston Univeristy School of Public Health Boston USA pp:1-27 Erişim: 01.15.2021. [https://www.google.com/search samples+size+estimation+Sullivan](https://www.google.com/search+samples+size+estimation+Sullivan).
- Suresh, K.P, Chandrashekar, S.2012. Sample size estimation and power analysis for clinical research studies. J Hum Reprod Sci 2012;5:7-13
- Şevgin, H., Çetin, B.2017. Eğitim araştırmalarında güç analizi ve bir uygulama. YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi 14 (1): 1462-1480.
- Temel ,G. ve Erdoğan, S.2017. Determining the sample size in agreement studies. Marmara Mesical Journal (30) 101-112.
- Ulutaş, Z., Akbulut, Ö., Tüzemen, N., Özlütürk, A. 1996. Farklı sürelerde süttten kesilen D.A.K. buzağlarında büyüme ve gelişme. Lalahan hay. Araş. Enst. Derg. 36 (2) 54-67.
- Yıldız, N., Akbulut, Ö., Bircan, H. 2020a. İstatistiğe Giriş (14. Basım) Kültür ve Eğitim Vakfı Yayınevi, Erzurum.
- Yıldız, A., Demir, P., Arslan, A. 2020b. Dondurma Üretiminde Bal Kabağı Kullanımı ve Kalite Üzerine Etkisi . Kocatepe Veterinary Journal , 13 (2) , 130-139.
- Yuan, Ke-H., Maxvel S. 2005. On the post hoc power in testing mean differences, Journal of Edicational and Bihavioral Statistics 30 (2) 141-167.



## Süt Keçisi Islahı Damızlık Değer Tahmininde Ekonomik Ağırlıklar

Ercan ŞEN<sup>1</sup>, Türker SAVAŞ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Çanakkale Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, Çanakkale, Türkiye

<sup>2</sup>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Çanakkale, Türkiye

Ercan ŞEN, ORCID No: [0000-0002-8309-9733](https://orcid.org/0000-0002-8309-9733), Türker SAVAŞ, ORCID No: [0000-0002-3558-2296](https://orcid.org/0000-0002-3558-2296)

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<b>Derleme</b> Geliş : 10.12.2021 Kabul : 23.12.2021	<p>Hayvan ıslahında ekonomik öneme sahip özellikler bakımından hayvanların genetik değerlerinin isabetli bir şekilde tahmin edilmesi önemlidir. Bu derlemede kümülatif damızlık değerinin hesaplanmasında kullanılan ekonomik katsayıların kuramsal altyapısı verilmiş; söz konusu katsayıların oluşturulmasında kullanılan yöntem süt keçiciliği özelinde örneklendirilmiştir. Seleksiyon indeksi kuramına göre tüm özellikler seleksiyona konu olacak kümülatif damızlık değerinin tahmininde “ekonomik ağırlıkları” oranında dikkate alınır. Seleksiyon indeksini oluşturan fenotiplerin her biri için ekonomik katsayıya ihtiyaç vardır. Ekonomik katsayıların bulunabilmesi için ekonomik değerlerin hesaplanması gerekir. Ekonomik değer (ED), diğer özellikler sabit kalmak koşulu ile seleksiyona konu bir özellikteki hayvan başına bir birim artışın ekonomik getirisini ifade etmektedir. Ekonomik değerlerin hesaplanabilmesi için gerekli olan biyolojik parametrelerin belirlenmesinde ıslah programının uygulanacağı üretim sistemine özgü “ortalamlar”, ekonomik değerlerin tahmininin isabeti açısından oldukça önemlidir. Islah çalışmalarının sonuçlarının gelecekte görüleceği göz önünde bulundurularak uygun istatistiksel yöntemlerle ekonomik parametrelerin gelecekteki durumları tahmin edilerek özelliklere ilişkin ekonomik değerlerin belirlenmesinde bu öngörülerden yararlanmak daha doğru olacaktır. Süt keçisi üretim sistemleri için ekonomik değerleri konu edinen az sayıda literatür bulunmaktadır. Konuya ilişkin çalışmaların artması ıslah programlarının daha etkili planlanmasını sağlayacaktır.</p>
<b>Anahtar Kelimeler</b> Damızlık değeri Seleksiyon indeksi Ekonomik değer	
<b>* Sorumlu Yazar</b> tsavas@comu.edu.tr	

## Economic Weights in the Estimation of Breeding Values in Dairy Goat Breeding

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<b>Review</b> Received : 10.12.2021 Accepted : 23.12.2021	<p>It is important to accurately estimate the genetic values of animals in terms of features of economic importance in animal breeding. In this review, the theoretical background of the economic coefficients used in the formation of the breeding value is given and the method used in the formation of these coefficients is exemplified specifically for dairy goats. According to the selection index theory, all traits are considered</p>

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

Şen, E., Savaş, T., 2021. Süt keçisi ıslahı damızlık değer tahmininde ekonomik ağırlıklar, Journal of Animal Science and Products (JASP) 4 (2):216-224. DOI: [10.51970/jasp.1035200](https://doi.org/10.51970/jasp.1035200)



---

**Keywords**

Breeding value  
Selection index  
Economic value

---

**\* Corresponding Author**

tsavas@comu.edu.tr

in the ratio of their "economic weight" in the estimation of the cumulative breeding value. An economic coefficient (weight) is needed for each of the phenotypes. To find the economic coefficients, the economic values must be calculated. Economic value (ED) expresses the profit of one unit increase per animal in a trait, with other traits remaining constant. The "averages" specific to the production system in which the breeding program will be applied, are very important in terms of the accuracy of the estimation of the economic values, in determining the biological parameters that will form the basis of the bioeconomic equations. Considering that the results of the breeding programs will be seen in the future, it will be more accurate to use these predictions in determining the economic values of the traits by estimating the future states of the economic parameters with appropriate statistical methods. There is little literature on economic values for dairy goat production systems. Increasing studies on the subject will enable more effective planning of breeding programs.

---

## Giriş

Keçi yetiştiriciliğinin Dünya üzerindeki dağılımı incelendiğinde, Akdeniz ülkeleri ile Hindistan'a kadar, ılıman iklim kuşağındaki bölgelerde (Orta Doğu, Güney Asya) yaygın olduğu görülmektedir (Günlü ve Alaşahan, 2010). Bu anlamda keçi, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yetiştiriciliği yaygın olan bir türdür. Keçi diğer ruminantlar tarafından değerlendirilmeyen düşük kaliteli mera alanlarını, çalılık ve fundalık alanları değerlendirerek et, süt ve tiftik gibi ürünlere dönüştürür (Günlü ve Alaşahan, 2010). Diğer çiftlik hayvanlarına kıyasla keçi kötü bakım besleme koşullarına kolay alışması ve doğal kaynakları iyi değerlendirebilmesi bakımından öne çıkmaktadır. Açlık ve susuzluğa diğer çiftlik hayvanlarına göre daha dayanıklı olan keçi, gelişmiş ülkelerde sütündeki yüksek besin içeriği nedeniyle yetiştirilmektedir (Koyuncu ve ark., 2005).

Son yıllarda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde keçi sütü ve ürünlerine yönelik ciddi bir talep artışı olduğu görülmektedir. Bu talep artışında keçi sütünün sahip olduğu besin değeri ve fiziksel, duyuşal özellikler etkilidir (Şentürklü ve Arslanbaş, 2010; Gök ve Garipoğlu, 2010). Süt keçiciliğinin süt sığırcılığına alternatif olabileceği dillendirilmektedir (Şentürklü ve Arslanbaş, 2010).

Türkiye'de Saanen ve diğer kültür ırklarından yararlanarak yerli keçilerin planlı çiftleştirme ve seleksiyon ile sütçü tiplere dönüştürülmesine yönelik birçok çalışma bulunmaktadır. Akkeçi, Toros, Çukurova ve Bornova keçi genotipleri bunlara örnek olarak verilebilir (Kaymakçı ve ark., 2010). Bunlara ek olarak Batı Anadolu'da Saanen x Kıl melezlemesi yoluyla oluşturulan ve renkleri süt beyazından krem rengine kadar değişen, değişik kan dereceli keçilerin Türk Saanenisi olarak adlandırıldığı bilinmektedir (Kaymakçı ve ark., 2010).

Hayvan ıslahı çalışmalarında en önemli sorun, damızlık adaylarına veya akrabalarına ait bilginin bir araya getirilerek en az hata ile damızlık değerlerinin belirlenmesidir (Karacaören ve Fırat, 2012). Hayvan ıslahında amaçlanan, ekonomik öneme sahip özellikler açısından hayvanların genetik değerlerinin mümkün olduğunca isabetli bir şekilde tahmin

edilmesidir. Hayvan ıslahı programının başarısı, ekonomik önemi olan kantitatif özellikler bakımından damızlıkların genetik değerlerinin üstün olmasına bağlıdır (Özyurt, 2009).

Damızlık değer indekslerinin hesaplanmasında kullanılan ağırlık katsayılarının duyarlı olarak saptanması gerekmektedir. Bu katsayıların saptanmasında özelliklerin kalıtım derecesi, özellikler arası fenotipik ve genetik korelasyonlar önemli bir rol oynarlar. Bu katsayılar birden fazla özelliğin iyileştirilmesi amacıyla yapılacak olan seleksiyon için toplam damızlık değer oluşturulmasında kullanılır (Duru ve ark., 2012).

Damızlık değerinde ekonomik açıdan önemli her bir özellik ve bu özelliklere ait ekonomik katsayılar yer alır. Seleksiyon indeksi olarak da bilinen kümülatif damızlık değeri (BLUP öngörülerinde de kullanılmaktadır) gerçekçi bir biçimde formüle edilmesi, ıslah çalışmalarında başarının ön koşuludur (Kaymakçı ve ark., 2010).

Bu derlemede, damızlık değerinin oluşturulmasında kullanılan ekonomik katsayıların kuramsal altyapısı verilmiş; söz konusu katsayıların oluşturulmasında kullanılan yöntem süt keçiciliği özelinde örneklendirilmiştir. Ayrıca, literatürde keçi ıslahı ve ekonomik katsayılar konulu çalışmalara ulaşılmaya çalışılarak söz konusu literatürler derlenmiştir.

## Damızlık Değeri

Bir ıslah programında genetik hedefler doğrultusunda ele alınan her bir fenotip için her bir hayvanda bir damızlık değeri tahmin edilir. Ancak seleksiyon, hedef doğrultusunda kayıt altına alınmış olan tüm fenotiplere ilişkin damızlık değerler dikkate alınarak yapılır. Bu yapılırken seleksiyon indeksinde her bir “özellik kompleksinin” ağırlığı farklıdır. Hazel ve Lush (1942) tarafından ortaya atılan seleksiyon indeksi kuramına göre tüm özellikler seleksiyona konu olacak kümülatif damızlık değerinin tahmininde “ekonomik ağırlıkları” oranında dikkate alınır. Kümülatif damızlık değeri (KDD), kısmi damızlık değerlerinin (DD) ekonomik değerler (ED) kadarını dikkate alan doğrusal bir fonksiyondur.

$$KDD = \sum_{i=1}^m ED_i \cdot DD_i$$

Ancak bilindiği gibi yukarıdaki eşitlikte ifadesini bulan gerçek *KDD*'nin bilinmesi olanaksızdır. Kümülatif damızlık değerinin tahmininde (seleksiyon indeksi, *I*) her bir özelliği ekonomik önemine göre hesaba katabilmek için ekonomik katsayılar tahmin edilir ve damızlık değerlerin güvenilirlikleri ve genetik parametreleriyle birlikte değerlendirilir. Buna göre seleksiyon indeksi istatistiksel anlamda çoklu doğrusal bir regresyon denklemidir.

$$I = b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 \dots b_nx_n$$

Seleksiyon indeksi *I*, kümülatif damızlık değerinin tahmin değerini verir ve çevre etkilerine göre düzeltilmiş gözlem değerlerinin ( $x_i$ ) ağırlıklı ( $b_i$ ) toplamını temsil eder.  $b_i$  değerleri  $n$  tane eşzamanlı denklemin çözümlerinden özellik sayısı kadar  $b$  değeri için çözüm elde edilir. Bu denklemler için özelliklerin fenotipik ve genetik varyans-kovaryans değerleri ile nispi ekonomik katsayılara ( $a$ ) ihtiyaç vardır. *I* ile *KDD* arasındaki korelasyonun maksimize edilmesinde indeks normal denklemi kullanılır.

$$G \cdot a = P \cdot b$$

Yukarıdaki eşitlikte  $P$  fenotipik varyans-kovaryans matrisini,  $G$  genetik varyans-kovaryans matrisini,  $a$  nispi ekonomik katsayılar vektörünü ve  $b$  bulunacak olan ağırlık değerlerini ifade etmektedir. Buradan ağırlık katsayıları tahmin edilebilir.

$$b = P^{-1} \cdot G \cdot a$$

## Ekonomik Değer

Bir önceki başlık altında  $b$  ile gösterilen, seleksiyon ölçütü her bir fenotipe ait kısmi damızlık değerlerinin kümülatif damızlık değeri tahmin etmek için kullanılacak ağırlıklarının “hesaplamak” için ekonomik katsayılar ihtiyacı vardır. Ekonomik katsayıların bulunabilmesi için Hazel (1943) tarafından gösterilen ekonomik değerlerin hesaplanması gerekir. ED, diğer özellikler sabit kalmak koşulu ile seleksiyona konu bir özellikteki hayvan başına bir birim artışın/yükselişin ekonomik getirisini ifade etmektedir. Yani mevcut hayvan başına kâr ( $K_m$ ) ile özellikteki bir birim artış/yükseliş sonrası elde edilen hayvan başına kâr ( $K_{m+1}$ ) arasındaki farktır.

