



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**AKKEÇİLERDE FARKLI ALTLIK
SİSTEMLERİNİN SÜT VERİMİNE, SOMATİK
HÜCRE SAYISINA, HAYVAN
DAVRANIŞLARINA VE REFAHINA ETKİSİ**

Jaimaz Zaki Abdulazez ALSHAWI

DOKTORA TEZİ

Zootekni Anabilim Dalını

Ekim-2023
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Jaimaz Zaki Abdulazez ALSHAWI tarafından hazırlanan “Akkeçilerde Farklı Altlık Sistemlerinin Süt Verimine, Somatik Hücre Sayısına, Hayvan Davranışlarına ve Refahına Etkisi” adlı tez çalışması 12/10/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı’nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Başkan

Prof. Dr. Fatih CEDDEN

.....

Danışman

Prof. Dr. Birol DAĞ

.....

Üye

Prof. Dr. Ayhan ÖZTÜRK

.....

Üye

Prof. Dr. Selda UZAL

.....

Üye

Doç. Dr. Seyranı KONCAGÜL

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Ömer Faruk YÜKSEL
FBE Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza

Jaimaz Zaki Abdulazez ALSHAWI

Tarih:

ÖZET

DOKTORA TEZİ

AKKEÇİLERDE FARKLI ALTLIK SİSTEMLERİNİN SÜT VERİMİNE, SOMATİK HÜCRE SAYISINA, HAYVAN DAVRANIŞLARINA VE REFAHINA ETKİSİ

Jaimaz Zaki Abdulazez ALSHAWI

**Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Birol DAĞ
II. Danışman: Doç. Dr. Erkan PEHLİVAN**

2023, 69 Sayfa

Jüri

Prof. Dr. Birol DAĞ

Prof. Dr. Fatın CEDDEN

Prof. Dr. Ayhan ÖZTÜRK

Prof. Dr. Selda UZAL

Doç. Dr. Seyranı KONCAGÜL

Bu araştırmada, Akkeçilerde farklı altlık sistemlerinin (ızgara, kauçuk ve beton), süt verimine ve birleşenlerine, somatik hücre sayısına, hayvan davranışlarına ve refahına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın materyalini 2-4 yaşlı 15 baş dişi Akkeçi oluşturmuştur. Keçilerin barınaklarındaki dinlenme alanları 3'e bölünmüş ve ızgara, kauçuk ve beton zemin üzerine saman serilerek altıklar hazırlanmıştır. Keçilerden aylık kontrol sağımlarıyla elde edilen verilerden Trapez II yöntemiyle laktasyon süt verimi ve süresi hesaplanmıştır. Laktasyon dönemi boyunca kontrol sağımlarında süt örnekleri alınarak, sütte yağ (%), protein (%), laktoz (%), yağsız kuru madde (%), elektriksel iletkenlik ($\mu\text{S}/\text{cm}$), donma noktası ($^{\circ}\text{C}$), yoğunluk (kg/m^3) ve pH içerikleri ile somatik hücre sayısı (SHS) belirlenmiştir. Süt bileşenlerinin analizleri, Süt Analiz Cihazında (Milkotester Master Pro, Milk Analyzer) gerçekleştirilmiştir. SHS'nin belirlenmesinde standart analiz yöntemi (mikroskopla sayım) uygulanmıştır. Buna ek olarak keçilerin davranışını tespit etmek amacıyla, işletmede dört mevsim ve her mevsimi temsil eden 10 gün süresince toplamda 40 gün kamerayla kayıt yapılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü bölmelere yerleştirilmiş kameralarla günün 24 saati sürekli çekim yapılarak keçilerin davranışları gözlemlenmiştir. Refah verileri ise, Avrupa Birliği tarafından desteklene AWIN projesinin ortaya koyduğu protokolü kullanmak suretiyle, 15 gün arayla toplanmıştır. Araştırmada zemin tipi, sağım zamanı ve laktasyon dönemleri arasındaki farklılıklar, faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniği ile değerlendirilmiştir. Davranış bakımından mevsimlerin ve altlık tiplerinin arasında istatistik bir fark olup olmadığının belirlenmesinde faktöriyel düzende tekrarlanan ölçüm varyans analiz tekniği yanında Friedman testi uygulanmıştır. Süt bileşenleri bakımından, pH hariç, üzerinde durulan tüm özelliklerde laktasyon dönemleri arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Süttteki yağ (%) ve yağsız kuru madde oranı (%) bakımından yapılan varyans analizinde sağım zamanı x laktasyon dönemi interaksyonu istatistik olarak önemli ($p<0.05$), pH değeri bakımından da zemin tiplerinin ortalamaları arasındaki farkların istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olduğu bulunmuştur. Davranışlar incelendiğinde, yatma süresi, yem yeme süresi, ayakta geviş getirme süresi ve yatarak geviş getirme süreleri bakımından sadece mevsimlerin arasındaki farklar istatistik olarak önemli ($p<0.05$) bulunurken, hareket etme süresi ve

su içme (adet) davranışları bakımından da mevsimler arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Ayakta durma süresi ve idrar (adet) davranışları bakımından ise altlık tipleri ve mevsim interaksyonu sırasıyla %5 ve %1 seviyelerinde istatistik olarak önemli bulunmuştur. Sonuç olarak altlık sistemleri (Izgara, kauçuk ve beton) araştırmada üzerinde durulan özellikler bakımından değerlendirildiğinde; Kauçuk altlık sisteminin gereken eğimi sağlamak koşuluyla diğer altlık sistemlerine kıyasla daha ekonomik, dayanıklı ve tercih edilebilir olduğu müşahede edilmiştir. Ayrıca kauçuk altlık sisteminde yaralanma oranı da düşük olup, özellikle yaz aylarında dineme açısından keçiler tarafından daha fazla tercih edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akkeçi, davranış, refah, süt bileşenleri, zemin tipi



ABSTRACT

Ph.D THESIS

EFFECTS OF DIFFERENT LITTER SYSTEMS ON MILK YIELD, SOMATIC CELL COUNT, ANIMAL BEHAVIOR AND WELFARE IN AKKEÇİ GOATS

Jaimaz Zaki Abdulazez ALSHAWI

**THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF
SELÇUK UNIVERSITY THE DEGREE OF
DOCTOR OF PHILOSOPHY IN ANIMAL SCIENCE**

**Advisor: Prof. Dr. Birol DAĞ
Co-Advisor: Doç. Dr. Erkan PEHLİVAN**

2023, 69 Pages

Jury

Prof. Dr. Birol DAĞ
Prof. Dr. Fatin CEDDEN
Prof. Dr. Ayhan ÖZTÜRK
Prof. Dr. Selda UZAL
Doç. Dr. Seyram KONCAGÜL

In this study, the effects of different litter systems (grid, rubber, and concrete) on milk yield, components, somatic cell count, animal behavior, and welfare in Akkeçi goats were investigated. The material of the study consisted of 15 female Akkeçi goats aged 2-4 years. The resting areas of the goats' shelters were divided into three pens and use with grids, rubber on the grids and straw on the concrete floor. Lactation milk yield and duration were calculated using the Trapez II method based on monthly control milkings data. In the course of the lactation period, milk samples were taken during control milkings to investigate fat (%), protein (%), lactose (%), non-fat dry matter (%), electrical conductivity ($\mu\text{S}/\text{cm}$), freezing point ($^{\circ}\text{C}$), density (kg/m^3), pH content and somatic cell count (SCC) in the milk. The analyses of milk components were performed using Milkotester Master Pro and Milk Analyzer. Standard analysis method (microscopic counting) was applied for SCC determination. Additionally, to observe the goat behaviors, one camera was set up in each trial pens and a total of 40 days in which 10 days representing each of the four seasons were recorded. Continuous recordings were made 24 hours a day with cameras placed in the areas where the research was conducted to observe the goat behaviors. Welfare data were collected every 15 days using the protocol put forward by the AWIN project supported by the European Union. Differences between flooring types, milking times, and lactation periods were evaluated using factorial repeated measures analysis technique. To determine if there was a statistical difference between seasons and litter types in terms of behavior, Friedman test was applied in addition to the factorial repeated measures analysis technique. For milk components, except for pH, differences between lactation periods were found to be statistically significant in all features emphasized ($p < 0.05$). In the variance analysis of

milk fat (%) and non-fat dry matter ratio (%) in terms of milking time x lactation period interaction, it was statistically significant ($p < 0.05$). Differences in pH values between flooring types were also found to be statistically significant ($p < 0.05$). In point of behavior, only differences between seasons were statistically significant in terms of lying time, feeding time, standing rumination time and lying rumination times ($p < 0.05$), while differences between seasons were also statistically significant in terms of movement time and water drinking (number) behaviors ($p < 0.01$). With regard to standing time and urination (number) behaviors, flooring types and season interaction were found to be statistically significant at levels of 5% and 1%, respectively. In conclusion, when the features emphasized in the research for the litter systems (Grid, Rubber and Concrete) are evaluated; it is observed that the Rubber litter system is more economical, durable, and preferable compared to other litter systems, provided that the required slope is ensured. In addition, the injury rate in the rubber bedding system is low and it is preferred by goats for resting especially in the summer months.

Keywords: Akkeçi, floor type, milk components, behavior, welfare



ÖNSÖZ

Doktora eğitimim boyunca bilgi, öneri ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen ve doktora tez konumun belirlenmesinde büyük rol oynayan danışman hocam Prof. Dr. Birol DAĞ'a (Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Öğretim Üyesi), Tezimin her aşamasında ellerinden gelen tüm imkânları sunarak tezimin gerçekleşmesinde büyük katkıda bulunan Prof. Dr. Gürsel DELLAL'a (Ankara Üniversitesi Zootečni Anabilim dalı Başkanı) ve değerli eş danışman hocam Doç. Dr. Erkan PEHLİVAN'a (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Öğretim Üyesi), tezimin saha ve laboratuvar aşamasında yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Dr. Ayşe Övgü ŞEN'e (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Araştırma Görevlisi), tezimin istatistik analizlerinin yapılmasında emeği geçen Dr. Öğr. Üyesi Rabia ALBAYRAK DELİALİOĞLU'a (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Öğretim Üyesi), son olarak bütün öğrenim hayatım boyunca daima desteklerini benden esirgemeyen, çıktığım her yolda yanımda olan babam ve anneme, çalışmalarım süresince birçok fedakarlıklar göstererek beni destekleyen eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Jaimaz Zaki Abdulazez ALSHAWI

KONYA- 2023

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
ÖNSÖZ	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGELER LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
2.1. Keçilerde Laktasyon Süt Verimi ve Bileşenleri	4
2.1.1. Keçilerde laktasyon süt verimi ve bileşeni ile ilgili yapılan araştırmalar ...	5
2.2. Keçilerde Mastitis	6
2.2.1. Keçilerde ve diğer hayvanlarda somatik hücre Sayısı.....	7
2.3. Hayvan Davranışları ve Refahı	7
2.3.1. Hayvan davranışları ve refahı ile ilgili yapılan çalışmalar	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal	11
3.1.1. Hayvan materyali.....	11
3.1.2. Araştırmanın yürütüldüğü işletmenin özellikleri.....	11
3.1.3. Çalışmada kullanılan cihazların teknik özellikleri	12
3.2. Yöntem.....	15
3.2.1. Kontrol sağım, süt örneklerinin toplanması ve laboratuvar analizleri	15
3.2.2. Laktasyon süt verimi ve süt bileşenlerine ait özelliklerin belirlenmesi	16
3.2.3. Somatik hücre sayılarının (SHS) belirlenmesi	16
3.2.3.1. Boya çözeltilisinin hazırlanışı	17
3.2.3.2. Boyama yöntemi ve mikroskopik sayım.....	17
3.2.3.3. Somatik hücre sayısının hesaplanması.....	18
3.2.4. Keçilerin davranışlarının ve gözlem yöntemlerinin belirlenmesi	19
3.2.4.1. Canlı görüntüleme sisteminin kurulması ve gözlem kayıtlarının alınması	20
3.2.5. Keçilerin refah seviyesinin belirlenmesi	21
3.2.6. Nem ve sıcaklık değerlerinin tespiti.	21
3.2.7. İstatistik analizler.....	21
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	23
4.1. İklim Verilerinin Değerlendirilmesi	23

4.1.1. Sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin aylara göre değişimi	23
4.2. Laktasyon Süt Verimi ve Laktasyon Süresi.....	25
4.3. Süt Bileşenleri.....	26
4.4. Somatik Hücre Sayısı.....	31
4.5. Keçilerde Zaman Bütçelerinin Belirlenmesi.....	32
4.5.1. Ağılda keçilerin zaman bütçeleri.....	33
4.5.1.1. İlkbahar mevsimi zaman bütçesi	33
4.5.1.2. Yaz mevsimi zaman bütçesi.....	38
4.5.1.3. Sonbahar mevsimi zaman bütçesi	42
4.5.1.4. Kış mevsimi zaman bütçesi.....	47
4.6. Keçilerin Zaman Bütçesine Mevsimlerin ve Altılık Tiplerinin Etkisi.....	51
4.7. Keçilerde Altılık Tiplerinin Refaha Etkisi	54
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	58
5.1. Sonuçlar	58
5.2. Öneriler	59
KAYNAKLAR	61
EKLER	67
ÖZGEÇMİŞ	69

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 3.1. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Hayvancılık İşletmesinin özellikleri.....	12
Çizelge 3.2. Sıcaklık ve nem ölçerlerin teknik özellikleri.....	12
Çizelge 3.3. Hayvan davranışlarının tanımı.	19
Çizelge 3.4. Refah verileri ve izlenme şekli	21
Çizelge 4.1. Ortalama Sıcaklık ve nem değerlerinin aylara göre değişimi	23
Çizelge 4.2. Akkeçilerde laktasyon süresi (gün). laktasyon süt verimi (l) ve günlük ortalama süt verimine (l) ait en küçük kareler ortalaması ve standart hataları (EKO ± SH)	25
Çizelge 4.3. Akkeçilerde laktasyon süresince süt yağ oranları (%) ve yağsız kuru madde (YKM) (%) oranları için laktasyon dönemi (LD) x sağım zamanı (SZ) alt gruplarına ait en küçük kareler ortalaması ve standart hataları (EKO ± SH).....	27
Çizelge 4.4. Akkeçilerde laktasyon süresince sütteki protein (%), laktoz (%), donma noktası (⁰ C), yoğunluk (kg/m ³) ve elektriksel iletkenlik (μS/cm) değerlerine ait en küçük kareler ortalaması ve standart hataları (EKO ± SH)	28
Çizelge 4.5. Akkeçilerin laktasyon süresince SHS sayılarına (x10 ⁶) ilişkin en küçük kareler ortalaması ve standart hataları (EKO ± SH)	31
Çizelge 4.6. İlkbahar davranış gözlem dönemi iklim değerleri.....	34
Çizelge 4.7. Keçi ağıllarda ilkbahar mevsimi zaman bütçesi.....	36
Çizelge 4.8. Yaz davranış gözlem dönemi iklim değerleri.....	38
Çizelge 4.9. Keçi ağıllarda yaz mevsimi zaman bütçesi	40
Çizelge 4.10. Sonbahar davranış gözlem dönemi iklim değerleri	42
Çizelge 4.11. Keçi ağıllarda Sonbahar mevsimi zaman bütçesi.....	43
Çizelge 4.12. Kış davranış gözlem dönemi iklim değerleri	47
Çizelge 4.13. Keçi ağıllarda kış mevsimi zaman bütçesi	49
Çizelge 4.14. Keçilerde zaman bütçesinin altlık tiplerine ve mevsimlere göre dağılımı	52
Çizelge 4.16. Altlık tiplerinin refah verilerine etkisi.....	57

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Refah ilkleri ve kalite kriterleri (Welfare Quality®) (Anonymous, 2015)	8
Şekli 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü bölmelerin genel görüntüsü	12
Şekil 3.2. Dijital sıcaklık ve nem ölçerlerden birinin görünümü.....	13
Şekil 3.3 Kayıt cihazına ait canlı görüntüleme ve kameraların görünümü	13
Şekil 3.4. Süt sağım makinesi ve cam mezür	14
Şekil 3.5. Ölçüm esnasında süt analiz cihazı ve pH metrenin görüntüsü.....	14
Şekil 3.6. Tartı esnasında baskülün görüntüsü.	15
Şekil 3.7. Laboratuvarda belirlenen protokole göre somatik hücrelerin boyanması	18
Şekil 3.8. Mikroskop altında somatik hücrelerin görüntüsü.....	18
Şekil 4.1. Ortalama sıcaklığın aylara göre değişimi	24
Şekil 4.2. Ortalama bağıl nemin aylara göre değişimi	24
Şekil 4.3. Akkeçilerde araştırma süresince gerçekleştirilen kontrol sağımlarına ait günlük ortalama süt veriminin atlık tiplerine göre değişim.....	26
Şekil 4.4. Süt bileşenlerine zemin tipi (A), sağım zamanı (B), dönem (C) ve dönem-zemin (D) alt grup ortalamalarına ait ısı haritaları	30
Şekil 4.5. İlkbahar mevsiminde ortalama zaman bütçesinin dağılımı	37
Şekil 4.6. İlkbahar mevsiminde ortalama adet olarak ölçülen davranışların dağılımı. ..	37
Şekil 4.7. Yaz mevsiminde ortalama zaman bütçesinin dağılımı.....	41
Şekil 4.8. Yaz mevsiminde ortalama adet olarak ölçülen davranışların dağılımı.	41
Şekil 4.9. Sonbahar mevsiminde ortalama zaman bütçesinin dağılımı	45
Şekil 4.10. Sonbahar mevsiminde ortalama adet olarak ölçülen davranışların dağılımı	46
Şekil 4.11. Kış mevsiminde ortalama zaman bütçesinin dağılımı.....	50
Şekil 4.12. Kış mevsiminde ortalama adet olarak ölçülen davranışların dağılımı	50
Şekil 4.13. keçilerde yaralanma vakasının görüntüsü	54
Şekil. 4.14. keçilerde göz akıntısının görüntüsü.....	55
Şekil. 4.15. keçilerde büyümüş tırnakların görüntüsü	55
Şekil. 4.16. Keçilerde kirlilik görüntüsü.....	56

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

% :	Yüzde
µm:	Mikrometre
C°:	Santigrat Derece
Kg/cm ³ :	kilogram/Santimetre ³
µS/cm:	Mikrosiemens/Santimetre
χ ² :	Ki-kare

Kısaltmalar

DN:	Donma Noktası
DNA:	Deoksiribo Nükleik Asit (Deoxyribonucleic Acid)
Eİ:	Elektriksel İletkenlik
FAO:	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Teşkilatı
FDA:	Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi
İ:	İletkenlik
L:	Litre
LS:	Laktasyon Süresi
LSV:	Laktasyon Süt Verimi
SHS:	Somatik Hücre Sayısı
TÜİK:	Türkiye İstatistik Kurumu
YKM:	Yağsız Kuru Madde

1. GİRİŞ

İnsanoğlunun yaşamını sürdürebilmesi için var olduğu günden bu yana karşılaması gereken en temel ihtiyacı beslenmedir. İnsanların sağlıklı ve kaliteli bir yaşam sürebilmesi için yeterli ve dengeli beslenmesi gerekmektedir.

Yeterli ve dengeli beslenme için de besinlerin en önemli kısmını oluşturan bitki ve hayvanların yetiştirilmesinden, tüketilmesine kadarki süreçte tüm işlemlerin titizlikle yürütülmesi gerekmektedir. Öncelikle besin ve gıda olarak kullanılacak hayvanların yetiştirildikleri yerlerin havası, suyu ve zemininin temiz tutulması büyük önem arz etmektedir. Yetiştirilen hayvanların ortamı veya çevresinin kirlenmesi durumunda, sağlıklı ve besin değeri yüksek gıdalar elde edilmesi neredeyse imkansızdır. Zira bu hayvanların vücudunda zamanla biriken artık ve toksik maddelerden dolayı bunların besin olarak kullanılması yarar yerine zararlı bile olabilir (Akın, 2014).

İnsan vücudunun ihtiyacı olan besin maddeleri çeşitli bitkisel ve hayvansal gıda kaynaklarından elde edilmektedir. Gerekli besin maddelerini yeterli miktarlarda almak için tüketilmesi önerilen dört ana besin grubundan birisi de süt ve süt ürünleridir (Yücecan, 2008).

Keçi sütünün sindirilebilirlik, alkalinite ve tamponlama kapasitesinin yüksek oluşu, inek sütünden farklılık göstermesine neden olmaktadır (Park ve ark., 2007). İçerdiği besin elementleri nedeniyle keçi sütünün, insanların özellikle de çocuk ve hasta bireylerin beslenmelerinde çok önemli bir yere sahip olduğu bildirilmektedir (Haenlein, 2004; Park ve Haenlein, 2006). Bununla birlikte keçi sütünün miktar, kalite ve bileşimi ırk, yaş, laktasyon dönemi, mevsim, sağım zamanı, sağım tipi, rasyon vb. birçok faktöre bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Msalya ve ark., 2021).

Küresel düzeyde üretimi yapılan keçi sütüne ilgi her geçen yıl artış göstermektedir. Nitekim dünyada son 20 yıl içerisinde keçi sütü üretiminde önemli düzeyde artışlar gerçekleşmiştir. 2023 yılı FAO verilerine göre, Dünya süt üretiminin yüzde 2'sini keçi sütü oluşturmaktadır. Dünya keçi sütü üretiminde en yüksek payı sırasıyla Asya, Afrika ve Avrupa kıtaları almaktadır (Anonymous, 2023a). Dünyada her kıta ve ülkede keçi sütü üretimindeki artışı etkileyen çeşitli faktörlerin olması ile birlikte esas olarak keçi sütünün insan sağlığı ve beslenmesi açısından önemi, bu artışta hiç kuşkusuz çok önemli rol oynamaktadır.

Ankara ili, 333259 baş keçi varlığı ile Türkiye keçi varlığının (11577862 baş) %2.8'i oluşturmaktadır. Türkiye'nin toplam süt üretimi miktarı 2022 yılı verilerine göre

21 563 492 ton olup, keçi süt üretimi ise 540 426 ton'dur. Türkiye toplam süt üretiminin %2.5'ini keçiden sağlanmaktadır (Anonim, 2023).

Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de süt keçisi yetiştiriciliği birçok açıdan önem taşımaktadır. Tarımsal bir faaliyet olan bu üretim kolu, kırsalda yaşayan çok sayıda ailenin esas geçim kaynağını sağlamakla birlikte aynı zamanda üretilen sütün işlenmesi ve pazara sunulması ile de ekonomiye önemli düzeyde katkılar sunmaktadır. Buna ek olarak diğer çiftlik hayvanları tarafından değerlendirilemeyen marjinal alanların etkin bir şekilde değerlendirmesi yoluyla doğal kaynakların ekonomiye kazandırılması sağlanmaktadır. Ayrıca gelir düzeyi düşük ailelerin hayvansal protein ihtiyaçlarının karşılanmasında da keçi sütü üretimi, önemli bir kaynak olarak görülmektedir (Pehlivan ve Dellal, 2012).

Hayvanların verimli ve sağlıklı bir şekilde yetiştirilebilmesi ve gereken refah seviyesinin sağlanması için, barınakların hayvan biyolojisine uygun olarak planlanması gerekmektedir. Türkiye'de küçükbaş hayvan yetiştiriciliği çoğunlukla ekstansif sistemlerde yapılmaktadır. Ancak son yıllarda özellikle doğal mera alanlarının azalması ve yüksek verimli hayvanların varlığına bağlı olarak yarı entansif ve entansif sisteme doğru bir yönelim mevcuttur (Öztürk ve Tölü, 2016).

Çevresi insanlar tarafından şekillendirilen hayvanların tüm gereksinimlerinin bilinmesi ve özellikle "davranış gereksinimlerinin" sağlanması gerekmektedir (Savaş ve Yurtman, 2008). Hayvanların temel ve normal davranışlarını gösterebilme imkân ve koşullarının sağlanması, hayvan refahının temel koşulları arasındadır (Savaş ve ark., 2009).

Hayvanların refah düzeylerinin yükseltilmesi, kaliteli süt üretimi için ön koşul olmakla birlikte etik açıdan da olmazsa olmaz bir zorunluluktur. Bu nedenle hayvanlara en uygun fiziksel çevre şartları sağlama arayışı yönündeki çabalar her geçen gün daha da artış göstermektedir. Bu çabalar içerisinde ise ağıl zemin yapısına yönelik uygulamalar önemli bir yer tutmaktadır.

Küçükbaş ağıllarında kullanılan barınak zemini genellikle sıkıştırılmış toprak. beton zemin ya da beton zemin üzerine buğdaygil sapı şeklinde olmaktadır (Koyuncu ve ark., 2006). Barınak koşullarının yeterince iyi olmaması yavru kayıpları, meme ve ayak-tırnak problemleri gibi farklı sorunların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle özellikle ülkemizde barınak tabanı ve altlık tipleriyle ilgili çalışmaların yapılması önem taşımaktadır (Öztürk ve Tölü, 2016). Bununla birlikte yapılan literatür taramasında özellikle sütçü keçilerde farklı zemin tiplerinin süt verimi ve bileşenleri üzerine etkisi

hakkında sınırlı sayıda araştırma bulunduğu göze çarpmaktadır. Bu nedenle bu çalışma ile farklı altlık sistemlerinin keçiler için Refah ve üretim bakımından uygunluklarının belirlenmesi yanında ekonomik yönden de tercih edilebilirlik noktasında işletmelere yol gösterilmiş olunacaktır.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Keçilerde Laktasyon Süt Verimi ve Bileşenleri

Dişi keçilerde meme dokusu iki lobdan oluşur ve her lob bir meme başı ve kanalına sahiptir. Laktasyon; oğlaklamadan sonra sütün üretildiği dönem olup, Prolaktin, büyüme hormonu ve oksitosin gibi birçok hormon ve sinirsel uyarımın etkisi ile gerçekleşmektedir. Keçilerde ırka bağlı olarak değişmekle birlikte günlük süt verimi laktasyonun 8-12 haftasında en yüksek seviyeye ulaşmakta ve daha sonra yavaşlayarak laktasyonun sonlarına doğru hızlı bir düşüş gösterir. Laktasyon süt verimi ve süresi ırk, bakım-besleme, laktasyon sırası, oğlaklara zamanı, sağım sıklığı ve şekli gibi genetik ve çevresel faktörlerin etkileri tarafından kontrol edilmektedir. Bu nedenle farklı keçi yetiştiriciliği sistemlerinde, işletmelerin mevcut imkanlarına göre, bu faktörlerin iyileştirilmesi üzerinde durulması süt üretiminin artırılmasına çok önemli katkı sağlayacaktır (Dellal, 2013).

Sütün bileşimindeki ön maddeler kandan ayrılarak epitelyal hücreler ve kapillalar arasındaki ekstraselüler sıvıya geçer. Bu ön maddeler daha sonra ekstraselüler sıvılardan epitelyal hücrelere geçiş yaparak süt sentezi sürecini başlatır (Anonymous, 2014).

