


## Araştırma Makalesi (Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2023, 60 (3):489-500

<https://doi.org/10.20289/zfdergi.1317850>

Jaimaz Zaki Abdulazez ALSHAWI<sup>1</sup> 

Ayşe Övgü ŞEN<sup>2</sup> 

Rabia ALBAYRAK DELIALIOĞLU<sup>2</sup> 

Erkan PEHLİVAN<sup>2\*</sup> 

Birol DAĞ<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü  
Zootekni Anabilim Dalı, Selçuklu, Konya,  
Türkiye

<sup>2</sup> Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi  
Zootekni Bölümü, Dışkapı, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup> Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Zootekni Bölümü, Selçuklu-Konya

\* Sorumlu yazar (Corresponding author):

[pehlivan@agri.ankara.edu.tr](mailto:pehlivan@agri.ankara.edu.tr)

**Anahtar sözcükler:** Akkeçi, zemin tipi, süt  
bileşenleri

**Keywords:** Akkeçi Goat, floor material, milk  
components

## Farklı zemin tiplerinin Akkeçilerde süt verimi ve bileşenleri ile somatik hücre sayısı üzerine etkisi\*

Effects of different floor types on milk yield and its components and somatic cell count in Akkeci goats

\* Bu makale birinci sıradaki yazarın doktora tezinden özetlenmiştir.

**Alınış:** (Received): 22.06.2023

**Kabul Tarihi** (Accepted): 11.09.2023

### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmada, Akkeçilerde farklı zemin tiplerinin (ızgara, kauçuk ve beton) laktasyon süt verimi ve bileşenleri ile somatik hücre sayısı üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

**Materyal ve Metot:** Araştırmanın materyalini 2-4 yaşlı, 11 baş dişi Akkeçi oluşturmuştur. Keçilerden kontrol sağımıyla elde edilen verilerden Trapez II yöntemiyle laktasyon süt verimi ve süresi hesaplanmıştır. Laktasyon dönemi boyunca alınan süt örneklerinde, sütte yağ (%), protein (%), laktoz (%), yağsız kuru madde (%), elektriksel iletkenlik ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), donma noktası ( $^{\circ}\text{C}$ ), yoğunluk ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) ve pH içerikleri ile somatik hücre sayısı (SHS) araştırılmıştır. Araştırmada zemin tipi, sağım zamanı ve laktasyon dönemleri arasındaki farklılıklar, faktöriyel düzende tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniği ile değerlendirilmiştir.

**Araştırma Bulgular:** Süt bileşenleri bakımından, pH hariç, üzerinde durulan tüm özelliklerde laktasyon dönemleri arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Sütteki yağ (%) ve yağsız kuru madde oranı (%) bakımından yapılan varyans analizinde sağım zamanı x laktasyon dönemi etkileşimini istatistik olarak önemli ( $p<0.05$ ), pH değeri bakımından da zemin tiplerinin ortalamaları arasındaki farkların istatistik olarak önemli ( $p<0.05$ ) olduğu bulunmuştur.

**Sonuç:** Araştırmada uygulanan farklı zemin tiplerinin Akkeçilerde süt verimi ve bileşenleri ile somatik hücre sayısı üzerine istatistik olarak önemli bir etkisi bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

**Sonuç:** Araştırmada uygulanan farklı zemin tiplerinin Akkeçilerde süt verimi ve bileşenleri ile somatik hücre sayısı üzerine istatistik olarak önemli bir etkisi bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

### ABSTRACT

**Objective:** This study aimed to investigate the effects of different floor types (grid, rubber, and concrete) on lactation milk yield and its components and somatic cell count in Akkeçi goats.

**Material and Methods:** The material of the study consisted of 11 female Akkeçi goats aged 2-4 years. Lactation milk yield and length were calculated by Trapez II method from the data obtained by test day milk. Fat (%), protein (%), lactose (%), electrical conductivity ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), freezing point ( $^{\circ}\text{C}$ ), density ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ), pH and somatic cell count (SCC) were investigated in milk samples in the experiment during the lactation period. In the study, the differences between floor type (grid, rubber, and concrete), milking time (morning-evening), and lactation periods (April-September) were evaluated by factorial repeated measures analysis of variance technique.

**Results:** In terms of milk components, differences between lactation periods were statistically significant ( $p<0.05$ ) in all traits except pH. In the analysis of variance in terms of fat (%) and non-fat dry matter ratio (%) in milk, the milking time x lactation period interaction was found to be statistically significant ( $p<0.05$ ), and the differences between the averages of the soil types in terms of pH value were found to be statistically significant ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** It was observed that the different floor types applied in the experiment had no statistically significant effect on milk yield and its components and SCC in Akkeçi goats ( $p>0.05$ ).

## GİRİŞ

Dünyada keçi yetiştiriciliği esas olarak Afrika ve Asya kıtalarında ekstansif tarzda yapılmakta olup, üretilen ürünler öncelikle aile içinde, fazlası da bölgeye özgü lokal pazarlarda değerlendirilmektedir. Küresel düzeyde üretimi yapılan keçi ürünlerden birisi de süt olup bu ürüne olan ilgi her geçen yıl artış göstermektedir. Nitekim dünyada son 20 yıl içerisinde, keçi sütü üretiminde önemli düzeyde artışlar gerçekleşmiştir. 2022 yılı FAO verilerine göre dünya toplam keçi sütü üretimi yaklaşık olarak 9.2 milyon ton olup bu üretim miktarı, dünya toplam süt üretiminin % 2.26'sını oluşturmaktadır. Dünya keçi sütü üretiminde en yüksek payı sırasıyla; Asya (%60.5), Afrika (%21.6) ve Avrupa (%15.2) kıtaları almaktadır (FAO, 2023).

Süt keçisi yetiştiriciliği Türkiye'de de 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. Bununla birlikte, diğer çiftlik hayvanları tarafından değerlendirilemeyen marjinal alanların etkin bir şekilde kullanımı ile doğal kaynakların ekonomiye kazandırılması sağlanmaktadır. Ayrıca gelir düzeyi düşük ailelerin hayvansal protein ihtiyaçlarının karşılanmasında da keçi sütü üretimi, önemli bir kaynak olarak görülmektedir (Pehlivan & Dellal, 2012).

Keçi sütünün insan sağlığı ve beslenmesindeki önemi, sindirilebilirlik, alkalinite ve tamponlama kapasitesinin yüksek oluşu vb. özellikleri inek sütünden farklılık göstermesine neden olmaktadır (Park et al., 2007). İçerdiği besin elementleri nedeniyle keçi sütünün, insanların özellikle de çocuk ve hasta bireylerin beslenmelerinde önemli bir yere sahip olduğu bildirilmektedir (Park, 1994; Haenlein, 2004; Park & 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 et al., 2021).