$$ED_i = K_{m+1} - K_m$$

Özelliklerin ekonomik “önemleri” bakımından bir karşılaştırma yapabilmek için her bir özellik için oransal ekonomik ağırlık (OEA), hayvan başına bir eklemeli genetik sapmaya ( $\sigma_a$ ) karşılık gelen ekonomik ağırlık şeklinde hesaplanır.

$$OEA_i = ED_i \cdot \sigma_{ai}$$

## Ekonomik Eşitlikler

ED işletmenin hayvan başına bir yıllık kârı ( $K_m$ ) baz alınarak tahmin edilir. Bu nedenle öncelikle gelir ve gidere ilişkin ekonomik eşitliklerin oluşturulması gerekir. Aşağıda süt keçiciliği örneğinde oluşturulacak ilgili eşitlikler verilmiştir.

$$Kâr = Gelirler - Giderler$$

$$Gelirler = Süt + Oğlak + Ayıklanan Keçi + Ayıklanan Teke + Gübre$$

$$Gelir = (Satılan Süt Miktarı \cdot Süt Birim Fiyatı \cdot Yıl^1) + (Keçi Yaşama Oranı \cdot Gebelik Oranı \cdot Doğumdaki Oğlak Sayısı \cdot Sütten Kesim Öncesi Yaşama Oranı \cdot Sütten Kesim Sonrası Yaşama Oranı \cdot Satılan birim Oğlak Canlı Ağırlığı \cdot Satılan Oğlak Birim Canlı Ağırlık Fiyatı \cdot Yıl^1) + (Ayıklanan Keçi Oranı \cdot Ergin Keçi Canlı Ağırlığı \cdot Ergin Keçi Canlı Ağırlık Birim Fiyatı \cdot Yıl^1) + (Ayıklanan Teke Oranı \cdot Ergin Teke Canlı Ağırlığı \cdot Ergin Teke Canlı Ağırlık Birim Fiyatı \cdot Yıl^1) + (Gübre \cdot Yıl^1)$$

$$Giderler = Besleme + Sürü Yenileme + Yönetim + Sağlık + İşçilik + Sabit Masraflar$$

$$Besleme = (1 Baş Keçi/Teke/Oğlak/Çepiç \cdot Yıl^1) \cdot (Birim Silaj Fiyatı + Kuru Ot Fiyatı + Birim Kesif Yem Fiyatı + Birim Yem Katkısı Fiyatı + Birim Su Fiyatı)$$

$$Sürü Yenileme Maliyeti = (Sürü Yenileme Oranı \cdot Yıl^1) \cdot (Doğumdaki Oğlak Sayısı \cdot Satılan Birim Oğlak Canlı Ağırlığı \cdot Oğlak Canlı Ağırlık Birim Fiyatı) + (Çepiç Besleme)$$

$$Yönetim = (1 Baş Keçi/Teke/Oğlak/Çepiç \cdot Yıl^1) \cdot (Birim Su Fiyatı + Birim Elektrik Fiyatı + Birim Akaryakıt Fiyatı)$$

$$Sağlık = (1 Baş Keçi/Teke/Oğlak/Çepiç \cdot Yıl^1) \cdot (Veteriner Hekim Hizmet Bedeli + Aşı Bedeli + Antiparaziter Bedeli + Diğer İlaç Bedeli)$$

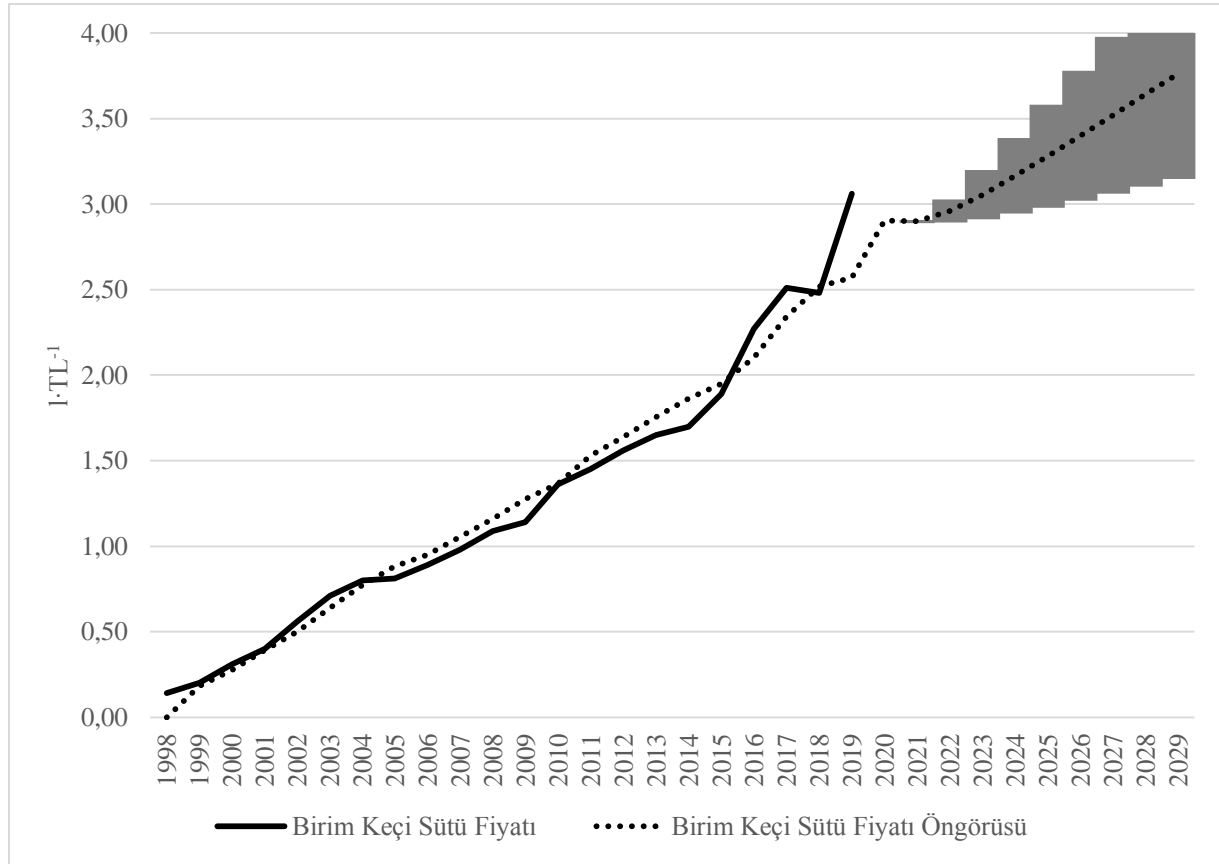
$$\text{İşçilik} = (1 \text{ Baş Keçi/Teke/Oğlak/Çepiç} \cdot \text{Yıl}^{-1}) \cdot (\text{İşçilik Süresi} \cdot \text{İşçi Saat Ücreti})$$

$$\text{Sabit Masraflar} \cdot \text{Yıl}^{-1} = \text{Barınak Amortismanı} + \text{Traktör Amortismanı} + \text{Karma Makinesi Amortismanı} + \text{Sağım Makinesi Amortismanı}$$

Ekonomik eşitliklere temel teşkil edecek biyolojik parametrelerin belirlenmesinde ıslah programının uygulanacağı üretim sistemine özgü “ortalamalar”, seleksiyona konu olacak özelliklere ilişkin ekonomik değerlerin tahminin isabeti açısından oldukça önemlidir. Bu anlamda her bir üretim sistemi bağlamında yeterli veri bulunmaması önemli bir eksiklik olarak karşımıza çıkmaktadır. Yine söz konusu biyolojik parametrelere etkili çevre faktörlerindeki değişim de biyolojik parametrelerde varyasyona neden olmaktadır. Dolayısıyla söz konusu varyasyonu da dikkate alabilecek modeller geliştirilebilirse ıslah programlarının daha etkili olabileceği söylenebilir.

Öte yandan gerek gelir kalemlerinin gerekse gider kalemlerinin birim fiyatlarının belirlenmesi de oldukça zordur. Bir kere söz konusu ıslah programının sonuçları “gelecek” için geçerlidir. Islah programının uygulanmasına yeni başladığında sonuçları, türlere göre ve üretim sistemlerine göre değişmekle birlikte küçükbaş hayvanlar için 10-15 yıl sonra görülebilecektir (generasyon aralığı yaklaşık 7 yıl; Kosgey ve ark., 2006). Bu anlamda, özellikle Türkiye gibi ülkelerde gözlenen tarımsal ekonomik kararsızlık nedeniyle yıllar arasında birim fiyatlarındaki ekstrem oynamalar durumu daha da zorlaştırmaktadır (Ayağ ve ark., 2018).

Bu açıdan uzun yıllar ortalamaları ve yönelimlerinin dikkate alınması sapmaları biraz daha düzeltebilecektir. Şekil 1’de yıllara göre Türkiye’de ortalama keçi sütü fiyatlarında gözlenen değişim ile beklenen değerler ve 10 yıllık öngörü verilmiştir. Gözlenen keçi sütü fiyatları FAO istatistiklerinden derlenmiş ve \$ cinsinden verilen değerler yıllara göre ₺-\$ kuru üzerinden ₺ çevrilmiştir. Öngörü değerlerinin tahmininde aşamalı otoregresif yöntem kullanılmıştır. Bu yöntem yönelimden sapma durumlarında yönelim regresyonunu otoregresif bir modelle birleştirmektedir. Yani modele otoregresif parametreler yalnızca istatistiksel olarak anlamlı olduklarında dahil edilirler. Öngörü değerlerine ilişkin güven aralıkları ( $\alpha = 0,05$ ) hataların normal dağılım gösterdiği varsayımına göre  $\hat{y}_i \pm 1,96 \cdot \sigma_i$  eşitliği yardımı ile tahmin edilmiştir. Burada  $\sigma_i$ , i’inci adımdaki tahmin (öngörü) değerleri dağılımının standart hatasını ifade etmektedir.



Şekil 1. Keçi sütü fiyatlarındaki gözlenen ve beklenen değerlerin yönelimi (düzeltilmiş  $R^2 = 0,97$ ;  $r = 0,99$ ; gri alan öngörü değerlerine ilişkin güven aralıklarını vermektedir,  $\alpha = 0,05$ )  
 Figure 1. Trends of observed and expected goat milk prices (adjusted  $R^2 = 0,97$ ;  $r = 0,99$ ; the gray area shows confidence intervals for forecast values,  $\alpha = 0,05$ )

Şekil 1'den görülebileceği gibi süt fiyatlarında yıllara göre bir yükselme beklenmektedir. Bu anlamda diğer ekonomik parametrelere ilişkin fiyatların da değişimi dikkate alınarak özelliklere ilişkin ekonomik değerlerin tahmininde 10 yıl sonrası için öngörülen fiyatların kullanılması daha isabetli olacaktır.

### Süt Keçisi Yetiştiriciliğinde Seleksiyona Konu Fenotipler ve Ekonomik Değerleri

Süt keçiciliğinde şüphesiz en önemli fenotip süt miktarı ile süt yağ ve protein miktarlarıdır. Sağlıklı ve istenen zaman ve düzeyde bir süt üretiminin gerçekleşebilmesi için dönme oranı, oğlaklama aralığı ve oğlak verimi gibi üreme özellikleri de seleksiyona konu olan önemli fenotiplerdir. Bunların ötesinde diğer işlevsel özellikler olan verimli ömür, tip özellikleri, bazı sağlık özellikleri de ıslah programlarında sıklıkla karşılaşılan özelliklerdir. Öte yandan seleksiyona konu olacak fenotipler üretim sistemlerine göre farklılık göstermektedirler. Örneğin; meraya dayalı sistemlerde iç parazit enfestasyon yoğunluğunu belirlemek üzere dışkıda parazit yumurtası sayısı da bir fenotip olarak ıslah programına konu olabilmektedir. Buna karşın meranın kullanılmadığı entansif sistemlerde bu özelliğin seleksiyon ölçütü olarak kullanılması gerekemeyebilir.

Süt keçisi üretim sistemleri için ekonomik değerleri konu edinen az sayıda literatür bulunmaktadır. Brezilya'da yapılan bir çalışmada entansif ve yarı entansif süt keçiliği için ekonomik değerler sırasıyla 1 kg süt üretimi için 0,12 Brezilya Reali (BRL) ve 0,10 BRL, 1 gün laktasyon süresi için 0,10 BRL ve 0,09 BRL, 1 gün ilk oğlaklama yaşı için 0,03 BRL ve 0,02 BRL, 1 gün oğlaklama aralığı için 0,02 BRL ve 0,02 BRL, doğal logaritma 1 değeri için somatik hücre sayısında -1,86 BRL ve -1,73 BRL ve %1 süt kuru maddesi için 0,07 BRL ve 0,06 BRL olarak verilmiştir (Lopes ve ark., 2012).

Fuerst-Waltl ve ark. (2018), Avusturya koşullarında Saanen keçilerini örnekleyerek 1 kg için süt miktarı, süt yağ miktarı ve süt protein miktarının ekonomik değerlerini sırasıyla 0,26 €, 7,35 € ve 9,42 € olarak tahmin etmişlerdir. Yazarlar gebelik oranı için aynı değeri (%1) 4,03 €, ölü doğum oranı için 0,49 €, büyütme kaybı (% oğlak ölümleri) için 0,82 €, verimli ömürde 1 gün için 0,05 € ve günlük canlı ağırlık artışında g için 0,06 € bulmuşlardır.

