

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNER BESİN HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ
ANABİLİM DALI**



**ELAZIĞ İLİNDE YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN
KEÇİ IRKLARINA AİT SÜTLERİN BAZI
KALİTE PARAMETRELERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ESRA KAYA ATAŞ**

2025

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNER BESİN HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM
DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ELAZIĞ İLİNDE YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN KEÇİ
IRKLARINA AİT SÜTLERİN BAZI KALİTE
PARAMETRELERİNİN ARAŞTIRILMASI

Tez Yazarı
Esra KAYA ATAŞ

Danışman
Prof. Dr. Gülsüm ÖKSÜZTEPE

TEMMUZ, 2025
ELAZIĞ

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ONAY SAYFASI

Tez Başlığı

Elazığ İlinde Yetiştiriciliği Yapılan Keçi Irklarına Ait Sütlerin Bazı Kalite
Parametrelerinin Araştırılması

Tez Yazarı

Esra KAYA ATAŞ

Program/ Anabilim Dalı

Veteriner Besin Hijyeni ve Teknolojisi / Besin Hijyeni ve Teknolojisi
Anabilim Dalı

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Gülsüm ÖKSÜZTEPE

Tez İlk Teslim Tarihi: 28/04/2025

Tez Savunma Tarihi: 02/06/2025

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden **Yüksek Lisans Tezi**
olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

zBaşkan	Prof. Dr. Ali ARSLAN	
Üye	Prof. Dr. H.Şahan GÜRAN	
Üye	Prof. Dr. Gülsüm	
	ÖKSÜZTEPE	

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunun/...../20..... tarihli toplantısında
tescillenmiştir.

Prof. Dr. Mustafa İSSİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü



ETİK BEYAN

Kendime ait çalışmalar ile bu tez çalışmasını gerçekleştirdiğimi. çalışmaların planlanmasından, bulgularının elde edilmesine ve yazım aşamasına kadar tüm aşamalarında etiğe aykırı davranışım olmadığını, bu tezdeki tüm bilgileri ve verileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışması içinde yer alan ancak bu tez çalışmasının bulguları arasında yer almayan verilere, bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

Esra KAYA ATAŞ

28.04.2025

İmza

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin tüm süreçlerinde bilgi ve desteklerini esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Gülsüm ÖKSÜZTEPE'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bölüm başkanımız Prof. Dr. Ali ARSLAN hocama, laboratuvar aşamasında tecrübelerinden faydalandığım Dr. Öğr. Üyesi Pınar KARATEPE hocama, Dr. Müzeyyen AKGÖL hocama, Veteriner Hekim Sinem BAYRAK hocama ve istatistik analizlerde yardımlarını esirgemeyen Derya GÜLER hocama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Maddi manevi desteğini her zaman hissettiğim bugünlere ulaşmamda en çok emek sahibi olan ve hayatım boyunca haklarını ödeyemeyeceğim babam Bekir KAYA'a ve annem Fitnat KAYA'a sonsuz minnet ve teşekkür ederim.

Hayat arkadaşım. her zaman yanımda olan. manevi desteğini hiç eksik etmeyen. akademik çalışmalarında bana fırsatlar sunan. fedakarlık eden sevgili eşim Oğuzhan ATAŞ'a çok teşekkür ederim.

Son olarak bu tez çalışmasına maddi destek sağladığı için FÜBAP (Proje No: VF.24.08) birimine teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI.....	iii
ETİK BEYAN.....	iv
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
1. ÖZET.....	xii
2. ABSTRACT	xiv
3.GİRİŞ	1
3.1.Keçilerin Tarihçesi	2
3.2. Keçilerin Irk Çeşitliliği.....	4
3.3. Keçi Yetiştiriciliği Hakkında Genel Bilgiler	7
3.4. Keçi Sütünün Besinsel Değeri.....	9
3.4.1. Proteinler.....	10
3.4.2.Yağlar.....	11
3.4.3. Karbonhidratlar	12
3.4.4. Vitaminler	13
3.4.5. Mineral Maddeler	13
3.4.6. Biyoaktif Bileşenler	13

3.5. Kıl. Halep ve Saanen Keçi Sütleri İle İlgili Türkiye’de Yapılan Çalışmalar	15
3.6. Araştırmanın Amacı	16
4. GEREÇ VE YÖNTEM	17
4.1. Mikrobiyolojik Analizler	17
4.1.1. Toplam Mezofilik Aerob Bakteri (TMAB) Sayımı	17
4.1.2. Toplam Psikrotrof Aerob Bakteri (TPAB) Sayımı	18
4.1.3. Enterobacteriaceae Sayımı	18
4.1.4. Koliform Grubu Bakteri Sayımı	18
4.1.5. Staphylococcus-Micrococcus’ların Sayımı	18
4.1.6. Maya ve Küf Sayımı	18
4.1.7. Fekal Streptokoklar’ın Sayımı	19
4.1.8. Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus (LLP) Sayımı	19
4.1.9. Laktik Streptococcus’ların Sayımı	19
4.1.10. Escherichia coli Sayımı	19
4.1.11. S. aureus Sayımı	19
4.2. Kimyasal Analizler	20
4.2.1. pH	20
4.2.2. Asitlik Tayini (Soxhelet Henkel-SH)	20
4.2.3. Yağsız Kuru Madde Miktarı (%)	20
4.2.4. Kül Miktarı (%)	21

4.2.5. Yağ-Özgöl Ağırlık-Protein ve Donma Noktasının Tespiti (%).....	21
4.2.6. Organik Asit Tayini	21
4.2.7. Somatik Hücre Sayımları.....	22
4.3. İstatistiksel Analizler	22
5. BULGULAR	23
6. TARTIŞMA	31
7. KAYNAKLAR	69
ÖZGEÇMİŞ.....	84

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1. Keçi sütlerinde saptanan toplam mezofilik aerob bakteri, toplam psikrotrof aerob bakteri, Enterobacteriaceae, koliform, Staphylococcus-Micrococcus sayıları ($\log_{10} \text{kob/mL} \pm \text{S.S.}$).....	23
Tablo 2. Keçi sütlerinde saptanan maya-küf, fekal streptokoklar, Lac-Leu-Pedio., laktik streptokoklar sayıları ($\log_{10} \text{kob/mL} \pm \text{S.S.}$).....	24
Tablo 3. Keçi sütlerinde saptanan toplam mezofilik aerob bakteri (tmab) sayısı ile somatik hücre sayısı (shs) arasındaki anlamlılık düzeyleri.	25
Tablo 4. Keçi sütlerinde saptanan E.coli ve S.aureus bakterilerinin yüzde dağılımları	25
Tablo 5. Keçi sütlerinde saptanan E.coli ve S.aureus bakterilerinin istatistik analiz sonuçları.....	25
Tablo 6. Keçi sütlerinde saptanan pH, asitlik (sh), kül, yağ, özgül ağırlık sonuçları ($\text{Ort.} \pm \text{S.S.}$).....	26
Tablo 7. Keçi sütlerinde saptanan protein, donma noktası, yağsız kuru madde sonuçları ($\text{Ort.} \pm \text{S.S.}$).....	27
Tablo 8. Asitlik değeri bakımından (SH) standartta belirtilen üst sınırı (12.44 SH) aşan keçi sütü sayısı (TSE. 2002).	27
Tablo 9. Protein değeri bakımından tebliğ'e ve standartlara (en az %2.8) uymayan keçi sütü sayısı.	28
Tablo 10. Donma noktası açısından literatürde belirtilen alt sınırın (-0.540°C) altında olan keçi sütü sayısı.	28
Tablo 11. Keçi sütlerinde saptanan asetik asit, bütirik 3-OH asit, laktik asit, propiyonik asit sonuçları (mL/L) ($\text{Ort.} \pm \text{S.S.}$).....	29

Tablo 12. Keçi sütlerinde saptanan somatik hücre sayısı (adet/mL) sonuçları (Ort.±S.S).....	30
---	----



KISALTMALAR LİSTESİ

TÜİK:	Türkiye İstatistik Kurumu
Eurostat:	Avrupa İstatistik Ofisi
CLA:	Konjuge Linoleik Asit
Whey:	Serum Proteini
LDL:	Düşük Dansiteli Lipoprotein. Low Density Lipoprotein
L:	Litre
mL:	Mililitre
TMAB:	Toplam Mezofilik Aerob Bakteri
TPAB:	Toplam Psikrotrof Aerob Bakteri
PCA:	Plate Count Agar
VRBGA:	Violet Red Bile Glucose Agar
VRBA:	Violet Red Bile Agar
DRBC:	Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol
TİTA:	Barnes'in Thallous Acetate Tetrazolium Glucose Agar
MRS:	Man Rogasa Sharpe
BHI:	Brain Heart Infusion Broth
LLP:	<i>Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus</i>
TSE:	Türk Standartları Enstitüsü
SHS:	Somatik Hücre Sayısı

1. ÖZET

ELAZIĞ İLİNDE YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPILAN KEÇİ IRKLARINA AİT SÜTLERİN BAZI KALİTE PARAMETRELERİNİN ARAŞTIRILMASI

Bu araştırma Elazığ ilinde yetiştiriciliği yapılan farklı keçi ırklarına (Kıl, Halep, Saanen) ait çiğ sütlerin mikrobiyolojik ve fiziko-kimyasal kalitelerini belirlemek amacıyla planlandı. Bunun için Elazığ sınırları içerisinde saf Kıl, Halep ve Saanen keçilerini yetiştiren ve elle sağım yapan yetiştiriciler seçildi. Her seferinde aynı yetiştirici olmak şartıyla (2-5 yaş ve laktasyon sayısı 1-6) laktasyon döneminde olan haftada iki kez (pazartesi, perşembe) yine her seferinde sabah sağımdan sonra toplanan ve homojen olarak karıştırılan çiğ sütlerden yaklaşık olarak 1 L temin edildi. Alınan çiğ sütler soğuk zincirde laboratuvara getirildi ve analizleri yapılınca kadar buzdolabında ($4\pm1^{\circ}\text{C}$) bekletildi. Her bir ırktan nisan ayında 10, mayıs ayında 8, haziran ayında 8 ve temmuz ayında ise 10 çiğ süt örneği olmak üzere toplamda 108 örnek incelendi. Kıl, halep ve saanen keçi sütlerinde sırasıyla ortalama olarak ($\log_{10}\text{kob/mL}$) toplam mezofilik aerob 5.43, 5.73, 6.07; toplam psikrotrof aerob bakteri 2.76, 3.00, 3.47; koliform 1.54, 1.79, 2.15; *Enterobacteriaceae* 2.44, 2.72, 3.13; *Staphylococcus*.-*Micrococcus* 2.77, 3.00, 3.26; maya-küf 1.75, 1.88, 2.09; fekal streptokoklar 1.81, 1.95, 2.32; *Lactobacillus* *Leuconostoc* *Pediococcus* (LLP) 3.89, 4.33, 4.24; laktik streptokoklar 3.96, 4.33, 4.48; pH 6.59. 6.53. 6.44; asitlik (SH) 8.97, 9.51, 10.23; kül (%) 0.75, 0.78, 0.78; yağ (%) 3.99, 3.61, 3.21; özgül ağırlık (m/v) 1.032, 1.031, 1.029; protein (%) 3.91, 3.70, 3.22; donma noktası ($^{\circ}\text{C}$) -0.552. -0.549. -

0.546; yağsız kuru madde (%) 10.30. 11.32, 11.66; asetik asit (mL/L) 14.87, 17.14, 20.03; bütirik 3-OH asit (mL/L) 27.06. 29.26. 31.95; laktik asit (mL/L) 323.68, 361.72, 407.33; propiyonik asit (mL/L) 156.59, 248.40, 141.44; somatik hücre sayısı /mL 274.65, 295.52, 399.25 seviyelerde saptandı. Tüm keçi sütlerinin %30-%90 oranında *E.coli* ve % 40-% oranında ise 90 *S.aureus* bakterisi ile kontamine olduğu belirlendi.

Genel olarak değerlendirildiğinde tüm keçi ırklarına ait çiğ sütlerde yazın (haziran, temmuz) tespit edilen hem bazı mikrobiyolojik analiz sonuçlarının hem de bazı organik asit miktarlarının (asetik asit, bütirik asit, laktik asit) ilkbaharda (nisan, mayıs) tespit edilen sonuçlara göre daha yüksek olduğu görüldü. Saanen keçi ırkına ait çiğ sütlerde saptanan asitlik miktarı-SH, yağ, protein, yağsız kuru madde ve somatik hücre sayısı kıl ve halep keçi ırklarına ait çiğ sütlerde yapılan analiz verilerine göre standartlara daha çok uygunluk göstermediği tespit edildi. Kaliteli ve güvenilir bir çiğ süt elde etmek için süt üreticilerine ve işletmecilerine hayvan sağlığının korunması, hijyenik süt sağım metotlarının neler olduğu, çiğ sütün sağımdan itibaren muhafaza ve nakil işlemlerinin soğuk zincirde olması gerektiği gibi konular ile ilgili eğitimler verilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Çiğ keçi sütü, kimyasal, mikrobiyolojik, kalite

2. ABSTRACT

AN INVESTIGATION WAS CONDUCTED INTO THE QUALITY PARAMETERS OF MILK FROM GOAT BREEDS IN THE ELAZİĞ PROVINCE.

The objective of this study was to ascertain the microbiological and physico-chemical properties of raw milk from various goat breeds (Kıl, Halep and Saanen) in Elazığ province. To this end, breeders specializing in the purebred lines of Kıl, Halep and Saanen goats located within the geographical confines of Elazığ were meticulously selected for their manual milking practices. Approximately 1 L of raw milk was procured from the same breeder (2-5 years old and lactation number 1-6) on two occasions per week (Monday and Thursday) during the lactation period. Each sample was collected in the morning after milking and thoroughly homogenized. The raw milk was transferred to the laboratory in a cold chain and stored in the refrigerator ($4 \pm 1^{\circ}\text{C}$) until analysis. A total of 108 raw milk samples from each breed were analyzed, with 10 samples analyzed in April, 8 in May, 8 in June, and 10 in July. The arithmetic mean ($\log_{10}\text{kob/mL}$) of total mesophilic aerobes was 5.43, 5.73, and 6.07, respectively. Likewise, the arithmetic mean of total psychrotroph aerobes was 2.76, 3.00, and 3.47, respectively. Furthermore, the arithmetic mean of coliforms was 1.54, 1.79, and 2.15, respectively. Finally, the arithmetic mean of *Enterobacteriaceae* was 2.44, 2.72, and 3.13, respectively. The following microorganisms were identified: *Staphylococcus-Micrococcus* 2.77, 3.00, 3.26; yeast-mold 1.75, 1.88, 2.09; fecal streptococci 1.81, 1.95, 2.32; *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus (LLP)* 3.89, 4.33, 4.24; and lactic streptococci 3.96, 4.33, 4.48. The pH values were determined to be 6.59, 6.53, 6.44; acidity (SH) 8.97, 9.51, 10.23; ash 0.75%,

0.78%, 0.74%; fat 3.99%, 3.61%, 3.21%; gravity (m/v) 1.032, 1.031, 1.029; protein 3.91%, 3.70%, 3.22%; freezing point (°C) -0.552, -0.549, -0.546; fat free dry matter 10.30%, 11.32%, 11.66%; acetic acid (mL/L) 14.87, 17.14, 20.03; butyric 3-OH acid (mL/L) 27.06, 29.26, 31.95; lactic acid (mL/L) 323.68, 361.72, 407.33; propionic acid (mL/L) 156.59, 248.40, 141.44; somatic cell count/mL 274.65, 295.52, 339.25. It was determined that all goat milks were contaminated with 30%-90% *E.coli* and 40%-90% *S.aureus* bacteria.

A general observation revealed that the results of microbiological analyses and the quantities of organic acids (acetic acid, butyric acid and lactic acid) detected in raw milk from all goat breeds during the summer months (June and July) were higher than those detected in spring (April and May). It was determined that the acidity-SH, fat, protein, non-fat dry matter and somatic cell count data of raw milk from Saanen goats did not comply with the established standards. This finding was particularly pronounced when compared to the analysis data of raw milk from Kıl and Halep goats. In order to ensure the procurement of quality and reliable raw milk, it is imperative that milk producers and operators receive comprehensive training on critical issues, including the protection of animal health, hygienic milking methods, and the proper storage and transportation of raw milk within the cold chain.

Key Words: Raw goat milk, chemical, microbiological, quality

3.GİRİŞ

Günümüzde bireylerin hayata bakış açılarının değişmesi ve teknolojinin ilerlemesine paralel olarak insanlar daha kaliteli, sağlıklı ve uzun bir hayata sahip olmayı arzulamaktadır. Bu söz konusu arzuların yerine gelmesinin anahtarı ise sağlıklı ve dengeli beslenme, sağlıklı yaşam koşullarıdır. Uygun bir diyetle ise en çok tercih edilen ve bulunması elzem olan gıdalar arasında süt ve süt ürünleri gelmektedir. Süt ve süt ürünleri insan beslenmesinde çok önemli bir yere sahiptir. Tüm yaş grubundaki insanların beslenmeleri ve sağlıklı bir şekilde hayatlarını idame ettirmeleri için elzem olan proteinler, esansiyel aminoasitler, karbonhidratlar, yağ asitleri, A ve B grubu vitaminleri (riboflavin, B6, B1, niasin ve folik asit), kalsiyum, fosfor, magnezyum, sodyum, klor, fosfat gibi mineral maddeler ve iz elementler (Zn, I, Co, Mn gibi) yönünden zengindir (Tekinşen ve Tekinşen. 2005). Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne göre çiğ süt "çiftlik hayvanlarının meme bezlerinden salgılanan, 40°C'nin üzerinde ısıtılmamış veya eşdeğer etkiye sahip herhangi bir işlem görmemiş süt" şeklinde tarif edilmektedir (Tebliğ, 2019).

Ülkemizde hemen hemen her yaş grubu insan tarafından her ne kadar en fazla inek sütü tercih edilse de buna ilave olarak keçi, koyun, manda sütü veya bunların karışımları da geniş yelpazede tercih edilmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2023 yılında çiğ süt üretiminin %92.9'unu inek, %4.3'ünü koyun, %2.5'ini keçi ve %0.2'sini ise manda sütü oluşturmaktadır (Anonim-1). Keçi, koyun ve manda sütleri çoğunlukla ulusal işletmelerde veya yetiştiricilerin kendi küçük aile işletmelerinde ya çiğ süt olarak satılmakta ya da

geleneksel yöntemlerle işlenerek ürünlere (peynir, yoğurt, tereyağı vs.) dönüştürülmektedir.

Keçi sütü, dünya genelinde gittikçe değerli olan önemli bir gıda maddesidir. Bileşiminde mevcut olan çeşitli organik maddeler ve mineraller bu sütü diğer sütlerden daha özellikli bir duruma getirmektedir. Bu sütün bileşimi beslenme, genotip, yetiştirici koşulları, yaş, çevresel faktörler ve laktasyon periyodu gibi birçok faktöre bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. İnsanoğlunun hayatında keçiler hem ekonomik hem de kültürel olarak değerli olan hayvanlardır.

3.1.Keçilerin Tarihçesi

M.Ö. 11.000 yıllarında evcilleştirilen ilk hayvan köpek olmasına rağmen eti ve sütü yenilen ilk hayvanın ise keçilerin olduğu belirtilmektedir. İlk uygarlık ve tarımın başlangıç noktası olarak bilinen Bereketli Hilal bölgesinde tespit edilen bilgilere göre keçiler yaklaşık olarak 10.000 yıl önce evcilleştirilen ve sütü kullanılan ilk çiftlik hayvanıdır. Bu bölgeden itibaren Tuna ve Akdeniz civarından Avrupa'ya oradan da yine Tuna nehri kıyılarından Kuzey ve Doğu'ya doğru keçiler yetiştirilmeye başlanmıştır (Zeder ve Hesse, 2000; Karagülleoğlu, 2022). Tarımsal üretimin başlamasıyla birlikte ilerleyen üretim ve tüketim faaliyetleri, hayvanların hem evcilleştirilmesini hem de yetiştirilmesini de birlikte getirmiştir. Keçiler, koyun ve sığırlara nazaran olumsuz çevre koşullarına daha dayanıklı hayvanlardır. Bu durumun en önemli kanıtı ise Mısır'da yetişen keçilerin verimli olan Nil Vadisinin kenarında bulunan kalitesiz otlaklarda beslenmeleri ve koyunlara göre daha uzun yaşayabilmeleridir (Teletchea, 2019).

Tarihsel vesikalar incelendiğinde keçilerin ritüellere ve mitolojiye konu oldukları görülmektedir. Özellikle keçiler doğurganlık, bitmez enerji ve annelik gibi önemli değerleri sembolize etmektedir. Sümer Tanrısı olan Marduk ve Babil Tanrısı olan Ningrisu nazarında keçiler çok kutsaldır. İncelenen tarihsel kayıtlarda Mısırlıların tanrıların gazabından korunmak için keçileri kurban ettikleri ve buna ilave olarak Firavun'un tanrısı olarak bilinen Osiris'in bazen keçi olarak görüldüğü bildirilmektedir. Ayrıca Mısır'daki tarihi vesikalar incelendiğinde Firavun Tutankamon'un ölmeden önce tanrılara hem ikram olsun diye hem de diğer dünyada kendisinin de yemesi için 22 adet küp keçi peynirinin mezarına koyulmasını emrettiği anlaşılmaktadır. Buna ilave olarak tanrıların ve insanların babası olarak bilinen Zeus'un çok küçükken boynuzunda bereket işareti bulunduğu inanılan keçi Amalthea'nın sütü ile beslenmiş olabileceğine ait deliller mevcuttur (Hatziminaoglou ve Boyazoglu, 2004). Mezopotamya bölgesinde keçilere ait birçok mühür bulunmuştur. Bu mühürlerde ağaçların yapraklarını yemeye çalışan keçiler, çalılıkları temizleyip bu alanları tarım için uygun hale getiren keçiler ve günlük işlerde insanlara yardımcı olan keçilerin figürleri bulunmaktadır. Bu mühürlerin bulunması keçilerin bu coğrafyada yaşayanlar için ne kadar önemli ve anlamlı olduğunu anlatmaktadır (Daly ve ark., 2018).

Yine yapılan tarihsel incelemeler sonucunda Eski Mısır'da keçi sütü ve peynirinin çok sevilerek tüketildiği, bazı hastalıkların (tüberküloz gibi) tedavisinde kullanıldığı, yaşam kalitesini arttırdığı ve cinsel gücü olumlu yönde etkilediği gibi inançların bulunduğu ayrıca keçi derilerinin çeşitli giysilerin

hazırlanmasında ve sıvı gıdaların taşınmasında kullanılan eşyaların yapımında tercih edildiği belirtilmektedir (Kaminski ve ark., 2005).

3.2. Keçilerin Irk Çeşitliliği

Arkeolojik kalıntılara ve tarihsel vesikalara bakıldığında keçi yetiştiriciliğinde önemli olan değişik keçi ırklarının resmedildiği görülmektedir. Örneğin; M.Ö. 4.000 yıl önce Mezopotamya bölgesinde keşfedilen çeşitli vazolarda pala boynuzlu keçi resimlerinin olduğu belirtilmektedir. Ayrıca İncil’de benekli ve beneksiz, tüyleri uzun, bacakları kısa, boynuzları spiralli olan birçok farklı keçi türlerinden bahsedilmektedir (Zheng ve ark., 2020).

Evcil keçi türlerinin ve diğer yabani keçi türlerinin atalarının bezoarlar (yaban keçisi) olduğu belirtilmektedir. Bezoarlara ilk kez Anadolu bölgesinde daha sonraları ise farklı coğrafyalarda da rastlanılmıştır (Zeder ve Hesse, 2000). Yaban keçileri Kafkasya ile Sind bölgesi arasında, Anadolu’da ve Girit-Ege adalarında günümüzde halen bulunmaktadır. M.Ö. 8.000 yıl öncesine ait eserlerde Ganj Darech bölgesinde (İran) bulunan Zargos dağlarının yaban keçilerinin anavatanlarından birisi olduğu açıkça ortaya çıkarılmıştır. *Capra falconeri* Markhor adındaki bu yabani keçiler halen daha Güney Türkistan ve Afganistan bölgesinden Batı Himalayalar’a kadar uzanan bölgede yaşamaktadırlar. Bu keçilerin boynuzlarında bulunan kıvrım sayıları kendi alt türlerine göre farklılık göstermektedir. Jericho (Ürdün) civarlarında tespit edilen M.Ö. 7.000’li yıllara ait olan arkeolojik verilerde ise keçilerin ilk olarak evcilleştirmesine ait bulgulara rastlanılmıştır. *Capra* cinsinden sayılan evcil keçiler (*Capra hircus*) Avrasya ve Kuzey Afrika’nın çeşitli kesimlerinde ve Asya’da Pliyosen bölgesinde yaşadığı

belirlenen yaban keçisi türlerindendir (Kaya Ataş ve ark.. 2024; Zeder ve Hesse, 2000; Kaminski ve ark., 2005; Ropiquet ve Hassanin, 2006).