Sütlerin bileşim ve özellikleri, süttten üretilen ürünlerin pazarlanmasında ve süt endüstrisinin gelişmesinde önemlidir. Farklı türler ve ırklara ait sütlerin bileşimlerinin farklılık olduğu bilinmektedir. Keçi sütünün ortalama, %3.8 yağ, %8.9 yağsız kuru madde, %4.1 laktoz, %3.4 protein, %2.4 kazein ve %0.8 kül içerdiği söylenebilir (Tüfekçi, 2023).

Sütçü ırklarda etkili bir seleksiyon, etçi ırklarda ise kuzularını ve oğlaklarını büyütebilme yeteneğinin tespit edilebilmesi bakımından laktasyon süt veriminin tespit edilebilmesi önemlidir. Belli aralıklarla uygulanan farklı süt kontrol yöntemleriyle günlük süt verimi tespit edilebilmekte ve bu değerler kullanmak suretiyle çeşitli metotlarla (isveç, Vogel, Hollanda ve ICAR'a göre) laktasyon süt verimi tahmin edilebilmektedir (Yakan, 2012).

2.1.1. Keçilerde laktasyon süt verimi ve bileşeni ile ilgili yapılan araştırmalar

Tölu ve ark. (2010), Keçi genotiplerinin (Türk Saanen, Malta ve Gökçeada) süt verim özellikleri bakımından karşılaştırılması amacıyla yapmış oldukları araştırmada; laktasyon süt verimlerini küçükten büyüğe sırasıyla, Gökçeada (1. yıl: 227.4 kg, 2. yıl: 245.8 kg), Malta (1. yıl: 330.4 kg, 2. yıl: 275.4 kg) ve Türk Saanen (1. yıl: 521.6 kg, 2. yıl: 408.6 kg) şeklinde tespit etmiştir.

Erol (2012), tarafından Ankara keçilerinde süt verime ve oğlanlara olan etkisinin incelenmesine yönelik yapılan araştırmada; Keçilerde laktasyon süt verimi 88.28 kg ve laktasyon süresi 179.4 gün bulunmuştur.

Erten ve Yılmaz (2013), ekstansif koşullarda yetiştirilen Kıl keçilerinin döl ve süt verimi özelliklerini tespit etmek amacıyla yürütmüş oldukları çalışmada; Laktasyon süresi ve laktasyon süt verimi sırasıyla 163.26 gün ve 109.70 kg olarak belirlenmiştir. Laktasyon süresine yaş, doğum tipi ve cinsiyetin etkisi önemsiz ($P>0.05$), laktasyon süt verimine ise sadece yaşın etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmuştur.

Denk (2022), Karakaş tipi Akkaraman koyunlarında meme morfolojik yapısının süt verimine ve bileşenlerine etkisi konulu çalışmada; laktasyon süt verimi, laktasyon süresi, donma noktası, elektriksel iletkenlik, pH, protein, yağ, yağsız kuru madde ve laktoz genel ortalama değerleri sırasıyla; 43.55 kg, 142 gün, -0.876 °C, 4.898 ms/cm, 6.75, %4.33, %8.49, %11.84 ve %6.52 olarak tespit edilmiştir.

Güzelyurt Devlet Üretme Çiftliğinde (Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti) yetiştirilen Damascus (Şam) süt keçilerinde yürütülen çalışmada ortalama laktasyon süt veriminin 282.21 kg olduğu ve ortalama günlük süt veriminin ise 1.06 kg olduğu belirlenmiştir (Abbasoğlu, 1999).

Tölu ve ark. (2010), Gökçeada, Malta ve Türk Saanen keçi genotiplerinin süt verim özellikleri bakımından incelenmesi amacıyla yapmış oldukları araştırmada; Gökçeada, Malta ve Türk Saanen genotiplerinde sırasıyla, iki yıllık ortalama kuru madde oranı, % 14.2, % 14.4, % 12.4, süt yağı oranı, % 5.3, % 5.2, % 4.0 ve süt protein oranı, % 3.3, % 3.4, % 3.2 olarak gerçekleşmiştir.

Daşkıran ve ark. (2022), Kilis keçilerinde laktasyon süt verimi ve süresini; 201.05 kg ve 225.22 gün olarak tespit etmişlerdir. Aynı araştırmada, süt kalite özellikleri olarak değerlendirilen toplam kuru madde (TKM), yağ (%), protein (%), laktoz (%), kazein (%) değerleri sırasıyla; 12.175, 4.025, 3.346, 4.068 ve 2.563 olarak gözlemlenmiştir.

Şengonca ve ark. (2002), Ege Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yetiştirilen Bornova süt keçilerinde yaptıkları araştırmada laktasyon süt verimi ve laktasyon süresini sırasıyla 353.26 kg ve 232.75 gün olarak belirlemişlerdir.

Özkan ve ark. (2020), farklı laktasyon dönemlerindeki Damascus keçilerinde süt özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada; Süt pH'sı, yağ, yağsız kuru madde, protein, laktoz ve donma noktasının tüm laktasyon aşamalarında gruplar arasında benzerken. laktasyonun devamında elektriksel iletkenlik ve somatik hücre sayısının (SHS) arttığını ($P<0.001$) bildirmiştir. Yağ oranını laktasyonun erken. orta ve son dönemleri için sırasıyla; 4.05, 4.45 ve 3.69 olarak belirlemişlerdir.

2.2. Keçilerde Mastitis

Sütte bulunan lökositlerin ve meme epitel hücrelerinin genel adı olan somatik hücreler, meme sağlığının ve süt kalitesinin ortaya konmasında bir kriter olarak kullanılabilir (Haenlein, 2002).

Keçi sütlerindeki somatik hücrelerin %70'ini nötrofil, %21'ini lenfosit ve %0.4'ünü epitel hücreler oluşturur. İnek sütüne kıyasla keçi sütü çok sayıda sitoplazmik partiküller ve lökositlerin yanı sıra epitel hücreler de içerir (Anıtış ve ark., 2017).

Keçilerin mastitisleri, fizyopatolojik koşullar nedeniyle diğer hayvanların mastitislerinden farklılıklar göstermektedir. Keçilerde kuru dönem çok kısa veya bazen hiç yoktur. Keçilerde SHS, mastitis haricinde de laktasyonun farklı dönemlerinde pikler yapabilir.

Klinik mastitislerde keçilerde hastalık süresince iştahsızlık, halsizlik ve depresyon, şiddetli olgularda da ölüm şekillenir. Bunlara rağmen ekonomik olarak subklinik mastitisler, klinik mastitislere göre daha önemlidir. Çünkü, subklinik mastitisler klinik mastitislere göre daha uzun süre devam eder, tanısı daha zordur, süt verimi ve kalitesine olumsuz etkileri vardır. Ayrıca. subklinik enfekte keçiler sürüdeki diğer hayvanlar için mikroorganizma rezervuarlarıdır (Bergonier ve ark., 2003; Shearer ve Harris, 2003; Contreras ve ark., 2007).

Avrupa Birliği'nde (AB), keçinin SHS ve mastitisle ilgili herhangi bir yasal mevzuat bulunmamaktadır. Keçi sütlerinde mastitisle ilgili en önemli mevzuat ABD'de FDA tarafından yapılmıştır ve keçi sütlerinin mastitisli kabul edilmesi için 1 ml sütte 1.000.000 üzerinde somatik hücre olmaması gerektiği belirtilmektedir. Keçi sütlerinin içerdiği somatik hücre miktarı genellikle inek sütüne oranla daha fazladır, geç laktasyon

döneminde sağlıklı süt keçilerinde bile 1 ml sütte 1.000.000 adetten fazla somatik hücre bulunabilmektedir. ABD'de keçilerin yalnız %35'inin 1.000.000 hücre/ml standartlarında olduğu bildirilmektedir (Haenlein, 2002).

2.2.1. Keçilerde ve diğer hayvanlarda somatik hücre Sayısı

Cedden ve ark. (2002), farklı laktasyon sırasındaki Akkeçilerde (Kilis x Saanen) laktasyonun son dönemine ait sütteki somatik hücre değerlerini tespit etmişlerdir. Araştırmada Laktasyon sırası bakımından somatik hücre sayısı değerleri arasındaki fark önemsiz bulunurken, sabah sütündeki somatik hücre sayısının 1 ve 2. laktasyonda önemli ölçüde değişmediği, ancak 3. laktasyonda bu özelliğin ortalama değerinde önemli derecede artış olduğu bildirilmiştir ($p < 0.05$).

Kaygısız ve Yılmaz'ın (2021), Kilis keçilerinde somatik hücre sayısı üzerine yaptıkları değerlendirmede, ortalama SHS ve Log10SHS sayıları sırasıyla 937.000 hücre/ml ve 5.803 hücre/ml olarak belirlemiştir.

Yakan ve ark.'nın (2019), konsantre ve meraya dayalı besleme sistemlerinin Şam keçilerinde laktasyonun farklı dönemlerinde süt verimi ve süt kalitesi özellikleri üzerinde etkisi konulu çalışmalarında; besleme sistemleri arasında pH, süt kompozisyonu (yağ, laktoz ve kuru madde), somatik hücre sayısı ve laktasyonun erken dönemleri hariç malondialdehit düzeyleri benzer olurken, aynı parametreler üzerinde laktasyon dönemlerinin etkisi önemli bulunmuştur.

2.3. Hayvan Davranışları ve Refahı

Davranış bilimi, genel olarak biyolojik olguların anlaşılmasının, yetiştirme koşullarının iyileştirilmesine, hayvan refahı sorunlarının nitelendirilmesine, bireysel ya da çevresel kökenli olumsuzlukların tanımlanmasına ve sağlık koruma uygulamalarının geliştirilmesine yardımcı olmuştur (Steiger, 1993).

Keçilerde refah denilince, hayvanın davranış ve fizyolojisi kadar, onun duygularının ve sağlığının da dikkate alındığı, hayvanın ihtiyacına cevap verecek, zihinsel ve bedensel olarak sağlıklı kalmasını sağlayacak çözümler akla gelmektedir. Yetiştirme esnasında hayvanlara sağlanan çevre ve barınak koşulları (barınak içi iklim, hayvan başına ayrılan alan, barınak içi düzenlemeler, zeminin yapısı, altlık) refah üzerine etkili olmaktadır (Koyuncu ve Altınçekiç, 2010).

Hayvan davranışları bilimi, zooteknide temel çalışmaların yürütüldüğü bir bilim dalı olmanın yanı sıra, özgün merakın sorgulanmasında kullanılan önemli bir araç konumundadır. Bahse konu çalışmalarda, yöntem olarak daha çok karşılaştırmalı davranış bilimi olarak da tanımlanan etolojiden yararlanılmaktadır (Savaş ve Yurtman, 2008).

Hayvan Davranış Bilimi (etoloji), iç ve dış uyarıların etkisiyle oluşan hayvan davranışlarını ve davranış sistemlerini incelemek suretiyle elde edilen verilere göre, onların bakım ve besleme yöntemlerini yeniden çözümlmeye çalışan karşılaştırmalı bir bilim dalıdır (Akyürek ve Çavuşoğlu, 2017).

Refah; hayvanın zihinsel ve fiziksel yaşam kalitesini yansıtan bir kavramdır. Yapılan birçok araştırma, toplam verimlilik üzerinde çevre faktörlerinin (bakım-besleme vb.) genetik faktörlerden daha etkili olduğunu göstermiştir. Bu çerçevede ağılların planlanmasında, öncelikle keçilerin refahı ve sağlığına sonra da iş gücü tasarrufu olmak üzere iki ana noktaya odaklanılmalıdır.

Hayvan temelli önlemlere dayanan ilk refah değerlendirme protokolleri; Çiftlik hayvanları için Welfare Quality® projesi tarafından geliştirilmiştir. Bu proje, hayvan refahının tüm yönlerini kapsamak için gerekli olduğu düşünülen, hayvanların ihtiyaçlarının dört ilke ve on iki kriter ile ilişkili olduğu bir şema geliştirmiştir (Şekil 2.1). Bu yaklaşım, çiftlik düzeyinde refah değerlendirmesi üzerine gelecekteki araştırmalar için bir temel oluşturmuştur (Işık ve Erzurum, 2021).



Şekil 2.1. Refah ilkeleri ve kalite kriterleri (Welfare Quality®) (Anonymous, 2015)

2011 yılında AWIN (Hayvan Refahı Göstergeleri) projesi koyun ve keçi dahil olmak üzere diğer çiftlik hayvanlarının (at, eşek ve hindi) refahını iyileştirmek amacıyla tasarlanmıştır. Ağrı, hayvan refahı sorunları ortaya çıktığında genellikle kilit rol oynayan

bir alan olduğundan, AWIN ayrıca ağrının tanınması ve değerlendirilmesine özel bir vurgu yapmıştır. Bu araştırmada keçilerin refahını ölçmek amacıyla Avrupa Birliği tarafından desteklenen AWIN projesinin ortaya koyduğu protokolden yararlanmıştır (Anonymous, 2015).

2.3.1. Hayvan davranışları ve refahı ile ilgili yapılan çalışmalar

Öztürk ve Tölü (2016), keçi ve koyunlarda tahta, kauçuk ve ızgara zemin tercihi ile ilgili yapmış oldukları araştırmada; 20 baş Türk Saanen ırkı keçi ve 20 baş Tahirova ırkı koyun kullanılmıştır. Çalışmada her bir hayvan türü için iki bölmede düz tahta-tahta ızgara, düz tahta-kauçuk zeminlerden oluşan toplam 4 bölme oluşturulmuştur. İki farklı zeminden oluşturulan her bir bölmede her bir hayvan türü 5 gün kalmıştır. Araştırma sonucunda keçilerin %86.00 oranında yattıkları ve %11.87 oranında ayakta durdukları, koyunların ise %81.00 yatma ve %16.30 ayakta durma davranışı gösterdikleri tespit edilmiştir.

Uzal (2008), serbest ve serbest duraklı süt sığırları barınaklarında mevsimlerin sığırların davranışına ve alan kullanıma etkisini incelediği araştırmada; her iki barınak tipinde dört mevsim ve her mevsimi temsil eden 10 gün süresince 40'ar gün toplam 80 gün (1920 saat) süresince kamerayla kayıt yapılmıştır. Kayıt günleri 24 saati sürekli çekim yapılarak sığırların davranışları gözlemlenmiştir. Her iki barınak planlama sisteminde, sığırların mevsimsel zaman bütçeleri ve barınak alan tercihleri belirlenmiştir. Sığırların zaman bütçesi serbest sistem barınakta; % 42.4 dinlenme, % 11.1 ayakta durma, % 32.3 yeme, % 1.6 su içme, % 6.3 gezinme, % 1.7 diğer davranışlar ve % 4.6 sağım olarak tespit edilmiştir. Serbest duraklı barınakta ise; % 45.4 dinlenme, % 13.7 ayakta durma, % 25.4 yeme, % 1.7 su içme, % 9.9 gezinme, 2.6% sağım ve % 1.3 diğer davranışlar sergiledikleri tespit etmiştir.

Erzurum (2019), sağmal ineklerde tercih edilen yataklık malzemeleri ve verim ilişkisinin incelendiği araştırmada; üç farklı kalitede yatak malzemesi (mattress, mat ve lastik paspas) kullanılarak ineklerin yatma tercihleri ve yatma sürelerindeki değişiklikler ve söz konusu değişikliklerin verim parametrelerine etkisinin tespiti amaçlanmıştır. Araştırmada sonuç olarak süt ineği barınaklarının duraklarında kullanılan farklı kalitelere yatak malzemelerinin ineklerin yatma sürelerini ve verimlerini önemli derecede etkilediği ortaya çıkmıştır.

Koluman ve ark. (2013), ekstansif sistemde yetiştirilen keçilerde sıcaklık stresinin T4 (Tiroksin), T3 (Triiyodotironin) ve kortizol hormonları üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada; Saanen ırkı keçilerde yerli ve bölgenin ırkı olan Kıl keçi ile kıyaslandığı durumda termal stres oluştuğu, belirlenmiştir. Bu bulgunun süt verimi açısından değerlendirildiği zaman Saanen keçilerinin kendilerinden beklenen performansı gösteremediği tespit edilmiştir.

Stefanowska ve ark. (2002a), farklı altık tipleri ile ilgili yapmış oldukları araştırmada hayvan materyali olarak 16 adet inek kullanmıştır. Araştırmada serbest barınaklarda ineklerin altık tiplerine yönelik tercihlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. 10 gün/ 24 saat süresince devam eden araştırmada ineklerin davranışları kayıt edildikten sonra incelenmiştir. Sonuç olarak ineklerin ızgara tabanlı altlıkta, beton tabanlı altlığa kıyasla daha fazla zaman geçirdikleri tespit edilmiştir.

Stefanowska ve ark aynı yıl (2002b), yapmış oldukları bir diğer araştırmada ise; iki farklı altık sisteminin (ahşap, ızgara ve kauçuk) buzağuların davranışlarına etkisinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucuna göre buzağuların ızgara tabanlı zeminde önemli derecede daha fazla dinlendikleri ($P<0.05$) tespit edilirken, altlık sistemleri arasında ayakta bekleme ve gezinme bakımından anlamlı derecede bir fark olmadığı bildirilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma için, Ankara Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurul onayı alınmıştır (Karar No: 2021- 4-20).

3.1. Materyal

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın yürütüldüğü Ankara Şehrinin coğrafik yapısı, iklim özellikleri, araştırma materyali olarak kullanılan hayvan ve seçilen işletme ile çalışma boyunca kullanılan cihazların teknik özellikleri ile ilgili bilgi verilmiştir.

Ankara, 39.57 Kuzey enlemi ile 32.53 Doğu boylamları arasında yer alır. Deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 890 m'dir. Doğu yönünde Kırşehir ve Kırıkkale, batı yönünde Eskişehir, kuzey yönünde Çankırı, kuzeybatı yönünde Bolu, güney yönünde Konya ve Aksaray illeri ile çevrilmiştir (Anonim, 2023a).

Genellikle kara ikliminin hüküm sürdüğü Ankara'da farklı iklimler vardır. Güneyde İç Anadolu'nun hususiyeti olan step-bozkır iklimi, kuzeyde ise Karadeniz bölgesinin yumuşak ve yağışlı özelliği görülür. Ankara ilinin kışları çok soğuk ve yazları da çok sıcaktır. Yıllık sıcaklık değişimi 40.8°C ile -24.9°C arasındadır. Ortalama yağış ilçelerde farklıdır. İl ölçeğinde ortalama yağış miktarı 389.1 mm'dir. (Anonim 2023b).

3.1.1. Hayvan materyali

Araştırmanın hayvan materyalini Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Hayvancılık İşletmesi'nde yetiştirilen 2-4 yaşlı 15 baş dişi Akkeçi oluşturmuştur.

3.1.2. Araştırmanın yürütüldüğü işletmenin özellikleri

Araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Hayvancılık İşletmesi'nde (Enlem: 39°57 Kuzey ve Boylam: 32°53 Doğu) 2021-2022 yıllarında yürütülmüştür. Hayvancılık işletmesinin genel özellikleri Çizelge 3.1'de, araştırmanın yürütüldüğü bölmelerin genel görüntüsü ise Şekil 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Hayvancılık İşletmesinin özellikleri

Genel özellikler	
Barınak tipi	Kapalı barınak
Keçi sayısı	15
Sağılan hayvan sayısı	13
Bölme sayısı	3 (ızgara. kauçuk ve beton)
Bölmelerin ölçüleri	3.90 m×4.60 m
Yemlik tipi	Oluklu
Suluk tipi	Yalak

**Şekli 3.1.** Araştırmanın yürütüldüğü bölmelerin genel görüntüsü

3.1.3. Çalışmada kullanılan cihazların teknik özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü işletmede nem ve sıcaklık değerlerini belirlemek amacıyla, dijital kayıt edici cihaz kullanılmıştır. Cihazın teknik özellikleri Çizelge 3.2’de görüntüsü ise Şekil 3. 2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Sıcaklık ve nem ölçerlerin teknik özellikleri

Sıcaklık ölçüm aralığı	-30°C ... +60°C (Harici sensör ile -40°C ... + 5°C)
Sıcaklık hassasiyeti	±1°C
Sıcaklık çözünürlüğü	0.1°C
Nem ölçüm aralığı	%0 . . . %99 RH
Nem hassasiyet	%±3 RH
Nem çözünürlüğü	%0.1 RH
Ayarlanabilir kayıt aralıkları	10 saniye ile 24 saat arası
Ekran	LCD ekran
Hafıza kapasitesi	16000 adet
Boyutları	84mm X 44mm X 20 mm
Ağırlık	38 gram



Şekil 3.2. Dijital sıcaklık ve nem ölçerlerden birinin görünümü

Keçi davranışlarının incelenmesi amacıyla, çalışmanın yürütüldüğü işletmeye canlı görüntüleme sistemi yerleştirilmiştir. Bahse konu sistem 3 adet dijital renkli gündüz ve gece görüntüsüne sahip kamera ve 1 adet dört kanallı portatif kayıt cihazından (dört sensor girişli, kayıtları bilgisayara aktarabilme) ve 1 adet LG ekrandan oluşmaktadır. Kayıt cihazına ait canlı görüntüleme ve kameraların görünümü Şekil 3.3’de verilmiştir.



Şekil 3.3 Kayıt cihazına ait canlı görüntüleme ve kameraların görünümü

Buna ek olarak araştırmada sağım için seyyar süt sağım makinesi ve süt verimlerini ölçmek için cam mezür kullanılmıştır. Sağım makinesi ve cam mezürün görüntüsü Şekil 3.4’te verilmiştir.



Şekil 3.4. Süt sağım makinesi ve cam mezür

Araştırmada ayrıca süt bileşenlerini ve sütün pH değerini belirlemek amacıyla Süt Analiz Cihazı (Milkotester Master Pro, Milk Analyzer) ve pH metre (WTW, inoLab, pH 720, Weilheim, Germany) kullanılmıştır. Şekil 3.5'te süt analiz cihazı ve pH metre görüntüsü verilmiştir.



Şekil 3.5. Ölçüm esnasında süt analiz cihazı ve pH metrenin görüntüsü

Keçilerin canlı ağırlıklarını belirlemek amacıyla küçükbaş hayvan baskülü (CAS CI-3000A INDICATOR) kullanılmıştır. Şekil 3.6'da baskülün görüntüsü verilmiştir.



Şekil 3.6. Tartı esnasında baskülün görüntüsü.

3.2. Yöntem

Araştırma süresince keçiler, yaşları ve canlı ağırlıkları dikkate alınarak, içerisinde 3 farklı zemin tipi (ızgara, kauçuk ve beton) bulunan birbirine eşit bölmelere (3.90 m×4.60 m) sahip kapalı ağılda, her bölmede eşit sayıda keçi (n=5) olacak şekilde tesadüfi olarak yerleştirilmiştir. Denemede kullanılan bölmelerden sadece beton zemin bulunan bölmede altlık materyali olarak buğdaygil sapı kullanılmış, diğer bölmelerin zeminlerinde ise herhangi bir altlık materyali kullanılmamıştır. Laktasyon dönemi boyunca keçiler işletme rutinine uygun olarak sağılmamış olup (kontrol sağımının yapıldığı günler hariç), oğlaklarıyla birlikte tutulmuşlardır. Keçilere araştırma dönemi boyunca ortalama olarak buğday samanı (1000 g/keçi/gün), kuru yonca otu (500 g/keçi/gün) ve kesif yem (1200 g/keçi/gün) grup yemlemesi şeklinde verilmiştir. Araştırmaya dahil edilen keçiler aynı bakım-besleme ve yönetim koşulları altında tutulmuştur. Ağılda 10 günde bir temizlik faaliyetinde bulunulmuştur.

3.2.1. Kontrol sağım, süt örneklerinin toplanması ve laboratuvar analizleri

Laktasyon dönemi süresince kontrol sağımları doğumu izleyen 7. günden itibaren aylık (her ayın ortasında) olarak gerçekleştirilmiştir. Kontrol sağımları seyyar süt sağım makinesi ile 28 gün arayla sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Laktasyon süt verimi ve süt bileşenlerine ait özelliklerin belirlenmesi

Sağılan süt miktarları cam mezür ile ölçülmüştür. Elde edilen verilerden laktasyon süt verimi, laktasyon süresi ve günlük ortalama süt verimi hesaplanmıştır. Keçilerin laktasyon süt verimini belirlemek için, Uluslararası Hayvan Kayıt Komisyonu (ICAR) tarafından bildirilen Eşitlik 1’de verilen Trapez II metot kullanılmış olup unsurları aşağıda gösterilmiştir (Anonymous, 2009).

$$SV=[(k_1 A)+ ((k_1+ k_2)/ 2) a_1+.....+ ((k_n- 1+ k_n)/ 2) a_n+ (k_n C)] \text{ Eşitlik (1)}$$

SV=Süt verimi; $k_{1,2,...,n}$ = Kontrol günü süt verimi;

A= Doğum tarihi ile ilk kontrol arasında geçen süre (gün)

a= Kontrol aralığı (gün)

C= Son kontrol günü ile kuruya çıkma arasında kalan süre (gün)

Bu çalışmada, kontrol sağımının gerçekleştirildiği günlerde sağılan sütlerden süt örnekleri toplanmıştır. Süt örnekleri, aylık olarak hayvanlar kuruya çıkıncaya kadar sabah ve akşam olmak üzere günde 2 defa 10 ml’lik tüplere alınmıştır. Alınan süt örneklerinin yağ (%), protein (%), laktoz (%), yağsız kuru madde (%), elektriksel iletkenlik ($\mu\text{S}/\text{cm}$), donma noktası ($^{\circ}\text{C}$) ve yoğunluk (kg/m^3) Süt Analiz Cihazında (Milkotester Master Pro, Milk Analyzer) belirlenmiştir. Sütün pH değeri ise, pH metre (WTW, inoLab, pH 720, Weilheim, Germany) ile saptanmıştır.

3.2.3. Somatik hücre sayılarının (SHS) belirlenmesi

Kontrol sağımında keçilerden elde edilen süt örneklerinden somatik hücre sayımı tespit edilmiştir. İlk örnek alınmasına her hayvanın laktasyonunun 3. ayında başlanmış olup, örnekler 30 gün arayla hayvanlar kuruya çıkıncaya kadar sabah ve akşam olmak üzere günde 2 kere alınmıştır. Her keçiye ait sağılan sütlerden somatik hücre sayımı için ayrı ayrı 10 ml’lik tüplerde ikişer örnek alınmıştır.

Örnekleme işlemi şu aşamalar ile tamamlanmıştır:

- Memedeki ilk süt dışarı atılmıştır.
- Memedeki tüm süt kovaya sağılmış ve ölçüm mezürüyle miktarı belirlenmiştir.
- Somatik hücre için 10ml’lik tüplere ikişer örnek alınmıştır.