Doğrudan karşılaştırma yapmak mümkün olmasa da Gunia ve ark. (2012), Guadeloupe Adasında et verim yönlü Creole keçilerinde canlı ağırlık, üreme ve iç parazit direncine yönelik fenotipleri çalışmışlardır. Yazarlar ekonomik değerleri 11 aylık yaşta canlı ağırlık için 7,69 €/kg, teke altı doğuran keçi oranı için 1,38 €/100, 11 aylık yaşta karkas randımanı için 3,53 €/100, hematokrit değeri için 0,0003 €/100 ve g dışkıda parazit yumurtası sayısının doğal logaritması için -18,85 € olarak saptamışlardır.

Ekonomik değerler bakımından seleksiyona konu olabilecek fenotiplere ilişkin ağırlıkların nasıl değişebileceğini görmek açısından süt koyuncululuğunda yapılmış çalışmaları da irdelemekte yarar vardır. Bu anlamda süt üretimi, kuzu besisi ve sürü yenileme için toklu yetiştiren bir süt koyunu işletmesi simüle edilerek süt verim özellikleri için tahmin edilen ekonomik değerler koyun başına süt miktarı için 21,45 €, süt yağ miktarı için 11,73 €, süt protein miktarı için 16,87 € olarak verilmiştir (Fuerst-Waltl ve Baumung, 2009).

Çanakale koşullarında farklı üretim sistemlerinde yetiştirilen Kıvırcık, Sakız, Tahirova ve Karacabey Merinosu koyun ırklarında ekonomik değerlerin tahmini ve bu değerleri karşılaştırmalı olarak incelemek amacıyla yapılmış olan bir çalışmada Koyun başına süt miktarı, İki kuzulama arası süre, Doğuran koyun başına kuzu sayısı ve Günlük canlı ağırlık artışı gibi parametrelerde sağlanacak genetik iyileşmenin ekonomik getirisinin diğer biyolojik parametrelerden daha yüksek olacağı tespit edilmiştir. Aynı çalışmada ırklar arası karşılaştırmada Karacabey Merinosu ırkında sağlanacak genetik ilerlemenin ekonomik getirisinin daha yüksek olacağı bildirilmiştir (Karataş, 2019).

## Sonuç

Islah programlarında seleksiyon indekslerinin oluşturulabilmesi için fenotiplere ilişkin ekonomik katsayıların oluşturulması gerekmektedir. Hayvan ıslahında kullanılacak olan fenotipler arasında karşılaştırma yapmak ve seleksiyon indeksi oluşturulurken bu özelliklerin ağırlığını belirlemek için ekonomik katsayılardan yararlanılmaktadır. Islah çalışmalarının sonuçlarının gelecekte görüleceği göz önünde bulundurularak uygun istatistiksel yöntemlerle ekonomik parametrelerin gelecekteki durumları tahmin edilerek özelliklere ilişkin ekonomik değerlerin belirlenmesinde bu öngörülerden yararlanmak daha doğru olacaktır. Özde Keçi ıslahı için ekonomik değerler belirlenirken ekonomik parametrelere yönelik 10 yıl sonraki öngörülerin kullanılması daha isabetli sonuçlar verecektir. Keçi sütünün gelecekte süt yağ

oranı üzerinden de farklı fiyatlarla pazarlanmasının olası olduğu da göz önünde bulundurulmalı ve bu duruma yönelik simülasyon çalışmaları yapılmalıdır. Keçi ıslahına yönelik ekonomik katsayıların belirlenmesine dair literatürde çalışma sayısı oldukça azdır. Konuya ilişkin çalışmaların artması ıslah programlarının daha etkili planlanmasını sağlayacaktır.

## Kaynaklar

- Ayağ, B. S., Göktürk, S., Savran, A. F., Savaş, T. 2018. Çanakkale Koyunculuk İşletmelerinde 2009-2016 Yılları Arasındaki Süt Üretimine İlişkin bir Analiz. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 6: 145-151.
- Duru, S., Kumlu, S., Tuncel, E. 2012. Çeşitli Ülkelerde Siyah Alaca Sığırlar için Kullanılan Seleksiyon İndeksleri ve Türkiye İçin Öneriler. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 18: 43-48.
- Fuerst-Waltl, B., Baumung, R., 2009. Economic values for performance and functional traits in dairy sheep. Italian Journal of Animal Science 8: 341-357.
- Fuerst-Waltl, B., Lang, B., Fuerst, C. 2018. Economic values for a total merit index of dairy goats in Austria. *Bodenkultur: Journal of Land Management, Food and Environment* 69: 97-104.
- Gök, E., Garipoğlu, A.V., 2010. Beslemenin Keçi Sütü Yağ İçeriği ve Kompozisyonu Üzerindeki Etkisi. Ataşoğlu, C (Ed.), Ulusal Keçicilik Kongresi Bildiriler Kitabı, Çanakkale, 24-26 Haziran 2010 Çanakkale Onsekiz Mart Matbaası s.184-188
- Gunia, M., Mandonnet, N., Arquet, R., Alexandre, G., Gourdine, J. L., Navès, M., Angeon, V., Phocas, F. 2013. Economic values of body weight, reproduction and parasite resistance traits for a Creole goat breeding goal. *Animal* 7: 22-33.
- Günlü, A., Alaşahan, S., 2010. Türkiye’de keçi yetiştiriciliği ve geleceği üzerine bazı değerlendirmeler. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi* 81: 15-20.
- Hazel, L.N., Lush, J.L., 1942: The efficiency of three methods of selection. *Journal of Heredity* 33: 393-399.
- Hazel, L.N., 1943: The genetic basis for constructing selection indexes. *Genetics* 28: 476-490.
- Karacaören, B., Fırat, M. Z., 2012. Genetik ilerlemelerin hesaplanmasında kullanılan istatistiksel yöntemlerin karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 59: 115-120.
- Karataş, A., 2019. Çanakkale Koyuncululuğunda Genetik Islah Özellikleri İçin Ekonomik Değerlerin Tahmini. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kaymakçı, M., Taşkın, T., Mutaf, S., Kumlu, S., Yalçın, S., Koşum, N., Koyuncu, M., Ün, C., Önenç, A., Karaca O., 2010. Türkiye Damızlık Üretim Stratejisi. Türkiye Ziraat Mühendisliği 7. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı, Ankara, 11-15 Ocak 2010
- Kosgey, I. S., Baker, R. L., Udo, H. M. J., Van Arendonk, J. A., 2006. Successes and failures of small ruminant breeding programmes in the tropics: a review. *Small ruminant research*; 61: 13-28.

- Koyuncu M., Kara Uzun Ş., Tuncel E., 2005. Güney Marmara Bölgesi keçicilik işletmelerinin genel durumu ve verim özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar: 1. Keçicilik işletmelerinin genel durumu. Tarım Bilimleri Dergisi 11: 373-378.
- Lopes, F. B., de los Reyes Borjas, A., da Silva, M. C., Facó, O., Lôbo, R. N., Fiorvanti, M. C. S., McManus, C., 2012. Breeding goals and selection criteria for intensive and semi-intensive dairy goat system in Brazil. Small Ruminant Research 106: 110-117.
- Özyurt, A. 2009. TİGEM Esmer populasyonunda döl kontrolü (Progeny Testing) ve uygulama olanakları. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 6: 257-264.
- Şentürklü S., Arslanbaş E., 2010. Entansif keçi yetiştiriciliği. Ataşoğlu C. (Ed.), Ulusal Keçicilik Kongresi Bildiriler Kitabı, Çanakkale, 24-26 Haziran 2010, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Matbaası, s. 184-188.





## Some Deep Learning Algorithms Using in Complex Traits Genomic Prediction

Hayrettin OKUT

University of Kansas, School of Medicine, USA

Hayrettin OKUT, ORCID No: [0000-0003-4084-8404](https://orcid.org/0000-0003-4084-8404)

### ARTICLE INFO

#### Review

Received : 22.12.2021  
Accepted : 30.12.2021

#### Keywords

Deep learning  
Complex traits  
Genomic prediction

#### \* Corresponding Author

hokut@kumc.edu

### ABSTRACT

The underlying perception of genomic selection (GS) is to use genome-wide from DNA sequence ("SNP markers") along with phenotypes from an observed population to make prediction for the phenotypic outcomes of untested individuals in crop and livestock breeding programs. GS was firstly described by Meuwissen et al. (2001) in dairy cattle to identify genetically superior animals at an early age. The aim was to capture specific genes across the whole genome that are associated with desired traits. The major challenge in using GS programs is to predict the effect of many SNP markers using phenotypic information from a few individuals (aka small n big p problem, or  $p \gg n$ ). Many approaches including naïve and scaled elastic net, ridge regression BLUP Bayesian approaches (BayesA, BayesB, BayesC $\pi$ , BayesD $\pi$ ) LASSO, Support Vector Regression have been conducted to address the small n big p (aka,  $p \gg n$ ) problem. These methods all perform well for ( $p \gg n$ ) by using linear approximation to set a functional relationship between genotypes and phenotypes. However, these methods may not fully capture non-linear effects which are possible to be crucial for complex traits. To deal with this limitation, many methods including neural networks (NN) were recommended to cover non-linearity for GS. Artificial NNs (ANNs) for GS was first presented by Okut et al. (2011) who establish a fully connected regularized multi-layer ANN (MLANN) comprising one hidden layer to predict the body mass index (BMI) in mice using dense molecular markers. Since then, rather complex ANNs approaches have been applied including deep learning (DL) networks. The different DL algorithms have their own advantages to deal with specific problems in complex trait GS. Four different major classes of DL approaches such as fully connected deep learning artificial neural networks (DL-MLANN), recurrent neural networks (RNN), convolutional neural networks (CNN) and long-short term memory (LSTM) and some variation of these network architectures will be summarized here.

## Kompleks Özelliklerde Geneomik Seleksiyon için Kullanılan Derin Öğrenim Algoritmaları

### MAKALE BİLGİSİ

#### Derleme

Geliş: 22.12.2021  
Kabul: 30.12.2021

### ÖZ

Genomik seleksiyon (GS), bitki ve hayvan popülasyonundan gözlenemiyen fenotip ve DNA (SNP belirtiçleri) bilgisi kullanılarak ileriye yönelik fenotipik değerlerinin tahmin edilmesi amaçlanmaktadır. GS ilk olarak süt sığırcılığında erken yaşlarda genetiksel olarak üstün bireylerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Meuwissen ve arkadaşları tarafından 2001 yılında yürütülen bu çalışmada bütün genom içerisinde bazı önemli özellikler ile ilişkili genlerin ortaya

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

Okut, H., 2021. Some deep learning algorithms using in complex traits genomic prediction, Journal of Animal Science and Products (JASP), 4 (2): 225-239. DOI: [10.51970/jasp.1039713](https://doi.org/10.51970/jasp.1039713)

**Anahtar Kelimeler**

Derin öğrenme  
Complex fenotipik özellikler  
Genomic tahminleme

**\* Sorumlu Yazar**

hokut@kumc.edu

koyulmasına çalışılmıştır. GS seleksiyon çalışmalarında bazı zorluklar söz konusudur. En önemli sorun, sadece çok az miktardaki bireye ait fenotipik değer kullanılarak çok miktardaki SNP belirteçin etkisini araştırmaktır. Teknik anlamada bu sorun küçük n büyük p ( $p \gg n$ ) olarak isimlendirilir. Bu sorunla başedebilmek için ridge regresyon BLUP, LASSO, elastic net, Bayesian yaklaşımları (BayesA, BayesB, BayesC $\pi$ , BayesD $\pi$ ), destek vektör (support vector) regresyonu başta olmak üzere çok sayıda istatistiksel yaklaşım önerilmiştir. Bu yaklaşımlar hepsi ( $p \gg n$ ) sorunu ideal yaklaşımlardır. Ancak bu yaklaşımlar sözkonusu fenotip ile genomik seti arasında doğrusal bir ilişki olduğunu, başka bir ifade ile fenotipin SNP belirteçlerinin doğrusal bir fonksiyonu olduğu varsayılmaktadır. Bu yaklaşımlar fenotip ile genomik seti arasındaki doğrusal olmayan ilişkiyi yakalayamamaktadır. Doğrusal ilişki ile birlikte interaksyon, epistatis gibi doğrusal olmayan ilişkilerin de modele dahil edilmesi kompleks fenotipik özellikler için ayrı bir önem taşıyabilir. GS amaçlı yaklaşımlarda bu sorun ile başedebilmek için ilk olarak 2011 yılında Okut ve arkadaşları tarafından yapay sinir ağları kullanılması önerilmiştir. Okut ve arkadaşları farelerde yoğun moleküler bilgi kullanılarak vücut kitle indeksi (BMI) için GS amaçlı çok katmalı regularize edilmiş tam bağlantılı yapay sinir ağları mimarisini (MLANN) önermişlerdir. Bu çalışmadan sonra derin öğrenme öğrenim algoritması kullanan daha kompleks yaklaşımlar GS amaçlı kullanılmaya başlanmıştır. Çok miktarda değişik derin öğrenme algoritmaları bulunmakta ve GS uygulamaları için her birinkendine özgü avantajlar sunmaktadır. Bu çalışmada, tam bağlantılı derin öğrenme yapay sinir ağları (DL-MLANN), evrişimli sinir ağları (CNN), tekrarlayan sinir ağları (RNN) ve uzun- kısa-süreli bellek (LSTM) yapay sinir ağları olmak üzere dört farklı derin öğrenme algoritmasının tanımı yapılmıştır.

**Introduction**

Genomic selection (GS) or genomic prediction (GP) is a technique for predicting complex traits from observed genomic information such as SNPs, or whole genome sequence (Pérez-Enciso and Zingaretti, 2019). The fundamental concept in GS is to use functional genomic variation in DNA (genome-wide variation in “SNP markers”) together with phenotypes from an observed population to make prediction for the phenotypic responses of an untested (unobserved) population (Montesinos-López, 2021). The first time GS was described by Meuwissen et al. (2001) in dairy cattle to help breeders to identify genetically superior animals. The aim was to capture specific genes across the whole genome that are associated with favorite traits such as milk production, fertility, etc.