1880’li yıllardan itibaren evcilleştirilen Tennessee keçileri ani olaylar ve tepkilerle karşılaştıklarında korkarlar, şaşırırlar ve fiziksel olarak ise tamamen katılaşırlar. Bu katılaşma durumu tahmini olarak 10-20 saniye sürer. Diğer keçi türlerinden farklı olarak kolayca tırmanamaz ve zıplayamazlar. Bundan dolayı kilo ve enerji kaybı yaşamazlar. Bu özelliklerinden ötürü yetiştiriciler için ekonomiktirler. Diğer keçi türlerinden farklılıkları parazitlere karşı dirençli olmaları daha sessiz ve tetikte yaşamaları ve daha kolay eğitilebilmeleridir (Karagülleoğlu, 2022).

Kıl keçi ise Türkiye’nin tüm bölgelerinde yayılan en fazla yetiştirilen keçi ırkıdır. Türkiye’de bulunan mevcut keçi ırklarının yaklaşık olarak %97’lik kısmını oluşturmaktadır. Genellikle Akdeniz, Ege, Güneydoğu Anadolu, Doğu Anadolu, İç Anadolu bölgeleri olmak üzere birçok bölgede de yetiştiriciliği yapılan bir keçi ırkıdır. Erkek ve dişileri çoğunlukla boynuzludur. Ortalama olarak süt verimi 80-150 L, laktasyon süresi ise 180-220 gün kadardır (Keskin ve ark., 2012). Halk arasında “kara keçi” ismi de verilmektedir. Kıl keçileri çoğunlukla siyah renklidir. Gri tonlarında, kahverengi ve mavi alaca renkte de olabilirler. Sağlam ve dirençli oldukları için Türkiye’nin hemen hemen her bölgesine adapte olabilirler. Diğer hayvanların giremediği dağlara, taşlık alanlara, kayalık, engebeli ve dik yamaçlara çok kolay bir şekilde ulaşabilirler. Hastalıklara karşı dirençlidirler. Her türlü yaprağı, otsu ve odunumsu bitkileri tüketebilirler (Ata, 2007).

Gaziantep, Kilis ve Hatay illeri ve civarında en çok yetiştirilen ırk ise Kilis keçi ırkıdır. Kilis keçisinin atası olan ve Şam kökenli olan keçiye Damaskus

adı verilmektedir. Şam (Damascus) keçisi Suriye'nin Şam şehrinden orijin alarak Ortadoğu bölgesine kadar yayılan bir keçi ırkıdır. Türkiye'nin Suriye ile olan sınır boyunda yetiştirilmektedir. Yine bu bölgede baskın olan Kıl keçileri ile Şam keçileri melezlenmişlerdir. Uzun yıllar kendi içlerinde yetiştirildikleri için bir örnek yapıya sahip olmuşlardır ve bundan dolayı da farklı bir ırk olarak isimlendirilmişlerdir (Keskin, 2000). Türkiye'de yetiştirilen yerel ırklardan biri olan Kilis keçi ırkının yaklaşık olarak toplam sayılarının 60.000 civarında olduğu ifade edilmektedir. Bu keçilerin 210-260 günlük laktasyon dönemleri ve laktasyon dönemlerindeki süt verimlerinin ise 200-300 L arasında olduğu tahmin edilmektedir (Anonim-2).

Dünyanın birçok yerinde Halep, Şami, Shami ve Aleppo gibi isimlerle anılan ve başta Türkiye olmak üzere Suriye, Lübnan, Mısır, Kıbrıs ve İsrail gibi birçok bölgede yetiştirilen ergin olanları yaklaşık olarak 60-90 kg canlı ağırlıkta olup günlük yaklaşık olarak 2-3 L bazı sürülerde ise 5 L kadar süt verebilen ve ortalama olarak yıllık %1.5-1.8 arasında oğlak verimine sahip olan keçi ırkı ise Halep keçi ırkıdır (Özcan, 1989). Türkiye'de Halep keçi ırkı daha çok Güneydoğu Anadolu, İç Anadolu ve Akdeniz bölgesinde yetiştirilmektedirler. Bu ırkın en önemli özellikleri döl verimlerinin iyi olması, yüksek sıcaklıklara dayanıklı olmaları, kurak ve yarı kurak iklimlere adaptasyonlarının yüksek olması, zayıf ve kıraç meralardan çok iyi faydalanmaları ve hasat sonu anız alanlarını çok iyi bir şekilde değerlendirmeleridir. Halep keçisinin kıl renkleri birbirinden farklılık göstermektedir. Türkiye'de oldukça fazla sayıda yetiştiriciliği yapılanı ise koyu kestane (kırmızı kahverengi) renkli ve siyah renkli olanıdır. Bunun dışında Halep

keçilerinin beyaz, kül rengi ve kırmızı-beyaz lekeli olanları da mevcuttur (Barıtcı ve Adıgüzel, 2017).

Saanen keçi ırkı 1959 yılında Türkiye'ye getirilerek saf ve melez olarak yetiştiriciliği yapılmaya başlanmıştır. Türk Saanen keçisi İsviçre'nin Saanen vadisinden köken almış olup süt ve döl veriminin yüksekliği götürüldükleri bölgenin coğrafi ve iklim şartlarına kolay adapte olmaları ile tanınırlar. Genellikle kremden beyaza kadar değişen renkleri vardır. Erkek ve dişileri boynuzlu veya boynuzsuz olabilirler. Kulakları kısa, bazılarında boyunlarının alt kısmında küpeleri bulunmakta, vücut renkleri beyaz ve kılları kısa, memeleri iki but arasında iyice yerleşmiş olup koltuk şeklindedir. Bir laktasyon döneminde süt verimi ortalama 650-750 L olup 2.5 yaşında süt vermeye başlarlar. Laktasyon süreleri ise ortalama olarak 270-280 gün arasında değişmektedir. Saanen keçilerinin yemden faydalanma yetenekleri yüksektir. Erken yaşlarda ergenliğe girerler ve üremeleri hızlıdır. Bu da Saanen ırkının yetiştiriciliği bakımından en önemli özelliğidir (Ceyhan ve Karadağ, 2009).

Bu ırklardan başka Etçi Boer, Ankara (Tiftik Keçisi), Bonus, Akkeçi, Honamlı, Malta (Maltız), Norduz, Gökçeada, Alpin, Gürcü, Abaza ve Bornova gibi keçi ırkları ve tipleri de bulunmaktadır. Sütçü ırklarının ve tiplerinin ortaya çıkmasında Avrupa keçi ırklarının etkisi oldukça önemlidir (Keskin ve ark., 2012; Anonim-2).

3.3. Keçi Yetiştiriciliği Hakkında Genel Bilgiler

Son yıllarda dünyanın birçok bölgesinde (Çin, Hindistan, İtalya, İspanya, Malta, Fransa, Suriye) ve Türkiye'de keçi yetiştiriciliği oldukça önemli olmaya başlamıştır. Bu farkındalığın gittikçe artış göstermesinde keçi yetiştiriciliğinin

ekonomik olması, bölgelere göre yetiştiriciliği yapılan keçi türlerinin fizyolojik ve biyolojik özellikleri nedeniyle diğer hayvanların yetiştirilemediği yerlerde daha kârlı olarak yetiştirilebilmeleri etkili olmaktadır. Bunun yanı sıra keçi yetiştiriciliğinin kültürel bir önemi de bulunmaktadır (Kaya Ataş ve ark.. 2024). Türkiye’de keçi yetiştiriciliğinin büyük kısmının Akdeniz, Ege, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde olduğu bildirilmektedir. Özellikle ormanlık ve dağlık alanlar ile bitkisel üretimin sınırlı olduğu tarımsal bölgelerde keçi yetiştiriciliği yoğun olarak yapılan ekstansif bir üretim dalıdır. Keçi yetiştiriciliğinin önemli olmasında keçilerin döl verimlerinin yüksekliği, yemden yararlanma oranlarının fazla olması, kullandıkları yem kaynaklarının çeşitliliğinin fazlalığı ve hastalıklara karşı dirençli olmaları etkili olmaktadır (Barıtcı ve Adıgüzel, 2017).

Türkiye de 2023 yılına ait mevcut küçükbaş sayısı 52.363.410 baş olup keçi sayısı 10.302.940 baş ve keçi sütü üretiminin ise 543.058 ton olduğu bildirilmiştir (Anonim-3). Avrupa İstatistik Ofisi (Eurostat) verilerine göre; AB ülkelerinde keçi sayıları 2022 yılında 11.3 milyon iken 2023 yılında 10.7 milyona düşmüştür (Anonim-4).

Bakım masraflarının düşük olması, yetiştirmede fazla özene ihtiyaç duyulmaması, diğer hayvan türlerinde olduğu gibi büyük işletmelerin kurulmasına gerek kalmaması, sermayenin az olması gibi avantajlarından dolayı son yıllarda keçi yetiştiriciliği daha cazip hale gelmiştir (Yücel. 2016). Keçiler yeterli sayıda ağaç olmayan arazi şartlarında çalıları ve ağaç yapraklarını yiyerek beslenirler. Ayrıca bahçe ve tarla artıklarını, yemek artıklarını ve kaba yemleri de çok iyi sindirebilmektedirler (Coşkun ve Öndül, 2004). Keçiler soğuğa karşı dayanıklı

hayvanlardır. Ancak yađmuru hiç sevmezler. Keçiler yađmur damlaları dűşmeden gelen fırtınayı hissettikleri anda en yakın sığınma yerine koşarlar. Keçilerin etleri ve sűtlerinin çok deđerli olmasında çeşitli faktörler etkili olmuştur. Birinci faktör ev içi tüketime uygun olmaları, ikinci faktör keçi sűtünden yapılan peynir, yođurt gibi sűt ürünlerine olan talebin artmış olması ve üçüncü faktör ise sađlık ve beslenme üzerinde olan olumlu etkileridir. Bu faktörleri çođaltmak mümkündür. Keçi sűtünün üretim miktarı mevsimlere bađlı olarak deđişir. İlkbahar ve yaz aylarındaki sűt miktarları daha fazladır. Hatta üretim Haziran ve Temmuz’da en yüksek seviyeye çıkarken yađ ve protein deđerlerinde ise azalmalar görölmüştür (Raynal-Ljutovac ve ark., 2008; Yüksel Önür, 2015).

3.4. Keçi Sűtünün Besinsel Deđerı

Yıllar geçtikçe insanların sađlıklı ve dengeli beslenmeleri adına hazırlanan gıda yelpazesinde de yenilikçi deđişimler görölmüştür. Keçi sűtű ve ürünleri bu geniş yelpazede önemli bir paya sahiptir. Bileşimde bulunan birçok biyoaktif bileşenler ve minerallerden dolayı keçi sűtű diđer hayvanların sűtlerine kıyasla daha kaliteli olmaktadır. Ayrıca keçi sűtleri peynir, yođurt, sűt tozu, tereyađı, kefir, krema, cilt kremleri, sabun, dondurma, bebek maması ve kaymak gibi birçok ürünlerin yapımında da kullanılmaktadır (Tűfeki, 2023).

Çiđ sűtűn bileşimi hayvanın türű, ırkı, genetik faktörler, bireysel farklılıklar, yaş, meme sağlığı ve genel sağlık durumu, laktasyon süresi, bakım ve besleme şartları, çevresel etmenler, hava koşulları, sağım şekli, sağım sayısı gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Buna ilave olarak aynı ırka ait farklı coğrafik şartlarda yetiştirilen keçilerin fiziko-kimyasal yapıları da farklı olabilmektedir. Sağımdan sonra sűtűn kimyasal kompozisyonunda bazı

değişiklikler meydana gelebilir. Bu değişiklikler daha çok mikrobiyolojik kalitelerinde olduğu için teknolojik bir öneme de sahiptir. Ayrıca çiğ sütlere uygulanan çeşitli teknolojik işlemler, depolama, hastalıkta ve tarımsal mücadelede kullanılan ilaçlar çiğ sütlerin besinsel kompozisyonuna etki etmektedir (İnal, 1990). Keçi sütlerinin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kalitelerinin bilinmesi bu sütlerden yapılan ürünlerin pazarlanmasında ve süt endüstrisinin geliştirilmesinde önemli katkılar sağlar.

3.4.1. Proteinler

Keçi sütünde bulunan ortalama protein miktarı (%4.6) inek sütünden (%3.4) daha fazladır. Sütte bulunan proteinler kazein ve serum proteinleri olmak üzere iki kısma ayrılır. Keçi sütünde α 1-kazein miktarı %19, α 2-kazein miktarı %21, β -kazein miktarı ise %60 düzeyindedir. Keçi sütü yüksek tamponlama özelliğine sahip olduğu için gastrit ve mide ülseri hastalarının beslenmesinde tercih edilen bir süttür. Sağlıklı ve dengeli beslenmek için gerekli olan esansiyel amino asitleri inek sütüne göre daha yüksek oranda içermektedir (Costa ve ark., 2014). Keçi sütündeki kazeinin yapısında bulunan glisin amino asit miktarı inek sütüne kıyasla daha çok, arjinin ve sülfür miktarı ise daha azdır (Clark ve Sherbon 2000). Yine inek sütlerinde α -kazeinlerin miktarı daha yüksek olmasına rağmen anne ve keçi sütlerinde ise β -kazeinlerin miktarı daha yüksektir. Bu nedenle oransal olarak keçi sütünün ana proteini β -kazeindir. Keçi sütündeki α 1-kazein miktarı (0.12-2.7 g/L) diğer hayvan sütlerine göre daha azdır. Bu nedenle keçi sütü inek sütüne nazaran daha az allerjenik bir yapıya sahiptir (Raynal-Ljutovac ve ark., 2008). Serum proteinleri grubundan olan ve antibakteriyel etki gösteren

laktoferrin miktarı ise keçi ırklarına göre farklılık göstermektedir (Rachman ve ark., 2015).

3.4.2.Yağlar

Sütün kimyasal bileşimleri içerisinde önemli bir düzeyde bulunan yağ miktarı çevresel koşullara, hayvanın ırkına, genetik yapısına, beslenmesine ve laktasyondaki durumuna göre değişiklik göstermektedir. Ayrıca sütteki yağ miktarı aynı süttten yapılan ürünlerin kalitelerinin belirlenmesinde, fiyatlandırılmasında ve ürünlerin fiziksel kaliteleri ile beslenme fizyolojisi bakımından değerlendirilmesinde oldukça önemli olan bir parametredir. Süt yağı antioksidan potansiyelleriyle iyi bilinen retinol (A vitamini) ve α -tokoferolün (E vitamini) iyi bir diyet kaynağıdır (Kondyli ve ark., 2012).

Süt yağında ortalama olarak %98 düzeyinde yağ asitlerinin esterleri olan trigliseritler bulunmaktadır. Keçi sütü lipitlerinde trigliseritler, basit lipitler (monogliseritler, digliseritler, kolesterol esterleri), bileşik lipitler (fosfolipitler) ve yağda erime özelliği olan steroller, kolesterol esterleri ve hidrokarbonlar vardır. Keçi sütü inek sütüne göre daha fazla miktarda kısa ve orta zincirli (C4:0 – C12:0) yağ asitlerini içermektedir. Keçi sütünde en çok bulunan yağ asidi palmitik yağ asididir. Bu yağ asidini sırasıyla oleik, stearik, kaprik, laurik ve miristik yağ asitleri takip eder. Bu yağ asitlerinin biyoaktif özelliği bulunmaktadır. Bu nedenle lipid emiliminde sorun yaşayan hastalar için inek sütü yerine tercih edilmektedir. Keçi süt yağının globül çapı ortalama olarak 2 mikrometre kadardır. Yağ globül çapının küçük olması nedeniyle keçi sütü homojen bir yapıya sahiptir ve bekletildiği zaman çok ince bir kaymak tabakası oluşur. Diğer hayvan nevelerinin sütleriyle karşılaştırıldığında sindirimi daha kolaydır. Kolesterol seviyesi

(11 mg/100 g) ve trans-C18:1 yağ asit miktarı düşük olduğu için koroner hastalığında tavsiye edilen bir süttür (Telli ve Doğruer, 2014; Tüfekçi, 2023).

Konjuge linoleik asit (CLA) karsinogenezisde, diabetin gerilemesinde, arterioskleroz oluşumunun azaltılmasında, kalp damar hastalıklarına yakalanma riskinin azaltılmasında ve immun sistemin güçlendirilmesinde rol oynamaktadır (Akalin ve ark., 2006). CLA'lar keçi sütünün en önemli biyoaktif bileşenlerindedir. Koyun, inek ve keçi sütündeki bulunan CLA seviyelerinin sırasıyla %1.08, %1.01 ve %0.65 olduğu belirtilmektedir (Jahreis ve ark., 1999).

3.4.3. Karbonhidratlar

Sütün ana karbonhidratı laktozdur. Keçi sütünde ortalama olarak %4.6 oranında bulunur. Laktozun haricinde sütte glikoz, N-asetilglikozamin, oligosakkarit, glikopeptid, glikoprotein ve nükleotid şeker de bulunmaktadır. Keçi sütünde 25-30 mg/100 mL oligosakkarit bulunmaktadır. Keçi sütünde bulunan oligosakkaritlerin bileşimi anne sütündeki oligosakkaritlerin bileşimine benzer bir yapıda olduğu için insanlar tarafından bağırsak yangılarında tercih edilen bir süttür. Oligosakkaritlerin miktarının yüksek olmasından ötürü önümüzdeki yıllarda keçi sütü biyofonksiyonel bir gıda olabilir. Oligosakkaritler özellikle beyin gelişimi üzerinde ve bakterisidal özelliğinden dolayı da bağırsak mikrobiyotasının gelişimi üzerinde de olumlu etkilere sahiptir (Park ve ark., 2007). Oligosakkaritler grubunda bulunan β -galakto-oligosakkaritler ve laktulozlar biyofonksiyonel bir gıda üretiminde prebiyotik amaçlı ve özel diyetlerde ise lif kaynağı olarak kullanılmaktadır. Buna ilave olarak laktulozlar kabızlık ve ensefalopatiye karşı da kullanılmaktadır (Playne ve Crittendan, 2009).

3.4.4. Vitaminler

Keçi sütü bir bebeğin günlük gereksinimi olan vitamin A, niasin (B₃), tiamin (B₁), riboflavin (B₂) ve pantotenik asit (B₅) içermektedir. Buna karşılık keçi sütünde vitamin E, folik asit ve vitamin B₁₂ çok az miktarda bulunur. Ayrıca keçi sütlerinde pridoksin (B₆) ve vitamin D miktarları da az oranda bulunmaktadır (Park ve ark., 2007; Altun, 2017).

3.4.5. Mineral Maddeler

Keçi sütü insan sütüyle kıyaslandığında yaklaşık olarak üç katı kadar fosfor ve kalsiyum içermektedir. Bu mineraller biyoaktif (antikanserojenik, hipertansiyon ve osteoporoz önleyici) özelliğe sahip oldukları için keçi sütü oldukça kıymetlidir. Mangan ve demir çok az miktarda bulunur. Bundan dolayı uzun süre ve devamlı olarak sadece keçi sütü tüketen kişilerde kansızlık (megaloblastik anemi) oluşabilir (Altun ve Sarıcı, 2017). Keçi sütü inek sütüne göre daha yüksek oranda kalsiyum, potasyum, magnezyum ve klor içermektedir. Ancak sodyum ve kükürt miktarı ise daha düşüktür. Keçi sütü alkali bir özellik gösterir ve yüksek tamponlama kapasitesine sahiptir. Bu sebeple ülser tedavisinde de tercih edilmektedir (Park ve ark., 2007).

3.4.6. Biyoaktif Bileşenler

Gıdaların yapısında temel olarak olmayan fakat bir ya da daha çok metabolik yolları düzenleyerek sağlık bakımından yararlı olan biyomoleküller biyoaktif gıda bileşenleri olarak isimlendirilmektedirler. Başka bir ifadeyle ise biyoaktif gıda bileşenleri gıda kaynaklı ortaya çıkan hastalıkları engellemenin yanı sıra hücresel aktivite üzerine de etkili olup bireylerin hastalığa yakalanma

risklerini düşüren bileşenlerdir. Gıdalardaki biyoaktif bileşenlerin antioksidan, antitrombotik, antiinflamatuvar, enzim inhibitörü ve indükleyicisi, reseptör aktivite düzenleyicisi, düşük dansiteli lipoprotein (LDL - Low Density Lipoprotein) oluşumunu önleme ve oksidatif stresi önleme gibi özellikleri de bulunmaktadır (Erdmann ve ark., 2008). Süt proteinleri gastrointestinal sistemde şekillenen sindirim işlemleri, fermentasyon veya proteolitik enzimlerin etkisiyle biyoaktif özellikteki peptidlere kadar parçalanabilmektedir. Bu şekilde aktif olan peptidler sindirim, endokrin, kardiyovasküler, immun sistem ve sinir sistemleri ile Tip II diyabet ve obezite gibi beslenme hastalıkları üzerinde de etkili olabilmektedirler (Korhonen, 2009). Süt yağında bulunan yağ asitleri, membran lipidleri, sfingolipitler ve bunların aktif metabolitlerinden olan seramitler ve sfingozinler *L. monocytogenes* gibi bazı patojen bakteriler üzerinde bakterisidal etki gösterirler (Akalin ve ark., 2006). Keçi sütünde mevcut olan konjuge linoleik asit (CLA) önemli bir biyoaktif bileşendir. Süt lipidlerinde yüksek oranda CLA bulunmamasına karşın fazla miktarda vaksenik asit (CLA öncül maddesi) bulunmaktadır. Bu maddenin düzeyi koyun sütünde %1.08 mg/mL, inek sütünde %1.01 mg/mL ve keçi sütünde ise %0.65 mg/mL kadardır (Jahreis ve ark., 1999).

3.5. Kıl, Halep ve Saanen Keçi Sütleri İle İlgili Türkiye’de Yapılan Çalışmalar

Yazar	İli	Keçi Irkı
Forik, 1995	Bursa	Kıl
Sağdıç, 1996	Isparta	Kıl
Eser, 1998	Samsun	Kıl
Ata, 2007	Kahramanmaraş	Kıl
Patır, 2012	Elazığ	Kıl
Karaosmanoğlu, 2013	Bingöl	Kıl
Çalpucu, 2013	Tunceli	Kıl
Baş, 2015	Kahramanmaraş	Kıl
Baş, 2016	Kahramanmaraş	Kıl
Kahveci, 2022	Kahramanmaraş	Kıl
Boğa, 2022	Tokat	Kıl
Çimen, 2023	Tunceli	Kıl
Baş, 2024	Kahramanmaraş	Kıl
Yöney, 1962	-	Halep
Yakan, 2019	Hatay	Halep
Can, 2020	Iğdır	Halep
Kahveci, 2022	Kahramanmaraş	Halep
Baş, 2024	Kahramanmaraş	Halep
Torii, 2004	-	Saanen
Tölü, 2009	Çanakkale	Saanen
Yaman, 2010	Bolu	Saanen
Orman, 2011	Bursa	Saanen
Deniz, 2011	Aydın	Saanen
Aktaş, 2012	Kahramanmaraş	Saanen
Kirkan, 2014	Aydın	Saanen
Çiçek, 2014	İzmir	Saanen
Özkaya, 2017	Iğdır	Saanen
Yanmış, 2017	Bolu	Saanen
Cinoğlu, 2019	Çanakkale	Saanen
Tavşanlı, 2021	Balıkesir	Saanen
Kahveci, 2022	Kahramanmaraş	Saanen
Baş, 2024	Kahramanmaraş	Saanen

3.6. Araştırmanın Amacı

Yapılan literatür taramaları neticesinde; Elazığ ilinde yetiştiriciliği yapılan Kıl, Halep, Saanen keçi ırklarına ait çiğ sütlerin mikrobiyolojik ve fiziko-kimyasal kalitelerinin araştırıldığı detaylı bilimsel bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu tez araştırması farklı keçi ırklarına ait olan çiğ sütlerin nisan, mayıs, haziran ve temmuz aylarındaki mikrobiyolojik ve fiziko-kimyasal kalitelerini incelemek ve incelenen nitelikler bakımından sütler arasında farklılıklar olup olmadığını araştırmak amacıyla yapıldı.