- Her hayvanın kulak numaraları tüpler üzerine yazılmıştır.
- Örnekleme bittikten sonra sütler laboratuvara götürülmeden önce işletmede bulunan buzdolabında soğutulmaya alınmıştır.
- Süt örneklerinin analiz edildikleri yer olan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümünde bulunan hayvancılık biyoteknoloji laboratuvarına getirilerek analiz zamanına kadar buzdolabında bekletilmiştir.

3.2.3.1. Boya çözeltisinin hazırlanışı

Somatik hücreleri boyamak için Metilen Mavisini boyası kullanılmıştır. Metilen mavisini boyamasından önce, 60 ml kloroform, 20 ml glacial asetik asit ve 120 ml %100'lük etil alkol karıştırılarak Carnoy's fixatörü hazırlanmıştır. Boya çözeltisi hazırlanmasında 6 ml asetik asit, 54 ml % 96'lık etil alkol ve 0.6 g metilen mavisini kullanılmıştır.

3.2.3.2. Boyama yöntemi ve mikroskopik sayım

Somatik hücrelerin boyanmasında preparatların hazırlanması şöyledir;

- Buzdolabında muhafaza edilen süt, ilk önce oda sıcaklığına getirilmiştir.
- Tüplerdeki süt örnekleri iyice çalkanmıştır.
- Lamın kenarına hangi hayvana ait olduğunu belirten etiket yapıştırılmıştır.
- Lam üzerindeki 5x20 mm²'lik iki bölgeye, mikro pipet aleti (scorex) yardımıyla örnek tüplerinden alınarak 0.01 ml süt şerit şeklinde yayılır.
- Süt yayılı olan lam etüvde 40 °C de 10 dk kurutularak, süt örneğinin yapışması sağlanmıştır.
- Lam Carnoy's fixatöründe 5 dk bekletilmiştir.
- Daha sonra 1 dakika %50'lik ethanolün, 1 dakika da %30'luk ethanolün içinde bekletilmiştir.
- 1 dakika da saf suda bekletilen lam, daha sonra 6 dakika bekletilmek üzere metilen mavisini içeren boya kavanozuna daldırılmıştır.
- Boyanan lam sırası ile bütül alkol ve ksilen kimyasalı içeren kavanozlara daldırılıp çıkarılması ile boyama işlemi sonlandırılmıştır.
- Kurumaya bırakılan lam kuruduktan sonra somatik hücre sayımı mikroskop altında yapılmıştır.

- Lam kuruduktan sonra Breed yöntemi (direkt mikroskop ile sayım yöntemi) kullanılmıştır (Gürgün ve Halkman, 1990).

3.2.3.3. Somatik hücre sayısının hesaplanması

Çalışmada ilk önce standart objektif mikrometre kullanılarak görüş sahası çapı belirlenmiştir. Örneğin Standart objektif mikrometre yardımı ile görüş sahası çapı 225 μm bulunursa; görüş sahası çapından sonra görüş sahası alanı da aşağıdaki gibi bulunur.

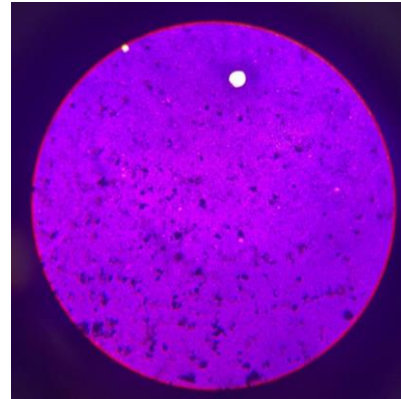
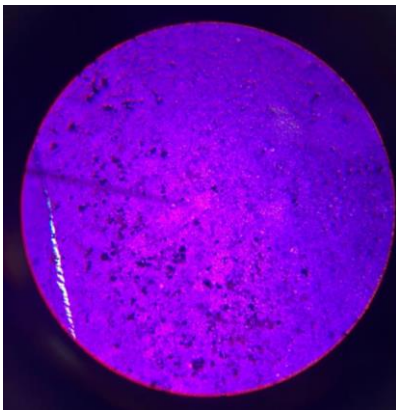
$$\text{Görüş sahası alanı} = \pi.r^2 = 3.14 \times (225)^2 = 158962.5 \mu\text{m}^2$$

Sayım her iki şeritte 5 görüş sahasında yapılmıştır. Bu sayım sonuçlarının ortalaması görüş sahası alanı içerisindeki somatik hücre sayısıdır. 158962.5 μm^2 'deki ortalama somatik hücre sayısından 0.01 ml'deki somatik hücre sayısı bulunur.

Buradan sonra da 100 ile çarpılarak 1 ml'deki somatik hücre sayısı hesaplanmış olur (Gürgün ve Halkman, 1990).



Şekil 3.7. Laboratuvarında belirlenen protokole göre somatik hücrelerin boyanması



Şekil 3.8. Mikroskop altında somatik hücrelerin görüntüsü

3.2.4. Keçilerin davranışlarının ve gözlem yöntemlerinin belirlenmesi

Keçilerin farklı mevsimlerde, mevsimsel ve zemin tiplerine bağlı olarak zaman bütçesindeki değişikliklerin tespit edilmesi amacıyla davranış gözlemleri gerçekleştirilmiştir.

Davranış gözlemleri için öncelikle gözlemlenecek hayvan davranışları tanımlanmıştır. Hayvan davranışları, organizmanın belirli bir uyarıya karşı tüm vücudun tepkisidir ya da onun çevresine karşı bir reaksiyon tarzıdır (İnal, 2006). Olgun ve Çelik (1997), çiftlik hayvanlarının davranış biçimlerini; otlama ve yem yeme davranışı, su içme davranışı, dinlenme davranışı, idrar ve dışkı atma davranışı, koruma ve ilgi arama davranışı, ilgi gösterme davranışı, cinsel davranış, mücadele davranışı, taklit davranışı, araştırma davranışı, korunak arama davranışı ve sosyal davranışlar olarak gruplandırmaktadırlar. Çizelge 3.2’de hayvan davranışların tanımı ile ilgili bilgi verilmiştir.

Çizelge 3.3. Hayvan davranışlarının tanımı.

Davranışlar	Tanımlaması
Yatma	Yatarak geçirilen zaman (dakika)
Yem yeme	Yemlikte geçirilen süre (dakika)
Ayakta bekleme	Hareketsiz olarak ayakta geçirilen süre (dakika)
Hareket etme	Bölme içerisinde gezinme süresi (dakika)
Su içme	Suluğa gitme sayısı (adet)
Tımar	Kendini kaşıma davranışı (adet)
Araştırma davranışları	Fiziki çevreyi araştırma davranışı (dakika)
Agonistik (mücadele) davranışları	Tehdit. tos vurma. iteleme. kaçma. yerinden etme. kovalama. ısırma (adet)
Agonistik olmayan davranışlar	Pozitif ve sosyal etkileşim; birbirini yalama. kaşıma. inceleme (adet)
Diğer davranışlar	Geviş getirme (süre). Dışkılama (adet). idrar yapma (adet). yeri eşeleme (adet).

Her davranışın örnekleme tekniği dikkatli bir şekilde seçilmelidir (Mitlohner ve ark., 2001). Buna ek olarak davranış gözlemlerinde; hayvan davranışlarını ve bu davranışlara ait süresi ve sıklığının doğru ölçülebilmesi için sürekli gözlem yönteminin kullanılması gerektiği vurgulanmıştır (Martin ve Bateson, 1993). Mitlohner ve ark. (2001), davranış gözlemlerinde; sürekli gözlem yapıldığında 10 hayvanlık bir gruptan bir hayvanın örnek olarak belirlenmesinin yeterli olacağını, ancak zaman örnekleme yönetimi kullanıldığı takdirde örnek sayısının fazla tutulması gerektiğini bildirmişlerdir.

Aynı araştırmacılar, zaman örnekleme metodu kullanıldığında ise örnek sayısının fazla tutulması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle, davranış çalışmalarında sürekli kayıt yönteminin ya da en fazla 5-10 dakika aralıklı zaman örnekleme metodunun seçilmesinin uygun olacağını ifade etmişlerdir. Yurtman ve ark. (2002), tarafından yapılan çalışmada örnek sayısı 1/3 (yaklaşık) oranında alınmıştır.

Araştırmacılar tarafından yapılan çalışmada sürekli gözleme dayalı davranış çalışmalarında örnek oranı 1/10 alınmasının yeterli olacağı ifade edilmiş olsa da, bu araştırmada, temsil oranını yüksek tutabilmek için örnek sayısı 9/15 olarak alınmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü işletmelerde 9 keçi örnek olarak seçilmiştir. Örnek keçilerin seçiminde, grup bölmesinde lider hayvan ile en yüksek ve en düşük süt verimine sahip keçiler dikkat alınarak seçilmiştir. Çalışmada çekingen, pasif, özürlü ve hasta keçiler örnek olarak alınmamıştır.

3.2.4.1. Canlı görüntüleme sisteminin kurulması ve gözlem kayıtlarının alınması

Davranış çalışmasında, hayvanların karışmalarını engellemek amacıyla çeşitli işaretleme metotları kullanılmaktadır. Bu işaretleme metotları arasında büyükbaş ve küçükbaş hayvanlarda kullanılan; boyun tasmaları, soğuk damga, tüy boyama veya kırkım yer almaktadır (Olgun ve Çelik, 1997).

Keçilerin davranışlarının gözlemlenmesi amacıyla bölmelere 1 adet canlı kayıt cihazı ve 3 adet kamera yerleştirilmiştir.

Farklı altlık sistemlerinin hayvan davranışına etkisini günlük olarak tespit etmek ve zaman bütçelerini belirleyebilmek için keçi davranışlarına ait mevsimsel değişimler kayıt edilmiştir. Bu amaçla araştırmada, davranış gözlemlerinin takip edileceği bölmede kamera kayıtları gerçekleştirilmiştir.

Kamera kayıtları, 24 saat süresince sürekli kayıt esasına göre yapılmıştır. İşletmede 10 günlük periyotlar halinde, her mevsim toplam 10 gün barınaklarda kayıt alınmıştır. Böylece denemenin yürütüldüğü 1 yıl süresince, 4 mevsim işletmede toplam 40 gün kamera çekimleri ile gözlemler yapılmıştır. Her mevsim kayıt süresi sonunda kayıt cihazı alınarak, içerisindeki görüntüler bir sonraki mevsim için gerçekleştirilecek kayıt tarihine kadar incelenmiştir.

3.2.5. Keçilerin refah seviyesinin belirlenmesi

Bu araştırmada refah kriterlerinin belirlenmesi ve ölçülmesinde Avrupa Hayvan Refahı Göstergeleri Projesi (AWIN) kullanılmıştır. Bu kapsamda Refah ile ilgili aşağıdaki özellikler değerlendirilmiştir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.4. Refah verileri ve izlenme şekli

Refah kriterleri	Değerlendirme Yöntemi
Postun ve tüylerin durumu	Sağlıklı veya değil
Kirlilik skoru	Meme ve anal bölge kirlenmesi 1 ile 5 arası puanlanacak
İlk temas testi	Bölmeye giren kişiye yaklaşıncaya kadar geçen süre
İlgisizlik	Herhangi toplu yapılan bir faaliyette kendini izole eden hayvan sayısı
Termal stres	Sıcak ya da soğuk strese giren hayvan sayısı.
Topallık	Var/ Yok
Burun akıntısı	Var/ Yok
Göz akıntısı	Var/ Yok
Apseler	Var/ Yok
Büyümüş tırnaklar	Var/ Yok
İshal	Var/ Yok

3.2.6. Nem ve sıcaklık değerlerinin tespiti.

Araştırmanın yürütüldüğü ağılda, bir yıl boyunca bazı iklimsel veriler kayıt edilmiştir. İklimsel verilerin tespiti amacıyla ağıla yerleştirilen dijital sıcaklık ve nem ölçer cihazlarının ölçüm aralığı 1 saat olarak ayarlanmıştır. Hayvanların bulunduğu seviyedeki sıcaklık ve nem değerleri önemli olduğu için dijital sıcaklık ve nem ölçerler keçilerin bulunduğu zemin seviyesinden 2 m yükseklikte yerleştirilmiştir.

3.2.7. İstatistik analizler

Araştırmada, elde edilen süt verimleri istatistik analizler yapılmadan önce 3-yaşa göre standardize edilmiştir. Denemede laktasyon süt verimi, süresi ve günlük ortalama süt verimi bakımından zemin tiplerinin (ızgara, kauçuk ve beton) ortalamaları arasındaki farkların istatistik olarak önemli olup olmadığı tesadüf parselleri deneme tertibinde varyans analizi tekniği ile değerlendirilmiştir. Süt bileşenleri yağ (Y, %), protein (P, %), laktoz (L, %), yağsız kuru madde (YKM, %), elektriksel iletkenlik (Eİ, $\mu\text{S}/\text{cm}$), donma noktası (DN, $^{\circ}\text{C}$), yoğunluk (kg/m^3), pH ve somatik hücre sayısı (SHS) bakımından zemin tipi (ızgara, kauçuk ve beton), sağım zamanı (sabah ve akşam) ve laktasyon dönemi

faktörlerinin seviye ortalamaları arasındaki farkların istatistik olarak önemli olup olmadığı faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniği ile değerlendirilmiştir. Tekrarlanan ölçümler sağım zamanı ve laktasyon dönemi faktörlerinin seviyelerinde gerçekleştirilmiştir. Farklı grupların belirlenmesinde Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. SHS bakımından elde edilen veriler varyans analizi tekniğinin ön şartlarını sağlaması için logaritmik transformasyona tabi tutulmuş ve edilen verilere varyans analizi uygulanmıştır. Değişkenlerin tamamının ortalaması ısı haritaları ile gösterilmiştir. Bu amaçla verilen ısı haritaları RStudio yazılımında 'pheatmap' fonksiyonu kullanılarak hiyerarşik kümeleme analizi ile oluşturulmuştur (Anonymous, 2023b).

Yatma Süresi(dk), yem yeme süresi (dk), ayakta bekleme Süresi(dk), ayakta geviş getirme(dk), yatarak geviş getirme(dk), dışkılama (adet), tımar (adet), hareket etme süresi (dk), su içme (adet) ve idrar (adet) davranışları bakımından mevsimler ve altlık tipleri arasında istatistik olarak önemli bir fark olup olmadığının belirlenmesinde faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniği (factorial repeated measurement ANOVA) kullanılmıştır. Gezinme(dk), su içme (adet) ve idrar yapma (adet) değişkenleri için varyans analizi tekniğinin ön şartları yerine gelmemiş olup yapılan Box-Cox transformasyonu ile sağlanmıştır. Tekrarlanan ölçümler mevsim faktörünün seviyelerinde gerçekleştirilmiştir. Farklı grupların belirlenmesinde Duncan testi kullanılmıştır.

Araştırma (adet), yeri eşeleme (adet), tos vurma (adet), kaçma (adet) ve birbirini inceleme (adet) davranışları bakımından her bir mevsimde altlık tipleri arasında istatistik olarak önemli bir fark olup olmadığının belirlenmesinde, Friedman testi testi kullanılmıştır. Farklı grupların belirlenmesinde parametrik olmayan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. İstatistik analizler IBM SPSS Statistics v.23 paket Programında yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. İklim Verilerinin Değerlendirilmesi

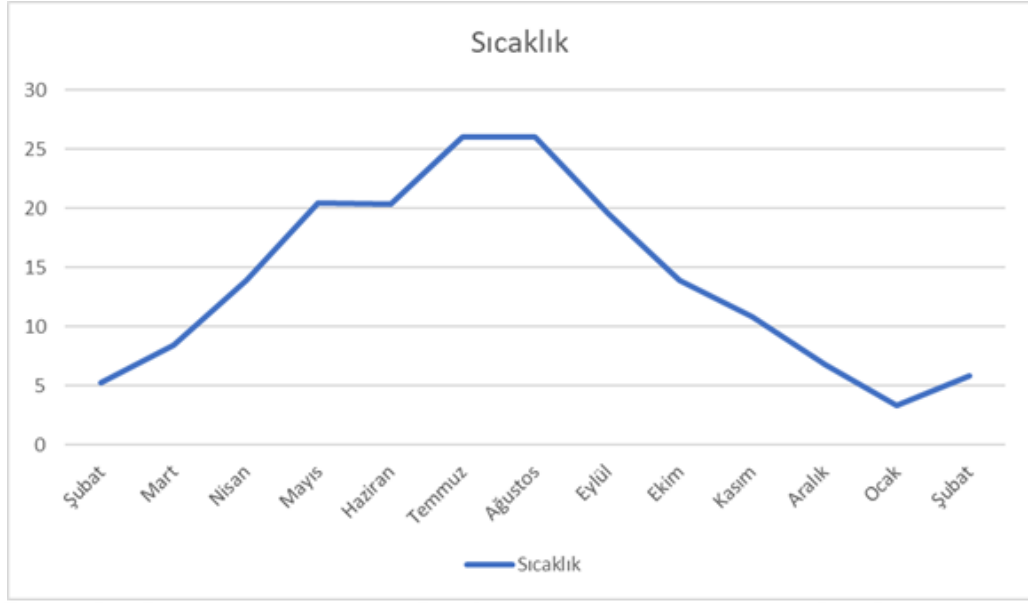
Araştırmanın yürütüldüğü İşletmede iki farklı noktada, bir yıl süreyle 17063 adet sıcaklık ve bağıl nem değeri ölçülmüştür. İklim değerlerinin ortalaması ise grafiklere dönüştürülerek incelenmiştir.

4.1.1. Sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin aylara göre değişimi

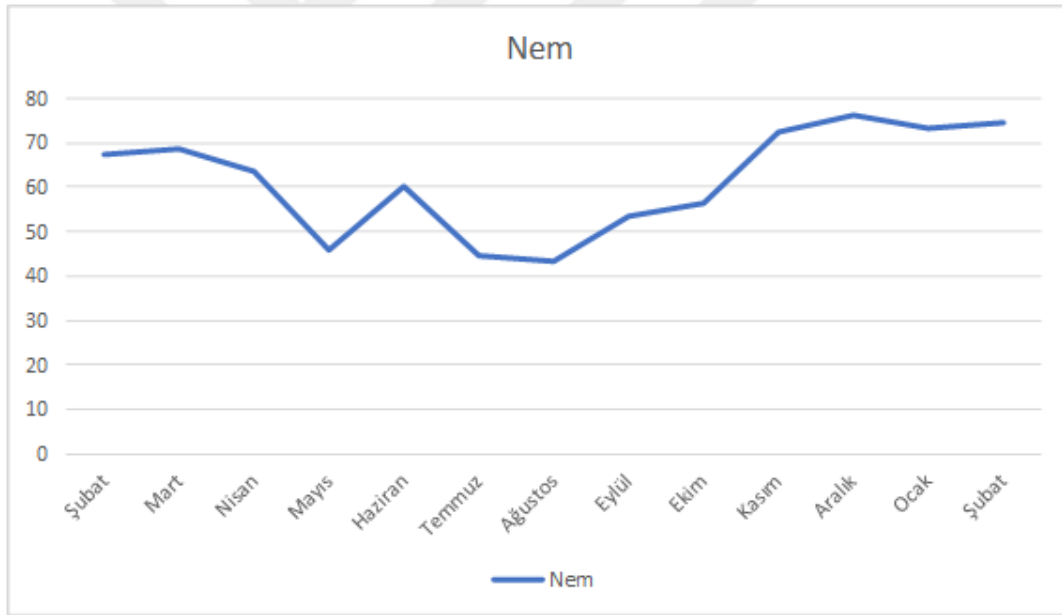
İşletmede 2 farklı noktada saatlik olarak ölçülen iklim değerlerinin ortalamaları alınarak o alandaki sıcaklık ve nem değerleri hesaplanmıştır. Aylık minimum, maksimum, ortalama sıcaklık ve bağıl nem değerlerinin aylara göre dağılımı Çizelge 4.1’de, Sıcaklık ortalamalarının aynı ağıl için, aylara göre dağılımı ise Şekil 4.1’de, verilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü dönem içerisinde en yüksek sıcaklıklar Temmuz 2021’de görülmüş olup, 34.9 olarak ölçülmüştür (Şekil 4.1). Buna ek olarak araştırmanın yürütüldüğü dönemde en yüksek bağıl nem değerleri Mart 2021’de görülmektedir (Şekil 4.2), mart ayı ortalama bağıl nem değeri %89 olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.1. Ortalama Sıcaklık ve nem değerlerinin aylara göre değişimi

Aylar		Ortalama Sıcaklık	Ortalama Bağıl Nem (%)
Şubat 2021	Min.	0.3	54.9
	Max.	10.8	78.9
	Ort.	5.28	67.32
Mart 2021	Min.	4.6	45.20
	Max.	13.2	89.0
	Ort.	8.42	68.58
Nisan 2021	Min.	6.60	30.60
	Max.	26.30	83.20
	Ort.	13.95	63.41
Mayıs 2021	Min.	10.4	21.9
	Max.	29.3	68.1
	Ort.	20.43	45.88
Haziran 2021	Min.	12.7	34.5
	Max.	29.2	78.9
	Ort.	20.38	59.96
Temmuz 2021	Min.	18.0	22.2
	Max.	34.9	66.9
	Ort.	26.01	44.55
Ağustos 2021	Min.	19.9	20.9
	Max.	33.3	68.4
	Ort.	26.02	43.19
Eylül 2021	Min.	11.1	27.30
	Max.	28.7	75.50
	Ort.	19.56	53.34
Ekim 2021	Min.	7.0	37.3
	Max.	21.5	75.7
	Ort.	13.95	56.17
Kasım 2021	Min.	4.1	49.7
	Max.	17.5	86.9
	Ort.	10.81	72.43
Aralık 2021	Min.	-2.0	54.30
	Max.	14.1	86.50
	Ort.	6.81	75.99
Ocak 2022	Min.	-3.0	55.20
	Max.	11.2	87.60
	Ort.	3.39	73.43



Şekil 4.1. Ortalama sıcaklığın aylara göre değişimi



Şekil 4.2. Ortalama bağıl nemin aylara göre değişimi

4.2. Laktasyon Süt Verimi ve Laktasyon Süresi

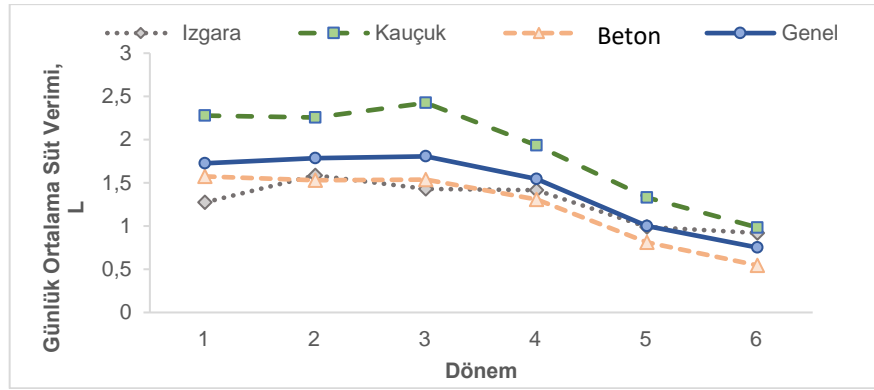
Bu çalışmada zemin tiplerine göre farklı bölmelerde yetiştirilen keçilerin laktasyon süresi ve süt verimine ilişkin en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları ($EKO \pm SH$) Çizelge 4.2’de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda laktasyon süt verimi, süresi ve günlük ortalama süt verimi bakımından zemin tipleri ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Başka bir deyişle laktasyon süt verimi, süresi ve günlük ortalama süt veriminin zemin tipinden etkilenmediği gözlenmiştir.

Çizelge 4.2. Akkeçilerde laktasyon süresi (gün), laktasyon süt verimi (l) ve günlük ortalama süt verimine (l) ait en küçük kareler ortalaması ve standart hataları ($EKO \pm SH$)

	Izgara (n=3)	Kauçuk (n=3)	Beton (n=5)
LSV	305.2±50.40	358.0±163.00	239.1±21.30
LS	197.7±6.64	195.3±21.50	189.9±5.86
GOSV	1.53±0.201	1.17±0.590	1.26±0.089

LSV: Laktasyon Süt Verimi. LS: Laktasyon Süresi. GOSV: Günlük Ortalama Süt Verimi

Araştırmada zemin tiplerine göre oluşturulmuş grupların kontrol sağımının gerçekleştirildiği günlerde ölçülen süt miktarları Şekil 4.3’de gösterilmiştir. Şekil 4.3 incelendiğinde günlük ortalama süt veriminin genel olarak laktasyonun ortasına kadar artış gösterdiği, bu noktadan itibaren laktasyonun sonuna doğru ise azalış gösterdiği görülmektedir. Laktasyon süt verimi (LSV) ve laktasyon süresi (LS) bakımından zemin tipi grupları arasında gözlenen farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamasına rağmen her iki özellik bakımından en düşük değerler beton zemin grubunda tutulan hayvanlarda görülmüştür. LSV ortalaması en yüksek kauçuk zemin grubunda tutulan keçilerde ortaya çıkmış olup, elde edilen değerlerin Türk Saaneni, Kıl keçisi, Kıl keçisi x Alpin ve Saanen x Kıl keçisi melezlerinde yapılan çalışmalarda (Aktaş ve ark., 2012; Erduran ve Dağ, 2021; Erduran, 2023) bildirilen değerlerden (laktasyon süresinin de daha kısa olmasına rağmen) daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu araştırmada Akkeçilerin laktasyon süt verimlerinin yüksek olmasında, genotip ile birlikte araştırma süresince uygulanan yönetim ve besleme koşullarının etkisi olduğu söylenebilir.



Şekil 4.3. Akkeçilerde araştırma süresince gerçekleştirilen kontrol sağımlarına ait günlük ortalama süt veriminin atlık tiplerine göre değişim

4.3. Süt Bileşenleri

Zemin tiplerine göre oluşturulmuş gruplardan alınan süt örneklerinin bileşenleri bakımından yapılan varyans analizleri sonucunda; yağ oranı ve yağsız kuru madde oranı bakımından sağıım zamanı (SZ) x laktasyon dönemi (LD) interaksyonu istatistik olarak önemli ($p < 0.01$) bulunurken (Ek-1), protein, laktoz, yoğunluk ve donma noktası bakımından yapılan varyans analizleri sonucunda sadece laktasyon dönemi (LD) faktörünün seviye ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur (Ek-2). Eİ özelliği bakımından yapılan varyans analizi sonucunda sağıım zamanları ($p < 0.05$) ve laktasyon dönemleri ($p < 0.01$) arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunurken, pH bakımından yapılan varyans analizi sonucunda ise sadece zemin tiplerinin ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Çizelge 4.3.'den görüleceği gibi, sabah sağıımları bakımından en yüksek yağ oranlarının laktasyon döneminin son iki ayında elde edildiği ve bu aylardaki farklılığın diğer aylarda gözlenen farklılıklardan istatistik olarak önemli ($p < 0.05$) olduğu gözlenmiştir. Akşam sağıımlarında ise en yüksek yağ oranlarının laktasyon döneminin son üç ayında elde edildiği ve bu aylardaki yağ oranlarının da diğer aylardan önemli düzeyde ($p < 0.05$) yüksek olduğu gözlenmiştir. Laktasyon dönemlerinde sabah ve akşam sağıımlarında elde edilen süt yağ oranları bakımından yapılan Duncan testi sonucunda sadece 4. laktasyon döneminde sabah sağıımından elde edilen süt yağının akşam sağıımına nazaran farklı olduğu ($p < 0.05$), diğer dönemlerde ise iki sağıım zamanı arasındaki farkın önemsiz olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.3).