The rapid-growing commonly using the genomic selection since the last decade can be attributed to the decreasing in genotyping expenses, producing large number of DNA polymorphism (Wang et al., 2020). This, on the other hand, has created the problem a most common problem “big p, small n, aka  $p \gg n$ ” when making prediction in complex phenotypes using DNA polymorphisms (SNP markers). To address this problem, Meuwissen et al. (2001) introduced three statistical approaches; i) ridge regression BLUP (rrBLUP) which uniformly apply shrinkage on the SNP (marker) effects around zero, ii) BayesA which is a mixed model that assumes each marker is a random effect, and iii) BayesB which a general extension of

BayesA by setting a large proportion of SNP markers to be related with null effects. Both BayesA and BayesB differentially apply shrink on the marker effects but BayesB also execute the variable selection on the set of SNP markers. After Meuwissen et al. (2001) presented their study, many alternative approaches have been suggested to be useful for GS. Some of them are: Naïve and Scaled Elastic Net, Least Absolute Angle and Selection Operator (LASSO), Support Vector Regression (SVR) with a linear kernel, Bayesian LASSO (BL), BayesC $\pi$ , and BayesD $\pi$  (Azodi et al., 2019). Although these methods reveal good productive ability well when handling high dimensional data structure (i.e.  $p \gg n$ ). These methods all are based on a linear approximation from genetic polymorphism to phenotypes, and therefore fail to capture non-linearity of markers effects such as gene-gene interactions, epistasis and dominance effects, which are probable play important role to explain some variability of complex traits (Monir and Zhu, 2018; Azodi et al., 2019). To deal with  $p \gg n$  problem and linearity, many non-linear methods have been applied to GS of complex traits (Figure 1). No single method performs best in all cases when efforts comparing the predictive ability of linear and non-linear approaches for the GS of complex traits. The predictive ability of both non-linear as well as linear algorithms depending on many issues including the number of individuals in the training data set, the number of marker and type of marker, the contribution of genetic to trait (heritability), effective population size, the genetic architecture and the quantity of associated loci (Azodi et al., 2019).

After the improvements in computational resources, the use of ANN algorithms in the field of GS started to gain momentum. As a member of ML methods, ANN is a computational approach that mimics human brain the way works the nerve cells perform. Artificial neural networks (ANNs) use different learning algorithms that can adaptively and independently adjust - or learn, in a sense - as they receive new input. This property of ANN makes them an attractive and efficient instrument to perform the non-linear statistical approach for complex traits (Anonymous, 2021). The first application of ANNs for GS was introduced by Okut et al. (2011) using fully connected ANNs to predict body mass index (BMI) in mice (i.e. an ANN with one input, one hidden and one output layer (aka, three layers) that are feed forward and interconnected. The first layer of proposed ANN by Okut et al. (2021) consists of input SNPs. The inner layer is hidden and is formed by neurons which adjustable and adaptively change the information received from the previous layer a series of transformations which in turn will pass the output of hidden layer as input to the last layer (output layer). Since then, more complex ANN architectures have been suggested for GS of the complex traits. In terms of connecting neurons into a network, there are three common type of architectures in conventional and DL; Feed-forward, convolutional and recurrent neural network. The term “deep” in DL denotes to the number of layers through which the data is passed. Conventional neural networks only comprise a couple (usually one to three) hidden layers, whereas DL networks can have as many as a couple hundred layers. Each hidden layer in DL networks consists multiple neurons with proposed architectures such as recurrent neural networks (RNN), long-short term memory (LSTM), convolutional neural network (CNN) and feed forward multilayer perceptron (MLP) has the potential for effectively using in GS (Alkhudaydi et al., 2019; Sandhu et al., 2021).

The input layer of any DL architecture for GS includes DNA (SNP) material, whereas the output layer consists of outcome variable of complex traits, with different number of

hidden layers. Unlike conventional neural networks, the algorithms used by DL considers many inner layers (hidden layers) between input and output during the training of network which feed the input (i.e. SNPs information) into a more abstract illustration at each stacked layer. Use of more than two or more hidden layers in DL can disclose non-linear associations between input data and response variables and can execute extremely complex functions (Maldonado et al., 2020). Here, in this paper, four different algorithms of DL for GS have been reviewed to provide potential application them for GS. The review will be started to introduce the DL Multilayer Layer Feed Forward Artificial Neural Network (DL-MLANN). Then Convolutional Neural Network (CNN) will be discussed. After then the Recurrent Neural Network (RNN) and Long-Short Term Memory (LSTM) neural networks will be discussed, respectively.

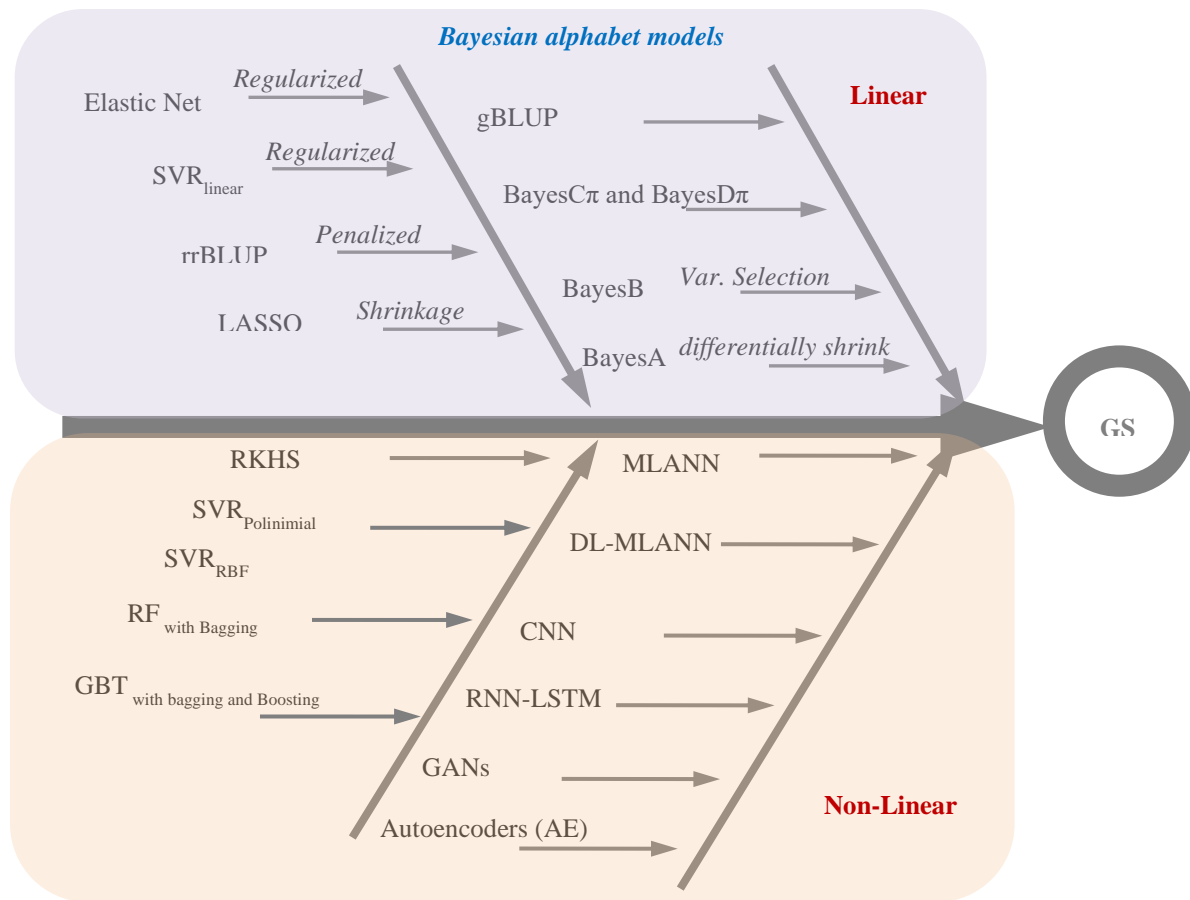


Figure 1. Some linear, non-linear and artificial neural networks (ANNs) algorithms applied in GS. Ridge regression best linear unbiased predictor(rrBLUP); reproducing kernel Hilbert spaces regression (RKHS); Bayesian ridge regression (BRR); support vector regression (SVR); random forest (RF); gradient tree boosting (GBT); multilayer artificial neural network (MLANN); deep learning multilayer artificial neural network (DL-MLANN); recurrent neural network(RNN); long-short term memory (LSTM); convolutional neural network (CNN) and generative adversarial network (GAN).

Şekil 1. GS'de uygulanan bazı doğrusal, doğrusal olmayan ve yapay sinir ağları (YSA) algoritmaları. Ridge regresyonu en iyi doğrusal yansız tahmin edici (rrBLUP); yenilenmiş kernel Hilbert regresyonunun (RKHS); Bayesian ridge regresyonu (BRR); destek vektör

*regresyonunu (SVR); rastgele orman (RF); gradyan ağaç boosting (GBT); çok katmanlı yapay sinir ağı (MLANN); derin öğrenme çok katmanlı yapay sinir ağı (DL-MLANN); tekrarlayan sinir ağı(RNN); uzun-kısa süreli bellek (LSTM); evrimsel sinir ağı (CNN) ve üretken çekişmeli ağ (GAN).*

## **Deep Learning Multilayer Feedforward Artificial Neural Networks (DL-MLANN)**

The multilayer feedforward deep neural network is well-known and the most popular used ANN paradigm in many real-world practices. The DL-MLANN is fully (densely) connected and separated into layers. In the left-most layer, there are input (independent) variables. Then input layer is followed by two or more hidden layers, which each of hidden layer consists certain number of number of neurons  $S$  neurons), and there is a bias specific to each neuron. The number of neurons in each hidden layer  $i$  can be different or the same. These neurons are connected only to neurons of the next layer (layer  $i + 1$ ), and all the connection edges have different weights (i.e.,  $W^{(1)}, W^{(2)}, \dots, W^{(6)}$ ). This implies that there are no interconnections between neurons within the same layer, and that there are also no connections that convey data back from a higher layer to a lower layer connection (Figure. 2). Figure 2 shows a Deep-Multi-Layer Perceptron (DL-MLANN) diagram with multiple hidden layers (here, five hidden layers) and an assembly of SNPs as input and demonstrates a basic "neuron" with  $n$  inputs. One neuron is the output of applying a nonlinear activation function of  $(X_i, W_i, \text{ and biases } b$ . Each neuron in the hidden layer performs a weighted summation of the inputs prior to activation which is then passed to a nonlinear activation function. The DL-MLANN is the most straightforward network to train. Like many nonparametric and parametric approaches such as smoothing splines (general additive model, thin-plate regression) and certain kernel regressions, DL-MLANN can also introduce overfitting (in essence with highly dimensional data structure, such as microarray data, genome wide association, GWAS, etc.) and consequential predictions can be outside the range of the training data set. The regularization approach (aka shrinkage) in MLANN allows bias of parameter approximates towards what are considered to be probable. In applications, the most common techniques of regularization in ANN are the early stopping methods and the Bayesian regularization (BR) (Okut, 2016).

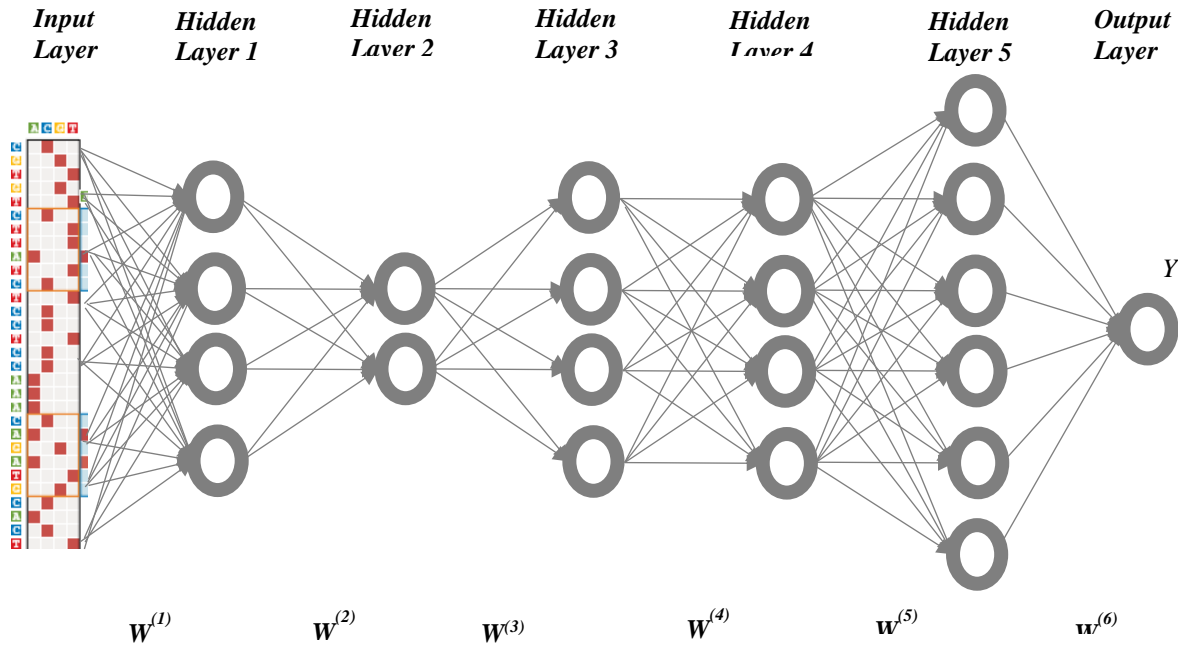


Figure 2. A 6-layer feedforward deep-multi-layer perceptron (DL-MLANN) neural network consist one input layer (most left), five hidden layers between input (most left with SNPs) and output layer (most right). The first, second, third, fourth and fifth hidden layer has three, two, four, four and six neurons, respectively. The output layer that corresponds to the phenotypes that needed to be predicted from the network architecture.