4. GEREÇ VE YÖNTEM

Süt örnekleri Elazığ sınırları içerisinde saf Kıl, Halep ve Saanen keçi ırklarını yetiştiren ve elle sağım yapan yetiştiricilerden temin edildi. Her seferinde aynı yetiştirici olmak şartıyla 2 ila 5 yaş ve laktasyon sayısı ise 1 ile 6 olan keçi sütleri kullanıldı. Haftada iki kez (pazartesi, perşembe günleri) sabah akşam her seferinde sağımdan sonra toplanan ve homojen olarak karıştırılan çiğ sütlerden yaklaşık olarak 1 L temin edilerek steril cam kavanozlara aktarıldı. Alınan çiğ sütler soğuk zincirde laboratuvara getirildi ve analizleri yapılncaya kadar buzdolabında ($4\pm1^{\circ}\text{C}$) bekletildi. Bu çalışma 1 Nisan- 30 Temmuz 2024 tarihleri arasında yapıldı. Her ırka ait nisan ayında 10, mayıs ayında 8, haziran ayında 8 ve temmuz ayında 10 adet çiğ süt örneği olmak üzere toplamda 108 örnek incelendi.

4.1. Mikrobiyolojik Analizler

S. aureus bakteri sayımında çiğ sütler sulandırılmadan 1 mL alınıp uygun besi yerlerine ekildi. Diğer bakteri sayımları için ise çiğ süt örneklerinin her birinden aseptik şartlarda 1 mL alınarak steril 9 mL'lik %0.1'lik peptonlu su ihtiva eden deney tüplerine aktarıldı. Böylece numunelerin 10^{-1} (1/10)'lik dilüsyonu hazırlanmış oldu. Bu dilüsyondan aynı seyreltici kullanılarak numunelerin 10^{-9} 'a kadar diğer desimal dilüsyonları oluşturuldu. Örneklerin her bir seyreltisinden 1'er mL kullanılarak çift paralelli olarak yayma plak (sadece *Staphylococcus-Micrococcus* ve *S. aureus*) ve dökme plak (diğer bütün bakteriler) yöntemleriyle ekimleri yapıldı. İnkübasyondan sonra 30-300 koloni içeren petriler değerlendirilmeye alındı (APHA, 1995; Harrigan, 1998).

4.1.1. Toplam Mezofilik Aerob Bakteri (TMAB) Sayımı

Bu grup bakteriler Plate Count Agar (PCA) besi yerine ekildi. Plaklar 37 ± 1 °C’de 48 saat inkübasyona bırakıldı (Maturin ve Peeler, 2001).

4.1.2. Toplam Psikrotrof Aerob Bakteri (TPAB) Sayımı

Toplam psikrotrof aerob bakteri sayımı için Plate Count Agar (PCA) besi yerine ekimler yapıldı ve petri kutuları 7 ± 1 °C’ de 10 gün inkübe edildi (APHA, 1995; Halkman. 2005).

4.1.3. Enterobacteriaceae Sayımı

Enterobacteriaceae’ların sayımında Violet Red Bile Glucose Agar (VRBGA) besi yeri kullanıldı. 37 ± 1 °C’de 24 saat inkübe edilen petri kutularındaki koyu kırmızı renkte olan koloniler değerlendirmeye alındı (ISO 21528-2:2004).

4.1.4. Koliform Grubu Bakteri Sayımı

Koliform grubu bakteriler için Violet Red Bile Agar (VRBA) besi yeri kullanıldı ve petriler 30 ± 1 °C’de 24 saat inkübasyona bırakıldı (ISO 4832: 2006).

4.1.5. Staphylococcus-Micrococcus’ların Sayımı

Staphylococcus-Micrococcus sayımında Baird Parker Agar besi yerine ekim yapılan petriler 37 ± 1 °C’de 24-48 saat inkübe edildi (Halkman, 2005).

4.1.6. Maya ve Küf Sayımı

Maya ve küflerin sayımında Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol (DRBC) besi yerinde ekim yapılan petriler 25 ± 1 °C’de 5 gün bekletildi (ISO 21527-1: 2008).

4.1.7. Fekal Streptokoklar'ın Sayımı

Barnes'in Thallous Acetate Tetrazolium Glucose Agar (TITA) besi yerinde ekimler yapıldı. $45\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saat inkübe edilen plaklar sayıldı (Harrigan, 1998; Barnes ve Underwood, 1959).

4.1.8. Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus (LLP) Sayımı

LLP sayımında Man Rogasa Sharpe (MRS) besi yeri kullanıldı ve plaklar $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 48-72 saat inkübe edildikten sonra değerlendirildi (ISO 15214: 1998).

4.1.9. Laktik Streptococcus'ların Sayımı

M17 Agar besi yerinde ekimi yapılan petriler $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 48-72 saat inkübe edildikten sonra sayıldı (ISO 15214:1998-1: 2021).

4.1.10. Escherichia coli Sayımı

Tryptone Bile X Glucuronide Medium besi yerine ekimler yapıldıktan sonra plaklar önce $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 4 saat daha sonra ise $44\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 18 saat inkübe edildi (ISO 16649-2: 2001).

4.1.11. S. aureus Sayımı

Baird Parker Agar besi yerine ekimler yapıldıktan sonra petriler $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saat inkübe edildi. Petrilerde üreyen parlak-siyah-pürüzsüz ve etrafında zon bulunan şüpheli kolonilerden 5 adet seçilerek koagulaz test uygulandı. Şüpheli koloniler Brain Heart Infusion Broth'a aktarıldı ve tüpler $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 24 saat inkübe edildi. Daha sonra üreme gösteren tüplerden boş tüplere 0.1 mL aktarıldı. Bunların üstüne usulüne göre sulandırılan Bactident Coagulase'dan 0.3 mL eklendi. Deney tüpleri $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 4 saat inkübe edildi. Pıhtı veya jel oluşumu

kontrol edildi. Koagulaz test sonucunda pozitif yanıt veren kolonilerin sayısı ile şüpheli olan kolonilerin sayısı çarpılarak 5'e bölündü ve sonuç olarak koagulaz pozitif *S. aureus*'un sayısı belirlendi (ISO 6888-1:2021; Lancette ve Bennett, 2001).

4.2. Kimyasal Analizler

4.2.1. pH

pH metre kullanılmadan önce pH'sı bilinen standart tampon çözelti ile standardize edildi. Daha sonra çiğ sütlerin içerisine direkt olarak pH metrenin (Selecta - pH 2001, Romanya) elektrotları daldırılarak ekranda çıkan değer kaydedildi (Case ve ark., 1985).

4.2.2. Asitlik Tayini (Soxhelet Henkel-SH)

Çiğ sütlerin asitlik miktarı Soxhelet Henkel yöntemiyle belirlendi (TSE Çiğ Süt, 2020).

4.2.3. Yağsız Kuru Madde Miktarı (%)

Bu analizi yapmak için gravimetrik yöntem kullanıldı (AOAC, 1984). Bunun için iki adet porselen kapsül 105 ± 1 °C'de çalışan kurutma dolabına yerleştirildi ve ortalama 2 saat kurutulduktan sonra metal bir maşa ile desikatöre yerleştirilerek 15-20 dk. bekletildi. Kapsüller desikatörden alınarak hassas terazide boş olarak tartılıp ilk tartım K_0 olarak not edildi. 4-5 mL çiğ süt kapsüllere bırakıldı ve tartıldı (K_1). İçerisinde çiğ sütlerin bulunduğu kapsüller tekrardan 105 ± 1 °C'de çalışan etüve alınarak sabit tartıma gelinceye kadar (yaklaşık 10-12 saat) tutuldu. Kapsüller tekrar desikatöre bırakıldı ve 15-20 dk.

soğutulduktan sonra son tartımları yapıldı (K₂). Not alınan değerler formülize edilerek kuru madde miktarı hesaplandı. Toplam kuru maddeden ise yağ miktarı çıkarılarak yağsız kuru madde miktarı belirlendi.

$$\% \text{ Kuru Madde Miktarı} = \frac{K_2 - K_0}{K_1 - K_0} \times 100$$

4.2.4. Kül Miktarı (%)

Kül analizi Türk Standartları Enstitüsü'ne (TSE Çiğ Süt, 2020) göre yapıldı. Bunun için porselen potalar 105±1 °C'de etüvde ortalama olarak 2 saat bekletildi. Potalar metal bir maşa yardımıyla desikatöre alındı. Burada yaklaşık olarak 15-20 dk. soğutuldu. Daha sonra potalar hassas terazide tartılarak boş darası alındı (K₀). Potalara 1-1.5 mL çiğ süt ilave edildi ve tartıldı (K₁). Daha sonra potalar 600-650°C'ye ayarlı olan kül fırınına (Möhler Fırını) yerleştirildi. Ortalama olarak 3-4 saat bekletildikten sonra potalarda bulunan numuneler iyice yandıktan ve sabit ağırlığa eriştikten sonra potalar metal maşa ile alınıp tekrar desikatöre bırakıldı. 15-20 dk. soğutulduktan sonra tartımları kaydedildi (K₂). Yazılan bu değerler aşağıdaki formülde yerleştirilerek kül miktarı hesaplandı.

$$\% \text{ Kül} = (K_2 - K_0) / (K_1 - K_0) \times 100$$

4.2.5. Yağ-Özgöl Ağırlık-Protein ve Donma Noktasının Tespiti (%)

Bu analizler Milkana cihazı ile (Milkana-Superior-Plus, Türkiye) yapıldı.

4.2.6. Organik Asit Tayini

Bu analiz Harran Üniversitesi Merkez Laboratuar'ında yapıldı. Toplamda 108 adet çiğ süt örneğinde bulunan organik asitlerin tespiti için Organik Asit Kiti

Kromatografi-Kütle Spektrometrisi/Kütle Spektrometrisi (LC/MS–MS) (Sem Laboratuvar Cihazları A.Ş., İstanbul, Türkiye) kullanıldı (Sağlık ve ark., 2020).

4.2.7. Somatik Hücre Sayımları

Somatik hücre sayımı Somatik Hücre Sayım Cihazı ile yapıldı.

4.3. İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analizlerde SPSS programı (versiyon 27.0) kullanıldı. Mikrobiyolojik analiz sonuçları logaritmik değerlere çevrildikten sonra çalışmada tespit edilen tüm veriler ortalama ve standart sapma olarak belirtildi. İstatistiksel analizlerde varyans (ANOVA) analizi kullanıldı. Gruplar ve örnek alma günleri arasındaki çoklu karşılaştırmalar için ise Duncan testi yapıldı. Yüzde dağılımlar arasındaki farklılıklar ki kare testi ile değerlendirildi (IBM SPSS, 2012).

5. BULGULAR

Çiğ süt örneklerine dair olan mikrobiyolojik analiz bulguları tablo 1-5’de. kimyasal analiz sonuçları tablo 6-10’da, organik asit değerleri tablo 11’de ve somatik hücre sayısı ise tablo 12’ de verilmiştir.

Tablo 1. Keçi sütlerinde saptanan toplam mezofilik aerob bakteri, toplam psikrotrof aerob bakteri, Enterobacteriaceae, koliform, Staphylococcus-Micrococcus sayıları (log10kob/mL $\pm$ S.S).

Keçi Irkları				
	Ay	Kıl	Halep	Saanen
Top. Mezo. Aerob	Nisan	4.91 $\pm$ 0.55 ^{Bb}	5.17 $\pm$ 0.41 ^{ABb}	5.54 $\pm$ 0.56 ^{Ab}
	Mayıs	5.20 $\pm$ 0.59 ^{Ab}	5.48 $\pm$ 0.71 ^{Ab}	5.79 $\pm$ 0.43 ^{Ab}
	Haziran	5.49 $\pm$ 0.50 ^{Aa}	5.85 $\pm$ 0.40 ^{Aa}	5.98 $\pm$ 0.49 ^{Aa}
	Temmuz	6.12 $\pm$ 0.71 ^{Aa}	6.43 $\pm$ 0.45 ^{Aa}	6.95 $\pm$ 0.37 ^{Aa}
Top. Psi. Aero.b Bakteri	Nisan	2.47 $\pm$ 0.52 ^{Bb}	2.78 $\pm$ 0.46 ^{Bb}	3.37 $\pm$ 0.31 ^{Ab}
	Mayıs	2.67 $\pm$ 0.58 ^{Bb}	2.82 $\pm$ 0.53 ^{ABb}	3.33 $\pm$ 0.19 ^{Ab}
	Haziran	2.88 $\pm$ 1.14 ^{Bab}	3.11 $\pm$ 0.61 ^{Ba}	3.45 $\pm$ 0.29 ^{Aa}
	Temmuz	3.00 $\pm$ 0.63 ^{Ba}	3.27 $\pm$ 0.50 ^{Ba}	3.71 $\pm$ 0.26 ^{Aa}
Koliform	Nisan	1.25 $\pm$ 0.23 ^{Ac}	1.39 $\pm$ 0.34 ^{Ab}	1.50 $\pm$ 0.50 ^{Ac}
	Mayıs	1.44 $\pm$ 0.33 ^{Bbc}	1.77 $\pm$ 0.53 ^{ABab}	1.87 $\pm$ 0.17 ^{Ab}
	Haziran	1.61 $\pm$ 0.40 ^{Bab}	1.95 $\pm$ 0.45 ^{Ba}	2.54 $\pm$ 0.32 ^{Aa}
	Temmuz	1.85 $\pm$ 0.19 ^{Ba}	2.04 $\pm$ 0.44 ^{Ba}	2.70 $\pm$ 0.17 ^{Aa}
Enterobacteriaceae	Nisan	2.14 $\pm$ 0.59 ^{Bb}	2.34 $\pm$ 0.39 ^{ABc}	2.63 $\pm$ 0.52 ^{Ab}
	Mayıs	2.20 $\pm$ 0.46 ^{Bb}	2.53 $\pm$ 0.38 ^{ABbc}	2.82 $\pm$ 0.45 ^{Ab}
	Haziran	2.58 $\pm$ 0.83 ^{Bab}	2.97 $\pm$ 0.69 ^{ABab}	3.45 $\pm$ 0.42 ^{Aa}
	Temmuz	2.82 $\pm$ 0.38 ^{Ba}	3.03 $\pm$ 0.37 ^{Ba}	3.61 $\pm$ 0.28 ^{Aa}

<i>Staphylococcus- Micrococcus</i>	Nisan	2.34±0.34 ^{Bb}	2.64±0.42 ^{ABc}	2.94±0.49 ^{Ac}
	Mayıs	2.40±0.66 ^{Ab}	2.78±0.44 ^{ABc}	3.05±0.67 ^{ABc}
	Haziran	2.99±0.48 ^{Ba}	3.07±0.08 ^{ABb}	3.39±0.24 ^{Aab}
	Temmuz	3.36±0.28 ^{Ba}	3.50±0.19 ^{ABa}	3.64±0.16 ^{Aa}

Aynı satırda (A-C) ve aynı sütunda (a-c) farklı üst simgelere sahip değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.05$).

Tablo 2. Keçi sütlerinde saptanan maya-küf, fekal streptokoklar, Lac-Leu-Pedio., laktik streptokoklar sayıları ($\log_{10}\text{kob/mL} \pm \text{S.S.}$).

Keçi Irkları				
	Ay	Kıl	Halep	Saanen
Maya- Küf	Nisan	1.29±0.30 ^{Bb}	1.45±0.31 ^{Bb}	1.61±0.46 ^{Ab}
	Mayıs	1.46±0.23 ^{Ab}	1.54±0.42 ^{Ab}	1.81±0.51 ^{Ab}
	Haziran	1.99±0.65 ^{Aa}	2.21±0.38 ^{Aa}	2.37±0.10 ^{Aa}
	Temmuz	2.24±0.38 ^{Aa}	2.33±0.55 ^{Aa}	2.57±0.58 ^{Aa}
Fekal Streptokoklar	Nisan	1.30±0.16 ^{Bb}	1.45±0.38 ^{Bb}	1.87±0.33 ^{Ab}
	Mayıs	1.45±0.34 ^{Bb}	1.58±0.39 ^{ABb}	1.99±0.55 ^{Ab}
	Haziran	2.04±0.38 ^{Aab}	2.21±0.56 ^{Aa}	2.48±0.37 ^{Aa}
	Temmuz	2.44±0.91 ^{Aa}	2.55±0.43 ^{Aa}	2.95±0.53 ^{Aa}
Lac.-Leu.-Pedio.	Nisan	3.85±0.50 ^{Bab}	4.32±0.36 ^{Aa}	3.87±0.48 ^{Bb}
	Mayıs	4.30±0.56 ^{Aa}	4.53±0.79 ^{Aa}	4.55±0.13 ^{Aa}
	Haziran	3.49±0.15 ^{Bb}	4.38±0.64 ^{Aa}	4.10±0.53 ^{ABab}
	Temmuz	3.91±0.59 ^{Bab}	4.07±0.53 ^{ABa}	4.43±0.42 ^{Aa}
Laktik Streptoc.	Nisan	3.68±0.59 ^{Aa}	3.96±0.69 ^{Aa}	3.83±0.68 ^{Ab}
	Mayıs	4.18±0.56 ^{Ba}	4.71±0.95 ^{ABa}	4.97±0.33 ^{Aa}
	Haziran	3.76±0.80 ^{Ba}	4.22±0.67 ^{ABa}	4.46±0.49 ^{Aa}
	Temmuz	4.23±0.57 ^{Aa}	4.43±0.43 ^{Aa}	4.64±0.22 ^{Aa}

Aynı satırda (A-B) ve aynı sütunda (a-c) farklı üst simgelere sahip değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.05$).

Tablo 3. Keçi sütlerinde saptanan toplam mezofilik aerob bakteri (tmab) sayısı ile somatik hücre sayısı (shs) arasındaki anlamlılık düzeyleri.

Değişkenler	Pearson Korelasyon (r)	Anlamlılık (p)	N (toplam örnek sayısı)	%95 Güven Aralığı
TMAB-SHS	0.357	< 0.001***	108	0.181-0.512

Tablo 4. Keçi sütlerinde saptanan E.coli ve S.aureus bakterilerinin yüzde dağılımları .

AY	KİL		HALEP		SAANEN	
	<i>E.coli</i>	<i>S.aureus</i>	<i>E.coli</i>	<i>S.aureus</i>	<i>E.coli</i>	<i>S.aureus</i>
NİSAN (n:10)	3(%30)	4 (%40)	4(%40)	5(%50)	5(%50)	6(%60)
MAYIS (n:8)	3(%37.5)	4(%50)	5(%62.5)	5(%62.5)	5(%62.5)	6(%75)
HAZİRAN (n:8)	5(%62.5)	6(%75)	6(%75)	6(%75)	6(%75)	7(%87.5)
TEMMUZ (n:10)	8(%80)	8 (%80)	9(%90)	9(%90)	9 (%90)	9(%90)

Tablo 5. Keçi sütlerinde saptanan E.coli ve S.aureus bakterilerinin istatistik analiz sonuçları.

Bakteri	Analiz Türü	Ki-Kare (χ^2)	p-değeri
<i>E. coli</i>	İrk × Ay	0.420	0.999
<i>E. coli</i>	Ay × İrk	0.420	0.999
<i>S. aureus</i>	İrk × Ay	0.264	1.000
<i>S. aureus</i>	Ay × İrk	0.264	1.000

Tablo 6. Keçi sütlerinde saptanan pH, asitlik (sh), kül, yağ, özgül ağırlık sonuçları (Ort.±S.S).

Keçi Irkları				
	Ay	Kıl	Halep	Saanen
pH	Nisan	6.75±0.10 ^{Aa}	6.71±0.24 ^{Aa}	6.65±0.16 ^{Aa}
	Mayıs	6.68±0.06 ^{Aa}	6.61±0.20 ^{Aa}	6.56±0.24 ^{Aa}
	Haziran	6.50±0.05 ^{Ab}	6.44±0.10 ^{Ab}	6.39±0.16 ^{Bb}
	Temmuz	6.42±0.22 ^{Ab}	6.35±0.06 ^{Ab}	6.17±0.06 ^{Bb}
Asitlik (SH)	Nisan	6.68±0.77 ^{Ab}	6.76±0.56 ^{Ab}	6.90±0.59 ^{Ab}
	Mayıs	7.15±0.23 ^{Bb}	7.21±0.37 ^{Bb}	7.89±0.22 ^{Ab}
	Haziran	9.46±0.37 ^{Ba}	10.89±0.48 ^{Ba}	12.17±0.65 ^{Aa}
	Temmuz	12.58±0.48 ^{Ba}	13.16±0.25 ^{Aa}	13.94±0.37 ^{Aa}
Kül (%)	Nisan	0.70±0.01 ^{Ab}	0.70±0.20 ^{Ab}	0.70±0.10 ^{Ab}
	Mayıs	0.70±0.00 ^{Bb}	0.80±0.00 ^{ABa}	0.80±0.01 ^{Aa}
	Haziran	0.80±0.00 ^{Aa}	0.80±0.01 ^{Aa}	0.80±0.00 ^{Aa}
	Temmuz	0.80±0.00 ^{Aa}	0.80±0.01 ^{Aa}	0.80±0.00 ^{Aa}
Yağ (%)	Nisan	4.66±0.34 ^{Aa}	4.28±0.39 ^{Ba}	3.95±0.44 ^{Ca}
	Mayıs	4.18±0.33 ^{Ab}	3.83±0.24 ^{Bb}	3.39±0.33 ^{Cb}
	Haziran	3.66±0.56 ^{Ac}	3.31±0.49 ^{Bc}	2.89±0.20 ^{Cc}
	Temmuz	3.47±0.36 ^{Ac}	3.03±0.31 ^{Bc}	2.59±0.30 ^{Cc}
Özgül Ağırlık (m/v)	Nisan	1.034±0.00 ^{Aa}	1.033±0.00 ^{Aa}	1.030±0.00 ^{Aa}
	Mayıs	1.033±0.00 ^{Ba}	1.032±0.00 ^{Aa}	1.029±0.00 ^{Ca}
	Haziran	1.032±0.00 ^{Ab}	1.030±0.00 ^{Ab}	1.028±0.00 ^{Bb}
	Temmuz	1.029±0.00 ^{Ab}	1.028±0.00 ^{Ab}	1.027±0.00 ^{Bb}

Aynı satırda (A-C) ve aynı sütunda (a-c) farklı üst simgelere sahip değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.05$)

Tablo 7. Keçi sütlerinde saptanan protein, donma noktası, yağsız kuru madde sonuçları (Ort.±S.S).

Keçi Irkları				
	Ay	Kıl	Halep	Saanen
Protein (%)	Nisan	4.37±0.37 ^{Aa}	4.18±0.21 ^{Aa}	3.81±0.40 ^{Ba}
	Mayıs	4.01±0.50 ^{Aab}	3.87±0.21 ^{Ab}	3.33±0.33 ^{Bb}
	Haziran	3.80±0.73 ^{Abc}	3.71±0.51 ^{Ab}	2.99±0.16 ^{Bc}
	Temmuz	3.46±0.44 ^{Ac}	3.05±0.20 ^{Bc}	2.76±0.21 ^{Cc}
Donma Noktası	Nisan	-0.572±0.01 ^{Aa}	-0.568±0.02 ^{Ba}	-0.565±0.01 ^{Ba}
	Mayıs	-0.558±0.03 ^{Aa}	-0.554±0.02 ^{Aa}	-0.550±0.01 ^{Ba}
	Haziran	-0.548±0.03 ^{Ab}	-0.545±0.03 ^{Ab}	-0.543±0.03 ^{Bb}
	Temmuz	-0.532±0.03 ^{Ab}	-0.530±0.18 ^{Ab}	-0.528±0.03 ^{Bb}
Yağsız Kuru Madde (%)	Nisan	9.56±1.51 ^{Bb}	10.62±0.97 ^{Bb}	11.01±0.86 ^{Ab}
	Mayıs	10.01±1.03 ^{Cb}	11.04±0.59 ^{Bb}	11.35±0.66 ^{Ab}
	Haziran	10.29±0.67 ^{Ca}	11.56±0.62 ^{Ba}	11.87±0.77 ^{Aa}
	Temmuz	11.33±0.45 ^{Ca}	12.06±0.88 ^{Ba}	12.40±0.36 ^{Aa}

Aynı satırda (A-C) ve aynı sütunda (a-c) farklı üst simgelere sahip değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.05$)

Tablo 8. Asitlik değeri bakımından (SH) standartta belirtilen üst sınırı (12.44 SH) aşan keçi sütü sayısı (TSE. 2002).

AY	KEÇİ IRKLARI		
	KİL	HALEP	SAANEN
NİSAN (n:10)	-	-	-
MAYIS (n:8)	-	-	-
HAZİRAN (n:8)	1 (%12.50)	1 (%12.50)	2 (%25)
TEMMUZ (n: 0)	2 (%20)	2 (%20)	4 (%40)

Tablo 9. Protein değeri bakımından tebliğ'e ve standartlara (en az %2.8) uymayan keçi sütü sayısı.