YKM bakımından yapılan varyans analizi sonucunda hem sabah hem de akşam sağıımları incelendiğinde en yüksek YKM oranının laktasyon döneminin ilk ayında elde

edildiği ve bu dönemdeki YKM oranının diğer dönemlerden farkının önemli olduğu ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.3). YKM bakımından sağım zamanları arası farklılıkların ise önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.3. Akkeçilerde laktasyon süresince süt yağ oranları (%) ve yağsız kuru madde (YKM) (%) oranları için laktasyon dönemi (LD) x sağım zamanı (SZ) alt gruplarına ait en küçük kareler ortalaması ve standart hataları (EKO \pm SH)

LD	SZ	Yağ (%)	YKM (%)
1	Sabah	3.10 \pm 0.278 ^{Ba}	10.07 \pm 0.178 ^{Aa}
	Akşam	3.41 \pm 0.320 ^{Ba}	10.07 \pm 0.159 ^{Aa}
2	Sabah	2.17 \pm 0.454 ^{CDa}	9.29 \pm 0.162 ^{BCa}
	Akşam	2.50 \pm 0.304 ^{Ca}	9.36 \pm 0.120 ^{Ba}
3	Sabah	1.73 \pm 0.246 ^{Da}	9.02 \pm 0.186 ^{Ca}
	Akşam	2.12 \pm 0.281 ^{Ca}	9.05 \pm 0.121 ^{Ba}
4	Sabah	3.03 \pm 0.241 ^{BCa}	9.26 \pm 0.107 ^{BCa}
	Akşam	4.73 \pm 0.632 ^{Ab}	9.15 \pm 0.144 ^{Ba}
5	Sabah	4.72 \pm 0.579 ^{Aa}	9.10 \pm 0.113 ^{Ca}
	Akşam	4.91 \pm 0.503 ^{Aa}	9.05 \pm 0.121 ^{Ba}
6	Sabah	5.32 \pm 0.601 ^{Aa}	9.63 \pm 0.151 ^{Ba}
	Akşam	4.80 \pm 0.253 ^{Aa}	9.41 \pm 0.089 ^{Ba}

LD: Laktasyon Dönemi. YKM: Yağsız Kuru Madde

A. B. C. D: Her bir sağım zamanında incelenen dönemler arasındaki farklılıkları ifade eder ($p<0.05$).

a. b: Her bir Laktasyon döneminde, sağım zamanları arasındaki farklılıkları ifade eder ($p<0.05$).

Süt örneklerinde gerçekleştirilen analizde, protein (%), laktoz (%), donma noktası ($^{\circ}$ C), yoğunluk (kg/m^3) ve elektriksel iletkenlik ($\mu\text{S/cm}$) bakımından yapılan varyans analizi sonucunda incelenen özellikler üzerinde yalnızca laktasyon döneminin etkisi istatistik olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.4). Sütün protein ve laktoz oranı ile yoğunluğunun, laktasyonun ilk ayında en yüksek seviyede olduğu ve bu ayda gözlenen farklılıkların diğer dönemlerden istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Elektriksel iletkenlik bakımından da laktasyonun ilk ve ikinci ayında en yüksek düzeye ulaşılmışken, sağım zamanının elektriksel iletkenliği etkilediği ve sabah sağımlarında (5.04 \pm 0.056) akşam sağımlarına göre (4.85 \pm 0.062) daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Donma noktası bakımından laktasyonun üçüncü ayında en düşük değere sahip olduğu ($p<0.05$) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4. Akkeçilerde laktasyon süresince süttteki protein (%), laktoz (%), donma noktası ($^{\circ}\text{C}$), yoğunluk (kg/m^3) ve elektriksel iletkenlik ($\mu\text{S}/\text{cm}$) değerlerine ait en küçük kareler ortalaması ve standart hataları ($\text{EKO} \pm \text{SH}$)

LD	P	L	DN	Y	Eİ
1	3.66±0.043 ^A	5.51±0.064 ^A	-0.65±0.009 ^D	1034.38±0.388 ^A	5.30±0.016 ^A
2	3.39±0.036 ^{BC}	5.10±0.053 ^{BC}	-0.59±0.007 ^B	1032.12±0.398 ^B	5.28±0.031 ^A
3	3.29±0.041 ^C	4.95±0.060 ^C	-0.57±0.007 ^A	1031.31±0.417 ^{BC}	5.00±0.097 ^B
4	3.40±0.034 ^{BC}	5.04±0.047 ^{BC}	-0.60±0.006 ^B	1031.09±0.377 ^{BC}	4.69±0.105 ^C
5	3.30±0.029 ^C	4.97±0.044 ^C	-0.59±0.006 ^B	1030.29±0.329 ^C	4.71±0.114 ^C
6	3.46±0.032 ^B	5.20±0.050 ^B	-0.63±0.008 ^C	1031.70±0.304 ^B	4.67±0.106 ^C

LD: Laktasyon Dönemi. P: Protein. L: Laktoz. DN: Donma Noktası. Y: Yoğunluk. Eİ: Elektriksel İletkenlik

A. B. C. D: Üzerinde çalışılan özellik bakımından incelenen dönemler arasındaki farklılıkları ifade eder ($p < 0.05$).

Keçi sütü bileşenlerinin ırk, yaş, bakım-besleme koşulları, laktasyon dönemi, mevsim vb. birçok faktör tarafından etkilendiği bilinmektedir (Guo ve ark., 2001; Clark ve Garcí. 2017; Erduran ve Dağ, 2021). Bu çalışmada üzerinde durulan özelliklerden. pH dışındaki bütün özelliklerin laktasyon döneminden etkilendiği, süt pH düzeyinin ise yalnızca zemin tipinden etkilendiği belirlenmiştir. Bu çalışmada laktasyonun farklı dönemlerinde süt bileşenleri üzerinde ortaya çıkan farklılığın, keçilerin günlük ortalama süt verimlerinde meydana gelen değişimle birlikte mevsim etkisinin de etkili olduğu söylenebilir. Nitekim Guo ve ark. (2001) tarafından yapılan çalışmada, süt yağ ve protein oranının mevsime bağlı değişim göstererek yaz aylarında azalış, sonbahar aylarında ise artış gösterdiği bildirilmiştir. Başka bir çalışmada, Saanen x Kıl keçisi melezlerinde hem mevsimin hem de süt veriminden kaynaklanan değişimin benzer şekilde olduğu görülmüştür (Erduran ve Dağ, 2021). Benzer olarak Scano ve Caboni (2022) tarafından Saanen ve Sarda keçilerinde 4 yıl süreyle yürütülen çalışmada sütün yağ, protein ve yağ/protein oranlarının yaz aylarında düştüğü, sonbahar aylarında ise arttığı bildirilmiştir. Ayrıca bu çalışmada, sütün temel bileşenlerinden olan laktoz ve proteinin bunlara bağlı olarak da yoğunlukta meydana gelen değişimin süttteki YKM miktarını etkilediği bununla birlikte laktasyon döneminin de etkili olduğu saptanmış olup, YKM bakımından elde edilen bulgular Alpin (7.85), Nubian(8.82), Norveç Sütçü keçisi(7.95) ve Kilis keçisinde (7.99) bulunan değerlerden oldukça yüksektir (Zeng ve Escobar, 1996; Msalya ve ark., 2021). Bu durum günlük ortalama süt veriminin düşük olmasından da kaynaklanabilir. Nitekim sütün yağsız kuru madde oranı ile protein, laktoz ve yoğunluk arasında pozitif

korelasyon bulunmakta olup bu duruma mineraller ve vitaminlerin de etkili olduğu bildirilmiştir (Zeng ve Escobar, 1995; Yaylak ve ark., 2007; Park, 2010).

Bu araştırmada sütün donma noktası bakımından zemin tipi gruplarına göre değişim önemsizken, laktasyon dönemi bakımından gözlenen farklılıklar önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Laktasyon dönemine göre sütün donma noktasında meydana gelen değişimde mevsim faktörünün etkili olduğu söylenebilir. Sütteki donma noktasının yaz aylarında 0'a yaklaşmasında bu dönemde su tüketiminin artması ve solar radyasyondan kaynaklanabileceği bildirilmiştir (Konar, 1982). Bununla birlikte, donma noktasını sütün asitliği de etkileyebilir (Ünal ve Besler, 2012). ancak bu çalışmada sütteki asitlik ile donma noktası arasında bir ilişki saptanmamıştır.

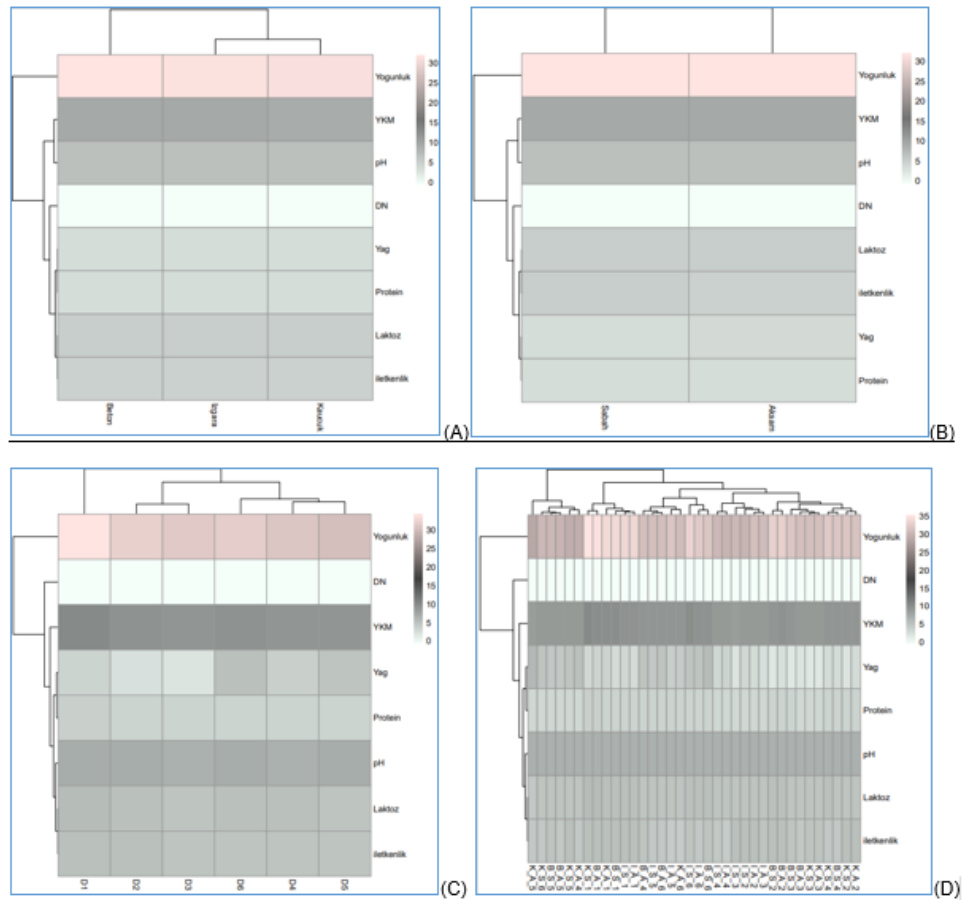
Laktasyonun başında elektriksel iletkenlik (Eİ) en yüksek seviyesinde iken laktasyonun sonuna doğru azalmıştır. Elektriksel iletkenlik süt sığırcılığında mastitisin erken teşhisi için önemli bir belirteç iken süt keçilerinde bu durumun geçerli olmadığı (Tangorra ve ark., 2010), ancak Eİ yüksek olan memelerin ve/veya meme loblarının izlenmesi gerektiğini Tangorra ve ark. (2010) tarafından Saanen ırkında yapılan çalışmada vurgulanmıştır. Bu çalışmada, araştırma süresince keçilerde mastitis vakasına rastlanmamış olmakla birlikte, Eİ bakımından elde edilen bulgular Tangorra ve ark. (2010) ve Šlyžienė ve ark. (2020) çalışmalarında elde ettikleri değerlerden düşük, ancak Erduran ve Dag'ın (2021) çalışmasından yüksek olduğu gözlenmiştir.

Süt bileşenlerinde sabah ve akşam sağımları bakımından gözlenen farklılıkların, yalnızca laktasyonun dördüncü döneminde sütteki yağ oranı dışında, istatistik olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Sağım zamanı bakımından Kastelic ve Kompan (2006) keçilerde, Akter ve ark. (2016) sığırlarda yaptıkları çalışmada süt bileşenleri bakımından sabah ve akşam sağımları arasında farklılık olmadığını, Izzadeen ve ark. (2021) koyun ve sığırlarda yapılan çalışmada yağ oranının akşam sağımında sabah sağımına göre daha yüksek olduğunu, diğer bileşenlerin ise sağım zamanından etkilenmediğini bildirmişlerdir. Bu kapsamda, süt bileşenlerindeki değişimin sağım zamanından ziyade süt verimi ile ilişkili olduğu ileri sürülmüştür (Kastelic ve Kompan, 2006).

Araştırmada pH bakımından laktasyon dönemi ve sağım zamanı arasında gözlenen farklılıklar istatistik olarak önemsizken, zemin tipine göre gözlenen farklılıklar istatistik olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Ek-2). Zemin grupları arasında en yüksek pH düzeyi beton zeminde gözlenmiş olup ortalaması 6.87 olarak saptanmıştır. Kauçuk ve ızgara zemin gruplarında ise pH düzeyi ortalaması beton zemin grubundan önemli düzeyde düşük olup ($p<0.05$), sırasıyla; 6.71 ve 6.76 olarak belirlenmiştir. Bu duruma,

beton zemine serilen samanın keçiler tarafından tüketilmiş olmasının yol açabileceği ileri sürülebilir. Bununla birlikte, Akkeçilerin farklı ırklarda yürütülen çalışmalarda bildirilen pH derecelerinden daha yüksek değerlere sahip olduğu gözlenmiştir (Todaro ve ark., 2005; Tsioulpas ve ark., 2007; Vacca ve ark., 1999; Erduran ve Dağ, 2021).

Şekil 4.4’de üzerinde durulan süt bileşenlerine zemin tipi (A), sağım zamanı (B), dönem (C) ve dönem-zemin (D) alt grup ortalamalarına ilişkin ısı haritaları verilmiştir. Bu haritalar incelendiğinde, üzerinde durulan özellikler bakımından zemin tipi ve sağım zamanlarının ortalamaları arasında önemli bir fark bulunmazken dönemlerin ve Dönem x Sağım zamanı alt gruplarının ortalamalarının renk skalaları bakımından farklılaştığı görülmüştür. Bu durum istatistik analizler bakımından da ortaya konulmuştur.



Şekil 4.4. Süt bileşenlerine zemin tipi (A), sağım zamanı (B), dönem (C) ve dönem-zemin (D) alt grup ortalamalarına ait ısı haritaları

4.4. Somatik Hücre Sayısı

Altık sistemlerine göre oluşturulmuş gruplardan alınan süt örnekleri, SHS bakımından incelendiğinde; en yüksek SHS, ızgara ve beton sisteminde laktasyonun son döneminde akşam sağımında bulunmuşken, Kauçuk sisteminde en yüksek SHS, dördüncü dönemde akşam sağımında tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

Diğer taraftan yapılan varyans analizler sonucularına göre, SHS'nın zemin tipinden etkilenmediği gözlenirken ($p>0.05$), laktasyon dönemi X sağım zamanı bakımından gözlenen farklılıkların önemli olduğu ($p<0.05$) tespit edilmiştir. Sabah sağımlarında, SHS bakımından en yüksek değerler laktasyonun ortası ve sonunda saptanmış olup bu dönemlerde SHS'nın diğer aylardan farkının istatistik olarak önemli ($p<0.05$) olduğu gözlenmiştir. Akşam sağımlarında ise, SHS'nın laktasyon döneminin sonunda en yüksek olduğu, bu dönemdeki farklılıkların diğer dönemlere göre de farkı önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Laktasyon dönemlerinde, sabah ve akşam sağımlarında elde edilen SHS bakımından yapılan Duncan testi sonucunda, sadece laktasyonun son iki döneminde sabah sağımında bulunan SHS'nın akşam sağımına nazaran farkının önemli ($p<0.05$) olduğu, diğer dönemlerde ise gözlenen farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Akkeçilerin laktasyon süresince SHS sayılarına ($\times 10^6$) ilişkin en küçük kareler ortalaması ve standart hataları ($EKO \pm SH$)

LD	Izgara		Kauçuk		Beton		Genel	
	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam
3	1.32±0.27	1.49±0.31	0.88±0.03	0.99±0.08	0.83±0.07	1.10±0.19	0.98±0.09 ^{Ca}	1.18±0.13 ^{Ca}
4	1.33±0.06	1.37±0.10	2.30±1.28	2.69±1.02	1.22±0.13	1.32±0.12	1.54±0.34 ^{Aa}	1.71±0.31 ^{Ba}
5	0.79±0.14	1.32±0.25	1.28±0.11	1.84±0.04	1.25±0.10	1.58±0.12	1.13±0.09 ^{Ba}	1.58±0.10 ^{Bb}
6	1.29±0.23	1.77±0.22	1.30±0.20	1.77±0.14	1.41±0.16	2.05±0.32	1.35±0.10 ^{Aa}	1.90±0.15 ^{Ab}
	1.33±0.08		1.63±0.21		1.34±0.07		1.43±0.12	

A, B: İncelenen dönemler arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

a, b: Ölçüm zamanları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

SHS, süt bileşenleri, ırk, laktasyon sırası, laktasyon dönemi, doğum tipi ve sağım şekli vb. faktörlerden etkilenmektedir. Hayvanlarda SHS'nın artışı yalnızca meme sağlığının değil, süt verimi, kompozisyonu ve dolayısıyla sütün işleme sürecini de etkilemektedir. SHS yüksekliği, ineklerde mastitis ile ilişkili iken keçilerde bu durum geçerli değildir. Keçilerde apokrin sistem sitoplazmik partikülleri (DNA içeren) ve hücre parçaları özellikle laktasyonun sonuna doğru normalden daha fazla olmaktadır (Cedden

ve ark., 2002). Bu durumda, diğer memeli sütlerine göre keçi sütünün SHS'nin daha yüksek olmasına neden olmaktadır. Bu çalışmada da, laktasyon döneminin SHS üzerine etkili olduğu ve son dönemde SHS'nin arttığı gözlenmiştir. Çalışmada elde edilen değerler, SHS bakımından literatürde bildirilen birçok çalışmadan düşük bulunmuştur (Zeng ve Escobar, 1995; Cedden ve ark., 2002; Kaya, 2005; Park, 2010; Kaskous ve ark., 2023). Ayrıca, sağım zamanı bakımından SHS'nda meydana gelen farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.005$). Akşam sağımlarında, sabah sağımlarına göre, özellikle son iki döneminde, SHS daha yüksek bulunmuştur. Akkeçilerde Cedden ve ark. (2002) tarafından yapılan çalışmada da, akşam sağımlarında sabah sağımlarına göre daha yüksek SHS olduğu bildirilmiştir.

4.5. Keçilerde Zaman Bütçelerinin Belirlenmesi

Zaman bütçesi, bir hayvanın 24 saatlik bir zaman diliminde hangi davranışlar ne kadar süreyle sürdürüldüğünü ifade eden bir kavramdır (Grant ve Albright, 2000). Bu çalışmada, keçilerin zaman bütçesi, bir yıl kapsayacak şekilde dört mevsim gözlem yapılarak belirlenmiştir. Keçilerin davranışı, her mevsim 10 gün süresince izlenmiş olup, toplam 40 gün (1728 saat) kayıt edilen keçi davranışları değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Bu çalışmada keçilerin günler arası zaman bütçesini göz önünde bulundurulduğunda çok aşırı fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu tespitten yola çıkarak 2 günlük zaman bütçesi değerlerin ortalaması çıkarıldıktan sonra her bir keçi için ayrı ayrı verilmiştir. Keçilerin zaman bütçeleri yerel saate göre gün doğumundan gün batımına kadar geçen süre gündüz zaman periyodu olarak, aynı şekilde yerel saate göre gün batımından gün doğumuna kadar geçen süre ise gece zaman periyodu olarak değerlendirilmiştir.

Gündüz ve gece periyodunda gözlenen keçi davranışların toplamı, her keçi için toplam zaman periyodu olarak hesaplanmıştır. Keçilerde yatma, yemek yeme, ayakta durma, gezinme, su içme, tımar, boşaltma (idrar/ dışkı), araştırma, geviş getirme (ayakta/yatarak), diğer davranışlarda geçirdikleri zaman 1440 dakikalık (bir gün) periyota yüzdeler şeklinde gösterilmiştir.

Bu çalışmada her hayvan 24 saat süresince, sürekli izleme yöntemi ile izlendikten sonra üzerinde durulan davranışlar bakımından her mevsime ait tablo ve grafikler oluşturulmuş olup, keçiler tarafından gösterilen davranışlar dakika ve adet

olarak kaydedildikten sonra süre olarak gerçekleşen davranışlar yüzdelerle çevrilmiştir. Tablolardaki yüzdeler ise, her bir hayvanın 24 saat (1440 dakika) içerisinde hangi davranışları (yatma, yem yeme, ayakta bekleme, gezinme, araştırma, ayakta geviş getirme, yatarak geviş getirme) ne kadar süreyle gerçekleştirdiği hesaplandıktan sonra adet olarak gerçekleşen davranışlar (su içme, dışkılama, idrar yapmak, timar ve diğerleri) hesaplanmıştır. Örneğin, süre olarak hesaplanan davranışlar 24 saatin (1440 dakika) %95'ini oluşturduğu takdirde, geriye kalan %5'lik kısmını da adet olarak hesaplanan davranışlar oluşturmaktadır. Buna ek olarak süre ve adet olarak izlenen davranışlar gece ve gündüz olarak ikiye ayrılmıştır.

4.5.1. Ağılda keçilerin zaman bütçeleri

Keçi ağlında ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsiminde elde edilen zaman bütçeleri ve adet olarak gerçekleşen davranışlar bu başlık altında değerlendirilmiştir. Ağılda yer alan her bir bölmede 5 keçi mevcut olup, her bölmeden lider keçi, en yüksek süt verimine sahip keçi ve en düşük süt verimine sahip keçi olmak üzere 3 keçinin davranışları gözlenmiştir.

Çizelge 4.7, Çizelge 4.9, Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.13'deki değerler gözlemlenen keçilerin zaman bütçesini göstermektedir.

4.5.1.1. İlkbahar mevsimi zaman bütçesi

İlkbahar mevsimi davranış gözlemleri 1-10 Mayıs tarihleri arasında gerçekleşmiş olup, bu tarihler arasında, yerel saate göre gün doğumu saat 5:45 civarında, gün batımı saat 19:44 civarında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.6).

Yine aynı tarihler arası ortalama sıcaklık değerleri 19.3°C olarak tespit edilmiştir. Ortalama sıcaklıklar ve düşük- yüksek sıcaklık ortalaması ise Çizelge 4.6'da verilmiştir. Ortalama bağıl nem değerleri; %49.1 olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.6. İlkbahar davranış gözlem dönemi iklim değerleri

İlkim değerleri		
Gözlem Tarihi: 1-10.05.2021		
Yerel Saatle Gün Doğumu: 05.45 civarında güneş doğmaktadır.		
Yerel Saatle Gün Batımı: 19.44 civarında güneş batmaktadır.		
Gündüz Süresi: 13 saat 59 dakika (%58.26)		
Gece Süresi: 10 saat 1 dakika (%41.74)		
Sıcaklık (°C)	Ortalama	19.3
	Ort. düşük sıcaklık	10.4
	Ort. yüksek sıcaklık	26.3
Bağıl Nem (%)	Ortalama	49.1
	Ort. düşük bağıl nem	27.7
	Ort. yüksek bağıl nem	62.9

Araştırmanın yürütüldüğü işletmede ilkbahar dönemi için keçilerin zaman bütçesi Çizelge 4.7’te verilmiştir. Keçilerin yatma, yem yeme, ayakta bekleme, gezinme, araştırma, ayakta geviş, yatarak geviş, su içme, dışkılama, idrar yapma, tımar ve diğer davranışlar (tos vurmak, iteleme, kaçma, yerinden etmek, kovalama, birbirlerini yalama, birbirlerini kaşıma, birbirlerini inceleme) davranışları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 incelendiğinde, keçilerin dinlenme davranışlarının gündüz zaman periyodunda 88-370 (%6.1- %25.7) dakika değerleri arasında, gece 242-440 (%16.8- %30.5) dakika değerleri arasında ve toplam zaman periyodunda ise 378-810 dakika (%26.2-%56.2) değerleri arasında değiştiği görülmektedir.

Ayakta durma davranışı gündüz, gece ve toplam zaman periyodunda sırasıyla; 56-428 dakika (%3.9-%29.7), 19-111 dakika (%1.3-%7.7) ve 181-535 dakika (%12.6- %37.1) saat değerleri arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Yem yeme davranışının sırasıyla gündüz zaman periyodunda 62-279 dakika (%4.2-%19.4) değerleri arasında, gece 35-147 dakika (%2.4-%10.2) değerleri arasında ve toplam zaman periyodunda ise 136-343 dakika (%9.4-%23.8) değerleri arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Keçilerin ilkbahar mevsiminde diğer mevsimlere nazaran daha fazla yem yeme (%20) ve su tüketme (11.5 adet) davranışlarında bulunduğu tespit edilmiştir. Bu durumun keçilerin laktasyonun pik yaptığı döneme denk gelmesi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Yem tüketimi fizyolojik duruma göre değişkenlik gösterir. Örneğin gebeliğin son dönemlerinde (% 27) ve laktasyonda (% 20) besin maddelerine olan ihtiyaç artmaktadır (Arslan, 2007).