Son yıllarda süt üretimi yönünde faaliyet gösteren işletmelerde, kaliteli süt üretiminin yanı sıra hayvan refahı da dikkat edilen hususlardan bir olmaya başlamıştır. Hayvanların yetiştirildiği barınakların fiziksel koşulları ile birlikte sürü yönetimi uygulamalarının gerek performans gerekse refah üzerinde doğrudan etki gösterdiği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Koyuncu & Öziş Altınçekiç, 2010; Koçyiğit & Tüzemen, 2014; Aslan & Uzal Seyfi, 2015; Arsoy, 2020; Singh vd., 2020). 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 yapısı önemli bir yer tutmaktadır.

Küçükbaş hayvan ağıllarında kullanılan barınak zemini, genellikle sıkıştırılmış toprak, beton zemin ya da beton zemin üzerine buğdaygıl sapı şeklinde olmaktadır (Koyuncu vd., 2006, Sutherland vd. 2017). Uygun olmayan barınak koşullarının yavru kayıpları, meme ve ayak-tırnak vb. sorunların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle özellikle ülkemizde barınak tabanı ve altlık tipleriyle ilgili çalışmaların yapılması önem taşımaktadır (Öztürk & Tölü, 2016). Farklı zemin tiplerinin, sütçü keçilerde süt bileşenlerine etkisini araştıran sınırlı sayıda çalışmaya ulaşılabilmektedir (Celozı et al. 2021; Ullah et al., 2022). Bu çalışmada, farklı zemin tiplerinin Akkeçilerde süt verimi ve bileşenleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

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

### Hayvan Materyali

Araştırmanın hayvan materyalini Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Hayvancılık İşletmesi'nde (Enlem: 39°57'42.5" Kuzey, Boylam: 32°51'56.2" Doğu) yetiştirilen 2-4 yaşlı, 11 baş dişi Akkeçi oluşturmuştur.

## Deneme Hayvanlarının Yönetimi

Araştırma, keçilerin laktasyon dönemi olan Nisan ve Eylül ayları arasında yürütülmüş olup çalışmaya 11 keçi dahil edilmiştir. Araştırma süresince keçiler, yaş 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 ağıla, bölmelere tesadüfi olarak yerleştirilmiştir. Denemede kullanılan bölmelerden sadece beton zemin bulunan bölmede altlık materyali olarak buğdaygil sapı kullanılmış, diğer bölmelerin zeminlerinde herhangi bir altlık materyali kullanılmamıştır. Laktasyon dönemi boyunca keçiler 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.

## Kontrol Sağımı, Süt Örneklerinin Toplanması ve Laboratuvar Analizleri

Laktasyon dönemi süresince kontrol sağımları doğumu izleyen 7. günden itibaren aylık (her ayın ortasında) olarak gerçekleştirilmiş, oğlaklar kontrol sağım zamanından 12 saat önce analarından ayrılmıştır. Kontrol sağımları süt sağım makinesi ile işletmenin sağım düzenine uygun olarak, sabah ve akşam olmak üzere 28 gün ara ile günde iki defa olarak gerçekleştirilmiş, sağılan süt miktarları ise 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 metot (Trapez II) kullanılmış olup Eşitlik (1) aşağıda gösterilmiştir.

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

SV=Süt verimi;  $k_{1,2,\dots,n}$ = 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 örnekler alınmıştır. Süt örnekleri, aylık olarak hayvanlar kuruya çıkıncaya kadar sabah ve akşam olmak üzere günde 2 defa 10 ml'lik tüplere alınmıştır. Alınan süt örneklerinde yağ (%), protein (%), laktoz (%), yağsız kuru madde (%), elektriksel iletkenlik (S/cm), donma noktası (°C) ve yoğunluk (kg/m<sup>3</sup>) Süt Analiz Cihazında (Milkotester Master Pro, Milk Analyzer) belirlenmiştir. Sütün pH değeri ise, pH metre (WTW, inoLab, pH 720, Weilheim, Germany) ile saptanmıştır. Alınan süt örneklerinde, her hayvanın doğumunu izleyen üçüncü aydan itibaren somatik hücre sayısı (SHS), belirlenmiş olup sayımda standart analiz yöntemi (mikroskopla sayım) kullanılmıştır. Somatik hücreleri tespit etmek amacıyla, 6 ml Asetik asit, 54 ml % 96'lık Etil Alkol, 40 ml 1, 1, 1 Tricloroetan ve 0.6 g Metilen Mavisini kullanılarak boya çözeltisi hazırlanmıştır. Süt örneklerinin bulunduğu tüpler çalkalandıktan sonra otomatik mikro pipetle iki paralelde 0.01 ml süt örneği alınmış, önceden hazırlanan şablon yardımıyla lamda belirlenen 5x20 mm<sup>2</sup> alana yayılarak etüvde kurutma işlemi uygulanmıştır. Daha sonra, farklı hayvanlara ait örnekler hazırlanan boya çözeltisi ile muamele edilmiş, kurutma, yıkama ve tekrar kurutma işlemlerinden sonra mikroskopta sayım işlemi yapılmıştır (Cedden, 2002).

## İstatistik Analizler

Araştırmada, elde edilen süt verimleri istatistik analizler yapılmadan önce 3-yaşa göre standardize edilmiştir. Denemede günlük ortalama süt verimi, laktasyon süresi ve laktasyon süt verimi bakımından zemin tiplerinin (ızgara, kauçuk, 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, µS/cm), donma noktası (DN, °C), yoğunluk (kg/m<sup>3</sup>), 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. Gruplar arasındaki farkın belirlenmesi için Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. İstatistik analizler IBM SPSS Statistics (version 23) paket programında yapılmıştır. SHS bakımından elde edilen veriler varyans analizi tekniğinin ön şartlarını sağlaması için logaritmik transformasyona tabi tutulmuş ve elde 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 (Anonymous, 2023) ile oluşturulmuştur.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