Şekil 2. A 6-katmanlı ileri beslemeli derin çok katmanlı algılayıcı (DL-MLANN) bir giriş katmanından oluşan sinir ağı (en solda), girişler arasında beş hidden katmanı (en solda SNP'ler) ve çıkış katmanı (en sağda). Birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci gizli katman sırasıyla üç, iki, dört, dört ve altı nörona sahiptir. Ağ mimarisinden tahmin edilmesi gereken fenotiplere karşılık gelen çıktı katmanı.

## Convolutional Neural Network

In mathematics, a convolution is expressed as fundamental transform between two functions, where one of the functions has to be a kernel. Instead of using a full matrix multiplication, CNN uses convolution in the hidden layers. CNN mainly are based on the feed forward MLANN architecture. Layers in a CNN is a assemble of connected and adaptively adjustable neurons which able to transmit a signal from a neuron to another. The underlying idea of this deep learning neural network model is to immensely compute and assemble feature maps inferring non-linear relationships between the input (SNP markers) signals and the targeted phenotype or output (Koumakis, 2020). CNN is one of the most popular for feature extraction among others, for feature selection, dimensional reduction and for classification of image portrays such as DNA motif. Full explanation for CNN is presented in Figure 3.

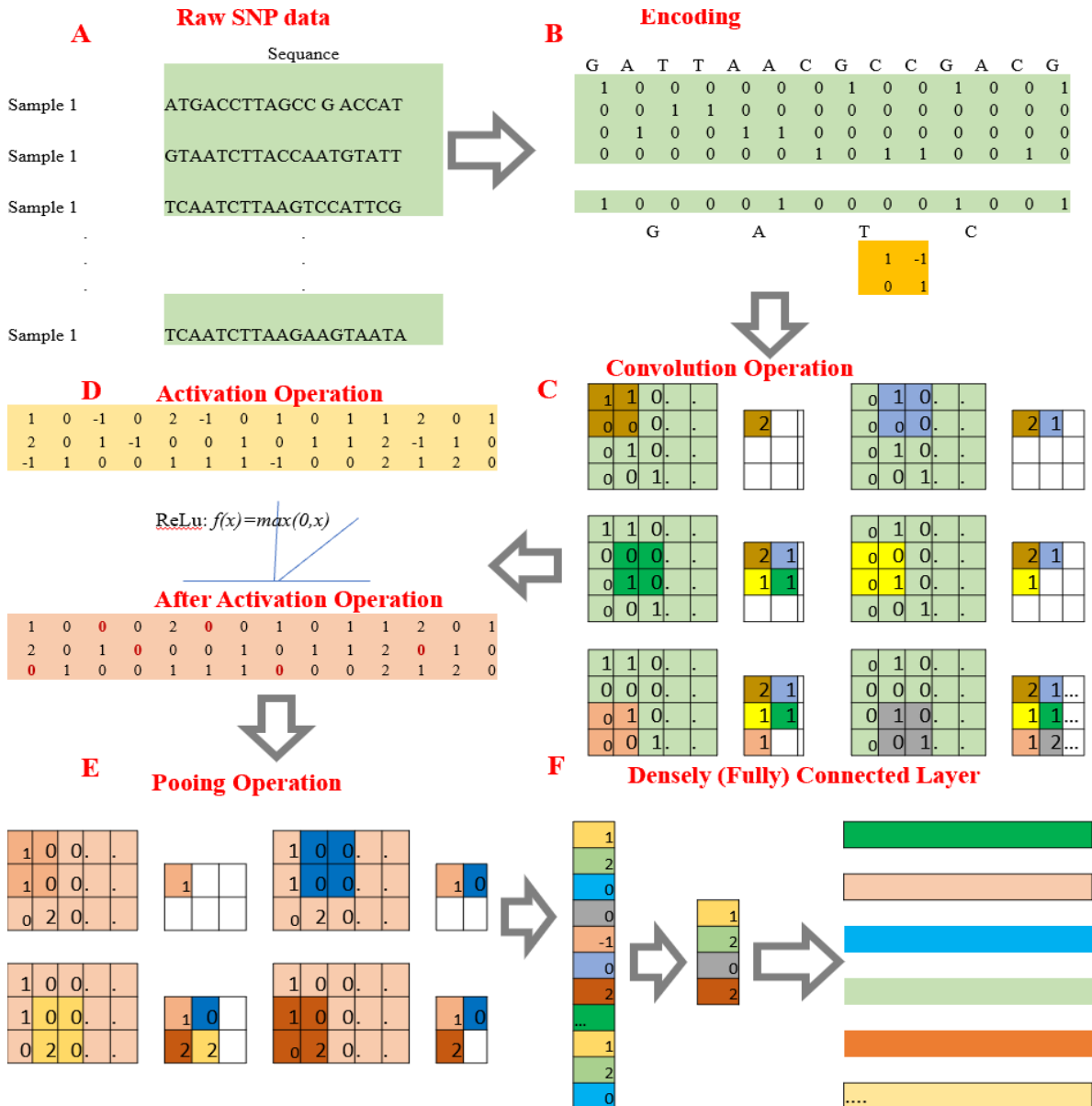


Figure 3. Steps of CNN for DNA motif in genomics. CNNs are collected of multiple layers of artificial neurons.

Şekil 3. Genomikte DNA motifi için CNN'nin adımları. Çoklu yapay nöron katmanlarından elde edilen toplam CNN'ler

In Figure 3, **A)** raw data after encoding of SNPs and then feeding into network and input matrix, **B)** filters are randomly initialized to each training DNA motifs at different resolutions, and the output of each convolved image is passed as the input to the following layer, **C)** encoded SNPs are convoluted on the source of initialized filters. Each filter is then multiplied by the corresponding input data through the sliding window, and sum is calculated and stored. Different stride is used for filter. Stride is number of pixels or the distance that the filter transfers over the SNP (input) matrix. Whereas stride values of two or greater is not very common, larger stride produces a smaller output. The filters in CNN are adaptively tunable parameters, commonly called network weight or network parameters, which are adapted in

the training progression. The sharing filters is one of the fundamental concepts of CNN to decrease the number of connections between each layer and thus reduce the risk of overfitting, **D**) the result from convolution layer is approximated (mapped) nonlinear technique using activation function in CNN so-called Rectified linear unit (ReLU). The ReLU nonlinear function allows for faster and more operative training by mapping negative values to zero and retaining positively resulted values, **E**) based on the feature map attained by convolution process, the pooling operation is conducted to further filter the feature map. Pooling simplifies the output by accomplishment nonlinear down sampling, reducing the effective number of parameters that the network requires to learn adaptively. The average pooling and max pooling are the two main pooling operations in CNN. The pooling operation in key step to decrease the curse dimensionality of the data information, the effective number of parameters needed to be estimate and the likelihood of overfitting. Multiple layers contained of convolution and pooling operations are stacked with each layer representing the data in slightly more abstract form than the previous layer. After many (about 20 or more) convolutional and pooling layers, the matrix created by pooling is flattened into vector and is fed it into a fully connected layer like a neural network. This last stage of CNN is a fully connected layer and is added as the output layer. In CNN architectures, fully connected layers can vary from one to multiple. Fully connected layers of CNN receive an input vector containing the flattened pixels of the DNA motif, which have been filtered, corrected and reduced by convolution and pooling layers. The softmax function is applied at the end CNN to the outputs of the fully (densely) connected layers. The steps from B to F are repeated all the input samples until the error stops declining. The error (distance) calculated between predicted and observed. To reduce the prediction error, well-known back propagation algorithm is conducted to compute the error gradient of all network weights. In particular, stochastic gradient descent (SGD) is frequently applied to update all filters to obtain a possible smallest the output error (Figure and explanation of figure partially adopted from Liu et al. (2020).

### **Deep Learning Recurrent Neural Network (RNN)**

The feedforward MLANN can be extended for an effective and scalable neural network paradigm for several types of learning circumstances associated with serial (sequential) data. for use in sequential data or time sequences data. RNNs address time sequences data by leading multiple time steps that unfolds the network, adds new layers, and regauge the prediction error. These all processes end up in a very deep network. First, the connections between neurons in the hidden layer(s) form a directed or undirected graph along a time-based sequence allowing information to persevere. Through such a mechanism the recurrent neural networks memory is generated. An RNN architecture receives information from multiple preceding layers of the network (hidden state). Acquired information from the networks incorporate loops into the hidden layer. Loops in the network let information to stream multi-directionally so that the hidden state notifies the past information held along a temporal sequence. Therefore, the network types such as RNNs have an infinite dynamic response to sequential data. Figure 4A) depicts the structure of hidden layer for a RNN and





activation function will be take place, ii) Applying hyperbolic tangent activation function to the summed of the two parameterized vectors ( $W^{(p)}p_t + h_{t-1}W^{(h)} + b^{(h)}$ ) to force the output values between -1 and 1, iii) The network input to the output unit at time  $t$  with element-wise multiplication of output weights and with updated (current) hidden state ( $h_tW^{(y)}$ ) iv). The calculation of the output of the network at time  $t$  and then applying of the activation function and v) Calculation of the error (loss function),  $E_t(y_t, \hat{y}_t) = -y_t \log \hat{y}_t$  at each time step to start the “backwarpass”. After the forward stage (pass) of RNN, the calculated error (aka cost function) at each time step is injected backwards into the network to update the network weights at each iteration. The idea of RNN unfolding in Figure 4B takes place the bigger part in the way RNNs are implemented for the backward pass. Like conventional backpropagation in feed forward MLP, the backward pass consists of a repeated application of the chain rule. Hence, the backpropagation algorithm used for an RNN architecture to update the network parameters is called backpropagation through time (BPTT). In BPTT, the RNN network is unfolded in time to construct a feed forward MLP neural network. Then, the generalized delta rule is used to adaptively update the network parameters called weights  $W^{(p)}$ ,  $W^{(h)}$  and  $W^{(y)}$  and biases  $b^{(h)}$  and  $b^{(y)}$  (Okut, 2021). Because the network parameters in a RNN are used in every step up to the output, we need to backpropagate gradients from last time step ( $t=t$ ) through the network all the way to  $t=0$ . The Jacobians,  $\left(\frac{\partial h_j}{\partial h_{j-1}}\right)$ , demonstrates the eigen decomposition given by  $W^{(i)T} \text{diag}(f'(h_{j-1}))$ , where the eigenvalues and eigenvectors are generated. Here the  $W^{(i)T}$  is the transpose of the network parameters matrix (Okut, 2021). Subsequently, if the eigenvalue is greater or smaller than 1, the RNN suffers from vanishing or exploding gradient problems (see Figure 4).

### Long Short-Term Memory (LSTM)

As expressed earlier, the output from RNNs is dependent on its aforementioned state or previous several (say N) time steps circumstances. If so, a typical RNN face difficulty in learning and sustaining long-range dependencies. Consider the unfolding RNN given in Figure 4B. Here, each time step of unfolded RNN requires a new copy of the network. With large RNNs, a couple thousands, even a couple millions of weights are needed to be updated using the chain rule  $\left(\frac{\partial h_j}{\partial h_{j-1}}\right)$ . For example, as shown in Figure 4B, the derivative of four steps of RNN is  $\frac{\partial h_4}{\partial h_3} = \frac{\partial h_4}{\partial h_3} \frac{\partial h_3}{\partial h_2} \frac{\partial h_2}{\partial h_1} \frac{\partial h_1}{\partial h_0}$ . Imaging an unrolling the RNN a couple hundred times, in which every activation of the neurons within the network are replicated thousands of times. This signifying that, in particular for larger artificial neural networks millions of weights are needed. As Jacobian matrix will play a role to update the weights of network, the values for of the Jacobian matrix will vary between -1, 1 if tanh activation function is applied to the hidden neuron,  $f(a_h(t)) = h_t = \tanh(W^{(y)}h_t + b^{(y)})$ . Then zero or around zero value will be expected for the derivatives of tanh (or sigmoid) activation function. Zero gradients drive other gradients in previous layers towards 0. Therefore, with small values in the Jacobian matrix and multiple matrix multiplications (t-j, in particular) the gradient values will be

shrunk exponentially fast, ultimately vanishing entirely after a couple time steps. As a result, the RNN ends up not learning long-range dependencies. As in RNNs, the vanishing gradients problem will be an important issue for the deep feedforward MLANN when multiple hidden layers (multiple neurons within each) are placed between input and output layers. The long short-term memory recurrent networks (LSTMs) are a special type of RNN that can deal with the vanishing gradient problem and can learn long-term dependencies. LSTM presents a memory unit and a gate mechanism for able to capture of the long dependencies in a sequence. The term “long short-term memory” in LSTM originates from the following insight. Simple RNN networks have long-term memory in the form of weights. The weights change adaptively throughout the training of the network, encoding general knowledge about the training data set. They also have short-term memory in the form of ephemeral activations, which flows from each node to successive nodes (Colah, 2021; Okut, 2021).

The network architecture for an LSTM block presented in Figure 5 reveals that the LSTM network extends RNN’s memory and can selectively remember or forget information by structures called cell states and three gates. Therefore, in addition to a hidden state (memory) in RNN, an LSTM block typically has four additional layers. These are termed a cell state ( $C_t$ ), an input gate ( $i_t$ ), an output gate ( $O_t$ ), and a forget gate ( $f_t$ ). Each layer interrelates with another one in a very special way to generate information from the training data.