Buna ek olarak ilkbahar mevsiminde keçiler kış ve yaz aylarına kıyasla daha fazla geviş getirme (yatarak geviş getirme %14.8 ve ayakta geviş getirme %5.7) davranışında bulunmuştur (Şekil 4.5). Ruminasyon, genellikle ortalama süresi ya da bu süreden biraz

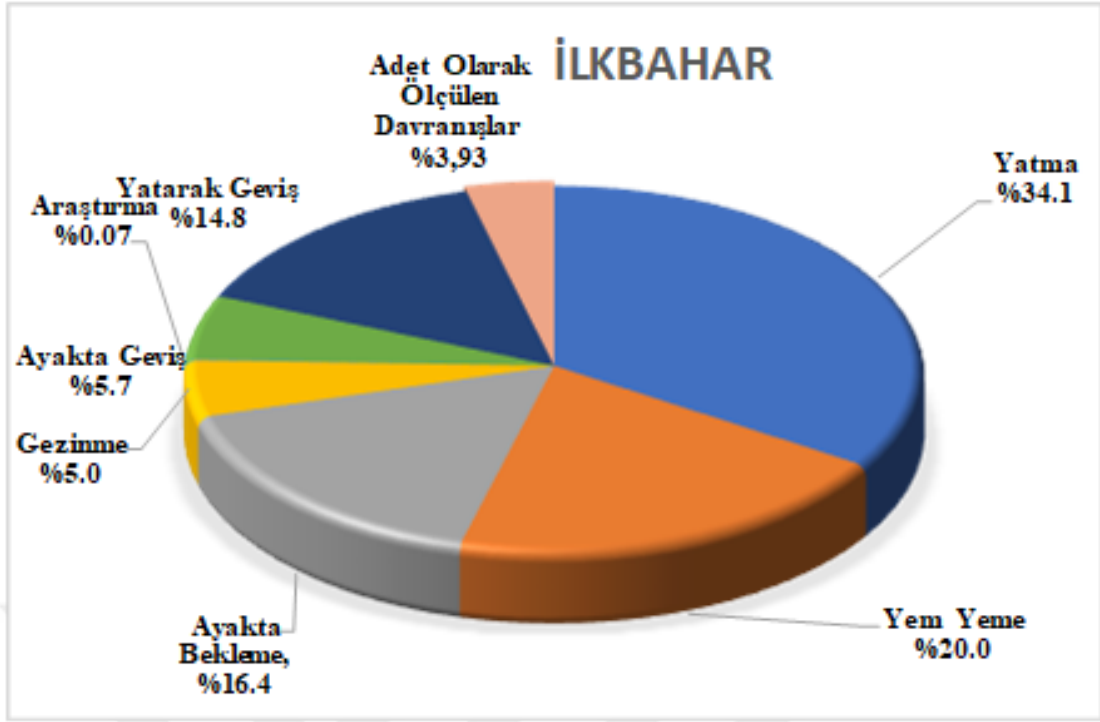
daha az sürer (Arslan, 2007). İlkbahar mevsiminde keçilerin diğer mevsimlere nazaran daha fazla geviş getirmesi literatür bildirişleriyle uygunluk göstermektedir.

ilkbahar mevsiminde keçilerin adet olarak gerçekleştirdiği davranışlar Şekil 4.6'da gösterildiği gibi; 21.1 tımar, 11.5 su içme, 4.5 dışkılama, 3.3 idrar yapma ve 16.3 diğerleri olarak hesaplanmıştır.

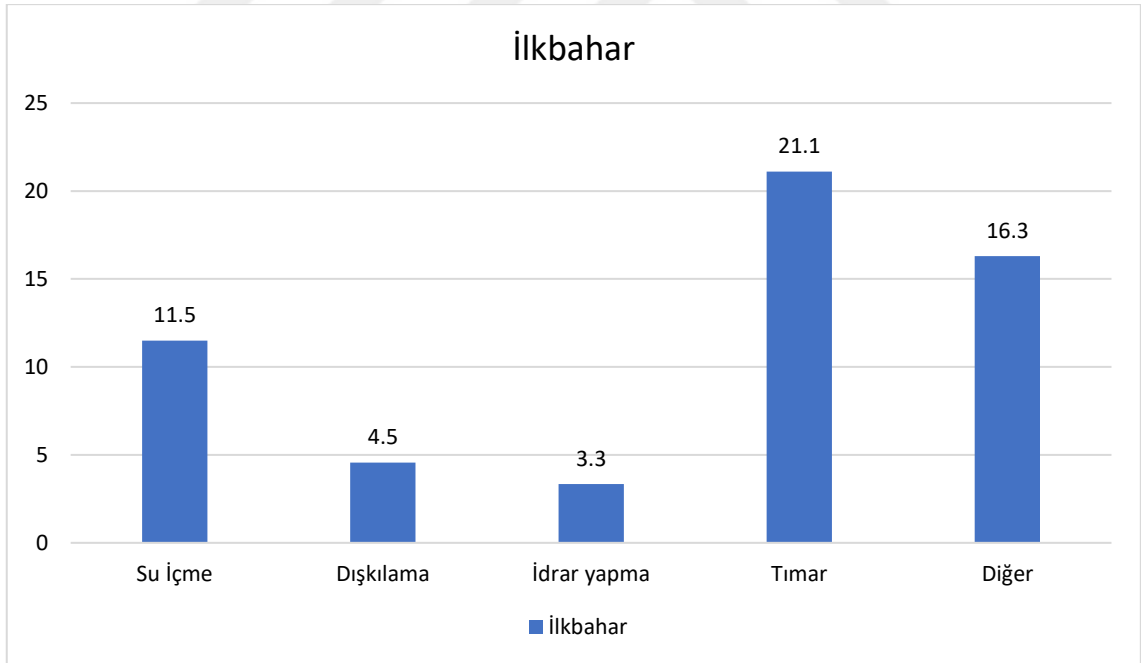


Çizelge 4.7. Keçi ağıllarda ilkbahar mevsimi zaman bütçesi

Zemin	Hayvan No	Davranış Şekli																			
		Zaman Periyodu	Yatma		Yem Yeme		Ayakta Bekleme		Gezinme		Araştırma		Ayakta Geviş		Yatarak Geviş		Su İçme	Dışkılama	İdrar Yapma	Timar	Diğer
			Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet
IZGARA	64(5)	Gündüz	161	11.2	294	20.4	56	3.9	29	2.0	3	0.2	79	5.5	177	12.3	8.5	6	2	10	26.5
		Gece	271	18.8	61	4.2	59	4.1	16	1.1	0	0.0	28	1.9	154	10.7	5	4	1	6	25.5
		Toplam	432	30.0	355	24.6	115	8.0	45	3.1	3	0.2	107	7.4	331	23.0	13.5	10	3	16	52
	133(2)	Gündüz	88	6.1	279	19.4	122	8.5	62	4.3	0	0.0	40	2.7	88	6.1	13	2.5	2.5	19	37
		Gece	314	21.8	64	4.4	86	6.0	40	2.7	0	0.0	24	1.6	100	7.0	8.5	1.5	1.5	17.5	11.5
		Toplam	402	27.9	343	23.8	208	14.5	102	7.0	0	0.0	64	4.3	188	13.1	21.5	4	4.0	36.5	48.5
73(1)	Gündüz	137	9.5	213	14.8	70	4.9	56	3.9	0	0.0	46	3.2	154	10.7	12.5	2.5	2.5	5.5	8.5	
	Gece	293	20.3	147	10.2	111	7.7	91	6.3	0	0.0	26	1.8	91	6.3	4.5	2.5	0.5	5	4.5	
	Toplam	430	29.8	360	25.0	181	12.6	147	10.2	0	0.0	72	5.0	245	17.0	17	5	3	10.5	13	
KAUÇUK	5929(1)	Gündüz	136	9.4	250	17.4	199	13.8	48	3.3	8	0.5	53	3.7	123	8.5	13	3.5	1.5	13	8
		Gece	242	16.8	36	2.5	102	7.1	21	1.5	0	0.0	13	0.9	142	9.8	3	1	2.5	11.5	1
		Toplam	378	26.2	286	19.9	301	20.9	69	4.8	8	0.5	66	4.6	265	18.3	16	4.5	4	24.5	9
	98(3)	Gündüz	177	12.3	62	4.3	428	29.7	30	2.1	0	0.0	88	6.1	27	1.8	2	2	2.5	2	2.5
		Gece	314	21.8	74	5.1	107	7.4	11	0.8	0	0.0	40	2.7	79	5.5	1	2	1.5	5.5	0
		Toplam	491	34.1	136	9.4	535	37.1	41	2.9	0	0.0	128	8.8	106	7.3	3	4	4	7.5	2.5
148(5)	Gündüz	192	13.3	231	16.0	246	17.1	61	4.2	0	0.0	89	6.2	34	2.4	8.5	2.5	1.5	16	2.5	
	Gece	266	18.5	120	8.3	48	3.3	22	1.5	0	0.0	43	3.0	28	1.9	2	2.5	1.5	18	0	
	Toplam	458	31.8	351	24.3	294	20.4	83	5.7	0	0.0	132	9.2	62	4.3	10.5	5	3	34	2.5	
BETON	86(4)	Gündüz	212	14.7	260	18.0	135	9.3	30	2.1	0	0.0	50	3.5	116	8	6	3	2	12	5
		Gece	334	23.2	43	3.0	77	5.3	13	0.9	0	0.0	18	1.2	95	6.5	1	3.5	1	6.5	1.5
		Toplam	546	37.9	303	21.0	212	14.6	43	3.0	0	0.0	68	4.7	211	14.5	7	6.5	3	18.5	6.5
	151(1)	Gündüz	154	10.7	245	17.0	152	10.5	68	4.7	0	0.0	30	2.1	95	6.5	9.5	1	3	17.5	10.5
		Gece	321	22.3	41	2.8	49	3.4	21	1.4	0	0.0	21	1.4	203	14	1.5	1	0.5	13	3
		Toplam	475	33.0	286	19.8	201	13.9	89	6.1	0	0.0	51	3.5	298	20.5	11	2	3.5	30.5	13.5
5953(3)	Gündüz	370	25.7	140	9.7	65	4.5	27	1.8	0	0.0	42	2.9	99	6.9	3	1.5	1.5	10	0	
	Gece	440	30.5	35	2.4	19	1.3	11	0.8	0	0.0	14	1.0	120	8.3	1	1	1	3	0	
	Toplam	810	56.2	175	12.1	84	5.8	38	2.6	0	0.0	56	3.9	219	15.2	4	2.5	2.5	13	0	



Şekil 4.5. İlkbahar mevsiminde ortalama zaman bütçesinin dağılımı



Şekil 4.6. İlkbahar mevsiminde ortalama adet olarak ölçülen davranışların dağılımı.

4.5.1.2. Yaz mevsimi zaman bütçesi

Araştırmanın yürütüldüğü işletmede yaz mevsimi davranış gözlemleri 1-10 ağustos tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Bu tarihler arasında, yerel saate göre gün doğumu saat 5:47 civarında, gün batımı ise saat 20:01 civarında gerçekleşmiştir. Çizelge 4.8’de gündüz ve gece periyotları ile ilgili bilgi verilmiştir. Buna ek olarak bahse konu tarihler arası ortalama sıcaklık değerleri 27.1 olarak bulunmuştur. Ortalama sıcaklıklar ve düşük- yüksek sıcaklık ortalaması ise Çizelge 4.8’de verilmiştir. Ortalama bağıl nem değerleri; %41.7 olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.8. Yaz davranış gözlem dönemi iklim değerleri

İlkim değerleri		
Gözlem Tarihi: 01-10.08.2021		
Yerel Saatle Gün Doğumu: 05:47 civarında güneş doğmaktadır.		
Yerel Saatle Gün Batımı: 20:01 civarında güneş batmaktadır.		
Gündüz Süresi: 14 saat 14 dakika (%59.31)		
Gece Süresi: 9 saat 46 dakika (%40.69)		
Sıcaklık (°C)	Ortalama	27.1
	Ort. düşük sıcaklık	21.7
	Ort. yüksek sıcaklık	33.0
Bağıl Nem (%)	Ortalama	41.7
	Ort. düşük bağıl nem	21.5
	Ort. yüksek bağıl nem	67.7

Çizelge 4.9 incelendiğinde, keçilerin dinlenme davranışlarının gündüz zaman periyodunda 291-417 dakika (%20.2- %29) değerleri arasında, gece 197-460 (%13.7- %32) dakika değerleri arasında ve toplam zaman periyodunda ise 541-877 (%37.6-%61) dakika değerleri arasında değiştiği görülmektedir.

Keçiler dinlenme davranışını en çok yaz mevsiminde ve kauçuk bölmesinde göstermiştir (Şekil 4.7). Keçiler yaz mevsiminde altık sistemlerin daha kuru olmasından dolayı dinlemeye daha fazla zaman ayırmaktadırlar. Buna ek olarak yaz mevsiminde kauçuk bölmesinde yer alan hayvanların yine zeminin kuru, temiz ve yumuşak olmasından ötürü diğer bölmelere kıyasla daha fazla dinlenme davranışı gösterdiği tespit edilmiştir. Öztürk ve Tölü’nün (2016) yapmış oldukları çalışmada keçi ve koyunların yatmak için ızgara zeminden kaçındıkları görülürken, özellikle ayakta durmak için ızgara zeminleri tercih ettikleri belirlenmiştir. Ayrıca yaz mevsiminde gündüz periyodunun uzun olması ve gece periyodunun kısa olmasına bağlı olarak gece dinlenme süresi gündüz dinlenme süresine yakın bulunmuştur.

Ayakta durma davranışının gündüz, gece ve toplam zaman periyodunda sırasıyla; 83-234 dakika (%5.8-%16.2), 39-176 dakika (%2.7-%12.2) ve 147-356 dakika (%10.2-%24.7) dakika değerleri arasında değiştiği tespit edilmiştir.

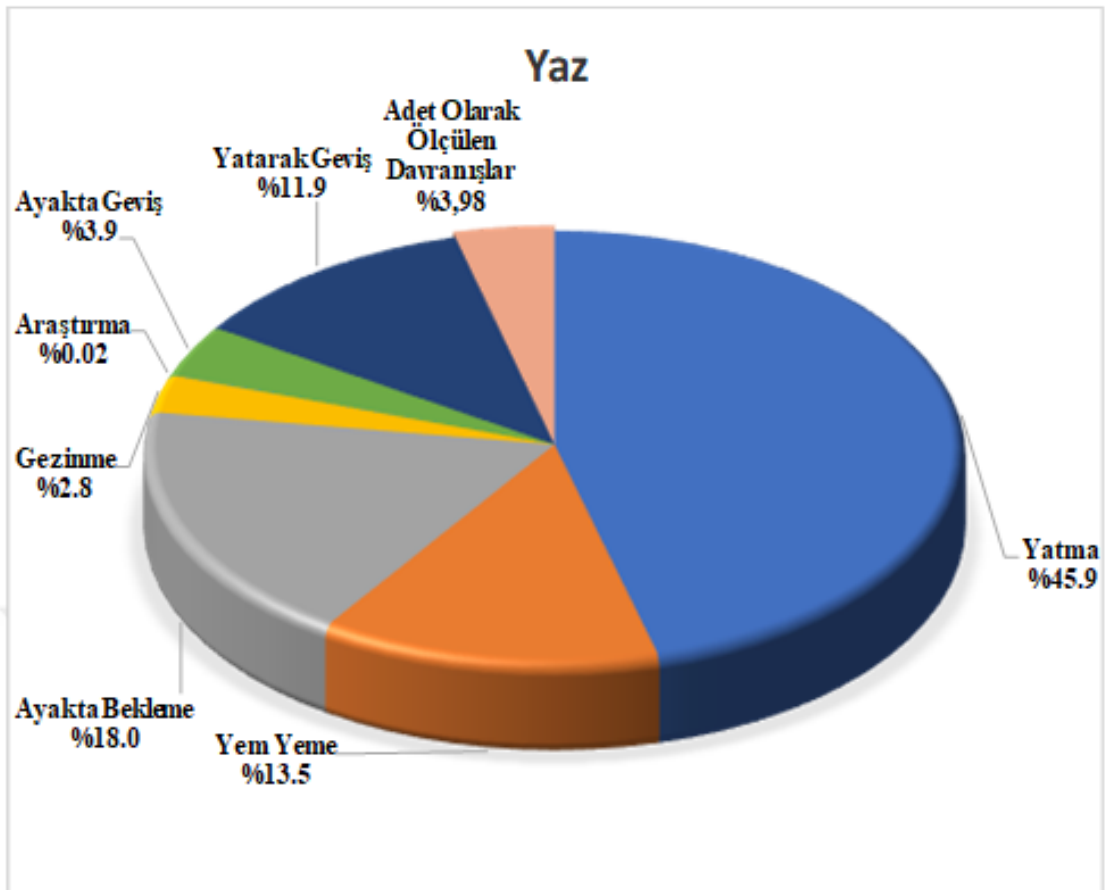
Yem yeme davranışı gündüz, gece ve toplam zaman periyodunda sırasıyla, 53-186 dakika (%3.7-%12.9), 23-120 dakika (%1.6-%8.3), 134-292 (%9.3- %20.3) dakika değerleri arasında değiştiği tespit edilmiştir. Yaz mevsiminde havaların sıcak olması nedeniyle keçiler diğer mevsimlere kıyasla daha az yem yeme davranışı göstermiş olup. gündüz yemlemede geçirmiş olduğu sürenin gece geçirmiş olduğu süreye yakın olduğu tespit edilmiştir. Keçiler yüksek sıcaklıklarda, sıcaklık stresine karşı adaptif bir davranış olarak istemli yem alımını azaltır (Lu, 1988). Küçük ruminantlar yem yeme davranışını gün içinde belli saatlerde yaparlar ve yem tüketme zamanları nerdeyse sabittir. En yoğun yem tüketimi ilk olarak günün doğması ile başlar ve yaklaşık 3-5 saat sürer. İkinci en yoğun otlama öğleden sonra başlar ve gece saatlerine kadar devam ederek ve yaklaşık 3 saat sürer (Lyons ve Machan, 2017).

Yaz mevsiminde işletmede gözlemlenen keçilerin ortalama zaman bütçeleri; %45.9'u yatma, %18'i ayakta bekleme, %13.5'i yem yeme, %2.8'i gezinme, %0.02'si araştırma, %3.9'u ayakta geviş getirme ve %11.9'u yatarak geviş getirme olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.7).

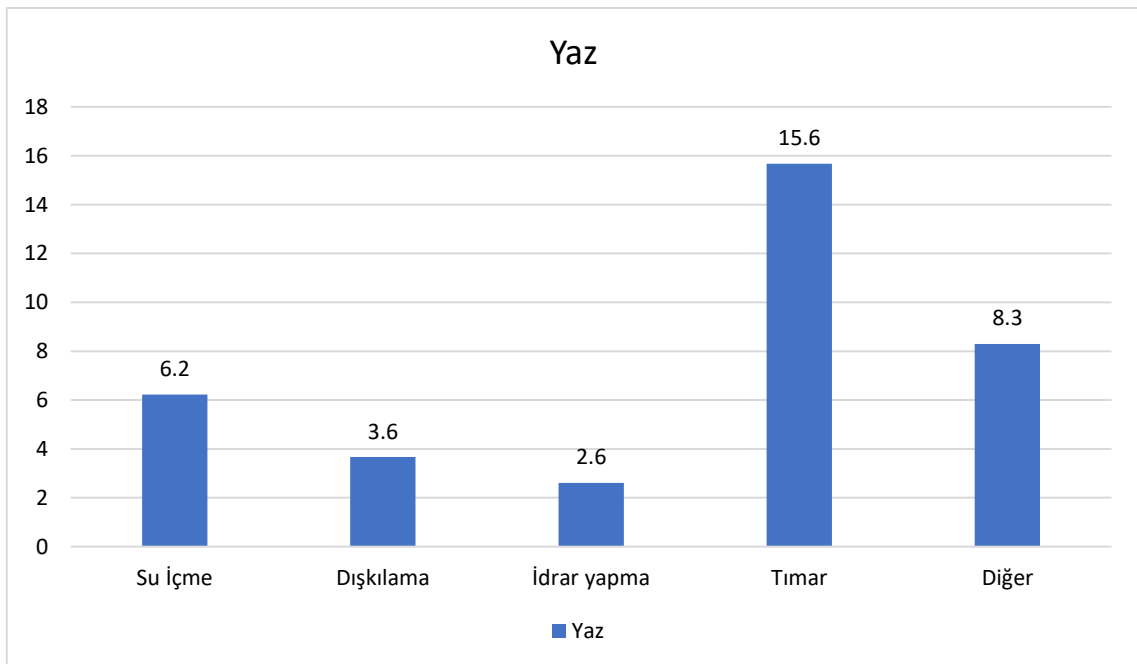
Adet olarak incelenen davranışlar ise; 15.6 tumar, 2.6 idrar, 3.6 dışkılama, 6.2 su içme ve 8.3 diğer olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.8).

Çizelge 4.9. Keçi ağıllarda yaz mevsimi zaman bütçesi

Zemin	Hayvan No	Davranış Şekli																			
		Zaman Periyodu	Yatma		Yemleme		Ayakta Bekleme		Gezinme		Araştırma		Ayakta Geviş		Yatarak Geviş		Su İçme	Dışkılama	İdrar Yapma	Timar	Diğer
			Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet
IZGARA	64(5)	Gündüz	349	24.2	119	8.3	161	11.2	21	1.4	2	0.1	57	4.0	160	11.1	3.5	1	2	4	3.5
		Gece	268	18.6	83	5.8	58	4.0	11	0.8	0	0.0	30	2.1	46	3.2	3.0	2	1.5	11	12
		Toplam	617	42.8	202	14.1	219	15.2	32	2.2	2	0.1	87	6.1	206	14.3	6.5	3	3.5	15	15.5
	133(2)	Gündüz	301	20.9	164	11.4	229	15.9	31	2.1	0	0.0	53	3.7	85	5.9	4.5	0.5	0.5	4	7.5
		Gece	240	16.7	87	6.0	120	8.3	10	0.6	0	0.0	3	0.2	79	5.5	4	0.5	1	3.5	7
		Toplam	541	37.6	251	17.4	349	24.2	41	2.7	0	0.0	56	3.9	164	11.4	8.5	1	1.5	7.5	14.5
	73(1)	Gündüz	349	24.2	53	3.7	180	12.5	28	1.9	2	0.1	38	2.6	112	7.7	3.5	1	1	0.5	17.5
		Gece	197	13.7	120	8.3	176	12.2	27	1.8	0	0.0	50	3.5	60	4.2	4	2	0	4.5	6
		Toplam	546	37.9	173	12.0	356	24.7	55	3.7	2	0.1	88	6.1	172	11.9	7.5	3	1	5	23.5
KAUÇUK	5929(1)	Gündüz	417	29.0	111	7.7	114	7.9	16	1.1	0	0.0	26	1.8	124	8.6	4	1.5	0.5	6	4.5
		Gece	460	32.0	23	1.6	39	2.7	7	0.5	0	0.0	21	1.5	51	3.5	1.5	1.5	1	10	1
		Toplam	877	61.0	134	9.3	153	10.6	23	1.6	0	0.0	47	3.3	175	12.1	5.5	3	1.5	16	5.5
	98(3)	Gündüz	335	23.3	87	6.0	234	16.2	25	1.7	0	0.0	12	0.8	86	6.0	2.5	1	1.5	7.5	3
		Gece	341	23.7	76	5.3	107	7.4	11	0.7	0	0.0	22	1.5	73	5.1	3	1	0.5	2.5	0
		Toplam	676	47.0	163	11.3	341	23.6	36	2.4	0	0.0	34	2.3	159	11.1	5.5	2	2	10	3
	148(5)	Gündüz	293	20.3	186	12.9	83	5.8	20	1.4	0	0.0	0	0.0	118	8.2	5.5	1	0.5	7.5	0.5
		Gece	423	29.3	106	7.4	64	4.4	15	1.0	0	0.0	18	1.2	78	5.4	6	2	1	7	0
		Toplam	716	49.6	292	20.3	147	10.2	35	2.4	0	0.0	18	1.2	196	13.6	11.5	3	1.5	14.5	0.5
BETON	86(4)	Gündüz	401	27.8	122	8.5	155	10.8	22	1.5	0	0.0	54	3.7	58	4.0	1	1	1	12	2.5
		Gece	410	28.5	35	2.4	44	3.0	15	1.0	0	0.0	7	0.5	45	3.1	1	2.5	2	19	2
		Toplam	811	56.3	157	10.9	199	13.8	37	2.5	0	0.0	61	4.2	103	7.1	2	3.5	3	31	4.5
	151(1)	Gündüz	291	20.2	129	9.0	194	13.5	33	2.3	0	0.0	40	2.8	124	8.6	3	3.5	3.5	18	5.5
		Gece	331	23.0	49	3.4	55	3.8	20	1.4	0	0.0	10	0.7	108	7.5	2	3.5	0.5	8.5	3
		Toplam	622	43.2	178	12.4	249	17.3	53	3.7	0	0.0	50	3.5	232	16.1	5	7	4	26.5	8.5
	5953(3)	Gündüz	327	22.7	102	7.1	214	14.9	34	2.4	0	0.0	60	4.2	98	6.8	1	4	5	5	0
		Gece	223	15.5	98	6.8	106	7.4	30	2.1	0	0.0	10	0.7	44	3.0	3	3	0.5	9	0
		Toplam	550	38.2	200	13.9	320	22.3	64	4.5	0	0.0	70	4.9	142	9.8	4	7	5.5	14	0



Şekil 4.7. Yaz mevsiminde ortalama zaman bütçesinin dağılımı



Şekil 4.8. Yaz mevsiminde ortalama adet olarak ölçülen davranışların dağılımı.