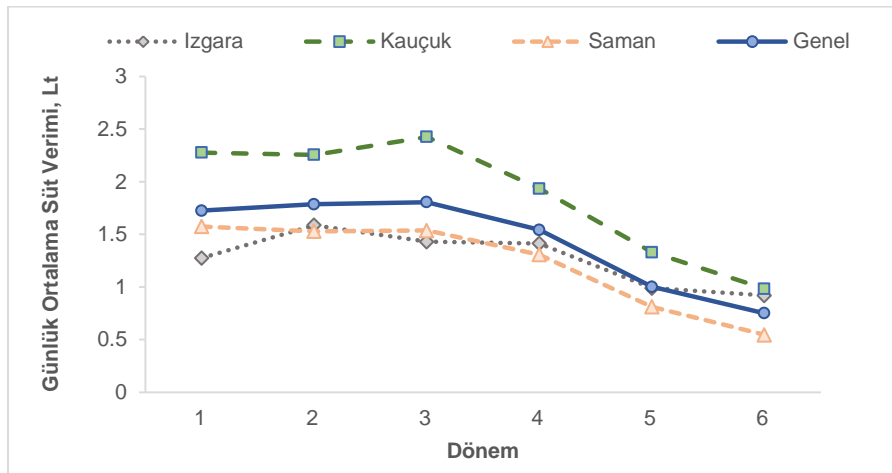
Araştırmada zemin tiplerine göre oluşturulmuş grupların kontrol sağımının gerçekleştirildiği günlerde ölçülen süt miktarları Çizelge 1 ve Şekil 1'de gösterilmiştir. Şekil 1 incelendiğinde günlük ortalama süt veriminin genel olarak laktasyonun ortasına kadar artış gösterdiği, bu noktadan itibaren laktasyonun 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 belirlenmiştir. LSV ortalaması en yüksek kauçuk zemin grubunda tutulan keçilerde ortaya çıkmış olup, elde edilen değerlerin Türk Saanen, Kıl keçisi, Kıl keçisi x Alpin ve Saanen x Kıl keçisi melezlerinde yapılan çalışmalarda (Aktaş vd., 2012; Erduran & Dağ, 2021; Erduran, 2023) bildirilen değerlerden (laktasyon süresinin de daha kısa olmasına rağmen) daha yüksektir. Bu çalışmada Akkeçilerin laktasyon süt verimlerinin yüksek olmasında, genotip ile birlikte araştırma süresince uygulanan sürü yönetimi ve besleme koşullarının etkisi olduğu söylenebilir.

**Çizelge 1.** Akkeçilerde günlük ortalama süt verimi (lt), laktasyon süresi (gün) ve laktasyon süt verimine (lt) ait en küçük kareler ortalaması ve standart hataları (EKO ± SH)

**Table 1.** Least squares means and standard errors (ECO ± SH) of daily average milk yield (lt), lactation duration (days) and lactation milk yield (lt) in Akkeçi goats

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

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



**Şekil 1.** Akkeçilerde kontrol sağımları ve günlük ortalama süt veriminin değişimi.

**Figure 1.** Test day milk yield and changes in average daily milk yield in Akkeçi goats.

## Süt Bileşenleri

Zemin tiplerine göre oluşturulmuş gruplardan alınan süt örneklerinin bileşenleri bakımından yapılan varyans analizleri sonucunda; yağ ve yağsız kuru madde oranı bakımından sağım zamanı (SZ) x laktasyon dönemi (LD) interaksyonu istatistik olarak önemli bulunurken ( $p<0.01$ ) (Ek-1), protein, laktoz, yoğunluk ve donma noktası ise sadece laktasyon dönemi (LD) faktörünün seviye ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.01$ ) (Ek-2). Elektrik İletkenliği (Eİ) özelliği bakımından yapılan varyans analizi sonucunda sağım zamanları ( $p<0.05$ ) ve laktasyon dönemleri ( $p<0.01$ ) arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunurken pH bakımından sadece zemin tiplerinin ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Çizelge 2'den görüleceği gibi, sabah sağımları bakımından en yüksek yağ oranlarının laktasyon döneminin son iki ayında elde edildiği ve bu aylardaki farklılığın diğer aylardakine göre istatistik olarak önemli ( $p<0.05$ ) olduğu gözlenmiştir. Akşam sağımlarında ise en yüksek yağ oranlarının laktasyon döneminin son üç ayında elde edildiği ve bu aylardaki yağ oranlarının da diğer aylardan önemli ( $p<0.05$ ) düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir. Laktasyon dönemlerinde sabah ve akşam sağımlarında elde edilen süt yağ oranları sadece 4. laktasyon döneminde sabah sağımından elde edilen süt yağının akşam sağımına nazaran farklı olduğu ( $p<0.05$ ), diğer dönemlerde ise iki sağım zamanı arasında bir fark gözlenmemiştir ( $p>0.05$ ) (Çizelge 2).

YKM hem sabah hem de akşam sağımları incelendiğinde en yüksek YKM oranının laktasyon döneminin ilk ayında elde edildiği ve bu dönemdeki YKM oranının diğer dönemlerden farkı önemli ( $p<0.05$ ) bulunmuştur (Çizelge 2). YKM bakımından sağım zamanları bakımından farklılıkların ise önemsiz olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 2.** Akkeçilerde süt yağ (%) ve YKM (%) oranları için laktasyon dönemi x sağım zamanı alt gruplarına ait en küçük kareler ortalaması ve standart hataları (EKO  $\pm$  SH)

**Table 2.** Least means square and standart errors (LSM $\pm$ SE) of lactation period x milking time subgroups for milk fat (%) and SNF (%) ratios in Akkeçi goats

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

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 protein (%), laktoz (%), donma noktası ( $^{\circ}$ C), yoğunluk ( $\text{kg/m}^3$ ) ve elektriksel iletkenlik ( $\mu\text{S/cm}$ ) bakımından yapılan varyans analizi sonucunda incelenen özellikler üzerinde yalnızca laktasyon döneminin etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ) (Çizelge 3). Sütün protein ve laktoz oranı ile yoğunluğunun, laktasyonun ilk ayında en yüksek seviyede olduğu ve bu ayda gözlenen farklılıkların diğer dönemlerden istatistik olarak önemlidir ( $p<0.05$ ). Elektriksel iletkenlik (Eİ) 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 ve

önemli ( $p<0.05$ ) bulunmuştur. Donma noktası bakımından laktasyonun üçüncü ayında en düşük değere sahip olduğu ( $p<0.05$ ) tespit edilmiştir.