	KEÇİ IRKLARI		
AY	KİL	HALEP	SAANEN
NİSAN (n:10)	-	-	-
MAYIS (n:8)	-	-	-
HAZİRAN (n:8)	-	1 (%12.5)	1 (%12.5)
T MMUZ (n:10)	-	-	7 (%70)

Tablo 10. Donma noktası açısından literatürde belirtilen alt sınırın (-0.540oC) altında olan keçi sütü sayısı.

	KEÇİ IRKLARI		
AY	KİL	HALEP	SAANEN
NİSAN (n:10)	-	-	-
MAYIS (n:8)	-	-	-
HAZİRAN (n:8)	1 (% 12.5)	1 (%12.5)	2 (%25)
TEMMUZ (n:10)	2 (%20)	2 (%20)	4 (%40)

Tablo 11. Keçi sütlerinde saptanan asetik asit, bütirik 3-OH asit, laktik asit, propiyonik asit sonuçları (mL/L) (Ort.±S.S).

Keçi Irkları				
	Ay	Kıl	Halep	Saanen
Asetik Asit	Nisan	5.10±1.45 ^{Bbc}	6.03±0.52 ^{Bbc}	9.00±0.82 ^{Abc}
	Mayıs	12.63±1.19 ^{Bb}	13.65±1.98 ^{Bb}	15.88±3.91 ^{Ab}
	Haziran	17.75±1.39 ^{Ca}	20.88±0.99 ^{Ba}	25.25±0.89 ^{Aa}
	Temmuz	24.00±10.54 ^{Ca}	28.00±4.83 ^{Ba}	30.00±0.00 ^{Aa}
Bütirik 3-OH Asit	Nisan	23.38±0.27 ^{Bd}	24.93±1.06 ^{Bd}	26.99±0.21 ^{Ad}
	Mayıs	25.41±0.26 ^{Bc}	28.29±0.22 ^{Bc}	30.40±0.34 ^{Ac}
	Haziran	29.25±0.46 ^{Bb}	30.50±0.53 ^{Bb}	32.00±0.00 ^{Ab}
	Temmuz	30.20±0.42 ^{Ba}	33.30±0.48 ^{Ba}	38.40±0.52 ^{Aa}
Laktik Asit	Nisan	240.02±0.18 ^{Bb}	267.57±0.31 ^{Ab}	280.65±0.31 ^{Ab}
	Mayıs	291.38±15.14 ^{Bb}	312.38±5.48 ^{Bb}	353.25±17.00 ^{Ab}
	Haziran	341.63±4.44 ^{Ba}	398.13±0.35 ^{Ba}	413.63±6.57 ^{Aa}
	Temmuz	421.70±0.67 ^{Ba}	468.80±0.42 ^{Ba}	581.80±0.42 ^{Aa}
Propiyonik Asit	Nisan	104.37±13.94 ^{Cc}	423.92±0.45 ^{Aa}	121.57±0.29 ^{Bc}
	Mayıs	178.53±8.43 ^{Bb}	302.39±1.04 ^{Ab}	145.69±0.71 ^{Cb}
	Haziran	231.84±1.39 ^{Aa}	72.24±0.35 ^{Cd}	123.69±0.52 ^{Bc}
	Temmuz	111.61±17.04 ^{Cc}	195.04±1.47 ^{Ac}	174.81±4.68 ^{Ba}

Aynı satırda (A-C) ve aynı sütunda (a-c) farklı üst simgelere sahip değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.05$)

Tablo 12. Keçi sütlerinde saptanan somatik hücre sayısı (adet/mL) sonuçları (Ort.±S.S).

Keçi Irkları			
Ay	Kıl	Halep	Saanen
Nisan	196.00±42.13 ^{Bb}	215.20±41.01 ^{Bb}	275.60±83.37 ^{Ab}
Mayıs	208.75±32.30 ^{Bb}	253.63±37.44 ^{Bb}	290.00±70.35 ^{Ab}
Haziran	297.13±28.14 ^{Ca}	309.63±21.91 ^{Ba}	345.38±35.36 ^{Aa}
Temmuz	396.70±18.96 ^{Ca}	403.60±33.40 ^{Ba}	446.00±63.77 ^{Aa}

Aynı satırda (A-C) ve aynı sütunda (a-c) farklı üst simgelere sahip değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.05$).

6. TARTIŞMA

Çiğ sütünlerin içermiş olduğu başlangıçtaki bakteri sayıları oldukça önemlidir. Çiğ sütün mikroflorası içerisinde birçok bakteri bulunmakta ve sütün kalitesini olumsuz olarak etkilemektedir. Teknolojik olarak değerdendirildiğinde bakteri sayısı fazla olan çiğ sütünlerin işlenmesinde sorunlar oluşmakta ve elde edilen ürünler de kalitesiz olabilmektedir. Çiğ sütünlerin mikrobiyolojik ve kimyasal kaliteleri her zaman aynı değerdelerde olmayabilir. Çiğ sütünlerin kaliteleri üzerine genetik faktörler, laktasyon periyodları, bakım-beslenme durumları, çevresel şartlar, mevsimler, yaş, doğum sayıları, sağım zamanı ve şartları gibi birçok faktör etki etmektedir (Tekinşen ve Tekinşen, 2005).

Tarım ve Orman Bakanlığı'nın Resmî Gazetede yayınladığı “Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ (Tebliğ No: 2017/20)’e göre çiğ keçi ve koyun sütünlerinde 30°C’de 1 ml (mL)’de toplam bakteri sayısı 1.500.000 adet/mL’yi ($6.17 \log_{10} \text{kob/mL}$) geçmemelidir (Tebliğ, 2017). Keçi, koyun ve manda sütünleri hayvanların doğal yapısına bağlı olarak daha fazla mikrobiyal yük içerir. Yapılan bu çalışmada TMAB sayıları nisan ayında kıl keçisi sütünlerinde ortalama olarak $4.91 \log_{10} \text{kob/mL}$; halep keçisi sütünlerinde ortalama olarak $5.17 \log_{10} \text{kob/mL}$; saanen keçisi sütünlerinde ortalama olarak $5.54 \log_{10} \text{kob/mL}$; mayıs ayında kıl keçisi sütünlerinde ortalama olarak $5.20 \log_{10} \text{kob/mL}$; halep keçisi sütünlerinde ortalama olarak $5.48 \log_{10} \text{kob/mL}$; saanen keçisi sütünlerinde ortalama olarak $5.79 \log_{10} \text{kob/mL}$; haziran ayında kıl keçisi sütünlerinde ortalama olarak $5.49 \log_{10} \text{kob/mL}$; halep keçisi sütünlerinde ortalama olarak $5.85 \log_{10} \text{kob/mL}$; saanen keçisi sütünlerinde ortalama olarak $5.98 \log_{10} \text{kob/mL}$; temmuz ayında kıl keçisi sütünlerinde ortalama olarak $6.12 \log_{10} \text{kob/mL}$; halep keçisi sütünlerinde ortalama

olarak 6.43 $\log_{10}\text{kob/mL}$; saanen keçisi sütlerinde ortalama olarak 6.95 $\log_{10}\text{kob/mL}$ olarak tespit edildi (**Tablo 1**). Nisan ayında analiz edilen saanen keçisi sütlerinin 2 (%20) tanesinin; mayıs ayında analiz edilen kıl keçisi sütlerinin 1 (%12.5) tanesinin. halep keçisi sütlerinin 1 (%12.5) tanesinin, saanen keçisi sütlerinin 3 (%37.5) tanesinin ve haziran ayında analiz edilen kıl keçisi sütlerinin 2 (%25) tanesinin, halep keçisi sütlerinin 2 (%25), saanen keçisi sütlerinin 3 (%37.5) tanesinin; temmuz ayında kıl keçisi sütlerinin 6 (%60) tanesinin, halep keçisi sütlerinin 5 (%50) tanesinin, saanen keçisi sütlerinin 9 (%90) tanesinin ise tebliğ (Tebliğ. 2017) uygunluk göstermediği belirlendi. Elde edilen bu sonuçlar genel olarak değerlendirildiği zaman (nisan, mayıs, haziran ve temmuz) kıl keçisi sütlerinde tespit edilen ortalama değerin (5.43 $\log_{10}\text{kob/mL}$) yine kıl keçisi sütlerinde araştırma yapan bazı araştırmacıların (Emirmustafaoğlu, 2011; Boğa ve ark., 2022) buldukları ortalama değerlerden (4.20, 5.03 $\log_{10}\text{kob/mL}$) yüksek ancak Patır ve ark.'nın (2012) buldukları sayıdan (8.33 $\log_{10}\text{kob/mL}$) ise düşük seviyelerde olduğu belirlendi. Saanen keçisi sütlerinde saptanan ortalama değerin (6.07 $\log_{10}\text{kob/mL}$) yine saanen keçisi sütlerinde araştırma yapan Tavşanlı ve ark.'nın (2021) bulduğu değerden (3.92 $\log_{10}\text{kob/mL}$) yüksek ancak Yaman'ın (2010) tespit ettiği değerle (6.72 $\log_{10}\text{kob/mL}$) ise hemen hemen aynı seviyelerde olduğu görüldü. Yine tüm aylar itibarıyla analiz edilen tüm keçi ırklarına ait çiğ sütlerdeki ortalama değerlerin (4.91- 6.95 $\log_{10}\text{kob/mL}$) diğer hayvan türlerine (koyun, inek) ait çiğ sütlerle ilgili yapılan bazı çalışma (Beykaya ve ark., 2017; Ertem ve Çakmakçı, 2019; Alan ve ark., 2023) sonuçlarından (7.17, 7.45, 7.36 $\log_{10}\text{kob/mL}$) düşük, bazı çalışma (Göncü ve Gökçe, 2017; Baran ve Adıgüzel, 2020) sonuçlarıyla ise hemen hemen aynı seviyelerde (6.36, 6.96 $\log_{10}\text{kob/mL}$)

olduğu belirlendi. Genel olarak değerlendirildiğinde tüm keçi ırklarında yaz aylarında (haziran ve temmuz) tespit edilen toplam mezofilik aerob bakteri sayısının bahar aylarında (nisan ve mayıs) tespit edilen ortalama değerlere göre fazla çıktığı ve bu farklılığın anlamlı olduğu görüldü ($P<0.05$) (**Tablo 1**). Bu durum muhtemelen keçilerin sağım şekillerinden, mevsim sıcaklığının yüksek olmasından, sağım yapan kişinin hijyenik şartlara uyup uymamasından, çiğ sütlerin toplandığı kapların temizlik durumundan ve keçilerin doğal metabolik olaylarından kaynaklanmış olabilir. Yine istatistiksel analizlere göre ortalama olarak toplam mezofilik aerob bakteri sayısı en yüksek çıkan ırklar sırasıyla saanen ($6.07 \log_{10}\text{kob/mL}$), halep ($5.73 \log_{10}\text{kob/mL}$) ve kıl ($5.43 \log_{10}\text{kob/mL}$) ırklarıdır ($P<0.05$) (**Tablo 1**). Toplam mezofilik aerob bakteri sayısı ile somatik hücre sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı ($P<0.001$) ve pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki ($r:0.357$) mevcuttur. Somatik hücre sayısı arttıkça toplam mezofilik aerob bakteri sayısının da artma eğiliminde olduğu görülmektedir (**Tablo 3**).

Toplam psikrotrof aerob bakteri (TPAB) sayılarının çiğ sütlerde yüksek çıkması sağımın hijyenik şartlarda yapılmadığının, çiğ sütlerin uygun derecelerde muhafaza edilmediğinin ve 4°C 'de uzun bir süre muhafaza edildiğinin bir göstergesidir. TPAB sayıları ortalama olarak nisan ayında kıl keçisi sütlerinde $2.47 \log_{10}\text{kob/mL}$; halep keçisi sütlerinde $2.78 \log_{10}\text{kob/mL}$; saanen keçisi sütlerinde $3.37 \log_{10}\text{kob/mL}$; mayıs ayında kıl keçisi sütlerinde $2.67 \log_{10}\text{kob/mL}$; halep keçisi sütlerinde $2.82 \log_{10}\text{kob/mL}$; saanen keçisi $3.33 \log_{10}\text{kob/mL}$; haziran ayında kıl keçisi sütlerinde $2.88 \log_{10}\text{kob/mL}$; halep keçisi sütlerinde $3.11 \log_{10}\text{kob/mL}$; saanen keçisi sütlerinde $3.45 \log_{10}\text{kob/mL}$; temmuz ayında kıl keçisi

sütlerinde 3.00 log₁₀kob/mL; halep keçisi sütlerinde 3.27 log₁₀kob/mL; saanen keçisi sütlerinde 3.71 log₁₀kob/mL olduğu gözlemlendi **(Tablo 1)**. Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ’de (Tebliğ, 2017) ve Çiğ Keçi Sütü Standardı’nda (TSE, 2002) toplam psikrotrof aerob bakteri (TPBA) sayısı ile ilgili bir limit bulunmamaktadır. Nisan, mayıs, haziran ve temmuz aylarında toplanan kıl, halep ve saanen keçi ırklarına ait tüm çiğ süt örneklerindeki ortalama toplam psikrotrof aerob bakteri (TPAB) sayıları (3.07 log₁₀kob/mL) genel olarak değerlendirildiğinde diğer hayvan nevelerine ait çiğ sütlerde yapılan bazı araştırma (Kumaresan ve ark., 2007; Alan ve ark., 2023) sonuçlarından (3.58 ve 3.66 log₁₀kob/mL) düşük olduğu saptandı. İstatistiksel olarak değerlendirildiğinde tüm keçi ırklarında yaz aylarında (haziran ve temmuz) tespit edilen toplam psikrotrof aerob bakteri sayısının bahar aylarında (nisan ve mayıs) tespit edilen ortalama değerlere göre fazla çıktığı ve bu farklılığın anlamlı olduğu görüldü ($P<0.05$) **(Tablo 1)**. Yine istatistiksel analizlere göre ortalama olarak toplam psikrotrof aerob bakteri sayısı en yüksek çıkan ırklar sırasıyla saanen (3,47 log₁₀kob/mL), halep (3,00 log₁₀kob/mL) ve kıl (2,76 log₁₀kob/mL) ırklarının olduğu görülmektedir ($P<0.05$) **(Tablo 1)**.

Koliformlar, hijyen indikatörü olarak da tespit edilen çiğ sütün kalitesinin belirlenmesinde özellikle sağım, taşıma ve depolama sırasında hijyen koşullarının yetersizliğine bağlı ortaya çıkabilecek çeşitli sorunlara neden olan bakteri grubudur. Koliform grubu bakteri sayısı ortalama olarak nisan ayında kıl keçisi sütlerinde 1.25 log₁₀kob/mL, halep keçisi sütlerinde 1.39 log₁₀kob/mL, saanen keçisi sütlerinde 1.50 log₁₀kob/mL; mayıs ayında kıl keçisi sütlerinde 1.44 log₁₀kob/mL, halep keçisi sütlerinde 1.77 log₁₀kob/mL, saanen keçisi sütlerinde

1.87 log₁₀kob/mL; haziran ayında kıl keçisi sütlerinde 1.61 log₁₀kob/mL, halep keçisi sütlerinde 1.95 log₁₀kob/mL, saanen keçisi sütlerinde 2.54 log₁₀kob/mL; temmuz ayında kıl keçisi sütlerinde 1.85 log₁₀kob/mL, halep keçisi sütlerinde 2.04 log₁₀kob/mL ve saanen keçisi sütlerinde ise 2.70 log₁₀kob/mL seviyelerinde sayıldı (**Tablo 1**). Koliform sayıları tüm analiz ayları itibariyle değerlendirildiğinde nisan ayında kıl, halep ve saanen keçi sütlerinde hemen aynı seviyelerde seyretti ve ırklar arasında bir farklılık yoktu ($P>0.05$). Ancak haziran ve temmuz ayları itibariyle saanen keçi ırkına ait olan çiğ sütlerdeki bu bakteri grubu sayısının sayısal anlamda yaklaşık olarak 1 log daha fazla olduğu ve bu farkın önemli olduğu belirlendi ($P<0.05$) (**Tablo 1**). Tüm aylar itibariyle genel olarak değerlendirildiğinde kıl keçisi sütlerinde saptanan ortalama değerin (1.54 log₁₀kob/mL) kıl keçisi sütlerinde yapılan bazı araştırma (Patır ve ark., 2012; Boğa ve ark., 2022) sonuçlarından (6.28 ve 4.27 log₁₀kob/mL) ve saanen keçisi sütlerinde saptanan ortalama değerin (2.15 log₁₀kob/mL) ise saanen keçisi sütlerinde yapılan bir araştırmada (Yaman, 2010) saptanan değerden (6.29 log₁₀kob/mL) oldukça düşük seviyelerde olduğu belirlendi. İstatistik verilere göre; kıl keçisi ve halep keçisi kendi grup sütleri arasında nisan ayında toplanan sütler ile haziran ve temmuz ayında toplanan sütler arasındaki farklılıklar; saanen keçisi kendi grubu sütleri arasında ise nisan ayında toplanan sütlerin mayıs, haziran ve temmuz ayında toplanan sütler ile aralarındaki farklılıklar önemliydi ($P<0.05$; **Tablo 1**). Ayrıca tüm ırklar genelinde değerlendirildiğinde bahar aylarında (nisan, mayıs) saptanan değerlerin yaz aylarında (haziran, temmuz) saptanan değerlerden daha düşük seviyede idi ve bu farklılıklar anlamlıydı ($P<0.05$) (**Tablo 1**). Yine istatistiksel analizlere göre ortalama olarak koliform bakteri sayısı en yüksek

çıkan ırkların sırasıyla saanen (2,15 log₁₀kob/mL), halep (1,79 log₁₀kob/mL) ve kıl (1,54 log₁₀kob/mL) ırklarının olduğu görülmektedir ($P<0.05$) (**Tablo 1**).

Enterobacteriaceae ailesinde bulunan bakteriler yüksek sıcaklığa ve çeşitli çevresel faktörlere karşı dirençli olmaları nedeniyle gıdaların hijyenik ve mikrobiyal seviyelerinin belirlenmesinde oldukça önemli olan bakteri gruplarından sayılmaktadırlar. Bu grup bakteri sayısı ortalama olarak nisan ayında kıl keçisi sütlerinde 2.14 log₁₀kob/mL, halep keçisi sütlerinde 2.34 log₁₀kob/mL, saanen keçisi sütlerinde 2.63 log₁₀kob/mL; mayıs ayında kıl keçisi sütlerinde 2.20 log₁₀kob/mL, halep keçisi sütlerinde 2.53 log₁₀kob/mL, saanen keçisi sütlerinde 2.82 log₁₀kob/mL; haziran ayında kıl keçisi sütlerinde 2.58 log₁₀kob/mL, halep keçisi sütlerinde 2.97 log₁₀kob/mL, saanen keçisi sütlerinde 3.45 log₁₀kob/mL; temmuz ayında kıl keçisi sütlerinde 2.82 log₁₀kob/mL, halep keçisi sütlerinde 3.03 log₁₀kob/mL ve saanen keçisi sütlerinde ise 3.61 log₁₀kob/mL seviyelerinde sayıldı (**Tablo 1**). Tüm keçi ırklarında ve tüm aylarda analiz edilen çiğ keçi sütlerinde tespit edilen ortalama değerin (2.76 log₁₀kob/mL) farklı hayvan türlerine ait çiğ sütlerde yapılan çalışmalarda (Diler ve Baran, 2014; Alan ve ark.. 2023) tespit edilen değerlerden (2.98, 2.84 log₁₀kob/mL) nispeten daha az seviyede olduğu tespit edildi. *Enterobacteriaceae* sayıları tüm aylar itibariyle değerlendirildiğinde nisan ve mayıs aylarında kıl ve halep keçi sütlerinde hemen aynı seviyelerde seyrettiği ve ırklar arasında bir farklılık bulunmadığı ($P>0.05$) ancak saanen keçisi sütlerindeki değerlerle aralarında önemli farklılıklar olduğu saptandı ($P<0.05$) (**Tablo 1**). Yine haziran ve temmuz ayları itibariyle saanen keçi ırkına ait olan çiğ sütlerdeki bu bakteri grubu sayısının sayısal anlamda kıl ve halep keçisi sütlerindeki değerlere göre yaklaşık olarak 1 log daha fazla olduğu ve

bu farklılığın önemli olduğu belirlendi ($P<0.05$) (**Tablo 1**). Ayrıca tüm ırklar genelinde değerlendirildiğinde bahar aylarında (nisan, mayıs) saptanan değerlerin yaz aylarında (haziran, temmuz) saptanan değerlerden daha düşük seviyede oldukları ve bu farklılıkların önemli olduğu bulundu ($P<0.05$) (**Tablo 1**). Yine istatistiksel analizlere göre ortalama olarak *Enterobacteriaceae* sayıları en yüksek çıkan ırkların sırasıyla saanen (3,13 $\log_{10}\text{kob/mL}$), halep (2,72 $\log_{10}\text{kob/mL}$) ve kıl (2,44 $\log_{10}\text{kob/mL}$) ırklarının olduğu belirlendi ($P<0.05$) (**Tablo 1**).

Staphylococcus ve *Micrococcus*’lar normal şartlarda hayvanların ve insanların derilerinin dış yüzlerinde, sularda, toprakta ve tozlarda mevcut olup gıdaların bozulmalarında da rol oynamaktadır (Jay, 2000; Banwart, 1989). *Staphylococcus*’lar aynı zamanda çeşitli toksinler salgılayarak gıda zehirlenmelerine de yol açabilirler. Bu grup mikroorganizmalar ortalama $\log_{10}\text{kob/mL}$ olarak nisan ayında kıl keçisi sütlerinde 2.34 $\log_{10}\text{kob/mL}$, halep keçisi sütlerinde 2.64 $\log_{10}\text{kob/mL}$, saanen keçisi sütlerinde 2.94 $\log_{10}\text{kob/mL}$; mayıs ayında kıl keçisi sütlerinde 2.40 $\log_{10}\text{kob/mL}$, halep keçisi sütlerinde 2.78 $\log_{10}\text{kob/mL}$, saanen keçisi sütlerinde 3.05 $\log_{10}\text{kob/mL}$; haziran ayında kıl keçisi sütlerinde 2.99 $\log_{10}\text{kob/mL}$, halep keçisi sütlerinde 3.07 $\log_{10}\text{kob/mL}$, saanen keçisi sütlerinde 3.39 $\log_{10}\text{kob/mL}$; temmuz ayında kıl keçisi sütlerinde 3.36 $\log_{10}\text{kob/mL}$, halep keçisi sütlerinde 3.50 $\log_{10}\text{kob/mL}$, saanen keçisi sütlerinde 3.64 $\log_{10}\text{kob/mL}$ olarak belirlendi (**Tablo 1**). Tüm aylarda kıl keçisi sütlerinde tespit edilen ortalama değerin (2.77 $\log_{10}\text{kob/mL}$) kıl keçisi sütlerinde yapılan bir araştırmada (Patır ve ark.. 2012) tespit edilen değerle (2.61 $\log_{10}\text{kob/mL}$) hemen hemen aynı seviyelerde olduğu belirlendi. Genel olarak bakıldığında haziran ve

temmuz aylarında saanen ve halep keçi ırklarında tespit edilen sayısal değerlerin nisan ve mayıs ayında tespit edilen sayısal değerlerden yaklaşık 1 log kadar fazla olduğu ve bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlendi ($P<0.05$; **Tablo 1**). Buna ilave olarak kıl keçisi sütlerinde nisan, haziran ve temmuz aylarında saptanan değerlerle saanen keçisi sütlerinde saptanan değerler arasındaki farklılığın anlamlı olduğu görüldü ($P<0.05$) (**Tablo 1**). Ayrıca tüm ırklar genelinde değerlendirildiğinde bahar aylarında (nisan, mayıs) saptanan değerlerin yaz aylarında (haziran, temmuz) saptanan değerlerden daha düşük düzeyde oldukları ve bu farklılıkların anlamlı olduğu tespit edildi ($P<0.05$) (**Tablo 1**). Yine istatistiksel analizlere göre ortalama olarak *Staphylococcus* ve *Micrococcus* lar sayılarının en yüksek çıktığı ırkların sırasıyla saanen (3,26 log₁₀kob/mL), halep (3,00 log₁₀kob/mL) ve kıl (2,77 log₁₀kob/mL) ırklarının olduğu görüldü ($P<0.05$) (**Tablo 1**).