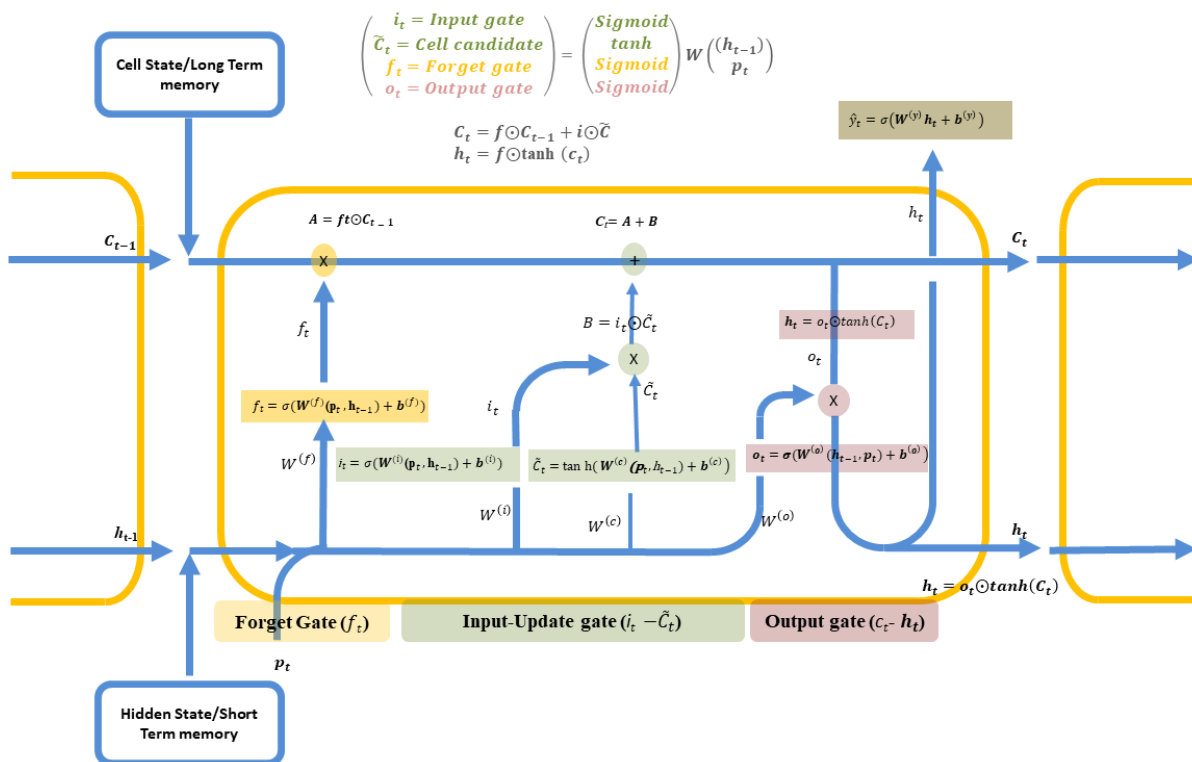


Figure 5. Illustration of LSTM block structure.

Şekil 5. LSTM blok yapısının gösterimi.

Illustration of LSTM block structure. Here “ $\odot$ ” symbolizes the element-wise multiplication. The  $C_{t-1}$ ,  $C_t$ ,  $h_t$  and  $h_{t-1}$  are previous cell state, current cell state, current hidden state and previous hidden state, respectively. The  $f_t$ ;  $i_t$ ;  $o_t$  are the values from forget, input and

output gates, respectively. The  $\tilde{C}_t$  is the candidate value for the cell state,  $W^{(f)}$ ,  $W^{(i)}$ ,  $W^{(c)}$ ,  $W^{(o)}$  are weight matrices consist of forget gate, input gate, cell state and output gate weights, and  $b^{(f)}$ ,  $b^{(i)}$ ,  $b^{(c)}$ , and  $b^{(o)}$  are bias vectors associated with them.

The cell state is the crucial to LSTMs and characterizes the memory of LSTM networks. The process for the cell state is very much like to a conveyor belt or production chain. The information about the parameters runs straight forward the entire chain, with only certain linear interactions, such as multiplication and addition. The state of information depends on these interactions. If there are no interactions, the information will run along without changes. The *Forget Gate* ( $f_t$ ) in LSTM decides which information that should be thrown away or kept from the cell state. A sigmoid activation function takes place in forget this activation function, by nature, outputs values between 0 and 1 coming from the weighted input ( $W_f p_t$ ), previous hidden state ( $h_{t-1}$ ), and a bias ( $b_f$ ). The equation of forget gates in Figure 5 can be rewritten as  $f_t = \sigma(W^{(f)}(p_t, h_{t-1}) + b^{(f)}) = \frac{1}{1+e^{-(W^{(f)}(p_t, h_{t-1})+b^{(f)})}}$ . Here,  $\sigma$  indicates the sigmoid activation function,  $W^{(f)}$  and  $b^{(f)}$  are the weight matrix and bias vector, which will be learned from the input training data.

The *Input Gate* ( $i_t$ ) in LSTM networks controls what new information will be added to the cell state from the current input. This gate also undertakes the role to keep the memory contents from perturbation by irrelevant input. The input-update gate decides what new information should be kept in the cell state, which has two parts: a sigmoid layer and a hyperbolic tangent layer. The sigmoid layer is called the “input gate layer” because it decides which values should be updated. The tanh layer is a vector of new candidate values  $\tilde{C}_t$  that could be added to the cell state. The input state and cell candidate are combined to create and update the cell state. The linear combination of the input gate and forget gate are used for updating the previous cell state ( $C_{t-1}$ ) into current cell state ( $C_t$ ). Here the input gate ( $i_t$ ) governs how much new data should be taken into account via the candidate ( $\tilde{C}_t$ ), while the forget gate ( $f_t$ ) reports how much of the old memory cell content ( $C_{t-1}$ ) should be retained ( $C_t = f_t \odot C_{t-1} + i_t \odot \tilde{C}_t$ ).

The *Output Gate* ( $o_t$ ) regulates the type information to be revealed from the updated cell state ( $C_t$ ) to the output in a single time step. That is the output gate controls what the value of the next hidden state should be in each time step. As shown in Figure 5, the hidden state contains information on previous inputs. The calculated value of the hidden state for the given time step is conducted for the prediction ( $\hat{y}_t = \text{softmax}(\cdot)$ ). Here, softmax is a nonlinear activation function (sigmoid or hyperbolic tangent). The final outcomes of the output gate is an adaptively updated of the hidden state, and this is used for the prediction at time step  $t$ . Therefore, the output gate does the assessment regarding what portions of the cell state ( $C_t$ ) is offered in the hidden state ( $h_t$ ). The new cell and new hidden states are then transmitted to the next time step. The information up to her summarized the forward pass of LSTM. The forward pass can be summarized into 7 step and given below.

1. *Forget gate*: Controls what information to throw away and decides how much from the part should be remember.  $f_t = \sigma(W^{(f)}(p_t, h_{t-1}) + b^{(f)})$

2. *Input-Update Gate*: Controls information to add cell state from current input and decides how much should be added to the cell state  $i_t = \sigma(W^{(i)}(p_t, h_{t-1}) + b^{(i)})$ ,  $\tilde{C}_t = \tanh(W^{(c)}(p_t, h_{t-1}) + b^{(c)})$
3. *Output gate*: Determines the part of the current cell state makes it to the output  $o_t = \sigma(W^{(o)}(h_{t-1}, p_t) + b^{(o)})$ .
4. *Current cell state*:  $C_t = f_t \odot C_{t-1} + i_t \odot \tilde{C}_t$
5. *Current hidden state*:  $h_t = o_t \odot \tanh(C_t) \Rightarrow h_t = LSTM((p_t, h_{t-1}))$
6. *LSTM block prediction*:  $\hat{y}_t = \sigma(W^{(y)}h_t + b^{(y)})$
7. *Calculate the LSTM block error for the time step*:  $E_t(y_t, \hat{y}_t) = -y_t \log \hat{y}_t$

The forward pass of RNN and LSTM is illustrated in Figure 6. As in the RNN networks, an LSTM network generates an output ( $\hat{y}_t$ ) at each time step that is used to train the network via gradient descent. During the backward pass, the network parameters are updated at each epoch (iteration). As in RNN, the total error is calculated by the summation of error from all time steps. Details for the backward pass of RNN and LSTM can be found in Okut (2021).

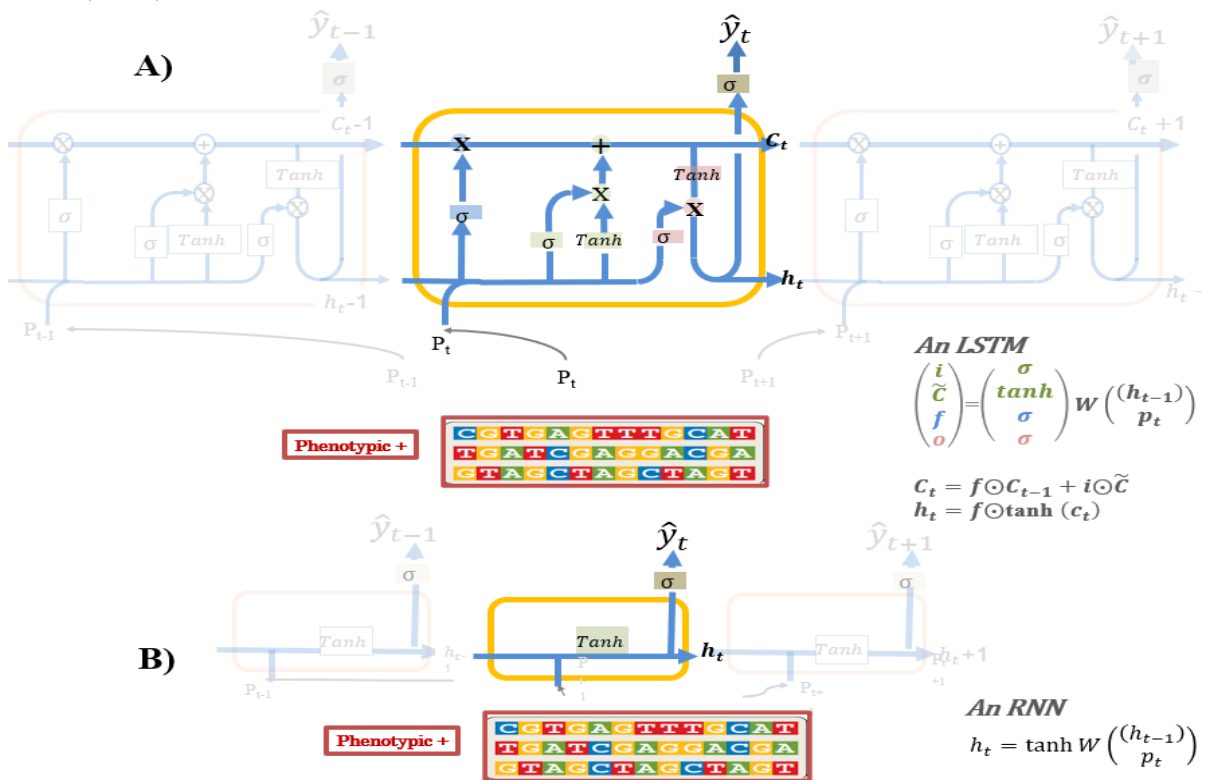


Figure 6. An LSTM unit from 3-time steps with input data (Phenotypic and SNPs).

Şekil 6. Veri girişli 3 zaman aşamalı bir LSTM birimi (Fenotipik ve SNP'ler)

A) LSTM network takes inputs from to the current time step to update the hidden state and ( $LSTM((p_t, h_{t-1}))$ ) with relevant information. The “X” in the circles denote point-wise operators,  $\sigma$  and  $\tanh$  are sigmoid ( $\frac{1}{1+e^{-x}}$ ) (generates a value between 0 and 1) and

hyperbolic tangent,  $\left(\frac{e^{(x)}-e^{-(x)}}{e^{(x)}+e^{-(x)}}\right)$  (generates a value between -1 and 1), respectively. B) An RNN network with 3- time steps. It has only a tangent  $\left(\frac{e^{(x)}-e^{-(x)}}{e^{(x)}+e^{-(x)}}\right)$

## Conclusion

Deep learning algorithms can perform complex processes efficiently, while ML algorithms cannot. A deep learning neural network contains a wide variety of algorithms that depend on numerous hyperparameters. Despite potential advantages of deep learning networks, they introduce some difficulties in its implementation. One of the main difficulties is that the deep learning algorithms is predisposed to overfitting. Moreover, deep learning algorithms need very large datasets for the training part. Therefore, these may not be available in all genomic prediction settings. Another limitation of the deep learning algorithms is the interpretability of their results. CNNs in particular, appear as the most promising predictive tool for genomic selection. This could be due in part to the fact that convolutional filters may capture some functional sequence motifs.