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

**Table 3.** Least means square and standart errors ( $\text{LSM} \pm \text{SE}$ ) of protein (%), lactose (%), freezing point ( $^{\circ}$ C), density ( $\text{kg/m}^3$ ) and electrical conductivity ( $\mu\text{S/cm}$ ) values in Akkeçi goats

LD	P	L	DN	Y	Eİ
1	3.66 $\pm$ 0.043 <sup>A</sup>	5.51 $\pm$ 0.064 <sup>A</sup>	-0.65 $\pm$ 0.009 <sup>D</sup>	34.38 $\pm$ 0.388 <sup>A</sup>	5.30 $\pm$ 0.016 <sup>A</sup>
2	3.39 $\pm$ 0.036 <sup>BC</sup>	5.10 $\pm$ 0.053 <sup>BC</sup>	-0.59 $\pm$ 0.007 <sup>B</sup>	32.12 $\pm$ 0.398 <sup>B</sup>	5.28 $\pm$ 0.031 <sup>A</sup>
3	3.29 $\pm$ 0.041 <sup>C</sup>	4.95 $\pm$ 0.060 <sup>C</sup>	-0.57 $\pm$ 0.007 <sup>A</sup>	31.31 $\pm$ 0.417 <sup>BC</sup>	5.00 $\pm$ 0.097 <sup>B</sup>
4	3.40 $\pm$ 0.034 <sup>BC</sup>	5.04 $\pm$ 0.047 <sup>BC</sup>	-0.60 $\pm$ 0.006 <sup>B</sup>	31.09 $\pm$ 0.377 <sup>BC</sup>	4.69 $\pm$ 0.105 <sup>C</sup>
5	3.30 $\pm$ 0.029 <sup>C</sup>	4.97 $\pm$ 0.044 <sup>C</sup>	-0.59 $\pm$ 0.006 <sup>B</sup>	30.29 $\pm$ 0.329 <sup>C</sup>	4.71 $\pm$ 0.114 <sup>C</sup>
6	3.46 $\pm$ 0.032 <sup>B</sup>	5.20 $\pm$ 0.050 <sup>B</sup>	-0.63 $\pm$ 0.008 <sup>C</sup>	31.70 $\pm$ 0.304 <sup>B</sup>	4.67 $\pm$ 0.106 <sup>C</sup>

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 et al., 2001; Clark et al., 2017; Erduran & Dag, 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 et al. (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, Erduran & Dag (2021), Saanen x Kıl keçisi melezlerinde hem mevsimin hem de süt veriminden kaynaklanan değişimin benzer şekilde olduğu görülmüştür. Scano & Caboni (2022) tarafından Saanen ve Sarda keçilerinde 4 yıl süreyle yürütülen çalışmada sütün yağ, protein ve yağ/protein oranlarının yaz aylarında azaldığı, sonbahar aylarında ise arttığı bildirilmiştir. Ayrıca bu çalışmada, sütün temel bileşenlerinden olan laktoz ve proteinin bunlara bağlı olarak da yoğunlukta meydana gelen değişimin sütteki YKM miktarını etkilediği bununla birlikte laktasyon döneminin de etkili olduğu saptanmıştır. YKM bakımından elde edilen bulgular Alpin, Nubian, Norveç Sütçü keçisi, Kıl keçisi, Kıl x Saanen ve Alpin x Saanen melezinde bulunan değerlerden oldukça yüksektir (Zeng & Escobar, 1996; Msalya et al., 2021; Erduran & Dag, 2021). Bu durum günlük ortalama süt veriminin düşük olmasından da kaynaklanabilir. Nitekim sütün yağsız kuru madde oranı (YKM) ile protein, laktoz ve yoğunluk arasında pozitif korelasyon bulunmakta olup bu duruma mineral ve vitaminlerin de etkili olduğu bildirilmiştir (Zeng & Escobar, 1995; Yaylak vd., 2007; Park, 2010).

Bu araştırmada sütün donma noktası bakımından zemin tipi gruplarına göre değişim önemsizken, laktasyon dönemi bakımından gözlenen farklılıklar önemlidir. 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 & Besler, 2007), ancak bu çalışmada sütteki asitlik ile donma noktası arasında herhangi bir ilişki saptanmamıştır.

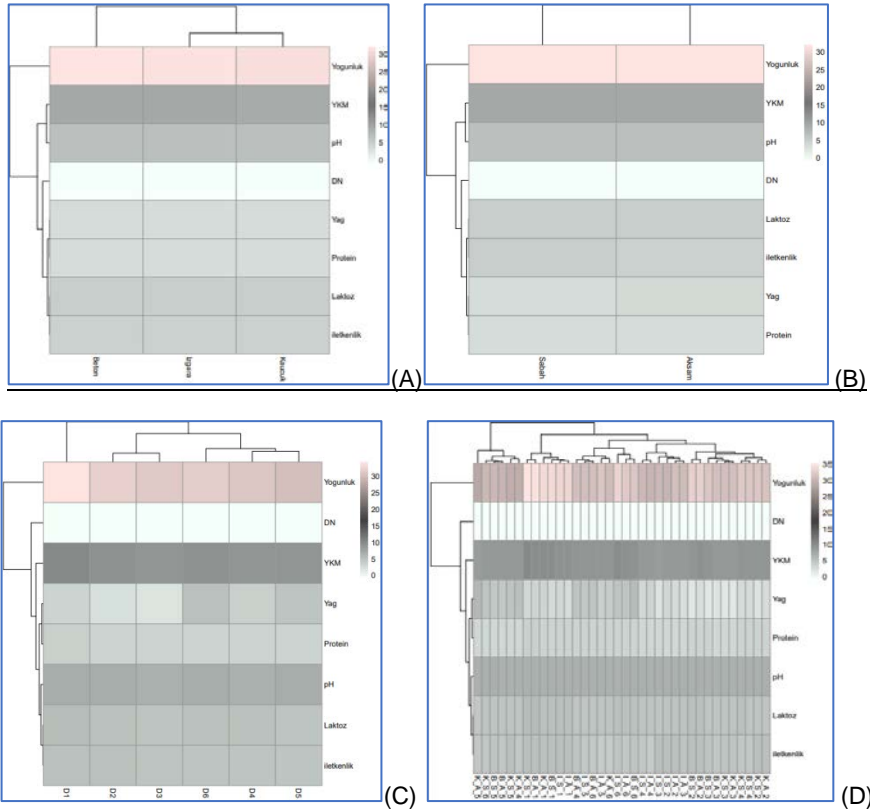
Laktasyonun başında elektriksel iletkenlik (Eİ) en yüksek seviyesinde iken laktasyonun sonuna doğru bu değer azalmıştır. Elektriksel iletkenlik, süt sıvırcılığında mastitisin erken teşhisi için önemli bir belirteç iken süt keçilerinde bu durumun geçerli olmadığı (Tangorra et al., 2010; Díaz et al., 2012), ancak Eİ yüksek olan memelerin ve/veya meme loblarının izlenmesi gerektiğini Tangorra et al. (2010) tarafından Saanen ırkında yapılan çalışmada vurgulanmıştır. Bu çalışmada, araştırma süresince keçilerde mastitis vakasına rastlanmamış olmakla birlikte, Eİ bakımından elde edilen bulgular Tangorra et al. (2010) ve Šlyžienė et al.