Maya-küf sayıları çiğ sütlerin sağım esnasında ve sonraki aşamalarında uygulanması gereken hijyen ve sanitasyon kurallarının eksikliğinin bir belirticidir. Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ (Tebliğ, 2017)'e göre çiğ keçi sütlerinde olması gereken maya-küf sayılarının minimum ve maximum değerleri hakkında herhangi bir değer bulunmamaktadır. Yapılan analizler neticesinde maya- küf sayıları ortalama olarak nisan ayında kıl keçisi sütlerinde 1.29 log₁₀kob/mL, halep keçisi sütlerinde 1.45 log₁₀kob/mL, saanen keçisi sütlerinde 1.61 log₁₀kob/mL; mayıs ayında kıl keçisi sütlerinde 1.46 log₁₀kob/mL, halep keçisi sütlerinde 1.54 log₁₀kob/mL, saanen keçisi sütlerinde 1.81 log₁₀kob/mL; haziran ayında kıl keçisi sütlerinde 1.99 log₁₀kob/mL, halep keçisi sütlerinde 2.21 log₁₀kob/mL, saanen keçisi sütlerinde 2.37 log₁₀kob/mL; temmuz ayında kıl keçisi

sütlerinde 2.24 log₁₀kob/mL, halep keçisi sütlerinde 2.33 log₁₀kob/mL ve saanen keçisi sütlerinde ise 2.57 log₁₀kob/mL düzeylerinde tespit edildi (**Tablo 2**). Tüm analiz ayları dikkate alındığında kıl keçisi sütlerinde tespit edilen ortalama maya-küf sayısının (1.75 log₁₀kob/mL) kıl keçisi sütlerinde araştırma yapan Boğa ve ark.'nın (2002) bulmuş oldukları değerden (4.05 log₁₀kob/mL) oldukça düşük seviyede olduğu belirlendi. Tüm keçi ırklarına ait olan ve tüm aylarda analiz edilen keçi sütlerinde tespit edilen ortalama maya küf sayısının (1.91 log₁₀kob/mL) çiğ inek sütünde yapılan araştırmalarda (Engin ve ark., 2009; Kesenkaş ve Akbulut, 2010; Baran ve Adıgüzel, 2020; Çelikel Güngör ve ark., 2020; Alan ve ark., 2023) belirlenen sayılardan (5.07, 3.33, 4.59, 4.87, 4.55 log₁₀kob/mL) oldukça düşük seviyelerde olduğu gözlemlendi. Maya-küf sayıları genel olarak değerlendirildiğinde nisan ve mayıs aylarında kıl, halep ve saanen keçi sütlerinde hemen aynı seviyelerde seyrettiği ve ırklar arasında bir farklılık olmadığı belirlendi ($P>0.05$). Fakat haziran ve temmuz aylarında ise tüm keçi ırklarına ait çiğ sütlerdeki bakteri sayısının sayısal anlamda nisan ve mayıs aylarına göre yaklaşık olarak 1 log daha yüksekti ve farklılıklar önemliydi ($P<0.05$) (**Tablo 2**). Yine istatistiksel analizlere göre ortalama olarak maya-küf sayılarının en yüksek çıktığı ırkların sırasıyla saanen (2,09 log₁₀kob/mL), halep (1,89 log₁₀kob/mL) ve kıl (1,75 log₁₀kob/mL) ırklarının olduğu bulundu ($P<0.05$) (**Tablo 2**).

Hijyen indikatörü olan ve gıdalarda arzu edilmeyen olumsuzluklara yol açan, yüksek tuz konsantrasyonuna dayanıklı olabilen ve geniş bir pH aralığında üreme yeteneğine sahip olan fekal streptokoklar (*Enterococcus*) önemli patojen grubu bakterilerden sayılmaktadırlar (Ben Braïek ve Smaoui, 2019). Bu

araştırmada fekal streptokokların sayıları ortalama olarak nisan ayında kıl keçisi sütlerinde 1.30 log₁₀kob/mL, halep keçisi sütlerinde 1.45 log₁₀kob/mL, saanen keçisi sütlerinde 1.87 log₁₀kob/mL; mayıs ayında kıl keçisi sütlerinde 1.45 log₁₀kob/mL, halep keçisi sütlerinde 1.58 log₁₀kob/mL, saanen keçisi sütlerinde 1.99 log₁₀kob/mL; haziran ayında kıl keçisi sütlerinde 2.04 log₁₀kob/mL, halep keçisi sütlerinde 2.21 log₁₀kob/mL, saanen keçisi sütlerinde 2.48 log₁₀kob/mL; temmuz ayında kıl keçisi sütlerinde 2.44 log₁₀kob/mL, halep keçisi sütlerinde 2.55 log₁₀kob/mL ve saanen keçisi sütlerinde ise 2.95 log₁₀kob/mL seviyesinde sayıldı **(Tablo 2)**. Sadece mayıs ayında incelenen kıl keçisi sütlerinin 1 (%12.5) ve halep keçisi sütlerinin ise 4 (%50) tanesinde bu grup bakteriye rastlanmadı. Tüm aylar ve tüm keçi ırkları genel olarak değerlendirildiğinde analiz edilen toplamda 108 keçi sütü örneğinin 103 tanesinde (%95.37) bu grup bakteri izole edilmiştir. Elde edilen bu sonucun 53 adet çiğ keçi sütünün tamamında (%100) izole ve identifiye eden araştırma (Laukova ve ark., 2021) sonuçlarıyla benzerlik arz ettiği ancak kıl keçisi sütlerinde yapılan bir araştırmanın (Yeşilmen ve ark., 2024) sonucundan (%1.27) ise yüksek seviyelerde olduğu belirlendi. Genel olarak değerlendirildiğinde ise nisan ve mayıs aylarında kıl, halep ve saanen keçi sütlerinde hemen aynı seviyelerde seyrettiği ve ırklar arasında bir farklılık olmadığı görüldü. Ancak haziran ve temmuz aylarında ise tüm keçi ırklarına ait çiğ sütlerdeki bakteri sayısının nisan ve mayıs aylarına göre sayısal anlamda yaklaşık olarak 1 log daha fazlaydı bu farklılıklar önemliydi ($P<0.05$) **(Tablo 2)**. Yine istatistiksel analizlere göre ortalama olarak fekal streptokok sayılarının en yüksek çıktığı ırkların sırasıyla saanen (2,32 log₁₀kob/mL), halep (1,95

$\log_{10}\text{kob/mL}$) ve kıl (1,81 $\log_{10}\text{kob/mL}$) ırklarının olduğu tespit edildi ($P<0.05$) **(Tablo 2)**.

Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus (LLP) 'lar gıdalarda lezzet ve aroma oluşumu üzerine etkili olan ürünlerin raf ömürlerini olumlu yönde etkileyen önemli starter kültür bakterileridir. Bu grup bakterilerin gıdalarda fazla sayılarda olması arzu edilen bir durumdur (Tekinşen ve Atasever, 1994). Bununla birlikte LLP grubu bakterilerin proteolitik aktivite, tat bileşiklerini üretme ve eksopolisakkarit üretim yetenekleri süt ürünlerinin kalitesini ve besinsel değerini olumlu yönde etkilemektedir (Leroy ve De Vuyst, 2004). Bu grup bakteri sayıları incelendiğinde nisan, mayıs, haziran ve temmuz ayları itibariyle kıl, halep ve saanen keçi ırklarındaki sayıları ortalama 4.15 $\log_{10}\text{kob/mL}$ olarak saptandı **(Tablo 2)**. Tespit edilen bu sonucun çiğ inek sütlerinde yapılan bir araştırma (Bluma ve Ciprovica, 2015) sonucundan nispeten yüksek (3.97) ancak diğer araştırma (Taş, 2017; Alan ve ark., 2023) sonuçlarından (5.11, 6.41) ise oldukça düşük seviyelerde olduğu gözlemlendi. İstatistiksel olarak saanen keçi ırkı kendi grubu içinde değerlendirildiğinde sadece nisan ve mayıs aylarında toplanan sütler arasındaki farklılıkların önemli olduğu ($P<0.05$) fakat diğer aylar genelinde ve tüm ırklar arasındaki farklılıkların ise önemsiz olduğu görüldü ($P>0.05$) **(Tablo 2)**.

Çiğ sütlerin doğal mikrobiotasında fazla sayıda olması beklenen diğer bir laktik asit bakteri grubu ise laktik streptokoklardır. Bu grup bakteri sayılarının nisan, mayıs, haziran ve temmuz aylarında analiz edilen kıl, halep ve saanen keçi ırklarına ait çiğ sütlerdeki değerlerin ortalama $\log_{10}\text{kob/mL}$ olarak 3.68 ile 4.97 arasında değiştiği saptandı **(Tablo 2)**. İstatistiksel olarak tüm aylar ve tüm ırklar

genelinde tespit edilen veriler arasındaki farklılıklar önemsizdi ($P>0.05$) (**Tablo 2**).

E.coli, gıdalarda hijyen indikatör bakterisi olarak tespit edilen ve sıfır tolerans olarak kabul edilen patojen bakterilerden birisidir. *E. coli* bakterisi, nisan ayında kıl keçisi sütlerinin 3 (%30), halep keçisi sütlerinin 4 (%40), saanen keçisi sütlerinin 5 (%50); mayıs ayında kıl keçisi sütlerinin 3 (%37.5), halep keçisi sütlerinin 5 (%62.5), saanen keçisi sütlerinin 5 (%62.5); haziran ayında kıl keçisi sütlerinin 5 (%62.5), halep keçisi sütlerinin 6 (%75), saanen keçisi sütlerinin 6 (%75); temmuz ayında kıl keçisi sütlerinin 8 (%80), halep keçisi sütlerinin 9 (%90) ve saanen keçisi sütlerinin ise 9 (%90) tanesinde tespit edildi. Bu sonuçlara göre haziran ve temmuz ayında analiz edilen tüm keçi ırklarına ait çiğ sütlerdeki *E. coli* bakterisinin sayısal anlamda çok fazla olduğu fakat bu durumun istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlendi ($P>0.05$). Keçi ırklarına göre aylar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görüldü. Ayrıca her ayda ırklar arasında *E.coli* pozitiflik oranı benzer düzeyde bulundu ($p: 0.999$, **Tablo 4 ve 5**). Tüm aylar itibarıyla analiz edilen toplam kıl keçisi sütlerinin (36 örnek) 19 tanesinin (%52.78) *E. coli* bakterisi ile kontamine olduğu belirlendi. Ayrıca tüm keçi ırkları ve tüm analiz ayları (nisan, mayıs, haziran ve temmuz) dikkate alındığında incelenen çiğ sütlerin %30 ila %90 oranında *E. coli* bakterisi ile kontamine oldukları saptandı. Elde edilen bu sonucun kıl keçisi sütlerinde yapılan bazı araştırma (Patır ve ark., 2012; Yeşilmen ve ark., 2024) sonuçlarından (%5.4, %2.78) oldukça yüksek seviyelerde olduğu görüldü.

S. aureus özellikle çeşitli deri ve yumuşak doku infeksiyonlarına, mastitise, endokarditise, pnömoniye, sepsiseye neden olabilen ısıya dirençli

enterotoksinler üretme yeteneğine sahip olan doğada yaygın olarak bulunan ve fırsatçı olarak da bilinen gıdalarının üretim, işleme, muhafaza, depolama, satış aşamalarında gıdalara bulaşarak gıda kaynaklı salgınlara neden olabilen patojen bir bakteridir (Yonsul Tuncer ve Ayaz, 2023). Nisan ayında incelenen kıl keçisi sütlerinin 4 (%40) tanesinde, halep keçisi sütlerinin 5 (%50) tanesinde, saanen keçisi sütlerinin 6 (%60) tanesinde; mayıs ayında incelenen kıl keçisi sütlerinin 4 (%50) tanesinde, halep keçisi sütlerinin 5 (%62.5) tanesinde, saanen keçisi sütlerinin 6 (%75) tanesinde; haziran ayında incelenen kıl keçisi sütlerinin 6 (%75) tanesinde, halep keçisi sütlerinin 6 (%75) tanesinde, saanen keçisi sütlerinin 7 (%87.5) tanesinde; temmuz ayında ise incelenen kıl keçisi sütlerinin 8 (%80) tanesinde, halep keçisi sütlerinin 9 (%90) tanesinde, saanen keçisi sütlerinin yine 9 (%90) tanesinde *S. aureus* bakterisi identifiye edildi. Ayrıca tüm keçi ırkları ve tüm analiz ayları (nisan, mayıs, haziran ve temmuz) dikkate alındığında incelenen çiğ sütlerin %40 ila %90 oranında *S. aureus* bakterisi ile kontamine oldukları saptandı. Çalışmada elde edilen bu sonuçların farklı keçi ırklarına ait çiğ sütlerde yapılan ve *S. aureus* bakterisini izole ve identifiye eden bazı araştırmacıların (Menziez ve Ramanoon., 2001; Mark ve ark., 2010; Deniz, 2011; Kirkan ve ark., 2014; Xing ve ark., 2016; Ruiz ve ark., 2016; Pirzada., 2016; Günday, 2017; Qian ve ark., 2019; Bilgin, 2022; Yeşilmen ve ark., 2024) sonuçlarından (%3, %6.2, %27, %32.1, %7.5, %4.2, %36.84, %4.65, %23.53, %8, %37.97) oldukça yüksek seviyelerde olduğu belirlendi. Bu farklılıklar muhtemelen hayvanların mastitisli olabileceğinden, sağım hijyenine yeterince dikkat edilmemesinden, sağımda kullanılan alet ve ekipmanların hijyenik olmamasından, çiğ sütlerin depolama ve taşıma koşullarının yetersiz olmasından

kaynaklanmış olabilir. *S.aureus* pozitif süt oranları keçi ırkları arasında aylara göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir (p:1.000, **Tablo 4 ve 5**).

pH değeri çiğ sütlerin kalitesini belirleyen önemli parametrelerden biridir. Sağlıklı bir meme dokusundan ve sağlıklı hayvandan elde edilen taze çiğ keçi sütünün pH'sı 6.50- 6.80 arasında değişkenlik göstermektedir (Park ve ark., 2007; Tekinşen ve Tekinşen, 2005). İncelenen iğ sütlerin ortalama pH değerleri kıl keçisi sütlerinde nisan ayında 6.75, mayıs ayında 6.68, haziran ayında 6.50, temmuz ayında 6.42; halep keçisi sütlerinde nisan ayında 6.71, mayıs ayında 6.61, haziran ayında 6.44, temmuz ayında 6.35; saanen keçisi sütlerinde ise nisan ayında 6.65, mayıs ayında 6.56, haziran ayında 6.39, temmuz ayında 6.17 olarak belirlendi (**Tablo 6**). Tüm aylar ve tüm ırklar genel olarak değerlendirildiğinde ortalama pH değeri kıl keçisi sütlerinde 6.59, halep keçisi sütlerinde 6.53 ve saanen keçisi sütlerinde ise 6.44 olarak saptandı. Kıl keçisi sütlerinde saptanan ortalama değerin (6.59) yine kıl keçisi sütlerinde yapılan bazı araştırma (Ata, 2007; Baş ve ark., 2015; Baş ve ark., 2016) bulgularıyla (6.59, 6.59, 6.57) aynı seviyelerde olduğu ancak Erduran'ın (2017) sonucundan (6.65) ise nispeten düşük seviyede olduğu görüldü. Halep keçisi sütlerinde tespit edilen ortalama değerin (6.53) yine halep sütlerinde yapılan bazı araştırma ayır'n (2018) sonucuyla (6.50) hemen hemen aynı seviyelerde olduğu ancak Baş ve ark.'nın (2024) sonucundan (6.63) ise düşük seviyede olduğu saptandı. Saanen keçi sütlerinde bulunan ortalama değerin (6.44) yine saanen keçisi sütlerinde yapılan bir araştırma (Torii ve ark., 2004) sonucuyla (6.48) hemen hemen aynı seviyelerde olduğu bazı araştırmacıların (Pizzillo ve ark., 2005; Yousif, 2006; Yaman, 2010; Kesenkaş ve ark., 2010; Yanmış, 2017; Tavşanlı ve ark., 2021; Baş ve ark., 2024)

sonuçlarından (6.55, 6.72, 6.57, 6.74, 6.69, 6.75, 6.64) düşük seviyelerde olduğu tespit edildi. Tüm keçi ırklarına ait sütlerde saptanan değerlerin aylar ilerledikçe (nisan-temmuz) düştüğü belirlendi. Yapılan istatistik analizlere göre; bahar aylarında (nisan, mayıs) belirlenen değerler yaz aylarında (haziran, temmuz) belirlenen değerlere göre daha yüksek seviyedeydi ve bu farklılıklar anlamlıydı ($P<0.05$) (**Tablo 6**).

Hayvanların türleri, ırkları, yaşları, laktasyon dönemleri, sağlıklı olup olmamaları gibi birçok etken çiğ sütün doğal yada birincil asitlik değeri üzerinde etkili olan parametrelerdendir. Bunlara ilave olarak sağım hijyeni, çiğ sütün muhafazası ve nakli esnasında çeşitli mikroorganizmalarla kontamine olması da ikincil asitliğin artmasına neden olmaktadır. Hem Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ (Tebliğ, 2017)'e hem de Çiğ Keçi Sütü Standardı'na (TSE, 2002) göre taze keçi sütünün asitlik değeri %0.15 (6.66 Soxhelet Henkel-SH) ile %0.28 (12.44 SH) g laktik asit olmalıdır. Asitlik değeri ortalama SH olarak nisan ayında kıl keçisi sütlerinde 6.68 SH, halep keçisi sütlerinde 6.76 SH, saanen keçisi sütlerinde 6.90 SH; mayıs ayında kıl keçisi sütlerinde 7.15 SH, halep keçisi sütlerinde 7.21 SH, saanen keçisi sütlerinde 7.89 SH; haziran ayında kıl keçisi sütlerinde 9.46 SH, halep keçisi sütlerinde 10.89 SH, saanen keçisi sütlerinde 12.17 SH; temmuz ayında ise kıl keçisi sütlerinde 12.58 SH, halep keçisi sütlerinde 13.16 SH ve saanen keçisi sütlerinde ise 13.94 SH olarak saptandı (**Tablo 6**). Bu sonuçlara göre haziran ayında incelenen kıl keçisi sütlerinin 1 (%12.5) tanesinin, halep keçisi sütlerinin 1 (%12.5) tanesinin, saanen keçisi sütlerinin 2 (%25) tanesinin; temmuz ayında incelenen kıl keçisi sütlerinin ise 2 (%20) tanesinin, halep keçisi sütlerinin 2 (%20) tanesinin ve saanen keçisi sütlerinin 4 (%40) tanesinin;

tebliğde ve standartta belirtilen üst sınırı (12.44 SH) aştığı saptandı (**Tablo 8**). Asitlik değerinin yüksek çıkması çığ sütlerin hijyenik kalitelerinin iyi olmadığını bir belirteçdir. Tüm analiz ayları dikkate alındığında kıl keçisi sütlerinde saptanan ortalama değerin (8.97 SH) kıl keçilerinde araştırma yapan Sağdıç'ın (1996) bulduğu değerden (7.48 SH) yüksek olduğu belirlendi. Halep keçisi sütlerinde saptanan ortalama değerin (9.51 SH) halep keçisi sütlerinde araştırma yapan Çayır'ın (2018) sonucundan (12.89 SH) oldukça düşük seviyelerde olduğu görüldü. Tüm aylar dikkate alındığında saanen keçisi sütlerinde belirlenen ortalama değerin (10.23 SH) ise saanen keçisi sütlerinde yapılan bazı araştırma (Torii ve ark., 2004; Yaman, 2010) sonuçlarından (7.11 SH, 8.44 SH) oldukça yüksek seviyelerde olduğu gözlemlendi. Genel olarak değerlendirildiğinde ise tüm ırklar ve tüm analiz ayları dikkate alındığında keçi sütünde tespit edilen ortalama değerin (9.57 SH) ırkı belirtilmeyen keçi sütlerinde yapılan bir araştırma (Beşir, 2020) sonucuyla (9.47 SH) benzerlik arz ettiği ancak diğer araştırma (Öner, 2006; Emirmustafaoğlu ve Coşkun, 2012; Baran ve Adıgüzel, 2020; Güvenç, 2021) sonuçlarından (8.40, 8.44, 6.68, 8.89 SH) ise oldukça yüksek seviyelerde olduğu görüldü (**Tablo 6**). İstatistiksel sonuçlara göre; bahar aylarında (nisan, mayıs) belirlenen değerlerin yaz aylarında (haziran, temmuz) belirlenen değerlere göre daha düşük seviyede olduğu ve belirlenen farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu saptandı ($P<0.05$) (**Tablo 6**).

Çığ Sütün Arzına Dair Tebliğ'de (Tebliğ, 2017) ve Çığ Keçi Sütü Standardı'nda (TSE, 2002) çığ keçi sütlerinde kül miktarı ile alakalı herhangi bir veri bulunmamaktadır. Kül miktarı gıda maddelerinin yapısında bulunan inorganik bileşiklerin miktarıdır. Sülfatlar, fosfatlar, oksitler, klorit ve slikaatlar, K,

Na, Ca, Mg gibi elementler, Fe, Cu, Zn, Mn, Al, As, I ve F gibi iz elementlerin gıdalarda fazla çıkması kül miktarının da fazla olduğunun göstergesidir. Ayrıca kül değeri çiğ sütlerin hijyenik kalitelerinin belirlenmesinde de önemli olan bir belirteçdir. Yapılan bu çalışmada tüm analiz ayları ve tüm keçi ırkları genel olarak değerlendirildiğinde kül miktarının %0.70 ila %0.80 arasında değiştiği görülmektedir. Tespit edilen bu değerlerin keçi sütlerinde yapılan bazı araştırma (Sağdıç, 1996; Wszolek ve ark., 2001; Yaman, 2010; Beşir, 2020; Tüfekçi, 2023) sonuçlarıyla (%0.79, %0.79, %0.81, %0.79, %0.80) benzerlik arz ettiği ancak Ata'nın (2007) bulmuş olduğu değerden (%0.86) ise düşük seviyede olduğu bulundu. Yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre; sadece kıl keçisi sütlerinde nisan ve mayıs ayında tespit edilen değerlerin birbirleriyle, haziran ve temmuz ayında tespit edilen değerlerin de birbirleriyle benzerlik gösterdiği görüldü. Ancak diğer ırklara ait çiğ sütlerde ise sadece nisan ayında saptanan değerlerle diğer aylarda saptanan değerler arasındaki farklılıklar önemli bulundu ($P<0.05$) (**Tablo 6**).