4.5.1.3. Sonbahar mevsimi zaman bütçesi

Araştırmanın yürütüldüğü keçi ağıllarında sonbahar mevsimi davranış gözlemleri 22-31 Ekim 2021 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Bu tarihler arasında, yerel saate göre gün doğumu saat 07:06 civarında ve gün batımı ise saat 17:58 civarında gerçekleşmiştir. Çizelge 4.10'da günün doğumu ve batımı ile ilgili bilgi verilmiştir. Yine aynı tarihler arası ortalama sıcaklık değerleri 11.4°C olarak bulunmuştur. Ortalama sıcaklıklar ve düşük-yüksek sıcaklık ortalamaları ise Çizelge 4.10'da verilmiştir. Ortalama bağıl nem değerleri; %55.8 olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.10. Sonbahar davranış gözlem dönemi iklim değerleri

İlkim değerleri		
Gözlem Tarihi: 22.10.2021		
Yerel Saatle Gün Doğumu: 07.06 civarında güneş doğmaktadır.		
Yerel Saatle Gün Batımı: 17.58 civarında güneş batmaktadır.		
Gündüz Süresi: 10 saat 52 dakika (%45.28)		
Gece Süresi: 13 saat 8 dakika (%54.72)		
Sıcaklık (°C)	Ortalama	11.4
	Ort. düşük sıcaklık	7.0
	Ort. yüksek sıcaklık	17.5
Bağıl Nem (%)	Ortalama	55.8
	Ort. düşük bağıl nem	40.6
	Ort. yüksek bağıl nem	74.8

Çizelge 4.11. Keçi ağıllarda Sonbahar mevsimi zaman bütçesi

Zemin	Hayvan No	Davranış Şekli																			
		Zaman Periyodu	Yatma		Yemleme		Ayakta Bekleme		Gezinme		Araştırma		Ayakta Geviş		Yatarak Geviş		Su İçme	Dışkılama	İdrar Yapma	Timar	Diğer
			Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet
IZGARA	64(5)	Gündüz	31	2.1	170	11.8	151	10.5	57	4.0	18	1.2	129	8.5	36	2.5	4	5.5	3	9	10.5
		Gece	319	22.1	114	7.9	21	1.5	7	0.5	3	0.2	7	0.5	330	22.9	0.5	2	2.5	14	1.5
		Toplam	350	24.2	284	19.7	172	12.0	64	4.5	21	1.4	136	9.0	366	25.4	4.5	7.5	5.5	23	12
	133(2)	Gündüz	57	4.0	188	13.0	211	14.6	74	5.1	9	0.6	20	1.4	63	4.7	1	1	4	15	6
		Gece	434	30.2	53	3.7	87	6.0	33	2.3	0	0.0	6	0.4	139	9.6	0	1	2.5	16	0.5
		Toplam	491	34.2	241	16.7	298	20.6	107	7.4	9	0.6	26	1.8	202	14.3	1	2	6.5	31	6.5
	73(1)	Gündüz	57	4.0	211	14.6	187	13.0	56	3.8	2	0.1	45	3.1	51	3.5	4.5	1.5	4.5	10.5	5
		Gece	437	30.3	71	4.9	31	2.1	27	1.8	0	0.0	0	0.0	231	16.0	0.5	1.5	2.5	15.5	0
		Toplam	494	34.3	282	19.5	218	15.1	83	5.6	2	0.1	45	3.1	282	19.5	5	3	7	26	5
KAUÇUK	5929(1)	Gündüz	171	11.8	154	10.7	138	9.6	28	1.9	20	1.4	10	0.7	124	8.6	1	1	2	7	0
		Gece	391	27.1	40	2.7	0	0.0	6	0.4	0	0.0	14	1.0	323	22.4	1	1	0.5	4	0
		Toplam	562	38.9	194	13.4	138	9.6	34	2.3	20	1.4	24	1.7	447	31.0	2	2	2.5	11	0
	98(3)	Gündüz	205	14.2	92	6.4	174	12.1	99	6.9	38	2.6	21	1.5	35	2.4	2.5	2.5	2	20	0
		Gece	232	16.1	41	2.8	137	9.5	130	9.0	34	2.4	7	0.5	137	9.5	0	2	0	20	0
		Toplam	437	30.3	133	9.2	311	21.6	229	15.9	72	5.0	28	2.0	172	11.9	2.5	4.5	2	40	0
	148(5)	Gündüz	161	11.2	194	13.5	142	9.9	50	3.5	9	0.6	26	1.8	59	4.1	3.5	0.5	2.5	7.5	0.5
		Gece	482	33.5	33	2.3	42	2.9	12	0.8	2	0.1	7	0.5	191	13.3	0	1	0.5	10.5	0
		Toplam	643	44.7	227	15.8	184	12.8	62	4.3	11	0.7	33	2.3	250	17.4	3.5	1.5	3	18	0.5
86(4)	Gündüz	207	14.4	168	11.6	194	13.5	15	1.0	10	0.7	10	0.7	26	1.8	1	4	2	7	21	
	Gece	507	35.2	4	0.2	43	3.0	9	0.6	1	0.1	7	0.5	175	12.1	0	2.5	2	9.5	11	
	Toplam	714	49.6	172	11.8	237	16.5	24	1.6	11	0.8	17	1.2	201	13.9	1	6.5	4	16.5	32	
BETON	151(1)	Gündüz	166	11.5	130	9.0	188	13.0	52	3.6	2	0.1	23	1.6	74	5.1	2.5	0.5	0.5	11.5	9.5
		Gece	361	25.1	8	0.5	175	12.1	66	4.6	3	0.2	15	1.0	120	8.3	0	1	1.5	13	3.5
		Toplam	527	36.6	138	9.5	363	25.1	118	8.2	5	0.3	38	2.6	194	13.4	2.5	1.5	2	24.5	13
	5953(3)	Gündüz	132	9.2	126	8.7	205	14.2	42	2.9	0	0.0	10	0.7	128	8.8	1	1	0.5	13	7
		Gece	382	26.5	16	1.1	84	5.8	16	1.1	0	0.0	2	0.1	248	17.2	1	1	2	6	4.5
		Toplam	514	35.7	142	9.8	289	20.0	58	4.0	0	0.0	12	0.8	376	26.0	2	2	2.5	19	11.5

Çizelge 4.11 incelendiğinde, keçilerin dinlenmede geçirdiği zamanın; gündüz, gece ve toplam zaman periyotlarında sırasıyla 31-207 dakika (%2.1-%14.4), 232-507 dakika (%16.1-%35.2) ve 350-714 dakika (%24.2- %49.6) arasında değiştiği görülmektedir. Keçilerin sonbahar döneminde toplam zamanlarının %24.2- %49.6'sını dinlenerek geçirdikleri tespit edilmiştir. Tölü ve ark. (2014), keçilerin özellikle gece saatlerinde zamanlarının önemli bir kısmını yatarak geçirdiklerini tespit etmiştir. Diğer literatür bildirişleriyle de benzer sonuçlar ifade etmiştir.

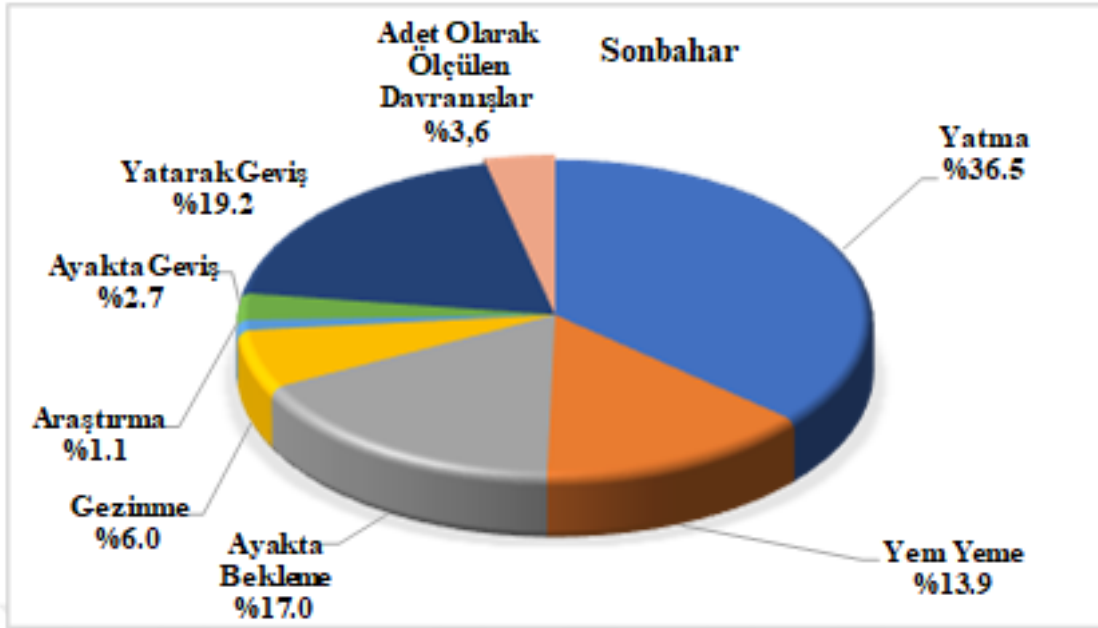
Beslenme davranışı; hayvanların öz gereksinimlerini karşılamak ve yaşamlarını devam ettirebilmeleri için gerekli olan yem ve su ihtiyaçlarını karşılama amacıyla yaptığı eylemlerdir (Akyürek ve Çavuşoğlu, 2017). Bu araştırmada keçilerde yem yeme ve su tüketimi davranışlarının sırasıyla: 133-284 dakika (%9.2-%19.7) ve 1-4.5 adet arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir.

Yem yeme ve su tüketimi davranışı birçok faktöre bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Arslan (2007) tarafından yapılan araştırmada keçilerde yeme davranışını etkileyen faktörler arasında; yem ve su mevcudiyeti, mevsimsel özellikler, sosyal durum, yemlerin lezzetliliği, yemin besinsel içeriği ve hayvanların fizyolojik durumu yer almaktadır. Bu araştırmada dinlenme davranışı, beslenme ve su içme davranışı ile ilgili bulunan sonuçlar literatür bildirişleriyle uygunluk göstermektedir.

Bu araştırmada, keçilerin ayakta bekleyerek geçirdiği toplam zaman periyotlarda 138-363 dakika (%9.6-%25.1) arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Öztürk ve Tölü (2016) tarafından yapılan çalışmada keçilerin günün %11.87'sini ayakta bekleyerek geçirdikleri tespit edilmiştir.

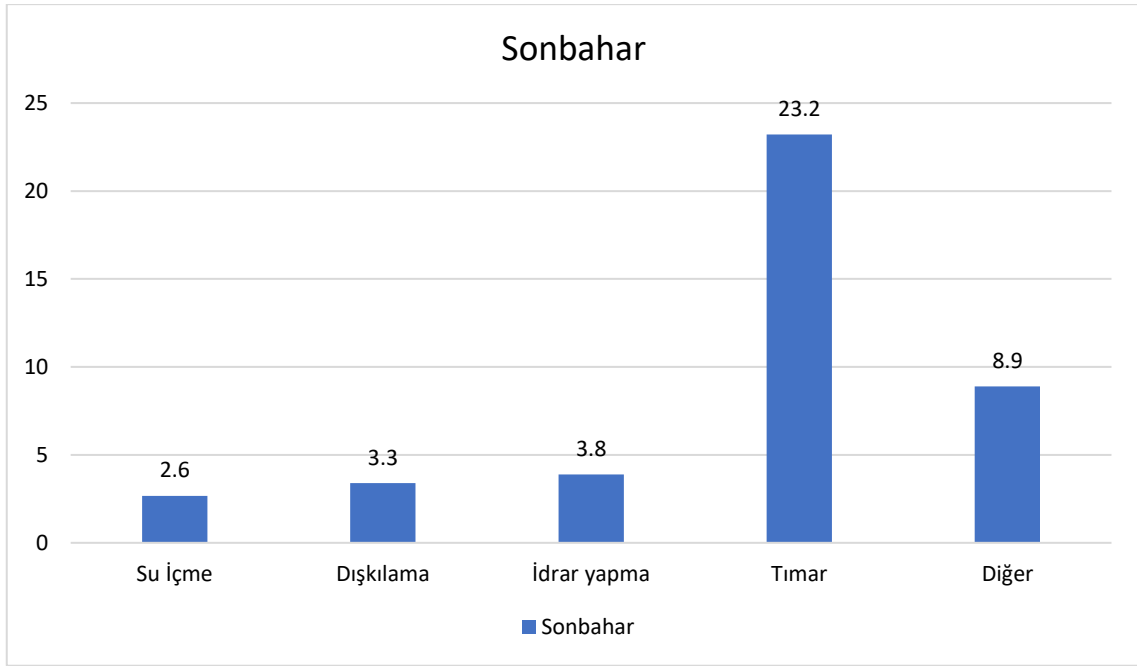
Araştırmada keçilerin gezinerek geçirdikleri toplam zamanın 24-229 dakika (%1.6-%15.9) arasında değişiklik gösterdiği gözlenmiştir. Keçiler arası gezinme davranışındaki farklılıkların keçilerin mizacı ve sürü lideri ile diğer sürü üyeleri arasındaki ilişkilere bağlı olarak değişiklik gösterdiği düşünülmektedir.

Keçiler ve koyunlar ayakta durma veya yatarak geviş (Ruminasyon) getirmektedir. Keçiler gündüz ve gece boyunca düzensiz aralıklarla ve dönemler halinde ruminasyon yaparlar. Ruminasyon, genellikle otlama süresi ya da bu süreden biraz daha az sürer (Arslan, 2007). Bu araştırma sonucuna göre, keçilerin geviş getirerek geçirdikleri zaman; ayakta geviş 12-136 dakika (%0.8-%9.5) ve yatarak geviş 172-447 dakika (%11.9-%31.0) arasında değişmiştir. Keçilerin yatarak geviş getirme süreleri ayakta geviş getirme sürelerine kıyasla daha fazladır.



Şekil 4.9. Sonbahar mevsiminde ortalama zaman bütçesinin dağılımı

Keçiler sınırlı su tüketimi ve kısa süreli susuzluklara iyi adapte olmaktadır. Keçilerin terlemesi sınırlıdır. Dışkı ve idrarla atılan sıvı miktarı oldukça azaltılır. Bir kaç gün süren kısıtlı su tüketimi idrar miktarını azaltıp, idrardaki üre konsantrasyonunu yükseltmektedir (Haenlein ve Caccese, 1999). Bu araştırmada keçiler sonbahar mevsiminde ortalama 3.3 (adet) dışkılama ve 3.8 (adet) idrar yapma davranışında bulunmuştur. Keçiler ayrıca ortalama 23.2 (adet) tımar davranışı göstermiştir. Diğer davranışlar ise ortalama 8.9 (adet) gözlenmiştir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Sonbahar mevsiminde ortalama adet olarak ölçülen davranışların dağılımı.

Sürünün genel zaman bütçesi dikkate alındığında, dinlenme, yemleme ve yatarak geviş getirme sürelerin toplam zamanın %70'ini oluşturmaktadır (Şekil 4.9). Hayvan ağullarının planlanmasında üzerinde en fazla durulması gereken önemli bölümler dinlenme ve yemleme bölümleridir. Bu bölmelerin canlı konforu, fonksiyonellik ve iş gücü kullanımı bakımından değerlendirilmeleri gerekmektedir. Bu alanların hayvanlarının gereksinimlerini karşılayacak şekilde tasarlanması ile hayvanların verimlerinin artırılmasında önemli katkılar sağlanacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda sonbahar mevsiminde dinlenme davranış açısında altlık tipleri arasında bir karşılaştırma yapıldığında; ortalama en düşük dinlenme süresi ızgara (445 dakika dinlenme süresi) ve ortalama en yüksek dinlenme süresi beton üstü saman altık tipinde (585 dakik dinlenme süresi) tespit edilmiştir. Kauçuk altık tipinde ise dinlenme süresi 547 dakika olarak tespit edilmiştir. Bu araştırmada ağılın zeminden kaynaklı olarak kauçuk altık sistemine gereken eğim verilemediğinden ötürü kauçuk sistemi üzerinde azda olsa sıvı birikimi olmuştur. Bu durumun sonbahar mevsiminde keçilerin beton altlık sisteminde kauçuk altlık sistemine kıyasla dinlenmeye daha fazla zaman ayırmalarına neden olduğu düşünülmektedir.

Öztürk ve Tölu (2016), yapmış oldukları araştırmada keçilerin belirgin biçimde olmak üzere ızgara zeminden kaçınırken, kauçuk zemini daha fazla tercih ettiklerini tespit etmişlerdir. Ancak bu araştırmada sonbahar ve kış mevsiminde kauçuk zeminin kirli ve

ıslak olması nedeniyle keçilerin beton üstü saman altlık tipini daha fazla tercih etikleri belirlenmiştir.

4.5.1.4. Kış mevsimi zaman bütçesi

Araştırmanın yürütüldüğü keçi ağıllarında kış mevsimi davranış gözlemleri 09-18 Ocak 2022 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Bu tarihler arasında, yerel saat göre gün doğumu saat 8:10 sularında, gün batımı ise saat 17:40 sularında gerçekleşmiştir. Çizelge 4.12’de gün ve gece periyotları ile ilgili bilgi verilmiştir. Buna ek olarak Ortalama sıcaklık değerleri 4.6°C olarak bulunmuştur. Ortalama sıcaklıklar ve düşük- yüksek sıcaklık ortalamaları Çizelge 4.12’te verilmiştir. Ortalama bağıl nem değerleri; %70.6 olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.12. Kış davranış gözlem dönemi iklim değerleri

İlkim değerleri		
Gözlem Tarihi: 09-18.01.2022		
Yerel Saatle Gün Doğumu: 08.10 civarında güneş doğmaktadır.		
Yerel Saatle Gün Batımı: 17.40 civarında güneş batmaktadır.		
Gündüz Süresi: 9 saat 30 dakika (%39.58)		
Gece Süresi: 14 saat 30 dakika (%60.42)		
Sıcaklık (°C)	Ortalama	4.6
	Ort. düşük sıcaklık	-2.0
	Ort. yüksek sıcaklık	11
Bağıl Nem (%)	Ortalama	%70.6
	Ort. düşük bağıl nem	%55.5
	Ort. yüksek bağıl nem	%83.3

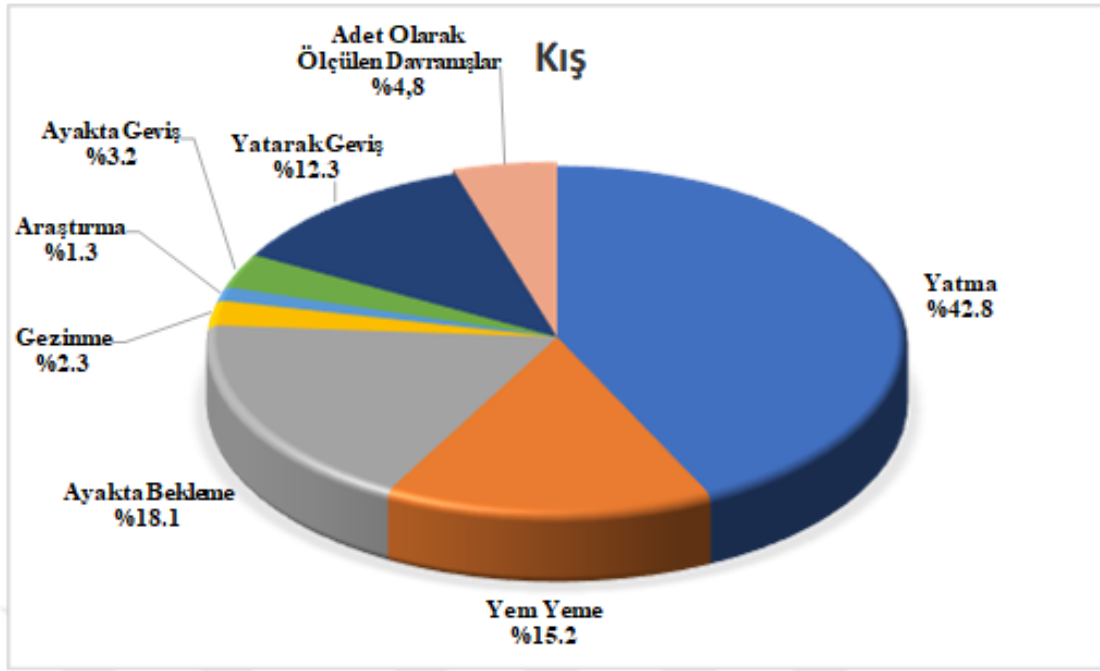
Keçilerin dinlenme davranışları gündüz saatlerinde 31-251 dakika (%2.1-%17.4) gece saatlerinde ise 347-623 dakika (%24.1-%43.3) arasında olup, toplam dinlenme davranış süresi 410- 843 dakika (%28.4-%58.5) arasında değişmektedir. Kış mevsiminde kauçuk zeminin kirliliği ve ıslak olması ve ızgara zeminin arasındaki boşluklar keçilerin vücudunda ısı kaybına yol açtığından ötürü keçiler söz konusu iki zemin tipinde beton zemin tipine göre daha az dinlenme davranışı göstermişlerdir. Nitekim ızgara zeminlerin yatmak için uygun bir zemin olmadığı ve hayvan refahını olumsuz etkilediği yönünde araştırma bulguları da mevcuttur (Gorden ve Corkman, 1995; Nielsen ve ark., 1997). Kış mevsiminde yem yeme davranışları gündüz saatlerinde 119-182 dakika (%8.3-%12.6) ve gece saatlerinde 17-98 dakika (%1.2-%6.8) arasında değişmektedir. Toplam yem yeme davranış süresi; 195- 260 dakika (%13.6- %18) arasında değişmektedir. Ayakta bekleme

davranışı ise gündüz saatlerinde 139-277 dakika (%9.6-%19.2), gece saatlerinde 9-310 dakika (%0.6-%21.5) arasında değişmektedir. Toplam ayakta bekleme davranış süresi; 145- 587 dakika (%10.0- %40.7) arasında değişmektedir. Keçiler en çok ayakta durma davranışını (%18.1) altlık sistemlerinin nemli ve ıslak olduğu kış mevsiminde göstermişlerdir.

Kış mevsiminde gezinme davranışı incelendiğinde, gündüz saatlerinde 10-42 dakika (%0.7-%2.9), gece saatlerinde 5-20 dakika (%0.3-%1.4) arasında değiştiği ve toplam gezinme davranışının 18-62 dakika (%1.2-%4.3) arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Keçiler en düşük gezinme davranışını (%2.3) kış ayında gerçekleştirmiştir (Şekil 4.11). Bu durumun hayvanların soğuk havalarda enerjisinin önemli bir kısmını vücut ısısını dengelemek için kullanmış olmasıyla ilişkili olduğu değerlendirilmektedir. Zira keçilerin vücutları koyundan farklı olarak daha seyrek bir kıl tabakası ile kaplı olup, derileri daha ince, kuru ve deri altı yağ dokusu da daha zayıftır.

Çizelge 4.13. Keçi ağıllarda kış mevsimi zaman bütçesi

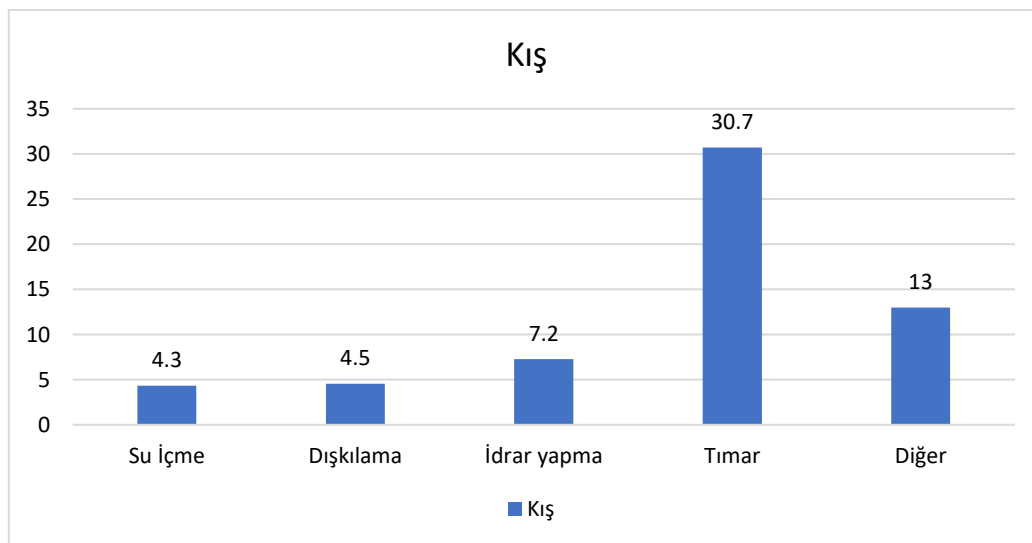
Zemin	Hayvan No	Davranış Şekli																			
		Zaman Periyodu	Yatma		Yemleme		Ayakta Bekleme		Gezinme		Araştırma		Ayakta Geviş		Yatarak Geviş		Su İçme	Dışkılama	İdrar Yapma	Timar	Diğer
			Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Zaman dakika	%	Adet	Adet	Adet	Adet	Adet
IZGARA	64(5)	Gündüz	50	3.5	138	9.6	169	11.7	35	2.4	31	2.1	41	2.8	40	2.7	5	3	6	12.5	17
		Gece	558	38.7	57	4.0	34	2.4	10	0.7	0	0.0	2	0.1	210	14.6	0	1.5	2.5	8	1.5
		Toplam	608	42.2	195	13.6	203	14.1	45	3.1	31	2.1	43	2.9	250	17.3	5	4.5	8.5	20.5	18.5
	133(2)	Gündüz	31	2.1	119	8.3	244	16.9	24	1.6	16	1.1	69	4.8	25	1.7	3	2.5	4.5	9	12
		Gece	514	35.7	98	6.8	39	2.7	11	0.8	3	0.2	9	0.6	174	12.1	1	0.5	2.5	18	0
		Toplam	545	37.8	217	15.1	282	19.6	35	2.4	19	1.3	78	5.4	199	13.8	4	3	7	27	12
	73(1)	Gündüz	47	3.3	176	12.2	141	9.8	29	2.0	4	0.3	41	2.8	76	5.2	2.5	4.5	7.5	30	2
		Gece	544	37.7	18	1.2	27	1.8	7	0.5	1	0.1	30	2.1	215	14.9	0.5	1	0.5	20	0
		Toplam	591	41.0	194	13.4	168	11.6	36	2.5	5	0.4	71	4.9	291	20.1	3	5.5	8	50	2
KAUÇUK	5929(1)	Gündüz	133	9.2	158	11.0	136	9.4	16	1.1	2	1.5	17	1.2	60	4.2	1.5	4	3.5	17.5	10.5
		Gece	623	43.3	85	5.9	9	0.6	8	0.6	0	0.0	0	0.0	109	7.6	0.5	1	0.5	16	10
		Toplam	756	52.5	243	16.9	145	10.0	24	1.7	2	1.5	17	1.2	169	11.8	2	5	4	33.5	20.5
	98(3)	Gündüz	150	10.4	125	8.7	174	12.1	10	0.6	5	3.3	41	2.8	35	2.4	2.5	3.5	6	16.5	6
		Gece	431	29.9	87	6.0	206	14.3	8	0.5	0	0.0	3	0.2	96	6.6	0.5	2.5	1	8	16.5
		Toplam	581	40.3	212	14.7	380	26.4	18	1.1	5	3.3	44	3.0	131	9.0	3	6	7	24.5	22.5
	148(5)	Gündüz	63	4.3	145	10.1	277	19.2	10	0.7	0	0.0	48	3.3	19	1.3	1	1.5	4.5	17	10
		Gece	347	24.1	59	4.1	310	21.5	8	0.5	0	0.0	49	3.4	44	3.0	2	1.5	4.5	9.5	3.5
		Toplam	410	28.4	204	14.2	587	40.7	18	1.2	0	0.0	97	6.7	63	4.3	3	3	9	26.5	13.5
BETON	86(4)	Gündüz	251	17.4	178	12.4	139	9.6	14	1.0	0	0.0	8	0.5	24	1.6	3	3	4	23.5	15.5
		Gece	592	41.1	17	1.2	25	1.7	5	0.3	0	0.0	1	0.1	116	8.0	4	1	1.5	15	1.5
		Toplam	843	58.5	195	13.6	161	11.3	19	1.3	0	0.0	9	0.6	140	9.6	7	4	5.5	38.5	17
	151(1)	Gündüz	68	4.7	153	10.6	205	14.2	42	2.9	8	0.5	24	1.6	41	2.8	4.5	2.5	5	14	8
		Gece	541	37.6	107	7.4	51	3.5	20	1.4	2	0.1	15	1.0	92	6.4	2	2.5	3	10	2
		Toplam	609	42.3	260	18.0	256	17.7	62	4.3	10	0.6	39	2.6	133	9.2	6.5	5	8	24	10
	5953(3)	Gündüz	60	4.2	182	12.6	138	9.6	31	2.1	40	2.7	20	1.4	54	3.7	4.5	4.5	5.5	16	0.5
		Gece	557	38.7	73	5.1	33	2.3	10	0.7	0	0.0	0	0.0	181	12.6	1	0.5	3	16	1
		Toplam	617	42.9	255	17.7	171	11.9	41	2.8	40	2.7	20	1.4	235	16.3	5.5	5	8.5	32	1.5



Şekil 4.11. Kış mevsiminde ortalama zaman bütçesinin dağılımı

Kış mevsiminde keçilerin göstermiş olduğu ve adet olarak ifade edilen davranışlar incelendiğinde; 4.3 (adet) su içme, 4.5 (adet) dışkılama, 7.2 (adet) idrar yapma, 30.7 (adet) tımar ve 13 (adet) diğer davranışları gösterdikleri tespit edilmiştir (Şekil 4.12).