(2020) çalışmalarında elde ettikleri değerlerden düşük, ancak Erduran & Dag (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 & Kompan (2006) keçilerde, Akter vd. (2015) sığırlarda yaptıkları çalışmada süt bileşenleri bakımından sabah ve akşam sağımları arasında farklılık olmadığını, Izzadeen et al. (2021) koyun ve sığırlarda yapılan çalışmada yağ oranının akşam sağımında daha yüksek olduğunu, diğer bileşenlerin ise sağım zamanından etkilenmediğini bildirmişlerdir. Bu kapsamda, süt bileşenlerindeki değişimin sağım zamanından daha çok süt verimi ile ilişkili olduğu ileri sürülmüştür (Kastelic & Kompan, 2006).

Araştırmada pH bakımından laktasyon dönemi ve sağım zamanı bakımından gözlenen farklılıklar istatistik olarak önemsizken, zemin tipine göre gözlenen farklılıklar 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 ( $p < 0.05$ ) düzeyde düşük olup sırasıyla; 6.71 ve 6.76'dır. Bu duruma, beton zemine konulan samanın keçiler tarafından tüketilmiş olmasının yol açabileceği ileri sürülebilir. Bununla birlikte, Akkeçilerin farklı ırklarda yürütülen çalışmalarda bildirilen pH derecelerinden daha yüksek değerlere sahiptir (Todaro et al., 2005; Tsioulpas et al., 2007; Vacca et al., 2017; Erduran & Dag, 2021).

Şekil 2'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 analizlerle belirlenmiştir.



**Şekil 2.** Süt bileşenlerine zemin tipi (A), sağım zamanı (B), dönem (C) ve dönem-zemin (D) alt grup ortalamalarına ait ısı haritaları  
**Figure 2.** Heat maps of milk components for subgroup averages of floor type (A), milking time (B), period (C) and period-floor (D)

## Somatik Hücre Sayısı

SHS'nin zemin tipinden etkilenmediği gözlenirken ( $p>0.05$ ), laktasyon dönemi X sağım zamanı bakımından belirlenen farklılıkların önemli olduğu ( $p<0.05$ ) tespit edilmiştir. Sabah sağımlarında, SHS bakımından en yüksek değerler laktasyonun ortası ve sonunda saptanmış olup bu dönemlerde SHS'nin diğer aylardan farkının istatistik olarak önemlidir ( $p<0.05$ ). Akşam sağımlarında ise, SHS'nin laktasyon döneminin sonunda en yüksek olduğu, bu dönemdeki farklılıkların diğer dönemlere göre önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Laktasyon dönemlerinde, sabah ve akşam sadece laktasyonun son 2 döneminde sabah sağımında bulunan SHS'nin akşam sağımına nazaran farkı önemli ( $p<0.05$ ), diğer dönemlerde ise önemli değildir (Çizelge 4).

**Çizelge 4.** Akkeçilerin SHS sayılarına ( $\times 10^6$ ) ilişkin en küçük kareler ortalaması ve standart hataları (EKO  $\pm$  SH)

**Table 4.** Least means square and standart errors (LSM $\pm$ SE) of SCC ( $\times 10^6$ ) of Akkeçi goats

LD	Izgara		Kauçuk		Beton		Genel	
	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam
3	1.32 $\pm$ 0.273	1.49 $\pm$ 0.318	0.88 $\pm$ 0.034	0.99 $\pm$ 0.084	0.83 $\pm$ 0.074	1.10 $\pm$ 0.199	0.98 $\pm$ 0.098 <sup>Ca</sup>	1.18 $\pm$ 0.130 <sup>Ca</sup>
4	1.33 $\pm$ 0.064	1.37 $\pm$ 0.102	2.30 $\pm$ 1.287	2.69 $\pm$ 1.020	1.22 $\pm$ 0.132	1.32 $\pm$ 0.127	1.54 $\pm$ 0.340 <sup>Aa</sup>	1.71 $\pm$ 0.311 <sup>Ba</sup>
5	0.79 $\pm$ 0.149	1.32 $\pm$ 0.254	1.28 $\pm$ 0.110	1.84 $\pm$ 0.045	1.25 $\pm$ 0.107	1.58 $\pm$ 0.129	1.13 $\pm$ 0.091 <sup>Ba</sup>	1.58 $\pm$ 0.10 <sup>Bb</sup>
6	1.29 $\pm$ 0.237	1.77 $\pm$ 0.227	1.30 $\pm$ 0.200	1.77 $\pm$ 0.143	1.41 $\pm$ 0.160	2.05 $\pm$ 0.326	1.35 $\pm$ 0.101 <sup>Aa</sup>	1.90 $\pm$ 0.159 <sup>Ab</sup>
	1.33 $\pm$ 0.083		1.63 $\pm$ 0.214		1.34 $\pm$ 0.077			

A, B, C: 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'nin artışı yalnızca meme sağlığını değil süt verimi, bileşimini ve dolayısıyla sütün işlenme 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 et al., 2002). Bu durum da, 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 & Escobar, 1995; Cedden et al., 2002; Kaya, 2005; Park, 2010; Kaskous et al., 2023). Akşam sağımlarında, sabah sağımlarına göre, özellikle son iki döneminde, SHS daha yüksek bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Akkeçilerde Cedden et al. (2002) tarafından yapılan çalışmada da, akşam sağımlarında sabah sağımlarına göre daha yüksek SHS olduğu bildirilmiştir.

## SONUÇ

Araştırmadan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, Akkeçilerin laktasyon süt verimi, laktasyon süresi, pH dışındaki diğer, süt bileşenleri ve SHS bakımından zemin tipinin etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Sonuç olarak farklı zemin tiplerinin, Akkeçilerde süt verimi ve bileşenleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı gözlenmiş ancak zemin tipinin davranış, refah ve sağlık vb. özelliklere etkileri incelenerek yetiştiricilere zemin tipinin tercihi konusunda önerilerde bulunulabilir.

## KAYNAKLAR

- Aktaş, Z., A. Kaygısız & S. Baş, 2012. Kahramanmaraş yetiştirici şartlarında Türk Saanen keçilerinin süt verim özellikleri, bazı meme ölçüleri ve SHS arasındaki ilişkiler. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 15 (4): 7-17.
- Akter, S., M.A.A. Galib, S.K. Nath, K., Afrin & M.S. Sarker, 2015. 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.