Çiğ sütlerde bulunan yağ miktarı bu sütlerden yapılan ürünlerin fiyatlandırılması, beslenme fizyolojisi bakımından değeri ve fiziksel özelliklerinin bilinmesi açısından oldukça önem arz eden bileşenlerden biridir. Keçi sütünde bulunan yağ globüllerinin çapları inek sütüne göre daha küçük olduğu için daha kolay ve hızlı sindirilebilmektedir. Laktasyon ilerledikçe süt yağ miktarında artışlar, süt verimi arttıkça da süt yağ miktarında düşüşler görülür (Raynal-Ljutovac ve ark., 2008; Craninx ve ark., 2008). Kıl keçisi sütlerinde ortalama olarak yağ miktarı nisan ayında %4.66, mayıs ayında %4.18, haziran ayında %3.66, temmuz ayında %3.47; halep keçisi sütlerinde nisan ayında %4.28, mayıs

ayında %3.83, haziran ayında %3.31, temmuz ayında %3.03; saanen keçisi sütlerinde nisan ayında %3.95, mayıs ayında %3.39, haziran ayında %2.89 ve temmuz ayında %2.59 olarak tespit edildi (**Tablo 6**). Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ'de (Tebliğ, 2017) çiğ keçi sütünde bulunması gereken en az yağ miktarının %4, Çiğ Keçi Sütü Standardı'na (TSE, 2002) göre ise en az %4.15 olması gerektiği belirtilmektedir. Kıl keçisi sütlerinin nisan ve mayıs ayındaki verileri ile halep keçisi sütlerinin sadece nisan verilerinin tebliğe (Tebliğ, 2017) ve standartlara (TSE, 2002) uygunluk gösterdiği ancak diğer aylarda toplanan kıl, halep ve saanen keçi sütlerinin tebliğe (Tebliğ, 2017) ve standartlara (TSE, 2002) uygunluk göstermediği saptandı. Bu durum muhtemelen çiğ sütlerin yağlarının alınmış olabileceğinden kaynaklanmış olabilir. Tüm analiz ayları dikkate alındığında kıl keçisi sütlerinde saptanan ortalama yağ miktarının (%3.99) kıl keçisi sütlerinde araştırma yapan Ata'nın (2007) bulduğu değerle (%3.98) aynı seviyede bazı araştırmacıların (Forik, 1995; Sağdıç, 1996; Eser, 1998; Çimen ve ark., 2013; Erduran, 2017; Yazgan ve ark., 2018; Boğa, 2022; Baş ve ark., 2024) bulgularından (%4.58, %4.00, %4.57, %4.76, %5.20, %4.5, %6.60, %6.45) ise düşük seviyelerde olduğu belirlendi. Halep keçisi sütlerinde bulunan ortalama değer (%3.61) halep keçisi sütlerinde araştırma yapan bazı araştırmacıların (Çayır, 2018; Baş ve ark., 2024) bulgularıyla (%3.42, %3.88) hemen hemen aynı seviyelerde olduğu gözlemlendi. Saanen keçisi sütlerinde saptanan ortalama değer (%3.21) ise saanen keçisi sütlerinde araştırma yapan bazı araştırmacıların (Tölü ve ark., 2009; Kesenkaş ve ark., 2010; Yaman, 2010; Çicek ve ark., 2014; Yanmış, 2017; Cinoğlu, 2019; Tavşanlı ve ark., 2021; Baş ve ark., 2024) bulgularından (%3.90, %3.42, %4.78, %3.92, %3.80, %4.25, %4.88, %5.01)

düşük seviyede bazı araştırmacıların (Torri ve ark., 2004; Özkaya ve ark., 2017; Kesenkaş ve ark., 2018) bulgularından (%2.71, %3.08, %3.18) ise yüksek seviyede olduğu görüldü. Genel olarak değerlendirildiğinde kıl keçisi sütlerinin yağ miktarının sayısal olarak diğer ırklara göre yüksek olduğu belirlendi. Bu farklılıklar muhtemelen bireysel, kalıtsal, beslenme, yemden yararlanma gibi birçok faktörden kaynaklanmış olabilir. İstatistiksel olarak; nisan ve haziran ayı itibariyle kıl, halep, saanen keçisi sütlerindeki veriler arasındaki farklılıkların; mayıs ve temmuz ayında kıl keçisi ile saanen keçisi sütleri arasındaki farklılıkların anlamlı olduğu gözlemlendi. Buna ilave olarak tüm ırklar genelinde bahar aylarında (nisan, mayıs) toplanan sütlerdeki verilerin yaz aylarında (haziran, temmuz) toplanan sütlerdeki verilere göre daha fazla olduğu ve bu farklılıkların da önemli olduğu tespit edildi ($P<0.05$) (**Tablo 6**). Ayrıca yağ miktarının tüm aylar ve tüm ırklar genelinde değerlendirilmesi yapıldığında en yüksek değerlerin sırasıyla kıl (%3.99), halep (%3.61) ve saanen (%3.21) keçi sütlerinde olduğu ve bu farklılıkların anlamlı olduğu saptandı ($P<0.05$) (**Tablo 6**).

Özgül ağırlık çiğ sütün içerisinde bulunan bileşimlerin kalitesini belirleyen ve süte hile yapıp yapılmadığı hakkında bilgi veren bir değerdir. Keçi sütünün özgül ağırlık miktarı 1.0264 – 1.0425 arasındadır (Adam, 1972). Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ'e (Tebliğ, 2017) ve Çiğ Keçi Sütü Standardı'na (TSE, 2002) göre çiğ keçi sütünün yoğunluğu en az (m/v) 1.026 olmalıdır. Özgül ağırlık miktarı ortalama olarak analiz yapılan kıl keçisi sütlerinde nisan ayında 1.034, mayıs ayında 1.033, haziran ayında 1.032, temmuz ayında 1.029; halep keçisi sütlerinde nisan ayında 1.033, mayıs ayında 1.032, haziran ayında 1.030, temmuz ayında 1.028; saanen keçisi sütlerinde nisan ayında 1.030, mayıs ayında 1.029, haziran

ayında 1.028, temmuz ayında 1.027 olarak saptandı **(Tablo 6)**. Tüm analiz ayları dikkate alındığında ortalama olarak özgül ağırlık miktarı kıl keçisi sütlerinde 1.032 olarak saptandı. Bu değerin kıl keçisi sütlerinde araştırma yapan Ata'nın (2007) bulgusundan (1.030) yüksek ancak bazı araştırmacıların (Sağdıç, 1996; Boğa, 2022; Baş ve ark., 2024) bulgularıyla (1.033, 1.032, 1.033) ise aynı seviyelerde olduğu belirlendi. Halep keçisi sütlerinde saptanan ortalama değerin (1.031) halep keçisi sütlerinde araştırma yapan Baş ve ark.'nın (2024) buldukları değerden (1.028) fazla olduğu tespit edildi. Saanen keçisi sütlerinde belirlenen değerin (1.029) saanen keçisi sütlerinde araştırma yapan Torri ve ark.'nın (2004) buldukları değerle (1.029) aynı seviyede olduğu ancak bazı araştırmacıların (Kesenkaş ve ark., 2010; Baş ve ark., 2024; Kesenkaş ve ark., 2018) buldukları değerlerden (1.033, 1.032, 1.031) düşük seviyede olduğu görüldü. Yapılan istatistik analizlere göre; tüm keçi ırklarında bahar aylarında (nisan, mayıs) tespit edilen değerlerin yaz aylarında (haziran, temmuz) tespit edilen değerlere göre daha yüksek olduğu ve bu farklılıkların ise anlamlı olduğu saptandı ($P<0.05$) **(Tablo 6)**. Bu sonucun yağ miktarında tespit edilen değerlerle pozitif uyumluluk gösterdiği belirlendi.

Keçi sütü kazein ağırlıklı sütler grubundan sayılmaktadır ve renk olarak inek sütüne kıyasla daha beyaz görünümündedir. İnek sütünde α kazein miktarı keçi sütlerinde ise β -kazein miktarı daha fazladır. Çocuklarda görülen ve inek sütü alerjisine neden olan α s-1-kazein ve β laktoglobulin miktarları keçi sütünde daha az miktarda olduğu için süt alerjisi de daha az rastlanılmaktadır. Çiğ keçi sütünde bulunması gereken protein miktarı Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ'e (Tebliğ, 2017) ve Çiğ Keçi Sütü Standardı'na (TSE, 2002) göre en az %2.8 olmalıdır. Protein

miktarı nisan ayında analiz edilen kıl keçisi sütlerinde %4.37, halep keçisi sütlerinde %4.18, saanen keçisi sütlerinde %3.81; mayıs ayında analiz edilen kıl keçisi sütlerinde %4.01, halep keçisi sütlerinde %3.87, saanen keçisi sütlerinde %3.33; haziran ayında analiz edilen kıl keçisi sütlerinde %3.80, halep keçisi sütlerinde %3.71, saanen keçisi sütlerinde %2.99; temmuz ayında analiz edilen kıl keçisi sütlerinde %3.46, halep keçisi sütlerinde %3.05, saanen keçisi sütlerinde %2.76 olarak tespit edildi (**Tablo 7**). Haziran ayında incelenen saanen ve halep keçisi sütlerinin 1 (%12.5) tanesinin, temmuz ayında incelenen saanen keçisi sütlerinin 7 (%70) tanesinin hem tebliğde (Tebliğ, 2017) hem de standartda (TSE, 2002) belirtilen kriterlere uygunluk göstermediği belirlendi (**Tablo 9**). Tüm analiz ayları dikkate alındığında kıl keçisi sütlerinde saptanan ortalama değerin (%3.91) kıl keçisi sütlerinde araştırmalar yapan bazı araştırmacıların (Forik, 1995; Eser, 1998; Çimen ve ark., 2013; Baş ve ark., 2024) bulgularından (%2.72, %3.71, %3.24, %3.28) yüksek ve bazı araştırmacıların (Adam, 1972; Sağdıç, 1996; Yazgan ve ark., 2018; Boğa, 2022) bulgularından (%4.56, %4.04, %4.70, %4.33) ise düşük seviyelerde olduğu belirlendi. Halep keçisi sütlerinde belirlenen değerin (%3.70) halep keçisi sütlerinde araştırmalar yapan bazı araştırmacıların (Çayır, 2018; Baş ve ark., 2024) bulgularından (%3.36, %3.17) yüksek olduğu bulundu. Saanen keçisi sütlerinde saptanan değerin (%3.22) bazı araştırmacıların (Torri ve ark., 2004; Çicek ve ark., 2014; Özkaya ve ark., 2017; Yanmış, 2017) bulgularından (%2.88, %3.16, %3.04, %3.11) yüksek ancak bazı araştırmacıların (Tölü ve ark., 2009; Yaman, 2010; Kesenkaş ve ark., 2010; Kesenkaş ve ark., 2018; Cinoğlu, 2019; Tavşanlı ve ark., 2021; Baş ve ark., 2024) bulgularından (%4.5, %3.77, %3.41, %3.31, %3.32, %3.44, %3.36) ise düşük değerde olduğu

gözlemlendi. Genel olarak değerlendirildiğinde kıl keçisi sütlerinin protein miktarları sayısal olarak diğer ırklara göre yüksek bulundu. Tüm analiz ayları ve tüm keçi ırkları genel olarak değerlendirildiğinde bahar aylarında (nisan, mayıs) tespit edilen protein miktarlarının yaz aylarında (haziran, temmuz) tespit edilenlere göre daha fazla olduğu görüldü. İstatistiksel olarak; nisan, mayıs, haziran aylarında kıl keçisi sütleri ile saanen keçisi sütlerindeki veriler ile temmuz ayında kıl, halep ve saanen keçisi sütlerinin verilerinin birbirleri arasındaki farklılıkların önemli olduğu belirlendi ($P<0.05$). Ayrıca kıl ve halep keçisi sütlerinin nisan ayı ile temmuz ayı, saanen keçisi sütlerinin ise nisan ile mayıs ayı verileri arasındaki farklılıklar anlamlıydı ($P<0.05$) (**Tablo 7**). Ayrıca protein miktarının tüm aylar ve tüm ırklar genelinde değerlendirilmesi yapıldığında en yüksek değerlerin sırasıyla kıl (%3.91), halep (%3.70) ve saanen (%3.22) keçi sütlerinde olduğu ve bu farklılıkların önemli olduğu gözlemlendi ($P<0.05$) (**Tablo 7**).

Çiğ sütlerde donma noktasının tespiti özellikle çiğ sütlere hile amaçlı olarak su katılıp katılmadığının belirlenmesi için uygulanan analiz yöntemlerinden birisidir. Süte su ilave edildiğinde donma noktası yükselir. Sütün asitliği arttıkça donma noktası düşer. Çiğ inek sütünün donma noktasının ortalama olarak -0.555 olması istenmektedir (Bilir Ormancı, 2020). Ancak çiğ keçi sütü ile ilgili herhangi bir standart değer bulunmamaktadır. Keçi sütünde ırk belirtilmeden genel olarak donma noktasının -0.540 ila -0.573 olması gerektiği ifade edilmektedir (Park ve ark., 2007). Yapılan analizler neticesinde nisan ayında kıl keçisi sütlerinde -0.572, halep keçisi sütlerinde -0.568, saanen keçisi sütlerinde -0.565; mayıs ayında kıl keçisi sütlerinde -0.558, halep keçisi sütlerinde -0.554, saanen keçisi sütlerinde

-0.550; haziran ayında kıl keçisi sütlerinde -0.548, halep keçisi sütlerinde -0.545, saanen keçisi sütlerinde -0.543; temmuz ayında kıl keçisi sütlerinde -0.532, halep keçisi sütlerinde -0.530, saanen keçisi sütlerinde -0.528 olarak bulundu (**Tablo 7**). Literatürde (Park ve ark.. 2007) belirtilen alt sınırın (-0.540) altında olan numune sayısının haziran ayında incelenen kıl keçisi sütlerinde 1 (%12.5), halep keçisi sütlerinde 1 (%12.5), saanen keçisi sütlerinde 2 (%50); temmuz ayında incelenen kıl keçisi sütlerinde 2 (%20), halep keçisi sütlerinde 2 (%20) ve saanen keçisi sütlerinde ise 4 (%40) olduğu belirlendi (**Tablo 10**). Tespit edilen bu sonuçların asitlik değerinde tespit edilen sonuçlarla pozitif anlamda uyumlu olduğu görüldü. Tüm analiz ayları dikkate alındığında kıl keçisi sütlerinde bulunan ortalama değer (-0.552) yine kıl keçisi sütlerinde inceleme yapan Baş ve ark.'nın (2024) sonuçlarından (-0.546) yüksek olduğu görüldü. Halep keçisi sütlerinde tespit edilen ortalama değer (-0.549) halep keçisi sütlerinde araştırma yapan Baş ve ark.'nın (2024) buldukları değerden (-0.550) nispeten düşük seviyede olduğu belirlendi. Saanen keçisi sütlerinde saptanan değer (-0.546) yine saanen keçisi sütlerinde araştırma yapan Baş ve ark.'nın (2024) saptadıkları değerle (-0.546) aynı seviyede olduğu görüldü. Tüm analiz aylarında tespit edilen ortalama değerler dikkate alındığında en yüksek değer sırasıyla kıl (-0.552), halep (-0.549) ve saanen (-0.546) keçi ırklarına ait çiğ sütlerde tespit edildi ve bu farklılıklar anlamlıydı ($P<0.05$) (**Tablo 7**). Bu durum asitlik arttıkça donma derecesinin düştüğünü belirten araştırmacıların (Bilir Ormancı, 2020; Açık ve Özdemir, 2022) bulgularıyla uyum içerisinde olduğu saptandı. Yapılan istatistik analizlere göre; tüm keçi ırklarında bahar aylarında (nisan, mayıs) tespit edilen değerlerin yaz aylarında (haziran, temmuz) tespit edilen değerlere göre daha

yüksek olduğu ve bu farklılıkların ise anlamlı olduğu gözlemlendi ($P<0.05$) **(Tablo 7)**.

Hem Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ'de (Tebliğ, 2017) ve hem de Çiğ Keçi Sütü Standardı'nda (TSE, 2002) çiğ keçi sütlerinde en az yağsız kuru madde miktarının %8.5 olması gerektiği belirtilmektedir. Kıl keçisi sütlerinde ortalama olarak nisan ayında %9.56, mayıs ayında %10.01, haziran ayında %10.29, temmuz ayında %11.33; halep keçisi sütlerinde nisan ayında %10.62, mayıs ayında %11.04, haziran ayında %11.56, temmuz ayında %12.06; saanen keçisi sütlerinde nisan ayında %11.01, mayıs ayında %11.35, haziran ayında %11.87 ve temmuz ayında ise %12.40 olarak bulundu **(Tablo 7)**. Tüm analiz ayları dikkate alındığında kıl keçisi sütlerinde ortalama olarak tespit edilen yağsız kuru madde miktarı %10.30 olarak belirlenmiştir. Bu değer kıl keçisi sütlerinde araştırma yapan bazı araştırmacıların (Sağdıç, 1996; Karaosmanoğlu, 2013; Boğa, 2022) sonuçlarından (%9.22, %9.21, %9.89) yüksek olduğu; halep keçisi sütlerinde saptanan ortalama değer (%11.32) ise Çayır'ın (2018) bulmuş olduğu değerden (%8.73) yüksek Yöney'in (1962) bulduğu değerden (%12.60) ise düşük olduğu; saanen keçisi sütlerinde belirlenen ortalama değer (%11.66) ise saanen keçisi sütlerinde araştırmalar yapan birçok araştırmacının (Torri ve ark., 2004; Yaman, 2010; Kesenkaş ve ark., 2010; Çiçek ve ark., 2014; Özkaya ve ark., 2017; Kesenkaş ve ark., 2018; Tavşanlı ve ark., 2021) bulgularından (%7.33, %8.68, %7.39, %6.53, %8.06, %8.69, %7.95) yüksek olduğu gözlemlendi. İstatistiksel olarak; bahar aylarında (nisan, mayıs) tespit edilen değerlerin yaz aylarında (haziran, temmuz) tespit edilen değerlere göre daha az seviyede oldukları ve aralarındaki farklılıkların anlamlı olduğu görüldü ($P<0.05$). Sayısal olarak tüm

aylar genelinde değerlendirildiğinde en yüksek sayının sırasıyla saanen (%11.66), halep (%11.32) ve kıl (%10.30) keçisi sütlerinde olduğu bu değerlerin yağ değerleriyle pozitif anlamda uyumlu olduğu ve görülen farklılıkların önemli olduğu saptandı ($P<0.05$) (**Tablo 7**).

Keçi sütü ve ürünleri organoleptik olarak beğenilen çeşitli aroma maddelerini, organik asitleri, kükürtlü bileşikleri, laktonları, metil ketonları, alkoller, çok fazla miktarda uçucu veya uçucu olmayan bileşikleri dengeli bir şekilde bünyesinde barındıran kompleks bir gıda maddesidir. Organik asitler laktik asit bakterilerinin karbonhidrat katabolizmasının esas ürünleridir. Bu metabolitler mikrobiyel faaliyetlerin ve süt ürünlerinde olgunlaşma süresini ve ürünlerin glikolitik yaşını belirleyen önemli parametrelerden birisidir (Lues, 2000). Süt ve süt ürünlerinde bulunan organik asitlerin açığa çıkması çeşitli şekillerde olmaktadır. Sırasıyla; 1) süt yağının hidrolizi sonucunda oluşan yağ asitleri. 2) rn yapılırken süte ilave edilen starter kültürler, sitrik, asetik, laktik asit gibi asitler. 3) süt hayvanında gelişen metabolik-biyokimyasal faaliyetler neticesinde süte geçen sitrik, askorbik, succinic, glutaconic, glutaric, orotik, hiprik asitler gibi. 4) sütte şekillenen bakteriyel faaliyetler neticesinde süte geçen privik, asetik, laktik asitler gibi. Organik asit miktarlarının bilinmesi beslenme fizyolojisi, süt ve süt ürünlerinin tat ve aroma özelliklerinin, mevcut bakteriyel aktivitenin belirlenmesi bakımından ve sütün tampon sisteminin oluşmasında önem arz etmektedir (Blanc, 1986; Akın, 1997). Sitrat metabolizmasının ara ürünü olan asetik asit etanolün oksidasyonu yoluyla üretilmektedir. Analiz edilen kıl keçisi sütlerinde asetik asit miktarı ortalama olarak (mL/L) nisan ayında 5.10, mayıs ayında 12.63, haziran ayında 17.75, temmuz ayında 24.00; halep keçisi

sütlerinde nisan ayında 6.03, mayıs ayında 13.65, haziran ayında 20.88, temmuz ayında 28.00; saanen keçisi sütlerinde nisan ayında 9.00, mayıs ayında 15.88, haziran ayında 25.25, temmuz ayında 30.00 olarak bulundu (**Tablo 11**). Genel olarak değerlendirildiğinde tüm analiz ayları ve tüm keçi ırklarında belirlenen ortalama değerin (17.35 mL/L) ırk belirtilmeden keçi sütlerinde yapılan bir araştırmada (Akın, 1997) belirtilen değerden (115 mL/L) düşük seviyede olduğu görüldü. Tüm ırklar genelinde bakıldığında ise yaz aylarında (haziran, temmuz) bulunan değerlerin bahar aylarında (nisan, mayıs) bulunan değerlere göre sayısal olarak daha yüksek seviyede olduğu ve bu farklılığın önemli olduğu gözlemlendi ($P<0.05$) (**Tablo 11**). Yine asetik asit miktarı tüm aylarda ve tüm ırklarda genel olarak değerlendirildiğinde en yüksek sayının sırasıyla saanen (20.03 mL/L), halep (17.14 mL/L) ve kıl keçisi (14.87 mL/L) sütlerinde olduğu ve bu farklılığın da anlamlı olduğu belirlendi ($P<0.05$) (**Tablo 11**).

3-OH butirik asit miktarı ortalama olarak (mL/L) kıl keçisi sütlerinde nisan ayında 23.38, mayıs ayında 25.41, haziran ayında 29.25, temmuz ayında 30.20; halep keçisi sütlerinde nisan ayında 24.93, mayıs ayında 28.29, haziran ayında 30.50, temmuz ayında 33.30; saanen keçisi sütlerinde nisan ayında 26.99, mayıs ayında 30.40, haziran ayında 32.00, temmuz ayında 38.40 olarak saptandı (**Tablo 11**). Tüm analiz ayları dikkate alındığında ortalama olarak 3-OH bütirik asit miktarı sırasıyla saanen keçisi sütlerinde 31.95 mL/L, halep keçisi sütlerinde 29.26 mL/L, kıl keçisi sütlerinde 27.06 mL/L olduğu ve bu farklılığın da anlamlı olduğu bulundu ($P<0.05$) (**Tablo 11**). Tüm ırklar genelinde bakıldığında ise yaz aylarında belirlenen değerlerin kış aylarında belirlenen değerlere göre daha

yüksek seviyede olduğu ve farklılığın anlamlı olduğu saptandı ($P<0.05$) (**Tablo 11**).

Laktik asit çiğ sütlerin ve süt ürünlerinin doğal olarak yapısında bulunan ve ürünlerin kendilerine has lezzet ve aromalarının oluşumunda etkili olan bir parametredir. Laktik asit miktarı ortalama olarak (mL/L) kıl keçisi sütlerinde nisan ayında 240.02, mayıs ayında 291.38, haziran ayında 341.63, temmuz ayında 421.70; halep keçisi sütlerinde nisan ayında 267.57, mayıs ayında 312.38, haziran ayında 398.13, temmuz ayında 468.80; saanen keçisi sütlerinde nisan ayında 280.65, mayıs ayında 353.25, haziran ayında 413.63, temmuz ayında 581.80 olduğu tespit edildi (**Tablo 11**). Tüm analiz ayları ve tüm keçi ırkları genel olarak değerlendirildiğinde ortalama laktik asit miktarının (364.25 mL/L) ırkı belirtilmeyen keçi sütlerinde analiz yapan Sarıca'nın (2019) bulmuş olduğu değerden (1451.31 mL/L) oldukça düşük seviyede olduğu görüldü. Tüm analiz ayları dikkate alındığında ortalama olarak laktik asit miktarının en yüksek olarak sırasıyla saanen keçisi sütlerinde 407.33 mL/L, halep keçisi sütlerinde 361.72 mL/L, kıl keçisi sütlerinde 323.68 mL/L olduğu ve bu farklılığın da anlamlı olduğu tespit edildi ($P<0.05$) (**Tablo 11**). Tüm ırklar genelinde bakıldığında ise yaz aylarında bulunan değerlerin kış aylarında bulunan değerlere göre daha yüksek seviyede olduğu ve farklılığın da önemli olduğu belirlendi ($P<0.05$) (**Tablo 11**).

Propiyonik asit miktarı ortalama olarak (mL/L) kıl keçisi sütlerinde nisan ayında 104.37, mayıs ayında 178.53, haziran ayında 231.84, temmuz ayında 111.61; halep keçisi sütlerinde nisan ayında 423.92, mayıs ayında 302.39, haziran ayında 72.24, temmuz ayında 195.04; saanen keçisi sütlerinde nisan ayında

121.57, mayıs ayında 145.69, haziran ayında 123.69, temmuz ayında 174.81 olduğu gözlemlendi (**Tablo 11**). Tüm analiz ayları dikkate alındığında ortalama olarak propiyonik asit miktarı sırasıyla en yüksek olarak halep keçisi sütlerinde 248.40 mL/L, kıl keçisi sütlerinde 156.59 mL/L, saanen keçisi sütlerinde ise 141.44 mL/L olarak tespit edildi. Genel olarak değerlendirildiğinde ise ortalama propiyonik asit miktarının (182.14 mL/L) olduğu görüldü (**Tablo 11**). Tüm keçi ırklarında bahar aylarında belirlenen propiyonik asit miktarları ile yaz aylarında belirlenen miktarları arasında dağınık bir yayılım görüldü. İstatistik analiz sonuçlarına göre; tüm keçi ırkları ve tüm analiz aylarında saptanan değerler arasındaki farklılıklar anlamlıydı ($P<0.05$). Kıl keçisi grubu kendi içerisinde değerlendirildiğinde nisan ve temmuz ayında saptanan veriler arasında benzerlik olduğu ($P>0.05$) (**Tablo 11**) ancak diğer aylarda saptanan verilerle aralarındaki farklılığın ise önemli olduğu bulundu ($P<0.05$) (**Tablo 11**). Halep keçisi kendi grubu içerisinde değerlendirildiğinde tüm analiz aylarında belirlenen değerler arasındaki farklılıkların önemli olduğu belirlendi ($P<0.05$) (**Tablo 11**). Saanen keçisi grubu kendi içerisinde değerlendirildiğinde ise nisan ve haziran ayında saptanan veriler arasında farklılık olmadığı ($P>0.05$) (**Tablo 11**) ancak diğer aylarda saptanan verilerle aralarında önemli farklılıklar olduğu tespit edildi ($P<0.05$) (**Tablo 11**). Yaz ayları ve bahar ayları arasında net bir yükselme ve azalma bulunmamaktadır. Veriler arasında dalgalanmalar görülmektedir.