## References

- Alkhudaydi, T., Reynolds, D., Zhou, J., Iglesia, B., and Griffiths, S., 2019. An exploration of deep-learning based phenotypic analysis to detect spike regions in field conditions for UK bread wheat. *Plant Phenom.*7368761. DOI: 10.34133/2019/7368761.
- Azodi, BC., McCarren, A., Roantree, M., de los Campos, G. and Shiu, SH., 2019. Benchmarking Parametric and Machine Learning Models for Genomic Prediction of Complex Traits. *G3-Genes*, PMID: 31533955, PMCID: [PMC6829122](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/PMC6829122/), DOI: [10.1534/g3.119.400498](https://doi.org/10.1534/g3.119.400498).
- Colah, C. Understating LSTM Network 2021. <https://colah.github.io/posts/2015-08-Understanding-LSTMs/>.
- De los Campos G, Gianola D, Rosa GJM, Weigel KA, Crossa J., 2010 Semi-parametric genomic-enabled Prediction of genetic values using reproducing kernel Hilbert spaces methods. *Genet Res.* 92(4):295–308. Available from: <http://dx.doi.org/10.1017/S0016672310000285>.
- Koumakis, L., 2020. Deep learning models in genomics; are we there yet? *Computational and Structural Biotechnology Journal* 18, 1466–1473. <https://doi.org/10.1016/j.csbj.2020.06.017>.
- Liu, J., Li, J., Wang, H., and Yan, J. 2020. Application of deep learning in genomics. *Sci China Life Sci* 63, 1860–1878. <https://doi.org/10.1007/s11427-020-1804-5>.
- Lipton, C. Z., Berkowitz, J. and Elkan, C. A Critical 2021. Review of Recurrent Neural Networks for Sequence Learning. [arXiv:1506.00019v4](https://arxiv.org/abs/1506.00019v4).
- Maldonado C, Mora-Poblete F, Contreras-Soto RI, Ahmar S, Chen J-T, do Amaral Júnior AT and Scapim CA., 2020. Genome-Wide Prediction of Complex Traits in Two Outcrossing Plant Species Through Deep Learning and Bayesian Regularized Neural Network. *Front. Plant Sci.* 11:593897. DOI: 10.3389/fpls.2020.593897.

- Monir MM, Zhu J., 2018. Dominance and Epistasis Interactions Revealed as Important Variants for Leaf Traits of Maize NAM Population. *Front Plant Sci.* 18;9:627. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fpls.2018.00627>.
- Okut H, Gianola D, Rosa GJM, Weigel KA., 2011. Prediction of body mass index in mice using dense molecular markers and a regularized neural network. *Genet Res.* 93(3):189–201. Available from: <http://dx.doi.org/10.1017/S0016672310000662>
- Okut H., 2016. Artificial Neural Networks Model and Application. Joao Juis G. Rosa (Eds), Bayesian Regularized Neural Networks for Small n Big p Data (pp 27-48). London, UK. IntechOpen.
- Okut H., 2021. Deep Learning and Application, Pier Luigi Mazzeo and Paolo Spagnolo, (Eds), Deep Learning for Subtyping and Prediction of Diseases: Long-Short Term Memory (pp 27-48). London, UK. IntechOpen. DOI: 10.5772/intechopen.96180.
- Sandhu KS, Lozada DN, Zhang Z, Pumphrey MO and Carter AH., 2021. Deep Learning for Predicting Complex Traits in Spring Wheat Breeding Program. *Front. Plant Sci.* 11:613325. DOI: 10.3389/fpls.2020.613325.
- Wang, H., Cimen, E., Singh, N., and Buckler, E., 2020. Deep learning for plant genomics and crop improvement. *Curr. Opin. Plant Biol.* 54, 34–41. DOI: 10.1016/j.pbi.2019.12.010.

## **Yazarlar İçin Bilgi**

### **Makale Yazım Kuralları**

Hayvan Bilimi ve Ürünleri Dergisi, yılda 2 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 20 sayfayı geçmemelidir. Özet, 300 ± 50 kelime içermelidir.

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

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

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

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

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

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



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

## **Makale hazırlama**

### **MAKALE YÜKLEME DOSYALARI İÇİN ŞABLONLAR**

1. Tam Makale olarak; Makalenin yazar isimli versiyonu,
2. Ek dosyalar kısmına ise; Makalenin yazar isimsiz versiyonu,
3. Başlık Sayfası kısmına Makale başlığı ile tüm yazarların bilgilerinin olduğu sayfa,
4. Telif Hakları Devir Sözleşmesi Formu
5. Benzerlik Raporunu (en fazla % 24)

**Hayvan Bilimi ve Ürünleri Dergisi'nde (Journal of Animal Science and Products (JASP)) yer alacak makaleler, aşağıdaki kurallara göre yazılmalı ve on line olarak yüklenmelidir.**

1. Dergimiz, Türkçe ve İngilizce makaleleri kabul etmektedir. Makale yazım dili Türkçe ise özet kısmının, şekil ve tablo isimlerinin İngilizcelerin de verilmesi gerekmektedir. Benzer şekilde İngilizce makalelerin de Türkçe özetleri yazılmalıdır. Ayrıca, tablo ve şekil açıklamalarının da Türkçeleri yazılmalıdır.
2. Makalelerin etik kurallara uygunluğu yazarların sorumluluğundadır. Benzerlik analiz raporunun sistemine yazar tarafından yüklenmesi gerekmektedir. Kaynaklar, Makale Başlığı, Tablo ve Şekil isimleri hariç tutulmalıdır. Diğer bilimsel yayınlara benzerlik oranının %24'ü geçmemesi gerekir. Bununla beraber editör, gerektiğinde yazarlardan etik kurul belgesi isteme hakkını saklı tutar.
3. Eserler, Editörler Kuruluna Word programıyla, A4 botundaki kağıda makale metni Times New Roman tipi harflerle (12 punto) ve 1,15 aralıklı yazılmalı ve 20 sayfayı geçmemelidir. Sayfanın sağında, solunda, altında ve üstünde 2,5'er cm boşluk bırakılmalıdır.
4. Makale içerisinde kaynak kullanım şekli APA'ya göre yapılmalıdır.
5. Tüm makalelerde SI (Systeme International d'Units) ölçüm birimleri kullanılmalıdır. Kısaltma ve semboller metin içerisinde ilk kez kullanıldığında açıklanmalıdır. Kısaltmalar makalenin başlığında kullanılmamalıdır.
6. Formüller ve denklemler numaralandırılmalı ve formül numarası formül'ün yanına sağa dayalı olarak parantez içinde gösterilmelidir.
7. Kabul edilen ve yayımlanan makaleler için yazarlara herhangi bir ücret ödenmez.
8. Yayımlanmak üzere kabul edilen makalelerin her türlü yayın hakkı dergiyi yayımlayan kuruma aittir. Makalelerdeki düşünce ve öneriler tümüyle yazarların sorumluluğundadır.
9. Yazarlar, online olarak makale başvurusu yaparlar. Online başvuru sisteminden yapılan başvuru sırasında yazarlar toplam 5 dosya

Bunlar;

1. Tam Makale olarak; Makalenin yazar isimli versiyonu,
2. Ek dosyalar kısmına ise; Makalenin yazar isimsiz versiyonu,
3. Başlık Sayfası kısmına Makale başlığı ile tüm yazarların bilgilerinin olduğu sayfayı,
4. Telif Hakları Formu ve
5. Benzerlik Raporunu (en fazla % 24) sunmalıdır. Yanlış ve eksik yapılan başvurular değerlendirilmeye alınmaz.

**10.** Makalede yer alan tüm yazarlar, yayın haklarını Hayvan Bilimi ve Ürünleri Dergisi'ne (Journal of Animal Science and Products (JASP)) verdiklerine dair Telif Hakları Formunu ( <https://dergipark.org.tr/tr/journal/3237/file/3291/download> adresinden indirilebilir ) imzalamalıdır. Makalede yer alan tüm şekil ve tablolar makale içerisinde ilgili yerlerinde sunulmalıdır.

**11.** Dergimize makalelerinizi, <https://dergipark.org.tr/tr/pub/jasp/page/8770> adresindeki adımları takip ederek yükleyebilirsiniz.

## **Makalenin Kısımlarına İlişkin Kurallar**

### **Makale başlığı (Article title)**

Çalışmanın Türkçe Başlığı Her Kelimenin İlk Harfi Büyük (Bağlaçlar Hariç) ve “Times New Roman” Fontunda 14 Punto Olacak Şekilde Yazılmalıdır.

### **Yazar İsimleri (Author Names)**

“Times New Roman” Fontunda 12 Punto Olacak Şekilde Yazılmalıdır.

### **Yazar Bilgileri (Author Information)**

“Times New Roman” Fontunda 10 Punto Olacak Şekilde Yazılmalıdır.

### **Özet (Abstract)**

“Times New Roman” Fontunda 10 Punto Olacak Şekilde Yazılmalıdır. Bu kısımda çalışmanın amacı, kullanılan materyal(ler) ve yöntem(ler), önemli bulgular ve varılan sonuç(lar) açık ve öz olarak belirtilmelidir. Metin, Türkçe yazım kurallarına uygun olarak “Times New Roman” fontunda 10 punto, tek satır aralıklı ve bir paragrafta yazılmalıdır. Lütfen yazım alanı sınırlarını sağ-sol yönlerde değiştirmeyiniz. Bu kısımda eklenecek metin en fazla (300) kelime olmalı ve kapak sayfası bir sayfayı aşmayacak şekilde düzenlenmelidir. Eğer çalışmanızı İngilizce olarak sunmak istiyorsanız; ilk başlığı, özeti ve anahtar kelimeleri İngilizce olarak bu kısımda; Türkçe başlık, özet ve anahtar kelimeleri ise aşağıdaki kısımda veriniz. Yazar isimleri ve adresleri ile tarih bilgilerini içeren kısımlarda değişiklik yapmayınız. Çalışmanız yayınlandığında cilt, sayı, sayfa numarası ve tarih bilgileri tarafımızca güncellenecektir. Bu kısımlarda değişiklik yapmayınız.

## **Anahtar Kelimeler (Keywords)**

“Times New Roman” Fontunda 10 Punto Olacak Şekilde Yazılmalıdır. Çalışmanızı en iyi şekilde tanımlayacak 4-6 anahtar kelime alt alta olacak şekilde eklenmelidir.

## **Giriş (Introduction)**

Okuyucuyu konuya hazırlayıcı nitelikli bilgileri içermelidir. Metin içinde paragraftan önce ve sonra boşluk eklenmemiş olduğunu “Satır ve Paragraf Aralığı” düzenleyicisi ile “Satır Aralığı Seçenekleri” bölümünden “Aralık” kısmında “Önce” ve “Sonra” değerlerinin sıfır (0) olduğunu görerek kontrol ediniz. “Giriş” başlığı ile metin arasında bir boşluk ekleyiniz ve bu başlık altındaki metin içerisindeki her paragraf başında bir tab (1.25 cm) boşluk bırakarak metni ekleyiniz.

## **Materyal ve Yöntem (“Materials and Methods”)**

Bu kısımda, İn vivo çalışmalar için çalışmanın etik kurul onay belgesinin sayı ve tarihi verilmelidir.

Materyalde üzerinde çalışılan malzemeler, objeler, çalışma alanı, zaman ve sınırlılıklardan bahsedilmelidir. Materyal ile ilgili tablo, şekil vb. bilgiler bu bölümde yer almalıdır.

Yöntem ise araştırmanın amacına ulaşmasında kullanılan teknik ya da tekniklerdir. Kullanılan yöntem(ler) yeni ise açık ve anlaşılır bir şekilde ayrıntılı olarak verilmelidir. Eğer kullanılan yöntem bilinen bir yöntem ise, sadece kaynak gösterilerek adının verilmesi yeterlidir.

## **Materyal ve yöntem alt başlığı (isteğe bağlı) (Subtitle (optional))**

Bu bölümünde alt başlık altında bilgi verilmesi durumunda alt başlık, “Times New Roman” fontunda, 12 punto, kalın ve italik olarak yazılmalıdır. Alt başlığın ilk kelimesinin ilk harfi büyük, geri kalan kısmı küçük harflerle yazılmalıdır. Alt başlıklardan sonra boşluk bırakılmamalıdır.

Çalışma metni içerisinde denklem yer alacak ise bunlar kenarlıklar gizlenmiş tek satırlık bir tablo içerisinde iki hücre ile verilmelidir. Sol hücreye denklem eklenmeli ve bu hücre ortalı olmalıdır. Sağ hücrede ise denklem numarası yer almalı ve bu hücre sadece denklem numarasının sığacağı büyüklükte, sağa dayalı olmalıdır. Denklem ifadelerinden önceki ve sonraki paragraflar arasında birer satır boşluk olmalıdır.

## **Bulgular (Results)**

Bu kısımda elde edilen bulguları içermeli, şekil ve tablolarda da desteklenmelidir. Bulgular kısmında kaynak gösterilmemelidir.

Tablo dışında kalan fotoğraf, resim çizim ve grafiklerin hepsi “Şekil” olarak verilmelidir. Resim, şekil ve grafikler net ve ofset baskı tekniğine uygun olmalıdır. Her tablo ve şekle metin içinde atıf yapılmalı, şekil ve tablolar yazım alanı içinde olmalıdır. Tüm tablo ve şekiller makale boyunca sırayla numaralandırılmalıdır (Tablo 1, Şekil 1 gibi). Tablo ve şekil başlıkları ve açıklamaları kısa ve öz

olmalıdır. Türkçe sunulan makalelerdeki Tablo ve Şekil başlıklarının İngilizceleri de italik olarak Türkçe başlıkları altında verilmelidir.

Numaralandırma ve açıklama kısımlarında metin “Times New Roman” formatında 12 punto olarak yazılmalı ve görsel ile açıklama satırı arasında boşluk olmamalıdır. Görsel ile önceki ve sonraki paragraflar aralarında birer satır boşluk olmalıdır. Görsel içerisindeki veriler okunaklı olmalıdır. Eğer çalışmanızı İngilizce olarak sunmak istiyorsanız lütfen isimlendirmeleri şekil, grafik ve resim için “figure”, harita için “map” olarak değiştirdiğinizden emin olunuz.