- Anonymous, 2023. <https://davetang.org/muse/2018/05/15/making-a-heatmap-in-r-with-the-heatmap-package/>
- Arsoy, D., 2020. Herd management and welfare assessment of dairy goat farms in Northern Cyprus by using breeding, health, reproduction, and biosecurity indicators. *Tropical Animal Health and Production*, 52 (1): 71-78.
- Aslan, H. & S.U. Seyfi, 2015. Alternative barn design applicable in different environmental condition for goat breeding. *Journal of International Environmental Application and Science*, 10 (4): 421-428.
- Cedden, F., A. Kor & S. Keskin, 2002. Laktasyonun geç döneminde keçi sütünde somatik hücre sayımı; yaş, süt verimi ve bazı meme özellikleri ile olan ilişkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 12 (2): 63-67.
- Celozzi, S., S. Mattiello, M. Battini, M. Zucali, L. Pirovano, C. Albano, M. Brasca & L. Bava, 2021. Effect of a reduced amount of straw bedding on goats' comfort and hygienic characteristics of milk and straw, *Italian Journal of Animal Science*, 20: 1, 995-1001, Doi: 10.1080/1828051X.2021.1920483
- Clark, S. & M.B.M. Garcí, 2017. A 100-year review: Advances in goat milk research. *Journal of Dairy Science*, 100 (12): 10026-10044.
- Díaz, J.R., G. Romero, R. Muelas, M. Alejandro & C. Peris, 2012. Effect of intramammary infection on milk electrical conductivity in Murciano-Granadina goats. *Journal of Dairy Science*, 95 (2): 718-726.
- Erduran, H. & B. Dag, 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.
- FAO, 2023. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. Erişim Tarihi: Nisan, 2023
- Guo, M.R., P.H. Dixon, Y.W. Park, J.A. Gilmore & P.S. Kindstedt, 2001. Seasonal changes in the chemical composition of commingled goat milk. *Journal of Dairy Science*, 84, E79-E83.
- Haenlein, G.F.W., 2004. Goat milk in human nutrition. *Small Ruminant Research*, 51 (2): 155-163.
- Izzadeen, S.I., N.A. Mustafa & M.A. Mustafa, 2021. Evaluation Of Morning And Evening Milk Traits in Some Dairy Animals in Erbil City. *Tikrit Journal for Agricultural Sciences*, 21 (3): 75-81.
- Kaskous, S., S. Farschtschi & M.W. Pfaffl, 2023. Physiological aspects of milk somatic cell count in small ruminants-a review. *Dairy*, 4 (1): 26-42.
- Kastelic, M. & D. Kompan, 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. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi). Ankara.
- Koçyiğit, R. & N. Tüzemen, 2014. Farklı Zemin Tiplerinin Esmer Sığırlarda Süt Verimi ve Süt Kompozisyonu ile Somatik Hücre Sayısı Üzerine Etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 45 (2): 107-115.
- Konar, A., 1982. İnek, koyun ve keçi sütlerinin, donma noktası depresyonu "süte su katılarak yapılan hilenin saptanması". *Gıda*, 7 (2): 55-62.
- Koyuncu, E., A. Pala, T. Savaş, A. Konyalı, C. Ataşoğlu, G. Daş, İ.E. Ersoy, F. Uğur, İ.Y. Yurtman & H.H. Yurt, 2006. Çanakkale Koyun ve Keçi Yetiştiricileri Birliği üyesi keçicilik işletmelerinde teknik sorunların belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Hayvansal Üretim* 47: 21-27.
- Koyuncu, M. & Ş. Öziş Altınçekiç. 2010. "Keçilerde Refah". Ulusal Keçicilik Kongresi 24-26 Haziran 2010. Çanakkale.
- Maciel, G.M., 2016. Impact of some farm-related practices and first processing steps on milk quality for cheese production, PhD thesis, Department of Food Science, Aarhus University, Denmark.
- Morgan, F., T. Massouras, M. Barbosa, L. Roseiro, F. Ravasco, I. Kandarakis, V. Bonnin, M. Fistakoris, E. Anifantakis, G. Jaubert & K. Raynal-Ljutovac, 2003. Characteristics of goat milk collected from small and medium enterprises in Greece, Portugal and France. *Small Ruminant Research*, 47 (1): 39-49.
- Msalya, G.M., F.E. Urassa & G.C. Kifaro, 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.
- Noutfia, Y., S. Zantar, M. Ibelbachyr, S. Abdelouahab & I. Ounas, 2014. Effect of stage of lactation on the physical and chemical composition of Drâa goat milk. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 14 (4): 1981-1991.
- Öztürk, S. & C. Tölü, 2016. Keçi ve koyunlarda tahta, kauçuk ve izgara zemin tercihi. *Hayvansal Üretim*, 57 (2): 28-34.

- Park, Y.W. & F.W. Haenlein, 2006. Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals. (Edt). Blackwell Publishing Professional, Iowa, USA.
- Park, Y.W., 2010. Goat Milk: Composition and characteristics. In Encyclopedia of Animal Science, Second Edition. Taylor and Francis: New York, 2010; 537-540.
- Park, Y.W., 1994. Hypo allergenic and therapeutic significance of goat milk. *Small Ruminant Research* 14 (2): 151-159.
- Park, Y.W., M. Juárez, M. Ramos & G.F.W. Haenlein, 2007. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 68 (1-2): 88-113.
- Pehlivan, E. & G. Dellal, 2012. Türkiye'de Keçi Sütü Üretimi. *Tarım Gündem Dergisi*, Kasım-Aralık 2012, 2 (11): 1-5.
- Scano, P. & P. Caboni, 2022. Seasonal Variations of Milk Composition of Sarda and Saanen Dairy Goats. *Dairy*. 3 (3): 528-540.
- Singh, A.K., T. Kumari, M.S. Rajput, A. Baishya, N. Bhatt & S. Roy, 2020. A review: effect of bedding material on production, reproduction and health and behavior of dairy animals. *International Journal of Livestock Research*, 10 (7): 11-20.
- Šlyžienė, B., L. Anskienė, E. Šlyžius & V. Juozaitienė, 2020. Relationship of milking traits and somatic cell count with electrical conductivity of goat milk during different milking phases. *Mljekarstvo*, 70 (4): 292-299.
- Sutherland, M.A., G.L. Lowe, T.J. Watson, C.M. Ross, D. Rapp & G.A. Zobel, 2017. Dairy goats prefer to use different flooring types to perform different behaviours. *Applied Animal Behaviour Science*, 197, 24-31.
- Tangorra, F.M., M. Zaninelli, A. Costa, A. Agazzi & G. Savoini, 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., M.L. Scatassa & P. Giaccone, 2005. Multivariate factor analysis of Girgentana goat milk composition. *Italy Journal of Animal Science* 4 (4): 403-410.
- Tsioulpas, A., M.J. Lewis & A.S. Grandison, 2007. A study of the pH of individual milk samples. *International Journal of Dairy Technology*, 60 (2): 96-97.
- Ullah, S., M.S. Azhar, Z. Javed, N. Ahmad, M.N. Asghar & M.M. Anwar, 2022. Effect of different types of floors on beetal goats' preference, lying, standing, and elimination behavior. *Jammu Kashmir Journal of Agriculture*, 2 (2): 17-22.
- Ünal, R.N. & H.T. Besler, 2008. Beslenmede sütün önemi. Sağlık Bakanlığı Yayın, 727.
- Vacca, G.M., V. Carcangiu, P.P. Bini & P. Buffa, 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 (Italy)*.
- Yaylak, E., A. Alçiçek, Y. Konca & H. Uysal, 2007. İzmir ilçelerinde mandıralarca kış aylarında toplanan sütlerde bazı besin madde ve fiziksel özelliklere ait değişimlerin saptanması. *Hayvansal Üretim*, 48 (1): 26-32.
- Zeng, S.S. & E.N. Escobar, 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. & E.N. Escobar, 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.