Keçiler tımar davranışını en fazla kış mevsimde sergilemiştir. Kış mevsiminde altık sistemlerinin diğer mevsimlere kıyasla daha kirli olması, Keçilerin kirlenmesine ve dolayısıyla keçilerin daha fazla tımarla bulunmasına yol açmıştır.



Şekil 4.12. Kış mevsiminde ortalama adet olarak ölçülen davranışların dağılımı

4.6. Keçilerin Zaman Bütçesine Mevsimlerin ve Altlık Tiplerinin Etkisi

Bu bölümde, araştırma materyali olarak kullanılan keçilerin her mevsimdeki ortalama zaman bütçelerine, mevsimlerin ve altlık sistemlerinin etkisi istatistiki açıdan değerlendirilmiştir. Yapılan varyans analizleri sonucunda yatma süresi, yem yeme süresi, ayakta geviş getirme süresi ve yatarak geviş getirme süreleri bakımından sadece mevsimler arasındaki farklar %5 düzeyinde istatistik olarak önemli bulunurken, hareket etme süresi ve su içme davranışları bakımından sadece mevsimler arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Bu değişkenler bakımından altlık tipleri arasındaki farklar ve altlık tipi x mevsim interaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Ayakta bekleme süresi ve idrar (adet) davranışları bakımından ise altlık tipi x mevsim interaksiyonu sırasıyla %5 ve %1 seviyelerinde istatistik olarak önemli bulunmuştur. Dışkılama ve tımar davranışları bakımından ise ne mevsimler ne de altlık tipleri arasında istatistik olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Çizelge 4.14 incelendiğinde yatma davranışı süresi bakımından altlık tipleri arasında farkın önemli olmadığı anlaşılmaktadır. Keçilerin ortalama dinlenme davranış süresi bakımından mevsimler arasında önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Keçiler yatma davranışını en çok yaz mevsiminde göstermiştir. Keçiler yaz mevsiminde altlık sistemlerin daha kuru olmasından kaynaklı dinlemeyi tercih etmektedir. Uzal (2008) yapmış olduğu araştırmada, sığırlarda yatma davranışının en yüksek ilkbahar (11.37 saat) ve yaz (11.35 saat) mevsiminde gerçekleştiğini tespit etmiştir.

Keçilerde en yüksek yem tüketimi ise ilkbahar mevsiminde görülmüştür. Laktasyon döneminin başlaması ile birlikte çiflik hayvanlarının yeme olan ihtiyaç artmaktadır. Nitekim Arslan (2007), besin maddelerine olan ihtiyacın laktasyonda %20 arttığını bildirmektedir.

Ayakta durma davranışı en fazla ilkbahar mevsiminde kauçuk bölmesinde görülmüştür. İlkbahar mevsiminde keçilerin oğlaklarla birlikte tutulması keçi başına düşen alanın azalmasına ve altlık sisteminin kirlenmesine yol açmıştır. Bu duruma bağlı olarak keçilerin kauçuk bölmesinde daha fazla ayakta durmayı tercih ettikleri düşünülmektedir.

Ayata geviş getirme davranışı keçilerde en fazla yine ilkbahar mevsiminde gerçekleşmiştir. Bu mevsiminde özellikle kauçuk tabanlı bölmede yukarıda belirtilen sebeplere bağlı olarak keçiler ayakta geviş getirmeyi tercih etmiştir. Keçilerin yatarak geviş getirme süresi ise en yüksek ilkbahar mevsiminde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.14. Keçilerde zaman bütçesinin altlık tiplerine ve mevsimlere göre dağılımı

Davranış	Altlık Tipi	Mevsimler					Yıllık Ortalama
		İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış		
Yatma (dk)	Izgara	421.33±9.7	568.3±24.4	445.3±44.4	581.3±18.8	504±24.9	
	Kauçuk	442.3±33.5	756.3±61.4	547.3±59.9	582.3±99.9	582.1±44.7	
	Beton	611.0±102.0	661.3±77.7	585.0±64.6	687.0±74.0	636.0±35.37	
	Ortalama	491.4±43.2C	662.0±40.1A	523.6±36.0BC	616.9±40.3AB	573.46±22.4	
Yem Yeme (dk)	Izgara	352.67 ±5.0	208.7 ±22.8	269.3 ±14.2	202.00 ±7.5	258.2±19.2	
	Kauçuk	257.7 ±63.7	196.3 ±48.6	185.0 ±27.6	219.7 ±11.9	214.7±20.1	
	Beton	254.7±40.1	178.3±12.4	150.7±10.7	236.7±20.9	205.1±16.4	
	Ortalama	288.3±27.1A	194.4±16.5B	201.7±20.0B	219.44±8.8B	226.0±11.1	
Ayakta Bekleme (dk)	Izgara	168.0±27.6Ab	308.0±44.5Aa	229.7±40.6Aa	218±34.4Aa	229.8±22.0	
	Kauçuk	376.7±79.2Aa	213.7±63.7Ba	211.0±51.7Ba	371.0±128.0Aa	293.0±43.9	
	Beton	166.0 ±41.1Ab	256±35.1 Aa	296.0±3Aa	196.0±30.1Aa	228.6±21.7	
	Ortalama	236.9±44.1	259.2±28.1	245.5±25.4	261.7±47.8	250.4±18.1	
Ayakta Geviş (dk)	Izgara	81.0±13.2	77.0±10.5	69.0±33.9	64.0±30.1	72.75±8.6	
	Kauçuk	107.7±20.8	33.00±8.4	28.33±2.6	52.7±23.5	55.4±11.8	
	Beton	58.33±5.00	60.33±5.8	22.33±8.0	22.67±8.8	40.92±6.3	
	Ortalama	82.3±10.2A	56.78±7.7AB	39.9±12.5B	46.4±10.0B	56.36±5.60	
Yatarak Geviş (dk)	Izgara	254.7±41.6	180.7±12.9	283.7±47.1	246.7±26.6	241.4±18.7	
	Kauçuk	144.3 ±61.7	177.0±10.4	289.7±81.8	121.0±31.0	183.0±30.1	
	Beton	242.3±14.5	159.0±38.2	257.0±59.5	169.3±32.9	206.9±21.4	
	Ortalama	213.8±28.0B	172.2±12.5B	276.8±32.6A	179.0±23.8B	210.4±14.0	
Dışkılama (adet)	Izgara	6.33±1.9	2.33±0.7	4.17±1.70	4.33±0.7	4.29±0.7	
	Kauçuk	4.55±0.9	2.83±0.4	2.67±0.9	4.67±0.9	3.68±0.4	
	Beton	3.67±1.4	5.83±1.2	3.33±1.6	4.67±0.3	4.37±0.6	
	Ortalama	4.833±0.9	3.667±0.7	3.389±0.7	4.556±0.3	4.11±0.3	
Tımar (adet)	Izgara	21.00±7.9	9.17±3.0	26.67±2.3	32.50±8.9	22.33±3.7	
	Kauçuk	22.00±7.7	13.50±1.8	23.00±8.7	28.17±2.7	21.67±3.0	
	Beton	20.83±5.1	24.33±5.4	20.00±2.4	31.50±4.2	24.17±2.3	
	Ortalama	21.28±3.5	15.67±2.9	23.22±2.9	30.72±3.0	22.72±1.74	
Gezinme (dk)	Izgara	78.00±17.1	42.67±6.7	84.7±12.4	39.00±3.0	61.08±71.8	
	Kauçuk	64.3±12.3	31.33±4.2	108.3±60.9	20.00±2.00	56.0±16.1	
	Beton	56.7±16.2	51.33±7.8	66.7±27.5	40.7±12.4	53.83±8.0	
	Ortalama	66.33±8.3B	41.78±4.3AB	86.6±20.5B	33.22±4.1A	56.97±6.6	
Su İçme (adet)	Izgara	17.33±2.3	7.50±0.6	3.50±1.30	4.00±0.60	8.08±1.8	
	Kauçuk	9.83±3.8	7.50±2.00	2.67±0.4	2.67±0.3	5.67±1.3	
	Beton	7.33±2.0	3.66±0.9	1.83±0.4	6.33±0.4	4.79±0.8	
	Ortalama	11.50±2.1C	6.222±0.9BC	2.667±0.5A	4.333±0.6AB	6.18±0.8	
İdrar (adet)	Izgara	3.33±0.3ABa	2.00±0.8Aa	6.33±0.4Bb	7.83±0.4Ba	4.87±0.7	
	Kauçuk	3.67±0.3BCa	1.67±0.20Aa	2.50±0.3ABa	6.67±1.4Ca	3.62±0.6	
	Beton	3.00±0.3Aa	4.17±0.7ABb	2.83±0.6Aa	7.33±0.9Ba	4.33±0.6	
	Ortalama	3.333±0.2B	2.611±0.5A	3.889±0.7B	7.278±0.5B	4.27±0.4	

A, B, C, D incelenen özellikler bakımından mevsimler arasındaki farklılıkları ifade etmektedir ($p<0.05$)
a, b, c, d incelenen özellikler bakımından altlık sistemleri arasındaki farklılıkları ifade etmektedir ($p<0.05$)

Şekil 4.11’de de görüldüğü gibi keçiler en az kış mevsiminde gezinme davranışı göstermiştir. Bu durumun hayvanların soğuk havalarda enerjisinin önemli bir kısmını vücut ısısını dengelemek için kullanmış olmasıyla ilişkili olduğu değerlendirilmektedir.

Su içme davranışı; en yüksek ilkbahar mevsiminde (11.50 adet) gerçekleşmekle birlikte, yaz (6.22 adet), sonbahar (2.66 adet) ve kış mevsiminde (4.33 adet) bulunmuş olup, aralarındaki farklılık istatistiki olarak önemli değildir. Ancak son bahar mevsiminde su içme davranışı diğer mevsimlerin oldukça altında bulunmuştur. Laktasyonun sonuna doğru ve havaların sıcaklığının düşmesi ile birlikte keçilerin suya olan ihtiyacının azaldığı düşünülmektedir.

Keçilerde idrar yapma davranışı en az yaz mevsiminde, kauçuk ve ızgara sistemlerinde görülmüştür.

Friedman testi sonuçlarına göre; ızgara, kauçuk ve beton altlık tiplerinin hayvanlarda ortaya çıkan araştırma davranışı, yer eşeleme, tos vurma, kaçma ve birbirini inceleme davranışlarını istatistiki olarak etkilemediği bulunmuştur ($p>0.05$).

Mevsimler ve altlık tiplerinin karşılaştırılmasında ise ızgara altlığı için; araştırma davranışları istatistiki açıdan önemlidir ($p<0.01$). Çizelge 4.15 incelendiğinde keçiler en fazla kış ayında ızgara bölünmesinde araştırma davranışı göstermiştir. Bu davranışın ise tamamen hayvanın mizacına bağlı olarak gerçekleştiği düşünülmektedir.

Çizelge 4.15. Keçiler davranışının altlık tiplerine ve mevsimlere göre dağılımı

Davranış	Altlık Tipi	Mevsimler				Yıllık Ortalama
		İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	
Araştırma (adet)	Izgara	0.167±0.167B	0.33 ±0.17AB	3.17 ±1.36AB	6.67±1.59A	2.58±0.82
	Kauçuk	0.50 ±0.50	0.00 ±0.00	9.67±6.93	2.00±1.15	3.04 ±2.04
	Beton	0.00±0.00	0.00±0.00	1.50±0.87	3.33±2.40	1.20±0.81
	Ortalama	0.22±0.22	0.11±0.05	4.78±3.05	4.00±1.71	2.27±1.22
Yer Eşeleme	Izgara	1.00±0.500	0.17±0.17	6.00±1.76	0.83±0.83	2.00±0.81
	Kauçuk	0.50±0.50	0.50±0.50	0.50±0.29	0.17±0.17	0.41±0.36
	Beton	6.17 ±3.77	3.83±1.64	3.67±1.83	0.00±0.00	3.41±1.81
	Ortalama	2.56 ±1.59	1.50±0.77	3.39±1.29	0.33±0.33	1.94±0.99
Tos Vurma	Izgara	2.67±1.76	1.83±1.83	1.83±0.93	0.17±0.17	1.62±1.17
	Kauçuk	3.00±3.00	0.67±0.67	0.00±0.00	1.67±1.67	1.16 ±1.16
	Beton	1.00±1.00	0.00±0.00	0.33±0.33	0.00±0.00	0.33±0.33
	Ortalama	2.22±1.92	1.16±1.16	0.72±0.42	0.61±0.61	1.03±0.86
Kaçma	Izgara	16.2 ±16.2	12.33±6.58	2.50±2.02	3.00±3.00	8.50±6.95
	Kauçuk	1.67 ±0.83	1.33±0.88	0.00±0.00	9.00±5.51	3.00±1.80
	Beton	4.50±4.50	2.83±2.83	8.17±4.11	3.33±3.33	4.70±3.69
	Ortalama	7.45±7.17	5.49±3.43	4.22±2.04	5.11±4.33	5.40±4.14
Birbirini İnceleme	Izgara	0.50±0.50	0.50±0.29	2.00±1.53	0.17±0.17	0.79±0.62
	Kauçuk	0.00±0.00	0.00±0.00	0.17±0.17	3.17±0.73	0.83±0.22
	Beton	0.00±0.00	0.33±0.33	0.17±0.17	1.33±1.33	0.45±0.45
	Ortalama	0.16±0.16	0.29±0.20	0.78±0.62	1.55±0.74	0.69±0.43

Friedman Testi

A. B. C. D incelenen özellikler bakımından mevsimler arasındaki farklılıkları ifade etmektedir ($p<0.01$)

4.7. Keçilerde Altlık Tiplerinin Refaha Etkisi

Bir yıl süresince (2021-2022 yılları arası) altlık tiplerinin keçilerin refahına etkisine ilişkin gözlemler Çizelge 4.16'da özetlenmiştir.

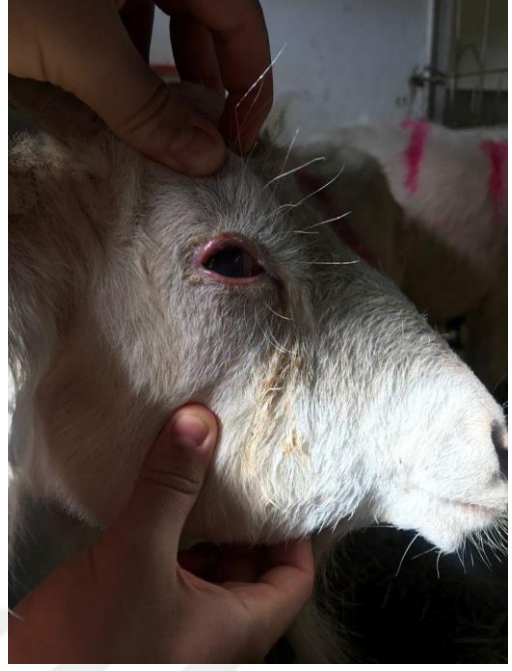
Altlık sistemlerinin keçilerin postuna herhangi olumsuz etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Bunun yanında altlık sistemlerinde burun akıntısı da görülmemiştir. Bu durum hayvanlarda post ve burun akıntısının altlık sistemlerinden pek etkilenmediğini göstermektedir.

Ancak ekim ve ocak aylarında ızgara ve beton altlıklarında topallık müşahade edilmiştir. Bunun yanında özellikle ızgara sisteminde diğer iki altlık sistemine nazaran daha fazla yaralanma vakası görülmüştür (Şekil 4.13). Bu durum ızgara altlık sisteminin hayvanlar için çok fazla konforlu olmadığını göstermektedir.



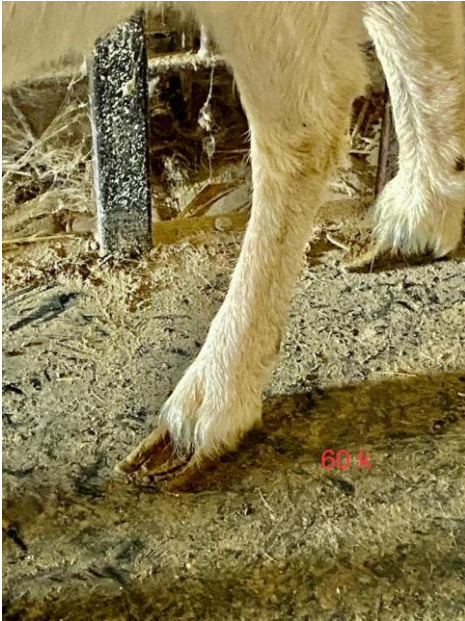
Şekil 4.13. keçilerde yaralanma vakasının görüntüsü

Göz akıntısına ise ilkbahar ve yaz aylarında kauçuk ve beton altlık sistemlerinde rastlanılmıştır. Bu durum beton ve kauçuk altlık sisteminin ızgara altlık sistemine göre kısa sürede kirlenmesine bağlı olmakla birlikte, keçi dışkılarından ve idrarından salgılanan gazların göze enfeksiyonlarına yol açtığı düşünülmektedir (Şekil 4.14).



Şekil. 4.14. keçilerde göz akıntısının görüntüsü

Tırnakların durumu incelendiğinde keçilerin kauçuk ve beton altlık sisteminde tırnaklarının çok fazla büyüdüğü ve bazı durumlarda tırnağın üçgen şeklinin kayıp olduğu göze çarpmıştır. Keçilerin tırnaklarının ızgara sisteminde doğal olarak törpülediği diğer iki altlık sisteminde ise daha yumuşak olmalarından dolayı törpülenemediği düşünülmektedir.



Şekil. 4.15. keçilerde büyümüş tırnakların görüntüsü

Termal stres ise kış aylarında (ocak) hava sıcaklığının düşmesi ile birlikte ızgara ve kauçuk sistemlerinde müşahede edilmiştir. Bu durumun kış aylarında kauçuk bölmesinin ıslak olması ve ızgara sisteminde tahtalar arasında bulunan açıklıklardan soğuk hava cereyanı ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Kirlilik dercesine bakıldığında ise en yüksek kirlilik skoru kauçuk sisteminde görülmüştür. Bu durum keçilerin bahse konu altık sisteminde doğrudan dışkı ve idrar ile temas etmesinden kaynaklanmaktadır. Bu araştırmada ağıl zemininde yeterli eğim bulunmadığından kauçuk altık sisteminde drenaj sorunu ortaya çıkmış olup, ıslak zemine bağlı olarak kirlilik skorunda artış olmuştur. Kauçuk altlığın eğimi iyi tasarlanmış ağıllarda daha tatminkar sonuçlar verebileceği düşünülmektedir.



Şekil. 4.16. Keçilerde kirlilik görüntüsü

Çizelge 4.16. Altlık tiplerinin refah verilerine etkisi

	Şubat 2021			Mart 2021			Nisan 2021			Mayıs 2021			Haziran 2021			Temmuz 2021			Ağustos 2021			Eylül 2021			Ekim 2021			Ocak 2021			Şubat 2022			Mart 2022					
	I	K	B	I	K	B	I	K	B	I	K	B	I	K	B	I	K	B	I	K	B	I	K	B	I	K	B	I	K	B	I	K	B	I	K	B	I	K	B
Post ve Tüy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Topallık	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Burun Akıntısı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Göz Akıntısı	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apseler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Büyümüş Tırnaklar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0
Yaralanma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Termal stres	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
İlk Temas Testi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
İlgisizlik	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dışkı Kirlenmesi	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kirlilik skoru (Ort)	1	3.5	1	1	3.5	1.4	1	3.75	1.2	1	4	1.4	1.3	3.6	1.5	1.3	3.1	1.7	1.5	2.7	1.9	1.5	2.6	1.6	1.2	2.0	1.6	1.2	2.5	1.3	1.4	3.4	1.2	1.2	3.6	1.4			

I: Izgara Zemin; K: Kauçuk Zemin; B: Beton Üzeri Saman Zemin

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu araştırmada farklı altlık sistemlerinin keçilerde süt verim özelliklerine, somatik hücre sayısına, hayvan davranışlarına ve refahına etkisi incelenmiştir. Bu amaca uygun olarak keçilerin barınaklarındaki dinlenme alanlarının zeminine ızgara, kauçuk ve beton zemin üzerine saman serilerek altlıklar hazırlanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler bir yıllık dönemi kapsayacak şekilde toplanarak altlık tiplerine ve mevsimlere göre analiz edilmiştir. Araştırmada incelenen verim özellikleri, hayvan davranışları ve refahına yönelik bulgular aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1- Akkeçilerde laktasyon süt verimi, laktasyon süresi, pH dışındaki diğer süt bileşenleri ve somatik hücre sayısına zemin tipinin etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Bununla birlikte laktasyon süt verimi (LSV) ve laktasyon süresi (LS) bakımından en düşük değerler beton zemin grubunda tutulan hayvanlarda görülmüştür. LSV ortalaması en yüksek kauçuk zemin grubunda tutulan keçilerde ortaya çıkmıştır.

2- Yatma Süresi, yem yeme süresi, ayakta geviş getirme süresi ve yatarak geviş getirme süreleri bakımından sadece mevsimler arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunurken ($p<0.05$), gezinme süresi ve su içme davranışları bakımından sadece mevsimler arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Bu değişkenler bakımından altlık tipleri arasındaki farklar ve Altlık tipi x Mevsim etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Ayakta bekleme süresi ve idrar yapma davranışları bakımından ise altlık tipi x Mevsim etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$, $p<0.01$). Dışkılama ve tımar davranışları bakımından ise ne mevsimler ne de altlık tipleri arasında istatistik olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Üzerinde durulan özellikler bakımından ızgarada mevsimler arasında istatistik olarak önemli bir fark olup olmadığının belirlenmesi için yapılan Friedman testi sonucunda, sadece Araştırma davranışları bakımından mevsimler arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Friedman testi sonucuna göre araştırma, yeri eşeleme, tos vurma, kaçma ve birbirini inceleme davranışları bakımından altlık tipleri arasındaki farkın istatistik olarak

önemli olmadığı belirlenmiştir. Yani bu davranışları altlık tipinin etkilemediği gözlenmiştir ($p>0.05$).

3- Deneme süresince ızgara altlık sisteminde, çok sayıda yaralanma vakası yanında titreme ve topallık gözlemlenirken, göz akıntısı ve kirlik sokuru bakımından diğer altlık sistemlerine kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu durum ızgara altlık sisteminin keçiler için çok fazla konforlu olmadığını, ancak hayvanların temiz tutulması yönünden diğer altlık sistemlerinden daha etkili olduğu göstermiştir.

5.2. Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, keçi ağıllarının altlık sistemlerinin tasarımında aşağıdaki hususların dikkat alınmasının hem ekonomik yönden hem de keçilerin refahı açısından katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

- 1- Yüksek verimli hayvancılık işletmelerinin tasarımı aşamasında ve özellikle işletme için uygun altlık sistemlerinin seçiminde, hayvan refahının ve davranışlarının dikkate alınması gerekmektedir.
- 2- Çiftlik hayvanlarından temin edilen ürünlerin niteliğini ve niceliğini artırmak için, kullanılan altlık sistemlerinin hayvanlar arası sosyal hiyerarşi ve hava durumu kaynaklı stresi minimum seviyeye düşürmesi gerekmektedir. Başka bir deyişle hayvanların maruz kaldığı stres seviyesini minimuma indirmek ve konforlu alan sunmak hayvanlardan elde edilen verimi ve kalitesini doğrudan etkilemektedir. Örneğin kış aylarında hava sıcaklığının aşırı düştüğü dönemlerde özellikle ızgara sistemi üzerindeki keçilerde termal stres (titreme) müşahade edilmiştir. Buna ek olarak keçilerde dinlenme süresinin arttığı bölmelerde süt veriminin de arttığı tespit edilmiştir. Bu durum, süt veriminin altlık sisteminden etkilendiğini göstermektedir. Zira hava şartlarının kötü olduğu kış aylarında hayvanların yatmak yerine kendilerini soğuk zeminden korumak için ayakta durdukları görülmüştür.
- 3- Türkiye’de altlık sistemleri ve söz konusu sistemlerinin hayvan refahına etkisi ile ilgili yapılan bilimsel çalışmalar sayıca azdır. Bu araştırmada hayvanlarda davranışın ve refahın altlık sistemlerinden etkilendiği görülmüştür. Çiftlik hayvanlardan maksimum verimi elde edebilmek için ağıllarda yenilikçi altlık

sistemlerinin tasarımına ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak bu çalışmalardan elde edilen verilerin güvenilirliğinin çok sayıda hayvanın kullanıldığı denemelerden elde edilebileceği gerçeği unutulmamalıdır.