Tablo, şekil, grafik ve resim numaralandırmaları ile aynı metin özelliklerinde olmalıdır. Şekil başlıklarından önce ve tablo başlıklarından sonra 6nk boşluk bırakılmalı, Tablo ve şekil başlıkları bir satırdan fazla ise tek satır aralığı yazılmalı ve asılı (2cm) olarak ayarlanmalıdır. Tablo numaralandırılması ve açıklaması; tablonun üstünde olmalı, tablodan önce ve sonraki paragraflar arasında birer satır boşluk bırakılmalıdır.

Tablo dikey çizgi kullanılmamalıdır. Tabloda kullanılan ilk ve son yatay çizgiler 11/2 nk, ara yatay çizgiler 1/2nk kalınlıkta olmalıdır. Tablo içindeki metin okunaklı olmalıdır (8-12 punto kullanılabilir).

### **Tartışma ve Sonuç (Discussion and Conclusion)**

Bu kısımda, çalışmada elde edilen bulguların nedenselliği ilgili bilimsel kanıtlarla tartışılır. Nedenler ve elde edilen bulgular detaylı şekilde yorumlanır. Bu bölümde elde edilen bulguların tekrarı yapılmamalıdır. Ayrıca, çalışmasından elde edilen sonuçların literatüre katkısı, çalışmanın eksiklikleri ile öneriler de yer alabilir. Yazarın isteğine bağlı olarak bu bölüm “Bulgular” kısmı ile birleştirilmesi tercih edilirse “Bulgular ve Tartışma”, ayrıca “Sonuç” kısmı makaleye eklenmelidir.

### **Teşekkür (Acknowledgment)**

Bu kısımda; çalışmaya katkısı olan kişi, kurum ve kuruluşlara teşekkür edilir.

### **Kaynaklar (References)**

Metin içerisindeki atıflarda:

- Tek yazarlı çalışmalarda: **Doe (2014) ya da (Doe, 2014)**
- İki yazarlı çalışmalarda: **Doe ve Smith (2014) ya da (Doe ve Smith, 2014)**
- Üç veya daha fazla yazarlı çalışmalarda: **Doe ve ark. (2014) ya da (Doe ve ark., 2014)**
- Aynı yazara ait birden fazla çalışmaya atıf yapıldığında: **Doe ve ark. (1993 ve 1994), Doe ve ark. (1993a ve 1993b).** şeklinde düzenlenmelidir.
- Çok sayıda çalışmaya yapılan atıflar kronolojik olarak sıralanır: **(Doe, 1999; Smith ve Doe, 2001; Doe ve ark., 2014 ve 2015)**

**Kaynaklarda verilecek kaynaklar, alfabetik sıraya göre aşağıda örneklerde verildiği biçimlerde eklenmelidir.**

Aksakal, V., Macit, M., 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. **(Tam metin makale kaynakları bu şekilde verilmelidir.)**

AOAC, 2000. Official Methods of Analysis (17th Ed.). Maryland, USA: Association of Official Analytical Chemists. **(Yazarı belirsiz kitap kaynakları bu şekilde verilmelidir.)**

Arıkan, S., Sağroğlu, G., Yıldız, S., Turgut, D., 1994. Bazı hayvan yemlerinden izole edilen funguslar ve bunların ürettiği toksinlerin biyolojik ölçüm metodu ile saptanması. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi. Moleküler Biyoloji, Genetik ve Mikrobiyoloji Seksiyonu Bildiriler Kitabı, Cilt V. Edirne, 25-27 Mayıs 1994, s. 48-54. **(Sempozyum bildirisi kaynakları bu şekilde verilmelidir.)**

Çetin, F., 2011. Yem katkı maddesi damıtık tahıllar (DDGS). <http://www.tepge.gov.tr/Dosyalar/Yayinlar/719e2ab765e04a0ebdd00839c3505b44.pdf>  
Erişim tarihi: 16.06.2016. **(İnternet adresleri kaynakları bu şekilde verilmelidir.)**

Dikmen, İ., 1968. Zeytin çekirdeklerinin köklendirilmesi üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 98 s. **(Tez kaynakları bu şekilde verilmelidir.)**

Jackson, P. G. G., Cockcroft, P. D., 2002. Clinical Examination of Farm Animals. Oxford, UK: Wiley-Blackwell. **(Kitap kaynakları bu şekilde verilmelidir.)**

SPSS, 2013. IBM SPSS Statistics 22.0 for Windows. Armonk, NY. **(Paket programlar kaynakları bu şekilde verilmelidir.)**

Young, O. A., West, J., 2001. Meat Color. In Y. H. Hui, W. K. Nip, & R. Rogers (Eds.), Meat Science and Applications (pp. 39-71). Newyork, USA: CRC Press. **(Kitap bölümü kaynakları bu şekilde verilmelidir.)**

## **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 20 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**

### **TEMPLATES FOR UPLOADING FILES**

1. As a full article; Author's version of the article,
2. In the additional files section; Author unnamed version of the article,
3. In the Title Page section, the page with the title of the article and the information of all authors,
4. Copyright Transfer Agreement Form
5. Similarity Report (maximum 24%)

### **Articles to be included in the Journal of Animal Science and Products (JASP) should be written according to the following rules and uploaded online.**

1. Our journal accepts both Turkish and English articles. If the writing language of the article is Turkish, the English of the abstract, figure and table names should also be provided. Similarly, Turkish abstracts of English articles should be written. In addition, descriptions of tables and figures should be written in Turkish.
2. The authors are responsible for the compliance of the articles with the ethical rules. The similarity analysis report must be uploaded to the system by the author. References, Article Title, Table and Figure names should be excluded. The similarity rate to other scientific publications should not exceed 24%. However, the editor reserves the right to request an ethics committee document from the authors when necessary.
3. The manuscripts should be written by using Microsoft Office Word program, the article text on the paper in A4 format in Times New Roman type letters (12 pt.) With 1.15 spacing and should not exceed 20 pages. 2.5 cm space should be left on the right, left, bottom and top of the page.
4. The use of resources in the article should be made according to APA.
5. SI (Systeme International d'Units) measurement units should be used in all articles. When abbreviations and symbols are used for the first time in the text, they should be explained. Abbreviations should not be used in the title of the article.
6. Formulas and equations should be numbered and their numbers should be shown in parentheses justified to the right next to the formula.
7. No fee is required from the authors to pay for accepted and published articles.
8. The publishing rights of the articles accepted for publication belong to the institution that publishes the journal. The opinions and suggestions in the articles are entirely the responsibility of the authors.
9. Authors apply for articles online. During the application made through the online application system, the authors will receive a total of 5 files as following;
  1. As a full article; Author's version of the article,
  2. In the additional files section; Author unnamed version of the article,

3. In the Title Page section, the page with the title of the article and the information of all authors,

4. Copyright Form and

5. Submit the Similarity Report (maximum 24%). Incorrect and incomplete applications will not be evaluated.

10. All authors in the article have the Copyright Form (<https://dergipark.org.tr/tr/journal/3237/file/3356/download>) state that they have given their publishing rights to the Journal of Animal Science and Products (JASP). All figures and tables in the article should be presented in their relevant places within the article.

11. Authors can upload your articles to our journal by following the steps at <https://dergipark.org.tr/en/pub/jasp/page/8770>

## **Rules Regarding Sections of the Manuscript**

### **Article title**

The Turkish Title of the Study The First Letter of Each Word (Excluding Conjunctions) and “Times New Roman” should be written in 14 font size.

### **Author Names**

It should be written in "Times New Roman" font in 12 font size.

### **Author Information**

It should be written in "Times New Roman" with 10 font size.

### **Abstract**

It should be written in “Times New Roman” font in 10 font size. In this section, the purpose of the study, the material (s) and method (s) used, the important findings and the conclusion (s) should be stated clearly and concisely. The text should be written in "Times New Roman" font, 10 pt, single line spacing and in one paragraph in accordance with the Turkish spelling rules. Please do not change the writing field borders in right-left directions. The text to be added in this section should be at most (300) words and the cover page should not exceed one page. If you want to present your work in English; The first title, summary and keywords are in English in this section; Provide the Turkish title, summary and keywords in the following section. Do not make changes in the parts containing author names and addresses and date information. When your work is published, the volume, issue, page number and date information will be updated by us. Do not make changes in these parts.

### **Keywords**

"Times New Roman" Font should be written in 10 font size. 4-6 keywords that best describe your work should be added one under the other.



## **Introduction**

It should contain information that prepares the reader for the subject. Check that there is no space before and after the paragraph in the text, with the "Line and Paragraph Spacing" editor, by seeing that the "Before" and "After" values in the "Spacing" section are zero (0) in the "Line Spacing Options" section. Add a space between the "Introduction" title and the text, and add the text by leaving a tab (1.25 cm) space at the beginning of each paragraph in the text under this heading.

## **Material and Methods**

In this section, the number and date of the ethics committee approval document of the study for in vivo studies should be given.

Materials, objects, working area, time and limitations to be worked on should be mentioned in the material. All information related to Table, figure and material etc should be included in this section.

Method, on the other hand, is the technique or techniques used in achieving the purpose of the research. If the method (s) used are new, they should be detailed in a clear and understandable manner. If the method used is a known method, it is sufficient to give its name just by showing the source.

### **Material and method subtitle (optional)**

In this section, if information is given under the subtitle, the subtitle should be written in "Times New Roman", 12 pt, bold and italic. The first letter of the first word of the subtitle should be capitalized and the rest should be in lowercase letters. No spaces should be left after subheadings.

If there will be equations in the text of the work, they should be given in two cells in a single-row table with borders hidden. The equation must be added to the left cell and that cell must be centered. The right cell must contain the equation number and this cell must be right aligned, just large enough to fit the equation number. There should be one line of space between the paragraphs before and after the equation statements.

## **Results**

This section should include the findings obtained and should be supported in figures and tables. No reference should be given in the this section.

All photographs, pictures, drawings and graphics other than the table should be given as "Figure". Pictures, figures and graphics should be clear and suitable for offset printing technique. Each table and figure should be cited in the text, figures and tables should be within the writing area. All tables and figures should be numbered consecutively throughout the article (such as Table 1, Figure 1). Table and figure titles and explanations should be short and concise. Table and Figure titles in Turkish articles should be given in italics under Turkish titles.

In the numbering and explanation sections, the text should be written in "Times New Roman" format in 12 pt. There should be no space between the image and the description line. There should be one line space between the visual and the previous and next paragraphs. The data in the image must be legible. If you want to present your work in English, please make sure to change the naming as "figure" for figure, graph and picture, and "map" for map.

They should have the same text properties as the table, figure, graph and picture numbering. 6 nk space should be left before the figure headings and after the table headings. If the table and figure fish are more than one line, one line spacing should be written and set as hanging (2 cm). Table numbering and explanation; It should be at the top of the table, and there should be one blank line between the paragraphs before and after the table.

Table vertical line should not be used. The first and last horizontal lines used in the table should be 1 1/2 pt thick, intermediate horizontal lines should be 1/2 pt thick. The text in the table should be legible (8-12 font size can be used).

## **Discussion and Conclusion**

In this section, the causality of the findings obtained in the study is discussed with relevant scientific evidence. Causes and findings are interpreted in detail. The findings obtained in this section should not be repeated. In addition, the contribution of the results obtained from the study to the literature, the deficiencies of the study and suggestions may also be included. If it is preferred to combine this section with the "Results" section, depending on the author's request, "Results and Discussion", as well as the "Conclusion" section should be added to the article.

## **Acknowledgments (Acknowledgment)**

In this section; We would like to thank the people, institutions and organizations that contributed to the study.

## **References**

In the citations in the text:

- In studies with a single author: **Doe (2014) or (Doe, 2014)**
- In studies with two authors: **Doe and Smith (2014) or (Doe & Smith, 2014)**
- In studies with three or more authors: Doe et al. (2014) or (Doe et al., 2014)
- When citing more than one study by the same author: **Doe et al. (1993 and 1994), Doe et al. (1993a and 1993b)**. should be arranged as.
- Citations to a large number of studies are listed in chronological order: **(Doe, 1999; Smith & Doe, 2001; Doe et al., 2014 and 2015)**

**The references to be given in the references should be added in alphabetical order as given in the examples below;**

Aksakal, V., Macit, M., 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. **(Full text articles should be given in this way.)**

AOAC, 2000. *Official Methods of Analysis* (17th Ed.). Maryland, USA: Association of Official Analytical Chemists. **(Books with an unknown author should be given in this way.)**

Arıkan, S., Sağıroğlu, G., Yıldız, S., Turgut, D., 1994. Determination of fungi isolated from some animal feeds and their toxins by biological measurement method. XII. National Biology Congress. *Molecular Biology, Genetics and Microbiology Section Proceedings Book*, Volume V. Edirne, 25-27 May 1994, p. 48-54. **(Symposium papers should be given in this way.)**

Çetin, F., 2011. Feed additive distilled grains (DDGS). <http://www.tepge.gov.tr/Dosyalar/Yayinlar/719e2ab765e04a0ebdd00839c3505b44.pdf> Date of access: 16.06.2016. **(Internet address resources should be given as such.)**

Dikmen, İ., 1968. Research on rooting olive cuttings. Master Thesis. Ege University, Institute of Science, 98 p. **(Thesis should be given in this way.)**

Jackson, P. G. G., Cockcroft, P. D., 2002. *Clinical Examination of Farm Animals*. Oxford, UK: Wiley-Blackwell. **(Book sources should be given in this way.)**

SPSS, 2013. *IBM SPSS Statistics 22.0 for Windows*. Armonk, NY. **(Softwares should be given in this way.)**

Young, O. A., West, J., 2001. Meat Color. In Y. H. Hui, W. K. Nip, & R. Rogers (Eds.), *Meat Science and Applications* (pp. 39-71). Newyork, USA: CRC Press. **(Book chapters should be given in this way.)**



This Journal Published by the Turkish Federation of Animal Science