**Ek 1.** Akkeçilerde süt yağ oranları (%) ve YKM (%) oranlarına ait en küçük kareler ortalaması ve standart hataları (EKO ± SH)

**Appendix 1.** Least means square and standart errors (LSM±SE) of milk fat ratios (%) and SNF (%) in Akkeçi goats

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

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

**Appendix 2.** Least means square and standart errors (LSM $\pm$ SE) of protein (%), lactose (%), freezing point ( $^{\circ}\text{C}$ ), density ( $\text{kg/m}^3$ ), electrical conductivity ( $\mu\text{S/cm}$ ) and pH values in Akkeçi goats

Süt Bileşenleri	Dönem	1		2		3		4		5		6		Zemin
	SZ	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	Sabah	Akşam	
Protein (%)	Zemin													Zemin
	Izgara	3.6 $\pm$ 0.12	3.6 $\pm$ 0.14	3.2 $\pm$ 0.09	3.3 $\pm$ 0.06	3.2 $\pm$ 0.00	3.3 $\pm$ 0.02	3.2 $\pm$ 0.03	3.3 $\pm$ 0.06	3.4 $\pm$ 0.04	3.4 $\pm$ 0.04	3.6 $\pm$ 0.09	3.5 $\pm$ 0.10	<b>3.38<math>\pm</math>0.031</b>
	Kauçuk	3.8 $\pm$ 0.18	3.7 $\pm$ 0.14	3.4 $\pm$ 0.09	3.4 $\pm$ 0.03	3.3 $\pm$ 0.19	3.3 $\pm$ 0.10	3.4 $\pm$ 0.09	3.2 $\pm$ 0.09	3.2 $\pm$ 0.11	3.2 $\pm$ 0.03	3.2 $\pm$ 0.08	3.3 $\pm$ 0.03	<b>3.36<math>\pm</math>0.039</b>
	Beton	3.6 $\pm$ 0.07	3.7 $\pm$ 0.09	3.5 $\pm$ 0.09	3.5 $\pm$ 0.10	3.3 $\pm$ 0.13	3.3 $\pm$ 0.08	3.4 $\pm$ 0.05	3.4 $\pm$ 0.08	3.3 $\pm$ 0.05	3.3 $\pm$ 0.06	3.5 $\pm$ 0.06	3.4 $\pm$ 0.03	<b>3.44<math>\pm</math>0.026</b>
	Dönem	<b>3.66<math>\pm</math>0.043A</b>		<b>3.39<math>\pm</math>0.036BC</b>		<b>3.29<math>\pm</math>0.041C</b>		<b>3.46<math>\pm</math>0.033BC</b>		<b>3.28<math>\pm</math>0.029C</b>		<b>3.46<math>\pm</math>0.032B</b>		
Laktoz (%)	Izgara	5.4 $\pm$ 0.18	5.4 $\pm$ 0.19	4.9 $\pm$ 0.12	5.0 $\pm$ 0.06	4.8 $\pm$ 0.02	4.9 $\pm$ 0.02	4.9 $\pm$ 0.06	4.9 $\pm$ 0.08	5.1 $\pm$ 0.06	5.2 $\pm$ 0.04	5.5 $\pm$ 0.15	5.3 $\pm$ 0.14	<b>5.10<math>\pm</math>0.046</b>
	Kauçuk	5.7 $\pm$ 0.28	5.5 $\pm$ 0.17	5.1 $\pm$ 0.14	5.0 $\pm$ 0.02	4.9 $\pm$ 0.27	4.9 $\pm$ 0.17	5.2 $\pm$ 0.13	4.8 $\pm$ 0.12	4.9 $\pm$ 0.17	4.8 $\pm$ 0.08	5.0 $\pm$ 0.12	5.0 $\pm$ 0.03	<b>5.07<math>\pm</math>0.058</b>
	Beton	5.5 $\pm$ 0.10	5.6 $\pm$ 0.14	5.2 $\pm$ 0.14	5.3 $\pm$ 0.12	5.0 $\pm$ 0.18	4.9 $\pm$ 0.12	5.1 $\pm$ 0.08	5.1 $\pm$ 0.12	5.0 $\pm$ 0.08	5.0 $\pm$ 0.10	5.3 $\pm$ 0.12	5.1 $\pm$ 0.03	<b>5.18<math>\pm</math>0.039</b>
	Dönem	<b>5.51<math>\pm</math>0.064A</b>		<b>5.10<math>\pm</math>0.053BC</b>		<b>4.95<math>\pm</math>0.061C</b>		<b>5.04<math>\pm</math>0.047 BC</b>		<b>4.97<math>\pm</math>0.044C</b>		<b>5.20<math>\pm</math>0.049B</b>		
Donma Noktası ( $^{\circ}\text{C}$ )	Izgara	-0.6 $\pm$ 0.03	-0.6 $\pm$ 0.03	-0.6 $\pm$ 0.02	-0.6 $\pm$ 0.01	-0.6 $\pm$ 0.01	-0.6 $\pm$ 0.01	-0.6 $\pm$ 0.01	-0.6 $\pm$ 0.01	-0.6 $\pm$ 0.01	-0.6 $\pm$ 0.01	-0.6 $\pm$ 0.02	-0.6 $\pm$ 0.02	<b>-0.60<math>\pm</math>0.007</b>
	Kauçuk	-0.7 $\pm$ 0.04	-0.7 $\pm$ 0.03	-0.6 $\pm$ 0.02	-0.6 $\pm$ 0.01	-0.6 $\pm$ 0.04	-0.6 $\pm$ 0.02	-0.6 $\pm$ 0.02	-0.6 $\pm$ 0.01	-0.6 $\pm$ 0.02	-0.6 $\pm$ 0.02	-0.6 $\pm$ 0.03	-0.6 $\pm$ 0.01	<b>-0.60<math>\pm</math>0.008</b>
	Beton	-0.6 $\pm$ 0.01	-0.7 $\pm$ 0.02	-0.6 $\pm$ 0.02	-0.6 $\pm$ 0.02	-0.6 $\pm$ 0.02	-0.6 $\pm$ 0.02	-0.6 $\pm$ 0.01	-0.6 $\pm$ 0.02	-0.6 $\pm$ 0.02	-0.6 $\pm$ 0.01	-0.6 $\pm$ 0.02	-0.6 $\pm$ 0.00	<b>-0.61<math>\pm</math>0.005</b>