KAYNAKLAR

- Abbasoğlu, S., 1999, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Güzelyurt Devlet Üretim Çiftliği'nde Yetiştirilen Şam (Damascus) Keçilerinde Döl ve Süt Verimi Özellikleri Üzerinde bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Adana, 96.
- Akın, G., 2014, Geleneksel Mutfak Kültürünün Beslenme Açısından Önemi, *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(3), 32-43.
- Aktaş, Z., Kaygısız, A. ve S. Baş, 2012, Kahramanmaraş yetiştirici şartlarında Türk Saanen keçilerinin süt verim özellikleri, bazı meme ölçüleri ve SHS arasındaki ilişkiler, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Doğa Bilimleri Dergisi*, 15(4), 7-17.
- Akter, S., Galib, M.A.A., Nath, S.K., Afrin, K. ve Sarker, M.S., 2016, Chemical and microbial qualities of morning and evening milk collected from selected dairy farms in Chittagong City of Bangladesh. *Bangladesh Journal of Animal Science*, 44(3), 171-175.
- Akyürek, H. ve Çavuşoğlu, Y.S., 2017, Koyunlarda ve keçilerde beslenme davranışları, *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 22(1), 137-151.
- Anıtaş, Ö., Göncü, S. ve Koluman, N., 2017, Süt Keçiciliğinde Somatik Hücre Sayısının Önemi ve Süt Kalitesine Etkisi, *Çukurova Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 32(1), 35-42.
- Anonim, 2023, Çiğ Süt Üretim İstatistikleri; <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=%C3%87i%C4%9F-S%C3%BCt-%C3%9Cretim-%C4%B0statistikleri-2022-49699&dil=1> [Erişim tarihi: 17.06.2023].
- Anonim, 2023a, Türkiye Cumhuriyeti Ankara Valiliği, <http://www.ankara.gov.tr/genel-cografya-ve-yeryuzu-sekilleri> [Erişim tarihi 24.06.2023].
- Anonim, 2023b, Türkiye Cumhuriyeti Ankara Valiliği, <http://ankara.gov.tr/iklimi#:~:text=%C4%B0%20%C3%B6l%C3%A7e%C4%9Fi%20ortalama%20s%C4%B1cakl%C4%B1k%2011.30%20cm%20olarak%20tespit%20edilmi%C5%9Ftir> [Erişim Tarihi: 24.06.2023].
- Anonymous, 2009, International Agreement of Recording Practices, *Guidelines* approved by the General Assembly of the International Committee for Animal Recording, 18 June 2008, New York.
- Anonymous, 2014, Milk synthesis. milk synthesis process, http://ansci.ilinois.edu/static/ansc438/Milkcomp_synth/histology_6.htmI [Erişim tarihi: 02.08.2023].
- Anonymous, 2015. AWIN, 2015. AWIN welfare assessment protocol for goats. DOI:10.13130/AWIN_GOATS_2015

- Anonymous, 2023a, Gateway to dairy production and products, <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/dairy-animals/en/> [Erişim Tarihi: 27.04.2023].
- Anonymous, 2023b, Dave Tang's Blog, <https://davetang.org/muse/2018/05/15/making-a-heatmap-in-r-with-the-heatmap-package/> [Erişim Tarihi: 31.07.2023].
- Arslan, C., 2007, Koyun ve keçilerde besleme davranışları, *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 33(3), 77-88.
- Bergonier, D., De Cremoux, R., Rupp, R., Lagriffoul and G., Berthelot, X., 2003, Mastitis of dairy small ruminants, *Veterinary Research*. 34, 689-716.
- Cedden, F., A. Kor., ve Keskin, S., 2002, Laktasyonun geç döneminde keçi sütünde somatik hücre sayımı; yaş, süt verimi ve bazı meme özellikleri ile olan ilişkileri, *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 12(2), 63-67.
- Clark, S. and Garcí, M.B.M., 2017, A 100-year review: Advances in goat milk research, *Journal of Dairy Science*, 100(12), 10026-10044.
- Contreras, A., Sierra, D., Sanchez, A., Corrales, JC., Marcoc. JC., Paape, MJ. and Gonzalo, C., 2007, Mastitis in small ruminants. *Small Ruminant Research*, 68, 145-153.
- Daşkiran, İ., Yılmaz, A. ve Günbey, V.S., 2022, Kilis keçilerinin yetiştirici koşullarındaki laktasyon süt verimi ve süt kalite özellikleri üzerine bir araştırma, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(3), 678-687.
- Dellal, G., 2013, Keçi yetiştirme, Hayvan yetiştiriciliği, Ed: Ertuğrul, M., *T.C Anadolu üniversitesi*, Eskişehir, Web-ofset tesisleri, 167.
- Denk, H., 2022, Karakaş tipi akkaraman koyunlarında meme morfolojik yapısının süt verimine ve bileşenlerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Anabilim Dalı *Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- Erduran, H. ve Dağ, D., 2021, Determination of factors affecting milk yield, composition and udder morphometry of hair and cross-bred dairy goats in a semi-intensive system, *Journal of Dairy Research*, 88(3), 265-269.
- Erduran, H., 2023, Effect of parturition time and photoperiod on milk production, quality, and somatic cell count traits of pure and crossbred goats in a different production system, *Tropical Animal Health and Production*, 55(3), 145.
- Erol, H., 2012, Ankara keçilerinde süt verimi ve oğlakların büyümesine etkisi, *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 59, 129-134.
- Erten, Ö. ve Yılmaz, O., 2013, Ekstansif koşullarda yetiştirilen Kıl keçilerinin döl ve süt verimi özelliklerinin araştırılması, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 24(3), 105-107.

- Erzurum, O., 2019, Sağmal ineklerde tercih edilen yataklık malzemeleri ile verim ilişkisinin incelenmesi, Doktora Tezi, Veterinerlik Zootekni Anabilim Dalı, *Sağlık Bilimleri Enstitüsü*, Konya.
- Gorden, GDH. and Cockram, M.S, 1995, A Comparison of wooden slats and straw bedding on the behaviour of sheep, *Animal Welfare*, 4, 31-134.
- Grant, R.J. and Albright, J.L., 2000, Feeding Behavior in Farm Animal Metabolism and Nutrition, *CABI Publishing*, New York.
- Guo, M.R., Dixon, P.H., Park, Y.W., Gilmore, J.A. and Kindstedt. P.S., 2001, Seasonal changes in the chemical composition of commingled goat milk, *Journal of Dairy Science*, 84, 79-83.
- Gürgün, V. ve Halkman, K., 1990, Mikrobiyolojide Sayım Yöntemleri, *Gıda Teknolojisi Derneği*, Yay. No:7, Ankara.
- Haenlein, G.F.W. and Caccese. R.. 1999, Extension Goat Handbook [online] Donald, The Pennsylvania State University Libraries https://books.google.com.tr/books?id=QtwOAQAAMAAJ&printsec=frontcover&hl=tr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q=urine&f=false [Erişim Tarihi: 31.07.2023]
- Haenlein, G.F.W., 2004, Goat milk in human nutrition, *Small Ruminant Research*, 51(2), 155-163.
- Haenlein, G.W.F., 2002, Relationship of somatic cell counts in goat milk to mastitis and productivity, *Small Ruminant Research* 48, 163-178.
- Işık, M. K. ve Erzurum, O., 2021, Kuzu ve Oğlak Yetiştiriciliğinde Refah Uygulamaları, Kuzu ve Oğlak Kayıplarının Önlenmesinde Koyun ve Keçi Sağlığı ve Yetiştiriciliği, Ed, Erdem, H., Çiftçi, E., Işık, M.K. ve Yorgancılar, M., Akademisyen Kitabevi A.Ş, Ankara, 69-83. <http://www.kop.gov.tr/upload/dokumanlar/277.pdf> [Erişim tarihi: 16/03/2023].
- Izzadeen, S. I., Mustafa, N. A. and Mustafa, M. A., 2021, Evaluation Of Morning And Evening Milk Traits in Some Dairy Animals in Erbil City, *Tikrit Journal for Agricultural Sciences*, 21(3), 75-81.
- İnal, Ş., 2006, Evcil Hayvanlarda Davranış Bilgisi, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı Ders Notu (Yayımlanmamış), Konya.
- Kaskous. S., Farschtschi. S. and Pfaffl, M.W., 2023, Physiological aspects of milk somatic cell count in small ruminants-a review, *Dairy*, 4(1): 26-42.
- Kastelic, M. and Kompan, D., 2006, Goat milk composition at morning and evening milking, *Acta Agraria Kaposváriensis*, 10(2), 177-181.
- Kaya, S.Ö., 2005, Akkeçilerde somatik hücre sayılarının saptanması, bazı verim ve meme özellikleri ile ilişkileri, Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Ana Bilim Dalı, *Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara Üniversitesi, Ankara, 22-28.

- Kaygısız, A. ve Yılmaz, İ., 2021, Kilis keçilerinde somatik hücre sayısı üzerine meme tiplerinin etkisi, *Akademik Ziraat Dergisi*, 10(2), 419-426.
- Koluman, N., Daşkiran, İ. and Şener. B., 2013, Ekstansif Sistemde Yetiştirilen Keçilerde Sıcaklık Stresinin T4 (Tiroksin), T3 Triiyodotironin, Kortizol Hormonları Üzerine Etkileri, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(3), 29-36.
- Konar, A. 1982, İnek, koyun ve keçi sütlerinin donma noktası depresyonu, süte su katılarak yapılan hilenin saptanması, *Gıda*, 7(2), 55-62.
- Koyuncu, E., Pala, A., Savaş, T., Konyalı, A., Ataşoğlu, C., Daş, G., Ersoy, İ.E., Uğur, F., Yurtman, İ.Y., Yurt, H.H, 2006, Çanakkale Koyun ve Keçi Yetiştiricileri Birliği üyesi keçicilik işletmelerinde tekni, *Hayvansal Üretim*, 47(1), 12-15.
- Koyuncu, M. ve Altınçekiç, Ş. Ö., 2010, Keçilerde Refah, *Ulusal Keçicilik Kongresi.*, Çanakkale On sekiz Mart Üniversitesi ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Çanakkale, 97-100.
- Lu, C.D., 1988, Grazing behavior and diet selection of goats, *Small Ruminant Research*, 1(3), 205-216.
- Lyons, R.K. and Machen, R.V., 2017, Interpreting grazing behavior, 151 http://oaktrust.library.tamu.edu/bitstream/handle/1969.1/86955/pdf_1317.pdf?sequence=1&isAllowed=y Mackenzie D., 1993. Goat Husbandry (Fifth Edition). Faber and Faber. London, Chapter 7 [Erişim tarihi: 30/07/2023].
- Martin, P. and Bateson, P., 1993, Measuring Behaviour, *Cambridge University Press*, Cambridge.
- Mitlohner, F.M., Morrow-Tesch. J.L., Wilson, S.C., Dailey, J.W. and McGlone, J.J., 2001, Behavioral Sampling Techniques for Feedlot Cattle, *Animal Science*, 79 (5), 1189-1194.
- Msalya, G.M., Urassa, F.E. and Kifaro, G.C., 2021, Quality of milk from Norwegian dairy goats bred and raised in Mgeta division, Morogoro region, Tanzania, *Tanzania Journal of Agricultural Sciences*, 20(1), 54-62.
- Nielsen LH., Mogensen L., Krohn C., Hindhede J. ve Sørensen J.T., 1997, Resting and social behaviour of dairy heifers housed in slatted floor pens with different sized bedded lying areas, *Applied Animal Behaviour Science*, 54:307-316.
- Olgun, M. ve Çelik, M.Y., 1997, Hayvan davranışları ve barınak tasarımı, 6. Ulusal Kültür teknik Kongresi Bildirileri, 5-8 Haziran 1997, *Ulusal Hayvan Besleme Kongresi*, 24-28 Haziran 2007, Bursa.
- Özkan, H., Yakan, A., Çamdeviren. B. ve Karaaslan. İ., 2020, Milk traits of damascus goats at different lactation stages: 1. Somatic cell counts and milk quality parameters, *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(3), 318-324.
- Öztürk, S, Tölü C., 2016, Keçi ve koyunlarda tahta, kauçuk ve ızgara zemin tercihi, *Hayvansal Üretim*, 57(2), 28-34.

- Park, Y.W., 2010, Goat Milk: Composition and characteristics. In Encyclopedia of Animal Science, Second Edition, *Taylor and Francis*, New York, 537-540.
- Park, Y.W., Juárez, M., Ramos, M. and Haenlein, G.F.W., 2007, Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk, *Small Ruminant Research*, 68(1-2), 88-113.
- Park, Y.W. and Haenlein, F.W., 2006, Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals, *Blackwell Publishing Professional*, Iowa, USA.
- Pehlivan, E. ve Dellal, G., 2012, Türkiye’de keçi sütü üretimi, *Tarım Gündem Dergisi*, 2(11), 45-52.
- Savaş, T, Yurtman, İ.Y. ve Tölu, C., 2009, Hayvan hakları ve hayvan refahı: Felsefi bakış-nesnel arayışlar, *Hayvansal Üretim*, 50(1), 54-61.
- Savaş, T. ve Yurtman, İ. Y., 2008, Hayvan davranış bilimi ve zootekni: Tanım ve izlem, *Hayvansal Üretim*, 49(2), 36-42.
- Scano, P. and Caboni, P., 2022, Seasonal variations of milk composition of sarda and saanen dairy goats, *Dairy*. 3(3), 528-540.
- Shearer, J.K. and Hariris, B., 2003, Mastitis in dairy goat. Florida cooperation Extension Service, *Institute of Food and Agricultural Sciences*, 2(1), 45-52.
- Šlyžienė, B., Anskienė, L., Šlyžius, E. and Juozaitienė, V., 2020, Relationship of milking traits and somatic cell count with electrical conductivity of goat milk during different milking phases, *Mljekarstvo*, 70(4), 292-299.
- Stefanowska, J., Swierstra, D., Berg, J.V. and van den Metz, J.H.M., 2002a, Do cows prefer a barn compartment with a grooved or slatted floor. *Journal of Dairy Science*, 85(1), 79-88.
- Stefanowska, J., Swierstra, D., Smits, A.C., Berg, J.V. and van den Metz, J.H.M., 2002b, Reaction of calves to two flooring materials offered simultaneously in one pen, *Acta-Agriculturae Scandinavica Section A, Animal Science*, 52(2), 57-64.
- Steiger, A., 1993, Schlussbetrachtung zur 25. Freiburger Tagung und kritische Gedanken zur Stellung der angewandten Ethologie. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung. Vorträge anlässlich der 25. Internationalen Arbeitstagung Angewandte Ethologie bei Nutztieren der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V. KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH. Münster-Hiltrup: 274-284.
- Şengonca, M., Kaymakçı, M., Koşum, N., Turgay, T. ve Steinbach, J., 2002, Batı Anadolu için bir süt keçisi Bornova keçisi, *Hayvansal Üretim*, 43(2), 79-85.
- Tangorra, F.M., Zaninelli, M. Costa, A, Agazzi, A. and Savoini, G., 2010, Milk electrical conductivity and mastitis status in dairy goats: Results from a pilot study, *Small Ruminant Research*, 90(1-3), 109-113.
- Todaro, M., Scatassa, M.L. and Giaccone, P., 2005, Multivariate factor analysis of Girgentana goat milk composition, *Italy Journal of Animal Science*, 4(4), 403-410.

- Tölu, C., Öztürk, S., Bazancir, C.N. ve Savaş, T., 2014, Süt keçilerinin farklı özelliklerdeki zeminleri yatma amaçlı tercihi, *Uluslararası Katılımlı Küçükbaş Hayvancılık Kongresi*, 14-18 Ekim, Konya.
- Tölu, C., Yurtman, İ. Y. ve Savaş, T., 2010, Gökçeada, Malta ve Türk Saanen keçi genotiplerinin süt verim özellikleri bakımından karşılaştırılması, *Hayvansal Üretim*, 51(1), 8-15.
- Tsioulpas, A., Lewis, M.J. and Grandison, A.S., 2007., A study of the pH of individual milk samples, *International Journal of Dairy Technology*, 60(2), 96-97.
- Tüfekçi, H., 2023, Keçi sütü üretimi ve önemi, *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 970-981.
- Uzal, S., 2008, Serbest ve serbest duraklı süt sığırı barınaklarında hayvanların alan kullanımı ve zaman bütçesine mevsimlerin etkisi, Doktora Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü*, Konya. Ana bilim dalı
- Ünal, R.N. and Besler, H.T., 2012, Beslenmede sütün önemi, *Sağlık Bakanlığı Yayın*, NO: 727, Ankara.
- Vacca, G.M., Carcangiu, V. Bini, P.P. and Buffa, P. 1999, Variations in the quality of Sarda goats milk in the first three lactations [animal breeding], *In Proceeding of the ASPA Congress-Recent Progress in Animal Production Science*.
- Yakan, A., 2012, Koyun ve keçilerde süt verim kontrol yöntemleri ve laktasyon süt veriminin hesaplanması, *Adana Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi*, 2, 18-23.
- Yakan, A., Özkan, H., Eraslan Şakar, A., Ateş, C., Ünal, N., Koçak, Ö. and Özbeyaz, C., 2019, Milk yield and quality traits in different lactation stages of Damascus goats, Concentrate and pasture based feeding systems, *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 66, 177-129.
- Yaylak, E., Alçiçek, A., Konca, Y. and Uysal, H., 2007, İzmir ilçelerinde mandıralarca kış aylarında toplanan sütlerde bazı besin madde ve fiziksel özelliklere ait değişimlerin saptanması, *Hayvansal Üretim*, 48(1),26-32.
- Yurtman, I., Savaş, T., Karaağaç, F., Coşkuntuna, L., 2002, Effects of daily protein intake levels on the oral stereotypic behaviours in energy restricted lambs, *Applied Animal Behaviour Scienc*, 77, 77-88.
- Yücecan, S., 2008, Optimal Beslenme, *Sağlık Bakanlığı yayınları*, Yayın No:726, Ankara.
- Zeng, S.S. and Escobar, E.N. 1995, Effect of parity and milk production on somatic cell count. standard plate count and composition of goat milk, *Small Ruminant Research*, 17(3), 269-274.
- Zeng, S.S. and Escobar, E.N. 1996, Effect of breed and milking method on somatic cell count, standard plate count and composition of goat milk, *Small Ruminant Research*, 19(2), 169-175.

EKLER

EK-1 Akkeçilerde laktasyon süresince süt yağ oranları (%) ve YKM (%) oranlarına ait en küçük kareler ortalaması ve standart hataları (EKO ± SH)

Dönem	SZ	Yağ (%)				YKM (%)			
		Izgara	Kauçuk	Beton	LD x SZ	Izgara	Kauçuk	Beton	LD x SZ
1	Sabah	3.3±1.12	3.2±0.23	2.9±0.14	3.10±0.278Ba	9.9±0.32	10.4±0.52	10.0±0.21	10.07±0.178Aa
	Akşam	2.8±0.48	3.7±0.56	3.6±0.56	3.41±0.320 Ba	9.8±0.35	10.1±0.32	10.2±0.24	10.07±0.159Aa
2	Sabah	3.1±1.51	2.2±0.40	1.6±0.41	2.17±0.454CDa	8.9±0.25	9.3±0.25	9.5±0.26	9.29±0.162BCa
	Akşam	2.7±0.75	2.6±0.98	2.3±0.18	2.50±0.304Ca	9.1±0.11	9.3±0.10	9.6±0.222	9.36±0.120Ba
3	Sabah	1.9±0.64	1.8±0.30	1.6±0.41	1.73±0.250Da	8.8±0.04	9.0±0.47	9.2±0.332	9.02±0.186Ca
	Akşam	2.5±0.77	1.7±0.33	2.1±0.42	2.12±0.281Ca	9.0±0.03	9.3±0.30	9.1±0.23	9.05±0.121Ba
4	Sabah	3.3±0.52	2.9±0.63	3.0±0.33	3.03±0.241BCa	8.9±0.09	9.4±0.25	9.4±0.13	9.26±0.107 BCa
	Akşam	3.7±0.34	5.2±1.80	5.1±0.98	4.73±0.632Ab	9.0±0.17	8.8±0.24	9.4±0.22	9.15±0.144Ba
5	Sabah	4.7±0.59	4.9±1.80	4.6±0.88	4.72±0.579Aa	9.3±0.09	8.9±0.32	9.11±0.15	9.10±0.113Ca
	Akşam	4.0±0.55	6.1±1.61	4.8±0.42	4.91±0.503Aa	9.4±0.08	8.7±0.13	9.0±0.19	9.05±0.121Ba
6	Sabah	4.9±0.80	5.0±1.59	5.8±0.97	5.32±0.601Aa	10.0±0.27	9.1±0.20	9.8±0.2	9.63±0.151Ba
	Akşam	5.0±0.27	4.1±0.14	5.1±0.48	4.80±0.253Aa	9.7±0.25	9.2±0.07	9.4±0.07	9.41±0.089Ba
Zemin		3.50±0.244	3.62±0.346	3.53±0.240		9.32±0.085	9.27±0.106	9.47±0.072	

LD: Laktasyon Dönemi. SZ: Sağım Zamanı. Y: Yağ. YKM: Yağsız Kuru Madde

A. B. C. D: Her bir sağım zamanında incelenen dönemler arasındaki farklılıkları ifade eder (p<0.05).

a. b: Her bir Laktasyon döneminde. sağım zamanları arasındaki farklılıkları ifade eder (p<0.05).

EKO: En Küçük Kareler Ortalaması. SH: Standart Hata

EK-2 Akkeçilerde laktasyon süresince sütteki protein (%), laktoz (%), donma noktası ($^{\circ}\text{C}$), yoğunluk (kg/m^3), elektriksel iletkenlik ($\mu\text{S}/\text{cm}$) ve pH değerlerine ait en küçük kareler ortalaması ve standart hataları ($\text{EKO} \pm \text{SH}$)

Süt Bileşenleri	Dönem	1		2		3		4		5		6		Zemin
		SZ	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	
Protein (%)	Zemin													
	Izgara	3.6±0.12	3.6±0.14	3.2±0.09	3.3±0.06	3.2±0.00	3.3±0.02	3.2±0.03	3.3±0.06	3.4±0.04	3.4±0.04	3.6±0.09	3.5±0.10	3.38±0.031
	Kauçuk	3.8±0.18	3.7±0.14	3.4±0.09	3.4±0.03	3.3±0.19	3.3±0.10	3.4±0.09	3.2±0.09	3.2±0.11	3.2±0.03	3.2±0.08	3.3±0.03	3.36±0.039
	Beton	3.6±0.07	3.7±0.09	3.5±0.09	3.5±0.10	3.3±0.13	3.3±0.08	3.4±0.05	3.4±0.08	3.3±0.05	3.3±0.06	3.5±0.06	3.4±0.03	3.44±0.026
	Dönem	3.66±0.043A		3.39±0.036BC		3.29±0.041C		3.46±0.033BC		3.28±0.029C		3.46±0.032B		
Laktoz (%)	Izgara	5.4±0.18	5.4±0.19	4.9±0.12	5.0±0.06	4.8±0.02	4.9±0.02	4.9±0.06	4.9±0.08	5.1±0.06	5.2±0.04	5.5±0.15	5.3±0.14	5.10±0.046
	Kauçuk	5.7±0.28	5.5±0.17	5.1±0.14	5.0±0.02	4.9±0.27	4.9±0.17	5.2±0.13	4.8±0.12	4.9±0.17	4.8±0.08	5.0±0.12	5.0±0.03	5.07±0.058
	Beton	5.5±0.10	5.6±0.14	5.2±0.14	5.3±0.12	5.0±0.18	4.9±0.12	5.1±0.08	5.1±0.12	5.0±0.08	5.0±0.10	5.3±0.12	5.1±0.03	5.18±0.039
	Dönem	5.51±0.064A		5.10±0.053BC		4.95±0.061C		5.04±0.047 BC		4.97±0.044C		5.20±0.049B		
	Donma Noktası ($^{\circ}\text{C}$)	Izgara	-0.6±0.03	-0.6±0.03	-0.6±0.02	-0.6±0.01	-0.6±0.01	-0.6±0.01	-0.6±0.01	-0.6±0.01	-0.6±0.01	-0.6±0.01	-0.6±0.02	-0.6±0.02
Kauçuk		-0.7±0.04	-0.7±0.03	-0.6±0.02	-0.6±0.01	-0.6±0.04	-0.6±0.02	-0.6±0.02	-0.6±0.01	-0.6±0.02	-0.6±0.02	-0.6±0.03	-0.6±0.01	-0.60±0.008
Beton		-0.6±0.01	-0.7±0.02	-0.6±0.02	-0.6±0.02	-0.6±0.02	-0.6±0.02	-0.6±0.01	-0.6±0.02	-0.6±0.02	-0.6±0.01	-0.6±0.02	-0.6±0.00	-0.61±0.005
Dönem		-0.65±0.009 D		-0.59±0.007 B		-0.57±0.007 A		-0.60±0.006 B		-0.59±0.006 B		-0.63±0.008 C		
Yoğunluk (kg/m^3)		Izgara	1033.6±0.86	1033.6±0.97	1030.2±1.19	1031.1±0.29	1030.5±0.19	1030.9±0.37	1030.3±0.11	1030.2±0.37	1031.2±0.42	1031.8±0.11	1033.5±1.09	1032.2±1.01
	Kauçuk	1035.5±1.83	1034.0±1.01	1032.1±0.75	1031.8±0.55	1031.1±1.60	1031.4±1.03	1032.4±0.65	1029.3±1.54	1029.5±1.65	1028.5±0.48	1030.4±0.39	1030.9±0.23	1031.43±0.416
	Beton	1034.2±0.71	1034.9±0.87	1033.2±1.03	1033.0±0.88	1032.0±1.33	1031.4±0.94	1032.0±0.55	1031.4±0.99	1030.4±0.35	1030.2±0.64	1032.1±0.53	1031.1±0.41	1032.15±0.277
	Dönem	1034.38±0.388A		1032.12±0.398B		1031.31±0.417BC		1031.09±0.377BC		1030.29±0.329C		1031.70±0.304B		
	Elektriksel İletkenlik ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Izgara	5.3±0.04	5.3±0.07	5.3±0.01	5.3±0.00	5.3±0.03	5.0±0.33	4.6±0.33	4.3±0.01	4.4±0.10	4.3±0.03	5.0±0.33	4.6±0.33
Kauçuk		5.3±0.04	5.3±0.05	5.3±0.01	5.3±0.00	5.0±0.31	5.0±0.30	4.6±0.33	4.7±0.37	5.5±0.17	4.5±0.21	4.7±0.37	4.3±0.00	4.96±0.084
Beton		5.3±0.03	5.3±0.00	5.3±0.02	5.2±0.14	5.1±0.20	4.8±0.24	4.8±0.22	4.9±0.25	4.8±0.23	4.6±0.31	4.9±0.25	4.5±0.20	4.96±0.062
Dönem		5.30±0.016 A		5.28±0.031 A		5.00±0.097 B		4.69±0.105 C		4.71±0.114 C		4.67±0.106 C		
pH		Izgara	6.7±0.01	6.7±0.08	6.7±0.03	6.7±0.02	6.7±0.06	6.7±0.07	6.7±0.04	6.7±0.05	6.7±0.06	6.6±0.06	6.8±0.11	6.9±0.16
	Kauçuk	6.8±0.03	6.8±0.05	6.9±0.10	6.8±0.10	6.7±0.04	6.8±0.09	6.7±0.03	6.7±0.01	6.8±0.06	6.8±0.03	6.7±0.03	6.7±0.04	6.76±0.017B
	Beton	6.9±0.03	6.9±0.04	6.9±0.03	6.9±0.06	6.8±0.05	6.7±0.03	6.8±0.11	7.0±0.18	7.0±0.10	6.9±0.06	7.0±0.10	6.8±0.04	6.87±0.032A
	Dönem	6.81±0.020		6.84±0.028		6.73±0.020		6.78±0.051		6.81±0.038		6.81±0.039		

SZ: Sağım Zamanı

A. B. C. D: Her bir sağım zamanında incelenen dönemler arasındaki farklılıkları ifade eder ($p < 0.05$)