Çiğ sütteki somatik hücre sayısı (SHS) meme sağlığını ve çiğ sütün kalitesini belirleyen önemli parametrelerden biridir. SHS değeri laktasyon aşamasına, laktasyon sayısına, sağım şekline, mevsimlere, beslenmeye, meme sağlığına, çevresel stres faktörlerine ve hayvanın fizyolojik durumuna (örneğin

çiftleşme dönemi) göre değişiklik arz eder. SHS sayısı hem meme sağlığının tespitinde ve hem de subklinik mastitislerin belirlenmesinde oldukça önem arz eden bir değerdir (Alan ve ark., 2023; Smistad ve ark., 2024). Keçilerde süt salgısının apokrin olması ve sütte sitoplazmik parçacıkların daha fazla olması sebebiyle keçi sütlerindeki SHS değerlerinin normal şartlarda çiğ koyun ve inek sütünden daha fazla olduğu belirtilmektedir (Jimenez-Granado ve ark., 2014). Buna ilave olarak bazı araştırmalarda (Droke ve ark., 1993; Zeng ve Escobar, 1995) çiğ keçi sütlerinde bulunan SHS değerlerinin geç laktasyon döneminde ve sağlıklı olan süt keçilerinde dahi 1 mL sütte 1.000.000 adetten fazla olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca SHS miktarı süt endüstrisinde çiğ sütün fiyatını belirlemede kullanılan önemli bir kriterdir (Barbano, 2017). Çiğ keçi sütündeki SHS sayısı TSE Çiğ Keçi Sütü Standardı'na (TSE, 2002) göre ≤ 500.000 somatik hücre sayısı adet/mL olmalıdır. SHS sayısı ortalama somatik hücre sayısı adet/mL olarak nisan ayında toplanan kıl keçisi sütlerinde 196.00, halep keçisi sütlerinde 215.20, saanen keçisi sütlerinde 275.60; mayıs ayında toplanan kıl keçisi sütlerinde 208.75, halep keçisi sütlerinde 253.63, saanen keçisi sütlerinde 290.00; haziran ayında toplanan kıl keçisi sütlerinde 297.13, halep keçisi sütlerinde 309.63, saanen keçisi sütlerinde 345.38; temmuz ayında ise toplanan kıl keçisi sütlerinde 396.70, halep keçisi sütlerinde 403.60 ve saanen keçisi sütlerinde ise 446.00 olarak tespit edildi (**Tablo 12**). Analiz edilen tüm keçi ırklarına ait verilerin TSE Çiğ Keçi Sütü Standardı'na (TSE, 2002) uygunluk gösterdiği bulundu. Tüm analiz ayları dikkate alındığında kıl keçisi sütlerinde saptanan ortalama SHS değerinin (274.65 hücre sayısı /mL) kıl keçisi sütlerinde araştırmalar yapan bazı araştırmacıların (Patır ve ark., 2012; Erdoğan ve Batu,

1980; Kahveci, 2022; Baş ve ark., 2024) bulgularından (297.459 hücre sayısı /mL, 4.800.000 hücre sayısı/mL, 345.900 hücre sayısı/mL, 345.900 hücre sayısı/mL) düşük seviyelerde olduğu saptandı. Tüm analiz ayları dikkate alındığında halep keçisi sütlerinde saptanan ortalama SHS değerinin (295.52 hücre sayısı /mL) yine halep keçisi sütlerinde araştırma yapan Baş ve ark.'nın (2024) buldukları değerden (65.900 hücre sayısı /mL) yüksek ancak yine halep keçisi sütlerinde araştırmalar yapan bazı araştırmacıların (Göçmen ve ark., 2019; Yakan ve ark., 2019; Can, 2020; Kaygısız ve Yılmaz, 2021) saptadıkları değerlerden (341.454 hücre sayısı/mL, 663.398 hücre sayısı/mL, 348.880 hücre sayısı/mL, 937.000 hücre sayısı/mL) ise düşük seviyelerde olduğu gözlemlendi (**Tablo 12**). Tüm analiz ayları dikkate alındığında saanen keçisi sütlerinde saptanan ortalama SHS değerinin (339.25 hücre sayısı/mL) saanen keçisi sütlerinde araştırma yapan Baş ve ark.'nın (2024) buldukları değerden (80.900 hücre sayısı /mL) yüksek ancak yine saanen keçisi sütlerinde araştırmalar yapan bazı araştırmacıların (Orman ve ark., 2011; Aktaş ve ark., 2012; Tavşanlı ve ark., 2021) saptadıkları değerlerden (686.400 hücre sayısı/mL, 892.170 hücre sayısı/mL, 1146.21 hücre sayısı/mL) ise düşük seviyelerde olduğu gözlemlendi (**Tablo 12**). Tüm analiz ayları dikkate alındığında ortalama olarak SHS değerinin sırasıyla saanen keçisi sütlerinde 339.25 hücre sayısı/mL, halep keçisi sütlerinde 295.52 hücre sayısı/mL, kıl keçisi sütlerinde 274.65 hücre sayısı/mL olduğu ve bu farklılığın da anlamlı olduğu tespit edildi ($P<0.05$) (**Tablo 12**). Tüm ırklar genelinde bakıldığında ise yaz aylarında bulunan değerler kış aylarında bulunan değerlere göre daha yüksek seviyedeydi ve farklılıklar anlamlıydı ($P<0.05$) (**Tablo 12**).

Sonuç olarak;

1. Toplam mezofilik aerob bakteri sayısı bakımından; nisan ayında analiz edilen saanen keçisi sütlerinin 2 (%20) tanesinin; mayıs ayında analiz edilen kıl keçisi sütlerinin 1 (%12.5) tanesinin. halep keçisi sütlerinin 1 (%12.5) tanesinin, saanen keçisi sütlerinin 3 (%37.5) tanesinin ve haziran ayında analiz edilen kıl keçisi sütlerinin 2 (%25) tanesinin, halep keçisi sütlerinin 2 (%25), saanen keçisi sütlerinin 3 (%37.5) tanesinin; temmuz ayında kıl keçisi sütlerinin 6 (%60) tanesinin, halep keçisi sütlerinin 5 (%50) tanesinin, saanen keçisi sütlerinin 9 (%90) tanesinin ise tebliğe (Tebliğ. 2017) uygunluk göstermediği belirlendi. Genel olarak değerlendirildiğinde tüm keçi ırklarında yaz aylarında (haziran ve temmuz) tespit edilen toplam mezofilik aerob bakteri sayısının bahar aylarında (nisan ve mayıs) tespit edilen ortalama değerlere göre fazla çıktığı ve bu farklılığın anlamlı olduğu görüldü ($P<0.05$) (**Tablo 1**). Yine istatistiksel analizlere göre ortalama olarak toplam mezofilik aerob bakteri sayısı en yüksek çıkan ırklar sırasıyla saanen ($6.07 \log_{10}\text{kob/mL}$), halep ($5.73 \log_{10}\text{kob/mL}$) ve kıl ($5.43 \log_{10}\text{kob/mL}$) ırklarıdır ($P<0.05$) (**Tablo 1**). Toplam mezofilik aerob bakteri sayısı ile somatik hücre sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı ($P<0.001$) ve pozitif yönde orta düzeyde bir ilişki ($r:0.357$) mevcuttur. Somatik hücre sayısı arttıkça toplam mezofilik aerob bakteri sayısının da artma eğiliminde olduğu görülmektedir (**Tablo 3**).
2. İstatistiksel olarak değerlendirildiğinde tüm keçi ırklarında yaz aylarında (haziran ve temmuz) tespit edilen toplam psikrotrof aerob bakteri sayısının bahar aylarında (nisan ve mayıs) tespit edilen ortalama değerlere göre fazla çıktığı ve bu farklılığın anlamlı olduğu görüldü ($P<0.05$) (**Tablo 1**). Yine

istatistiksel analizlere göre ortalama olarak toplam psikotrof aerob bakteri sayısı en yüksek çıkan ırklar sırasıyla saanen (3,47 log₁₀kob/mL), halep (3,00 log₁₀kob/mL) ve kıl (2,76 log₁₀kob/mL) ırkların olduğu görülmektedir ($P<0.05$) (**Tablo 1**).

3. Koliform grubu bakteri sayıları tüm analiz ayları itibariyle değerlendirildiğinde nisan ayında kıl, halep ve saanen keçi sütlerinde hemen aynı seviyelerde seyretti ve ırklar arasında bir farklılık yoktu ($P>0.05$). Ancak haziran ve temmuz ayları itibariyle saanen keçi ırkına ait olan çiğ sütlerdeki bu bakteri grubu sayısının sayısal anlamda yaklaşık olarak 1 log daha fazla olduğu ve bu farkın önemli olduğu belirlendi ($P<0.05$) (**Tablo 1**). Ayrıca tüm ırklar genelinde değerlendirildiğinde bahar aylarında (nisan, mayıs) saptanan değerlerin yaz aylarında (haziran, temmuz) saptanan değerlerden daha düşük seviyedeydi ve bu farklılıklar anlamlıydı ($P<0.05$) (**Tablo 1**). Yine istatistiksel analizlere göre ortalama olarak koliform bakteri sayısı en yüksek çıkan ırkların sırasıyla saanen (2,15 log₁₀kob/mL), halep (1,79 log₁₀kob/mL) ve kıl (1,54 log₁₀kob/mL) ırklarının olduğu görülmektedir ($P<0.05$) (**Tablo 1**).

4. *Enterobacteriaceae* sayıları tüm aylar itibariyle değerlendirildiğinde nisan ve mayıs aylarında kıl ve halep keçi sütlerinde hemen aynı seviyelerde seyrettiği ve ırklar arasında bir farklılık bulunmadığı ($P>0.05$) ancak saanen keçisi sütlerindeki değerlerle aralarında önemli farklılıklar olduğu saptandı ($P<0.05$) (**Tablo 1**). Yine haziran ve temmuz ayları itibariyle saanen keçi ırkına ait olan çiğ sütlerdeki bu bakteri grubu sayısının sayısal anlamda kıl ve halep keçisi sütlerindeki değerlere göre yaklaşık olarak 1 log daha fazla

olduğu ve bu farklılığın önemli olduğu belirlendi ($P<0.05$) (**Tablo 1**). Ayrıca tüm ırklar genelinde değerlendirildiğinde bahar aylarında (nisan, mayıs) saptanan değerlerin yaz aylarında (haziran, temmuz) saptanan değerlerden daha düşük seviyede oldukları ve bu farklılıkların önemli olduğu bulundu ($P<0.05$) (**Tablo 1**).

5. *Staphylococcus-Micrococcus* sayıları bakımından genel olarak değerlendirildiğinde haziran ve temmuz aylarında saanen ve halep keçi ırklarında tespit edilen sayısal değerlerin nisan ve mayıs ayında tespit edilen sayısal değerlerden yaklaşık 1 log kadar fazla olduğu ve bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlendi ($P<0.05$; **Tablo 1**). Ayrıca tüm ırklar genelinde değerlendirildiğinde bahar aylarında (nisan, mayıs) saptanan değerlerin yaz aylarında (haziran, temmuz) saptanan değerlerden daha düşük düzeyde oldukları ve bu farklılıkların anlamlı olduğu tespit edildi ($P<0.05$) (**Tablo 1**).

6. Maya-küf sayıları genel olarak değerlendirildiğinde nisan ve mayıs aylarında kıl, halep ve saanen keçi sütlerinde hemen aynı seviyelerde seyrettiği ve ırklar arasında bir farklılık olmadığı belirlendi ($P>0.05$). Fakat haziran ve temmuz aylarında ise tüm keçi ırklarına ait çiğ sütlerdeki bakteri sayısının sayısal anlamda nisan ve mayıs aylarına göre yaklaşık olarak 1 log daha yüksekti ve farklılıklar önemliydi ($P<0.05$) (**Tablo 2**).

7. Fekal streptokoklar (*Enterococcus*) genel olarak değerlendirildiğinde nisan ve mayıs aylarında kıl, halep ve saanen keçi sütlerinde hemen aynı seviyelerde seyrettiği ve ırklar arasında bir farklılık olmadığı görüldü. Ancak haziran ve temmuz aylarında ise tüm keçi ırklarına ait çiğ sütlerdeki bakteri

sayısının nisan ve mayıs aylarına göre sayısal anlamda yaklaşık olarak 1 log daha fazlaydı bu farklılıklar önemliydi ($P<0.05$) (**Tablo 2**).

8. *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* (LLP) sayıları saanen keçi ırkı kendi grubu içinde değerlendirildiğinde sadece nisan ve mayıs aylarında toplanan sütler arasındaki farklılıkların önemli olduğu ($P<0.05$) fakat diğer aylar genelinde ve tüm ırklar arasındaki farklılıkların ise önemsiz olduğu görüldü ($P>0.05$) (**Tablo 2**).

9. Laktik streptokok bakımından tüm aylar ve tüm ırklar genelinde tespit edilen veriler arasındaki farklılıkların önemli olmadığı belirlendi ($P>0.05$). (**Tablo 2**).

10. *E. coli* sayısı bakımından keçi ırklarına göre aylar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görüldü. Ayrıca her ayda ırklar arasında *E.coli* pozitiflik oranı benzer düzeyde bulundu (p: 0.999, **Tablo 4 ve 5**). Tüm aylar itibariyle analiz edilen toplam kıl keçisi sütlerinin (36 örnek) 19 tanesinin (%52.78) *E. coli* bakterisi ile kontamine olduğu belirlendi. Ayrıca tüm keçi ırkları ve tüm analiz ayları (nisan, mayıs, haziran ve temmuz) dikkate alındığında incelenen çiğ sütlerin %30 ila %90 oranında *E. coli* bakterisi ile kontamine oldukları saptandı.

11. *S. aureus* pozitif süt oranları keçi ırkları arasında aylara göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir (p:1.000, **Tablo 4 ve 5**). Ayrıca tüm keçi ırkları ve tüm analiz ayları (nisan, mayıs, haziran ve temmuz) dikkate alındığında incelenen çiğ sütlerin %40 ila %90 oranında *S. aureus* bakterisi ile kontamine oldukları saptandı.

12. pH değeri olarak yapılan istatistik analizlere göre; bahar aylarında (nisan, mayıs) belirlenen değerler yaz aylarında (haziran, temmuz) belirlenen değerlere göre daha yüksek seviyedeydi ve bu farklılıklar anlamlıydı ($P<0.05$) (**Tablo 6**).
13. Asitlik miktarı olarak (Soxhlet-Henkel-SH) haziran ayında incelenen kıl keçisi sütlerinin 1 (%12.5) tanesinin, halep keçisi sütlerinin 1 (%12.5) tanesinin, saanen keçisi sütlerinin 2 (%25) tanesinin; temmuz ayında incelenen kıl keçisi sütlerinin ise 2 (%20) tanesinin, halep keçisi sütlerinin 2 (%20) tanesinin ve saanen keçisi sütlerinin 4 (%40) tanesinin; tebliğde ve standartta belirtilen üst sınırı (12.44 SH) aştığı saptandı (**Tablo 8**).
14. Kül değeri bakımından tüm analiz ayları ve tüm keçi ırkları genel olarak değerlendirildiğinde kül miktarının %0.70 ila %0.80 arasında değiştiği görülmektedir. Yapılan istatistik analiz sonuçlarına göre; sadece kıl keçisi sütlerinde nisan ve mayıs ayında tespit edilen değerlerin birbirleriyle, haziran ve temmuz ayında tespit edilen değerlerin de birbirleriyle benzerlik gösterdiği görüldü. Ancak diğer ırklara ait çiğ sütlerde ise sadece nisan ayında saptanan değerlerle diğer aylarda saptanan değerler arasındaki farklılıklar önemli bulundu ($P<0.05$) (**Tablo 6**).
15. Genel olarak değerlendirildiğinde kıl keçisi sütlerinin yağ miktarının sayısal olarak diğer ırklara göre yüksek olduğu belirlendi. İstatistiksel olarak; nisan ve haziran ayı itibarıyla kıl, halep, saanen keçisi sütlerindeki veriler arasındaki farklılıkların; mayıs ve temmuz ayında kıl keçisi ile saanen keçisi sütleri arasındaki farklılıkların anlamlı olduğu gözlemlendi. Buna ilave olarak tüm ırklar genelinde bahar aylarında (nisan, mayıs) toplanan

sütlerdeki verilerin yaz aylarında (haziran, temmuz) toplanan sütlerdeki verilere göre daha fazla olduğu ve bu farklılıkların da önemli olduğu tespit edildi ($P<0.05$) (**Tablo 6**).

16. Özgül ağırlık değeri olarak; yapılan istatistik analizlere göre; tüm keçi ırklarında bahar aylarında (nisan, mayıs) tespit edilen değerlerin yaz aylarında (haziran, temmuz) tespit edilen değerlere göre daha yüksek olduğu ve bu farklılıkların ise anlamlı olduğu saptandı ($P<0.05$) (**Tablo 6**). Bu sonucun yağ miktarında tespit edilen değerlerle pozitif uyumluluk gösterdiği belirlendi.

17. Protein miktarı olarak haziran ayında incelenen saanen ve halep keçisi sütlerinin 1 (%12.5) tanesinin, temmuz ayında incelenen saanen keçisi sütlerinin 7 (%70) tanesinin hem tebliğde (Tebliğ, 2017) hem de standartta (TSE, 2002) belirtilen kriterlere uygunluk göstermediği belirlendi (**Tablo 9**). Genel olarak değerlendirildiğinde kıl keçisi sütlerinin protein miktarları sayısal olarak diğer ırklara göre yüksek bulundu Tüm analiz ayları ve tüm keçi ırkları genel olarak değerlendirildiğinde bahar aylarında (nisan, mayıs) tespit edilen protein miktarlarının yaz aylarında (haziran, temmuz) tespit edilenlere göre daha fazla olduğu görüldü.

18. Donma noktası olarak literatürde belirtilen üst sınırı belirtilen alt sınırın (-0.540) altında olan numune sayısının haziran ayında incelenen kıl keçisi sütlerinde 1 (%12.5), halep keçisi sütlerinde 1 (%12.5), saanen keçisi sütlerinde 2 (%50); temmuz ayında incelenen kıl keçisi sütlerinde 2 (%20), halep keçisi sütlerinde 2 (%20) ve saanen keçisi sütlerinde ise 4 (%40)

olduğu belirlendi (**Tablo 10**). Tespit edilen bu sonuçların asitlik değerinde tespit edilen sonuçlarla pozitif anlamda uyumlu olduğu görüldü.

19. Yağsız kuru madde miktarı bakımından bahar aylarında (nisan, mayıs) tespit edilen değerlerin yaz aylarında (haziran, temmuz) tespit edilen değerlere göre daha az seviyede oldukları ve aralarındaki farklılıkların anlamlı olduğu görüldü ($P<0.05$).

20. Asetik asit miktarına tüm ırklar genelinde bakıldığında yaz aylarında (haziran, temmuz) bulunan değerlerin bahar aylarında (nisan, mayıs) bulunan değerlere göre sayısal olarak daha yüksek seviyede olduğu ve bu farklılığın önemli olduğu gözlemlendi ($P<0.05$) (**Tablo 11**).

21. 3-OH bütirik asit miktarına tüm ırklar genelinde bakıldığında ise yaz aylarında belirlenen değerlerin kış aylarında belirlenen değerlere göre daha yüksek seviyede olduğu ve farklılığın anlamlı olduğu saptandı ($P<0.05$) (**Tablo 11**).

22. Laktik asit miktarına tüm ırklar genelinde bakıldığında ise yaz aylarında bulunan değerlerin kış aylarında bulunan değerlere göre daha yüksek seviyede olduğu ve farklılığın da önemli olduğu belirlendi ($P<0.05$) (**Tablo 11**).

23. Tüm keçi ırklarında bahar aylarında belirlenen propiyonik asit miktarları ile yaz aylarında belirlenen miktarları arasında dağınık bir yayılım görüldü. İstatistik analiz sonuçlarına göre; tüm keçi ırkları ve tüm analiz aylarında saptanan değerler arasındaki farklılıklar anlamlıydı ($P<0.05$).

24. Analiz edilen tüm keçi ırklarına ait verilerin TSE Çiğ Keçi Sütü Standardı'na (TSE, 2002) uygunluk gösterdiği bulundu. Tüm analiz ayları dikkate

alındığında ortalama olarak SHS değerinin sırasıyla saanen keçisi sütlerinde 339.25 hücre sayısı/mL, halep keçisi sütlerinde 295.52 hücre sayısı/mL, kıl keçisi sütlerinde 274.65 hücre sayısı/mL olduğu ve bu farklılığın da anlamlı olduğu tespit edildi ($P<0.05$) (**Tablo 12**). Tüm ırklar genelinde bakıldığında ise yaz aylarında bulunan değerler kış aylarında bulunan değerlere göre daha yüksek seviyedeydi ve farklılıklar anlamlıydı ($P<0.05$) (**Tablo 12**).

Genel olarak değerlendirildiğinde; saanen keçi ırkına ait çiğ sütlerde yapılan bazı kimyasal verilerin (pH, asitlik miktarı-SH, protein, donma noktası) diğer keçi ırklarına (kıl ve halep) ait olan çiğ sütlerde yapılan analiz verilerine göre standartlara daha fazla uygunluk göstermediği belirlendi. Yine genel olarak değerlendirildiğinde; tüm keçi ırklarında yaz aylarında (haziran ve temmuz) tespit edilen toplam mezofilik aerob bakteri, toplam psikrotrof aerob bakteri, koliform grubu, *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus-Micrococcus*, maya-küf, fekal streptokok sayılarının bahar aylarında (nisan ve mayıs) tespit edilen ortalama değerlere göre fazla çıktığı ve bu farklılığın anlamlı olduğu görüldü.

Kaliteli ve güvenilir bir çiğ süt elde etmek için süt üreticilerine ve işletmecilerine hayvan sağlığının korunması, hijyenik süt sağım metotlarının neler olduğu, çiğ sütün sağımdan itibaren muhafaza ve nakil işlemlerinin soğuk zincirde olması gerektiği gibi konular ile ilgili eğitimler verilmelidir.

7. KAYNAKLAR

- Açık, B., Özdemir, S. (2022). Erzurum’da Süt Toplama Merkezlerinden Alınan Çiğ Sütlerin Somatik Hücre Sayısı İle Bazı Kalite Niteliklerinin Belirlenmesi. ATA-Food J. 1 (2). 1-6. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2647946>.
- Adam, R. C. (1972). Keçi Sütü. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Akalın, S., Gönç, S., & Ünal, G. (2006). Functional Properties of Bioactive Components of Milk Fat in Metabolism. Pakistan Journal of Nutrition. 5(3):194-199. <http://www.pjbs.org/pjnonline/fin445.pdf>
- Akın, N. (1997). İnek. Koyun ve Keçi Sütlerinden Üretilen Fermente Süt Ürünlerinin Organik Asit Miktarları. (Tez No: 42031) [Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Yayın ve Dökümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/77828>.
- Aktaş, Z., Kaygısız, M. & Baş, A. (2012). Kahramanmaraş Yetiştirici Şartlarında Türk Saanen Keçilerinin Süt Verim Özellikler, Bazı Meme Ölçüleri ve Shs Arasındaki İlişkiler. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi. 15(4). <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/212029>
- Alan, S., Akgöl, M., & Öksüztepe, G. (2023). Elazığ’da Açık Olarak Satılan Çiğ Sütlerin Bazı Kalite Parametrelerinin İncelenmesi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi, 37(3), 209-216. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=b90df834-cb7e-33d3-ae8-a4b19258ea19>
- Altun, D., Sarıcı, S. Ü. (2017). Keçi sütü: Bebek beslenmesinde ilk tercih mi olmalı?. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi, 60, 22-33. <https://cshd.org.tr/article/view/57/57>
- American Public Health Association. (1995). Standarts Methods for the Examination of Dairy Products. 15th ed., American Public Health Association, New York. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=210489>
- Anonim-1. TÜİK. (2023). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Ciğ-Süt-Üretim-İstatistikleri-2023-53542>. Erişim Tarihi: 10.09.2024.
- Anonim-2. Et ve Süt Kurumu. <https://www.esk.gov.tr/tr/11126/Kilis-Kecisi>. Erişim tarihi: 16.09.2024.
- Anonim-3. <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/HAYGEM.pdf>. Erişim tarihi: 30.09.2024.
- Anonim-4. <https://www.aa.com.tr/tr/dunya/ab-ulkelerinde-hayvan-sayisi-geriliyor/3225793>. Erişim tarihi: 30.09.2024.