	Dönem	<b>-0.65<math>\pm</math>0.009 D</b>		<b>-0.59<math>\pm</math>0.007 B</b>		<b>-0.57<math>\pm</math>0.007 A</b>		<b>-0.60<math>\pm</math>0.006 B</b>		<b>-0.59<math>\pm</math>0.006 B</b>		<b>-0.63<math>\pm</math>0.008 C</b>		
Yoğunluk ( $\text{kg/m}^3$ )	Izgara	33.6 $\pm$ 0.86	33.6 $\pm$ 0.97	30.2 $\pm$ 1.19	31.1 $\pm$ 0.29	30.5 $\pm$ 0.19	30.9 $\pm$ 0.37	30.3 $\pm$ 0.11	30.2 $\pm$ 0.37	31.2 $\pm$ 0.42	31.8 $\pm$ 0.11	33.5 $\pm$ 1.09	32.2 $\pm$ 1.01	<b>31.64<math>\pm</math>0.273</b>
	Kauçuk	35.5 $\pm$ 1.83	34.0 $\pm$ 1.01	32.1 $\pm$ 0.75	31.8 $\pm$ 0.55	31.1 $\pm$ 1.60	31.4 $\pm$ 1.03	32.4 $\pm$ 0.65	29.3 $\pm$ 1.54	29.5 $\pm$ 1.65	28.5 $\pm$ 0.48	30.4 $\pm$ 0.39	30.9 $\pm$ 0.23	<b>31.43<math>\pm</math>0.416</b>
	Beton	34.2 $\pm$ 0.71	34.9 $\pm$ 0.87	33.2 $\pm$ 1.03	33.0 $\pm$ 0.88	1032.0 $\pm$ 1.33	31.4 $\pm$ 0.94	32.0 $\pm$ 0.55	31.4 $\pm$ 0.99	30.4 $\pm$ 0.35	30.2 $\pm$ 0.64	32.1 $\pm$ 0.53	31.1 $\pm$ 0.41	<b>32.15<math>\pm</math>0.277</b>
	Dönem	<b>34.38<math>\pm</math>0.388A</b>		<b>32.12<math>\pm</math>0.398B</b>		<b>31.31<math>\pm</math>0.417BC</b>		<b>31.09<math>\pm</math>0.377BC</b>		<b>30.29<math>\pm</math>0.329C</b>		<b>31.70<math>\pm</math>0.304B</b>		
Elektriksel İletkenlik ( $\mu\text{S/cm}$ )	Izgara	5.3 $\pm$ 0.04	5.3 $\pm$ 0.07	5.3 $\pm$ 0.01	5.3 $\pm$ 0.00	5.3 $\pm$ 0.03	5.0 $\pm$ 0.33	4.6 $\pm$ 0.33	4.3 $\pm$ 0.01	4.4 $\pm$ 0.10	4.3 $\pm$ 0.03	5.0 $\pm$ 0.33	4.6 $\pm$ 0.33	<b>4.90<math>\pm</math>0.081</b>
	Kauçuk	5.3 $\pm$ 0.04	5.3 $\pm$ 0.05	5.3 $\pm$ 0.01	5.3 $\pm$ 0.00	5.0 $\pm$ 0.31	5.0 $\pm$ 0.30	4.6 $\pm$ 0.33	4.7 $\pm$ 0.37	5.5 $\pm$ 0.17	4.5 $\pm$ 0.21	4.7 $\pm$ 0.37	4.3 $\pm$ 0.00	<b>4.96<math>\pm</math>0.084</b>
	Beton	5.3 $\pm$ 0.03	5.3 $\pm$ 0.00	5.3 $\pm$ 0.02	5.2 $\pm$ 0.14	5.1 $\pm$ 0.20	4.8 $\pm$ 0.24	4.8 $\pm$ 0.22	4.9 $\pm$ 0.25	4.8 $\pm$ 0.23	4.6 $\pm$ 0.31	4.9 $\pm$ 0.25	4.5 $\pm$ 0.20	<b>4.96<math>\pm</math>0.062</b>
	Dönem	<b>5.30<math>\pm</math>0.016 A</b>		<b>5.28<math>\pm</math>0.031 A</b>		<b>5.00<math>\pm</math>0.097 B</b>		<b>4.69<math>\pm</math>0.105 C</b>		<b>4.71<math>\pm</math>0.114 C</b>		<b>4.67<math>\pm</math>0.106 C</b>		
pH	Izgara	6.7 $\pm$ 0.01	6.7 $\pm$ 0.08	6.7 $\pm$ 0.03	6.7 $\pm$ 0.02	6.7 $\pm$ 0.06	6.7 $\pm$ 0.07	6.7 $\pm$ 0.04	6.7 $\pm$ 0.05	6.7 $\pm$ 0.06	6.6 $\pm$ 0.06	6.8 $\pm$ 0.11	6.9 $\pm$ 0.16	<b>6.71<math>\pm</math>0.021B</b>
	Kauçuk	6.8 $\pm$ 0.03	6.8 $\pm$ 0.05	6.9 $\pm$ 0.10	6.8 $\pm$ 0.10	6.7 $\pm$ 0.04	6.8 $\pm$ 0.09	6.7 $\pm$ 0.03	6.7 $\pm$ 0.01	6.8 $\pm$ 0.06	6.8 $\pm$ 0.03	6.7 $\pm$ 0.03	6.7 $\pm$ 0.04	<b>6.76<math>\pm</math>0.017B</b>
	Beton	6.9 $\pm$ 0.03	6.9 $\pm$ 0.04	6.9 $\pm$ 0.03	6.9 $\pm$ 0.06	6.8 $\pm$ 0.05	6.7 $\pm$ 0.03	6.8 $\pm$ 0.11	7.0 $\pm$ 0.18	7.0 $\pm$ 0.10	6.9 $\pm$ 0.06	7.0 $\pm$ 0.10	6.8 $\pm$ 0.04	<b>6.87<math>\pm</math>0.032A</b>
	Dönem	<b>6.81<math>\pm</math>0.020</b>		<b>6.84<math>\pm</math>0.028</b>		<b>6.73<math>\pm</math>0.020</b>		<b>6.78<math>\pm</math>0.051</b>		<b>6.81<math>\pm</math>0.038</b>		<b>6.81<math>\pm</math>0.039</b>		

SZ: Sağım Zamanı

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