- AOAC. (1984). Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, 14th Edition, Washington DC, (249-252).
<https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?ReferenceID=1882886>
- Ata, M. (2007). Kahramanmaraş'ta Kıl Keçilerinin Süt Verim Özellikleri. (Tez No: 177109) [Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi] Yüksek Öğretim Kurulu Yayın ve Dökümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi.
https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=kgrlemz88Y1HtlMwy_mi7A&no=0w5dURAGXm6IDfL_l3Cnmg
- Banwart, G. J. (1989). Basic Food Microbiology. 1. Food Microbiology. 2nd Edition New York: Avi Book Published by Van Nostrand Reinhold.
https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=MvHTBwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP7&dq=Banwart+GJ.+Basic+Food+Microbiology.+1.+Food+Microbiology.+2nd+Edition+New+York:+Avi+Book+Published+by+Van+Nostrand+Reinhold.+1989.&ots=GBUDpGpBsD&sig=h_idMYZYwtUVjGnBQGRfSbgKTKk&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Baran, A., Adıgüzel, M. C. (2020). Some Physicochemical and Microbiological Properties of Cow Milks Collected from Local Dairy Delicatessens in Erzurum, Turkey. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(2), 493-505.
<https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.553970>
- Barbano, D. M. (2017). A 100-Year Review: The Production Of Fluid (Market) Milk. *Journal of Dairy Science*, 100 (12), 9894-9902. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13561>
- Barıtcı, İ., Adıgüzel, C. (2017). *Halep (Damascus. Şam) Keçisi Yetiştiriciliği*. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6 (1), 39-42. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/991938>
- Barnes, J. M., Underwood, B. J. (1959). Fate of first-list associations in transfer theory. *J Exp Psychol*; 58 (2): 97. <https://doi.org/10.1037/h0047507>.
- Baş, S., Dayısoylu, K. S., & Ata, M. (2015). Some Properties of Goat Milk Used in Production of Maras Ice cream. The 3rd International Symposium on "Traditional Foods from Adriatic to Caucasus" , Sarajevo, Bosnia.
- Baş, S., Dayısoylu, K. S., Tatlıyer, A., & Ata, M. (2016). Changes in Some Components of Hair Goat's Milk During Lactation. 12th International Conference on Goat. IGA2016. Antalya. Türkiye.
- Baş, S., Kaygısız, A., & Kahveci, H. (2024). Farklı Irk Keçilerden Laktasyonun Farklı Dönemlerinde Alınan Sütlerin Bazı Biyokimyasal Parametreler Ve Somatik Hücre Sayısı Bakımından Karşılaştırılması. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 27(2), 489-499. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1319222>

- Ben Braïek, O., & Smaoui, S. (2019). Enterococci: Between Emerging Pathogens and Potential Probiotics. *BioMed Research International*, (1), 5938210. <https://doi.org/10.1155/2019/5938210>
- Beşir, İ. (2020). Farklı Oranlarda İnek, Koyun Ve Keçi Sütü Kullanılarak Üretilen Maraş Sıkma Peynirlerinin Depolama Sırasındaki Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. [Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi]. <https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/203714>
- Beykaya, M., Özbey, A., & Yıldırım, Z. (2017). Sivas İlindeki Bazı Süt İşletmelerine Gelen Sütlerin Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türk Tarım- Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(4), 388-396. DOI: [10.24925/turjaf.v5i4.388-396.1172](https://doi.org/10.24925/turjaf.v5i4.388-396.1172)
- Bilgin, M. (2022). Manda ve Keçi Sütü ve Ürünlerinde *Staphylococcus aureus*'un İzolasyonu ve Enterotoksin Genlerinin Belirlenmesi. [Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi] Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bilir Ormancı, S. (2020). Süt Hijyeni ve Teknolojisi. Neyir Matbaacılık Tanıtım Hizmetleri. Birinci Baskı. Ankara. Ss: 326.
- Blanc, B. (1986). The nutritional value of yogurt., *Int. J. Immunotherapy. Suppl. II*, (25-47).
- Bluma, A., Ciprovica, I. (2015). Diversity Of Lactic Acid Bacteria In Raw Milk. *Food Sciences*, 1, 157-161. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/103248141/LatviaResearchRuralDevel21st_volume1-157-161-libre.pdf?1686466153=&response-content-disposition
- Boğa, P. (2022). *Farklı Çiftliklerden Elde Edilen Keçi Sütlerinde Sütün Bileşimi ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi (Tez No:773810)* [Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi] *Yüksek Öğretim Kurulu Yayın ve Dökümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi*. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>.
- Boğa, P., Kezer, G., & Şirin, E. (2022). Farklı Çiftliklerden Elde Edilen Keçi Sütlerinde Sütün Bileşimi ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Food Science and Technology*, 10(7): 1281-1285. <https://www.proquest.com/dissertations-theses/farkli-ciftliklerden-elde-edilen-keci-sutlerinde/docview/3143977955/se-2?accountid=15927>
- Can, A. (2020). Iğdır İlinde Yetiştirilen Halep Keçilerinde Somatik Hücre, Meme Özellikleri ve Süt Verimi Arasındaki İlişkiler (Tez No: 624237) [Yüksek Lisans Tezi, Iğdır Üniversitesi] *Yükseköğretim Kurulu Yayın ve Dökümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi*. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>

- Case, R. A., Bradley, R. L., & Williams, R. R. (1985). Chemical and Physical Methods. Chapter 18, In “Standart Methods for the Examination of Dairy Products” Richardson GH, 15th Edition, Washington DC. American Public Health Association.
- Ceyhan, A., Karadağ, O. (2009). Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde Yetiştirilen Saanen Keçilerin Bazı Tanımlayıcı Özellikleri. Tarım Bilimleri Dergisi, 15(2), 196-203. DOI: 10.1501/Tarimbil_0000001091
- Cinoğlu, M. B. (2019). Yetiştirici Koşullarındaki Türk Saanen Keçilerinde Süt Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi (Tez No: 604732) [Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi] Yükseköğretim Kurulu Yayın ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Clark, S., Sherbon, J. W. (2000). Alphas1-Casein, Milk Composition And Coagulation Properties Of Goat Milk. Small Ruminant Research, 38(2), 123-134. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(00\)00154-1](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(00)00154-1)
- Costa, W. K. A. D., Souza, E. L. D., Beltrão-Filho, E. M., Vasconcelos, G. K. V., Santi-Gadelha, T., De Almeida Gadelha, C. A., Franco, O. L., Egypto Queiroga, R. C. R., & Magnani, M. (2014). Comparative protein composition analysis of goat milk produced by the alpine and saanen breeds in northeastern brazil and related antibacterial activities. PLOS ONE | www.plosone.org, 9 (3), e93361. <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.>
- Coşkun, H., & Öndül, E. (2004). Keçi sütü ve insan beslenmesindeki önemi. Gıda; 29(6): 414-418. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/79426>
- Craninx, M., Steen, A., Van Laar, H., Van Nespen, T., Martin-Tereso, J., De Baets, B., & Fievez, V. (2008). Effect Of Lactation Stage On the Odd- and Branched-Chain Milk Fatty Acids of Dairy Cattle Under Grazing and Indoor Conditions. Journal of Dairy Science, 91(7), 2662–2677. <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0656>
- Çalpucu, C., Çimen, M., İnal, T., Önoğlu, R. K., Tok, F., & Bayrambaş, K. (2013). Tunceli İli Pertek İlçesinden Elde Edilen Akkaraman Koyunu ve Yerli Kıl Keçi Sütlerinde Temel Lezzet Parametreleri. Bilim ve Gençlik Dergisi, 1 (1), 13-18. <http://dogadergi.ksu.edu.tr/tr/download/article-file/3229909>
- Çayır, M. S. (2018). İnek, Keçi Sütü ve Karışımlarından Üretilen Hatay Köy Peynirlerinin Depolama Süresince Bazı Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi (Tez No: 513408) [Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi] Yükseköğretim Kurulu Yayın ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>

- Çelikel Güngör, A., Gürbüz, S., Akın, M. S., Akın, M. B., & Palabıçak, B. (2020). Mardin’de Satılan Çiğ Sütlerin Bazı Fizikokimyasal Ve Mikrobiyolojik Özellikleri. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 9(1), 1-5. <https://doi.org/10.31196/huvfd.643972>.
- Çiçek, N., Çimen, M., Efesoy, D., & Memkeze, S. (2014). İzmir ili Seferihisar ilçesinde yetiştirilen keçilerden elde edilen sütlerde biyokimyasal parametrelerin türk standartlarına uygunluğunun belirlenmesi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, 24, 19-24. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/319451>.
- Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı: (Tebliğ No: 2017/20). Ankara, 27.04.2017.
- Çimen, M., Topçu, H., & Ölcal, M.C. (2013). Tunceli İlinde Yetiştirilen Yerli Kıl Keçilerden Elde Edilen Çiğ Sütlerde Ekonomik Öneme Sahip Biyokimyasal Parametrelerin Türk Standartlarına Uygunluklarının Belirlenmesi. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 3(2), 11-13. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1329698>
- Daly, K. G., Maisano Delser, P., Mullin, V. E., Scheu, A., Mattiangeli, V., Teasdale, M. D., Hare, A. J., Burger, J., Verdugo, M. P., Collins, M. J., Kehati, R., Erek, C. M., Bar-Oz, G., Pompanon, F., Cumer, T., Çakırlar, C., Mohaseb, A. F., Decruyenaere, D., Davoudi, H., ... & Bradley, D. G. (2018). Ancient goat genomes reveal mosaic domestication in the Fertile Crescent. *Science*, 361(6397), 85-88. <https://doi.org/10.1126/science.aas9411>.
- Deniz, D. A. (2011). Keçilerde *Staphylococcus aureus*' un bakteriyolojik ve moleküler olarak araştırılması. [Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi] Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın. <http://194.27.38.21/web/catalog/info.php?idx=24638861&idt=1>.
- Diler, A., Baran, A. (2014). *Erzurum'un Hınıs İlçesi Çevresindeki Küçük Ölçekli İşletme Tank Sütlerinden Alınan Çiğ Süt Örneklerinin Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*. *Alinteri Ziraî Bilimler Dergisi*, 26(1), 18-24. <https://dergipark.org.tr/en/pub/alinterizbd/issue/2389/30522>
- Droke, E. A., Paape, M. J., & Di Carlo, A.L. (1993). Prevalence of high somatic cell counts in bulk tank goat milk. *Journal Of Dairy Science*, 76(4), 1035-1039. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030293774317>
- Emirmustafaoğlu, A. (2011). Keçi Sütü. İnek Sütü ve Bu Sütlerin Karışımından Yapılan Otlı Peynirlerde Olgunlaşma Boyunca Meydana Gelen Değişmeler. (Tez No: 285307) [Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi] Yükseköğretim Kurulu Yayın ve Dökümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>

- Emirmustafaoğlu, A., Coşkun, H. (2012). *Keçi Sütü. İnek Sütü Ve Bu Sütlerin Karışımından Yapılan Otlu Peynirlerde Olgunlaşma Boyunca Meydana Gelen Değişmeler. Gıda, 37(4), 211-218.* <https://Dergipark.Org.Tr/En/Download/Article-File/78846>
- Engin, B., Güneşer, O., Karagül Yüceer, Y. (2009). *Ultraviyole Işınlmasının Sütün Mikrobiyel Özellikleri Üzerine Etkisi. Gıda, 34(5), 303-308.* https://www.researchgate.net/profile/Yonca-Yuceer/publication/238777274_ULTRAVIYOLE_ISINLARININ_SUTUN_MIKROBIYEL_OZE_LLIKLERI_UZERINE_ETKISI/links/546713050cf20dedafcd6ad6/ULTRAVIYOLE-ISINLARININ-SUeTUeN-MIKROBIYEL-OeZELLIKLERI-UeZERINE-ETKISI.pdf
- Erdmann, K., Cheung, B. W. Y., Schröder, H. (2008). The Possible Roles Of Food- Derived Bioactive Peptides İn Reducing The Risk Of Cardiovascular Disease. The Journal of Nutritional Biochemistry, 19(10), 643-654. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2007.11.010>
- Erdoğan, İ., Batu, A. (1980). Keçi Mastitislerinin Teşhisinde C.M.T. ve Bakteriyolojik Yoklamalar İle Somatik Hücre Sayımı Yöntemlerinin Karşılaştırılması Üzerinde Araştırma. Pendik Veteriner Mikrobiyoloji Enstitüsü Dergisi, 12(2), 5-16. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19840491320>
- Erduran, H. (2017). Yarı Entansif Koşullarda Yetiştirilen Kıl. Saanen × Kıl Ve Alpin × Kıl Melezi Keçilerin Bazı Verim Özelliklerine Ait Fenotipik Ve Genetik Parametrelerin Belirlenmesi. (Tez No: 467380) [Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi] Yüksek Öğretim Kurulu Yayın ve Dökümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Ertem, H., Çakmakçı, S. (2019). Erzurum’da Açık Olarak Satışa Sunulan Çiğ Sütlerin Bazı Hileler ve Kalite Özellikleri Yönünden Araştırılması—İlgili Tebliğ ile Karşılaştırılması. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 50 (3), 255-262. <https://doi.org/10.17097/ataunizfd.540807>.
- Eser, M. (1998). Köy Koşullarında Yetiştirilen Kıl Keçilerinin Bazı Verim Özelliklerinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma (Tez No: 78572) [Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi] Yükseköğretim Kurulu Yayın ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Forik, A. (1995). Köy Koşullarında Yetiştirilen Kıl Keçilerinde Süt, Döl ve Kıl Verimleriyle İlgili Bazı Özelliklerin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma (Tez No: 45341) [Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi] Yükseköğretim Kurulu Yayın ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Göçmen, H., Darbaz, I., Ergene, O., Esendal, O. M., & Aslan, S. (2019). The Relationships Between Somatic Cell Count. Total Bacterial Count And İntramammary İnfection İn Milk Samples Of

Damascus Goats During Postpartum Days. Small Ruminant Research, 180, 1-5.
<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.09.018>

Göncü, S. Gökçe, G. (2017). Türkiye’de Sığır Besiciliği İşletmelerinde Karlı ve Sürdürülebilir Üretim İçin Teknolojik Uygulamalar. Çukurova Tarım Gıda Bilimleri Dergisi, 32, 29-34.
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/397796>

Günday, H. (2017). Aydın Bölgesinde Ürüne İşlenecek Çiğ Sütlerde Staphylococcus Aureus Ve Enterotoksin Varlığının Araştırılması. (Tez No: 482965) [Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi] Yükseköğretim Kurulu Yayın ve Dökümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>.

Güvenç, B. (2021). Keçi Sütünden Yoğurt Üretiminde Transglutaminaz Enzimi ve İki Farklı Starter Kültürü Kullanımının Yoğurdun Bazı Özellikleri Üzerine Olan Etkisinin Araştırılması. (Tez No: 677403) [Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi] Yükseköğretim Kurulu Yayın ve Dökümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>.

Halkman, A. K. (2005). Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları. Başak Matbaacılık, Ankara.

Harrigan, W. F. (1998). Laboratory Methods in Food Microbiology. (3 rd ed.). Academic Press.
https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=II5DHCE2YW4C&oi=fnd&pg=PR11&dq=Harrigan+1998&ots=WQZzoG4q9k&sig=SBjLJ0FT9z_s0L7_1shjbSMtWHU&redir_esc=y#v=onepage&q=Harrigan%201998&f=false

Hatziminaoglou, Y., Boyazoglu, J. (2004). The Goat İn Ancient Civilisations: From The Fertile Crescent To The Aegean Sea. Small Ruminant Research, 51(2), 123-129.
<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2003.08.006>

IBM SPSS, IBM Corp. Released (2012). IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: USA.

International Organization for Standardization. (1998-1). Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the enumeration of mesophilic lactic acid bacteria — Colony-count technique at 30 degrees C. (ISO 15214:1998-1, 2021). <https://www.iso.org/standard/26853.html>.

International Organization for Standardization. (2001). Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive *Escherichia coli* - Part 2: Colony-count technique at 44 degrees C using 5-bromo-4-chloro-3-indolyl beta- D-glucuronide. (ISO Standard No. 16649-2:2001). <https://www.iso.org/standard/29824.html>.

- International Organization for Standardization. (2004). Microbiology of food and animal feeding stuffs—Horizontal methods for the detection and enumeration of *Enterobacteriaceae*-Part 2: Colony-count method. 200416. (ISO Standard No. 21528-2:2004). <https://www.iso.org/standard/34566.html>.
- International Organization for Standardization. (2006). Microbiology of food and animal feeding stuffs—Horizontal method for the enumeration of coliforms-Colony-count technique. (ISO Standard No. 4832. (E): 2006). <https://www.iso.org/standard/38282.html>.
- International Organization for Standardization. (2008). Microbiology of food and animal feeding stuffs—Horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds-part 1: colony count technique in products with water activity greater than 0.95. (ISO Standard No. 21527-1: 2008). <https://www.iso.org/standard/38275.html>.
- ISO 4832-2:2006. Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the enumeration of coliforms — Colony-count technique- Part:3. 18.09.2024.
- ISO 6888-1:2021 Microbiology of the food chain — Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species) — Part 1: Method using Baird-Parker agar medium 10.09.2024.
- İnal, T. (1990). Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi. İstanbul Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, İstanbul
- Jahreis, G., Fritsche, J., & Kraft, J. (1999). Advances in Conjugated Linoleic Acid Research. (Volume I). Aocs Press. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/57100928/Advances_in_Conjugate.
- Jay, M. J. (2000). Maryland: An Apsen Publication Inc. In Loessner. M. J., Golden. D. A., Jay. M. J (Eds) Modern Food Microbiol. Food Science Text Series. <https://link.springer.com/book/10.1007/b100840>.
- Jimenez-Granado, R., Sanchez-Rodriguez, M., Arce, C., & Rodriguez-Estevéz, V. (2014). Factors affecting somatic cell count in dairy goats: a review. Spanish Journal of Agricultural Research, 12(1), 133- 150. <https://doi.org/10.5424/sjar/2014121-3803>.
- Kahveci, H. (2022). Farklı Genotiplerdeki Keçilerden Laktasyonun Farklı Dönemlerinde Alınan Sütlerin Bazı Biyokimyasal Parametreler ve Somatik Hücre Sayısı Bakımından Karşılaştırılması (Tez No: 760208) [Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Yayın ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>

- Kaminski, J., Riedel, J., Call, J., & Tomasello, M. (2005). Domestic Goats, *Capra Hircus*. Follow Gaze Direction And Use Social Cues İn An Object Choice Task. *Animal Behaviour*, 69 (1), 11–18. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2004.05.008>
- Karagülleoğlu, Z. Y. (2022). Keçilerin Evcilleşme Süreci ve Tenneesse Keçileri. *Artuklu İnsan ve Toplum Bilim Dergisi*, 7(2), 118-126. <https://doi.org/10.46628/itbhssj.1159139>
- Karaosmanoğlu, S. (2013). Bingöl İlinde Doğal Şartlarda Yetiştiriciliği Yapılan Kıl Keçisi (*Capra Aegagrus Hircus*) Sütlerinin Konjuge Linoleik Asit (Kla) ve Yağ Asidi Kompozisyonu (Tez No: 338763) [Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi] Yükseköğretim Kurulu Yayın ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Kaya Ataş, E., Alan, S., & Öksüztepe, G. (2024). Keçi Sütü ve Önemi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi, 38(2), 169-175. <https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=1a6770fa-e5b6-33d2-b6d4-894003fa4960>
- Kaygısız, A., Yılmaz, İ. (2021). Kilis Keçilerinde Somatik Hücre Sayısı Üzerine Meme Tiplerinin Etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 10(2), 419-426. <http://dx.doi.org/10.29278/azd.905316>
- Kesenkaş, H., Dinkçi, N., Kınık, Ö., Gönç, S., & Ender, G. (2010). Saanen Keçisi Sütünün Genel Özellikleri. *Akademik Gıda*, 8(2), 45-48. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1189413>
- Kesenkaş, H., Kınık, Ö., Yerlikaya, O., & Özer, E. (2018). Keçi sütünde somatik hücre sayısı ve malondialdehit miktarı arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 55 (4): 397-403. DOI: 10.20289/zfdergi.388054.
- Keskin, M., Gökdağ, Ö., Atay, O., & Konyalı, A. (2012). Türkiye’de yetiştirilen keçi ırkları. Türkiye’nin Bitkisel Üretim ve Hayvancılık Dergisi, 35 (7), 71-74. <https://www.researchgate.net/publication/318039576>.
- Keskin, M. (2000). Hatay Bölgesinde Yoğun Yetiştirme Koşullarında Şam (Damaskus) Keçilerinin Morfolojik Özellikleri ve Performanslarının Saptanması. (Tez No: 98217) [Doktora Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Yayın ve Dökümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>.
- Kirkan, Ş., Erbaş, G., Savaşan, S., Uçan, N., Gürpınar, S., & Özavci, V. (2014). *Detection of Antimicrobial Resistance in Staphylococcus aureus Isolated from Saanen Goats with Subclinical Mastitis*. *Animal Health, Production and Hygiene*, 3(1), 284-287. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1475074>.

- Korhonen, H. (2009). Milk- Derived Bioactive Peptides: From Science To Applications. *Journal of Functional Foods*, 1(2), 177-187. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2009.01.007>.
- Kondyli, E., Svarnas, C., Samelis, J., Katsiari, M. C. (2012). Chemical Composition and Microbiological Quality Of Ewe and Goat Milk Of Native Greek Breeds. *Small Ruminant Research*, 103(2-3), 194-199. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.09.043> .
- Kumaresan, G., Annalvilli, R., & Sivakumar, K. (2007). Psychrotrophic Spoilage Of Raw Milk At Different Temperatures Of Storage. *Journal of Applied Sciences Research*, 3(11), 1383-1387. <http://www.aensiweb.com/old/jasr/jasr/2007/1383-1387.pdf>
- Lancette, G. A., Bennett, R. W. (2001). *Staphylococcus aureus* and staphylococcal enterotoxins. In: Downes FP, Ito K (Eds). *Microbiological Examination of Foods*. 4th Edition, (387-404). American Public Health Association. Washington DC: USA .
- Lauková, A., Focková, V., & Pogány Simonová, M. (2021). Enterococcal Species Associated with Slovak Raw Goat Milk, Their Safety and Susceptibility to Lantibiotics and Durancin ED26E/7. *Processes*, 9(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/pr9040681>
- Leroy, F., De Vuyst, L. (2004). Lactic Acid Bacteria As Functional Starter Cultures For The Food Fermentation Industry. *Trends in Food Science & Technology*, 15(2), 67-78. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2003.09.004>.
- Lues, J. F. R. (2000). Organic Acid and Residual Sugar Variation in a South African Cheddar Cheese and Possible Relationships with Uniformity. *Journal of Food Composition and Analysis*, 13(5), 819-825. <https://doi.org/10.1006/jfca.2000.0913>.
- Mark, T., Kvitle, B., Mathisen, T., & Jargensen, H. (2010). Bacteriological and molecular investigations of *Staphylococcus aureus* in dairy goats. *Veterinary Microbiology*, 141(1-2), 134-141. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.08.019>
- Maturin, L. J., Peeler, J. T. (2001). Aerobic plate count. In: *Bacteriological analytical manual Chapter 3*. <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-3-aerobic-platecount>.
- Menzies, P. I., Ramanoon, S. Z. (2001). Mastitis of Sheep and Goats. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 17(2), 333-358. <https://doi.org/10.1016>.

- Orman, A., Günay, A., Balci, F. & Koyuncu, M. (2011). Monitoring Of Somatic Cell Count Variations During Lactation İn Primiparous And Multiparous Turkish Saanen Goats (*Capra Hircus*). *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 35(3), 169-175. Doi:10.3906/vet-1002-253
- Öner, Z. (2006). *İnek ve Keçi Sütü Kullanılarak Üretilen Yoğurtlarda Transglutaminaz Enziminin ve Sodbarıçyum Kazeinatin Etkisi*. Akademik Gıda Dergisi, 2, 6-9. <https://www.academia.edu/65989168/>.
- Özcan, L. (1989). Küçükbaş hayvan yetiştirme I (Keçi üretimi). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Kitapları Serisi No: 111, Adana, 318.
- Özkaya, A., Ertürk, A. S., Sucak, M. G., Ağyar, O., & Yılmaz, E. (2017). Saanen keçi sütünün bazı biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(4), 123-129. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/419668>
- Park, Y. W., Juarez, M., Ranos, M., & Haenlein, G. F. W. (2007). Physico-Chemical Characteristics Of Goat And Sheep Milk. *Small Ruminant Research*, 68(1-2), 88-113. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.09.013>
- Patır, B., Yıldız, N., İncili, G. K., & Gürses, M. (2012). Keçi Sütünde Somatik Hücre Sayısı İle Toplam Mezofilik Aerob Bakteri Sayısı Ve Bazı Yetiştiricilik Özellikleri Arasındaki İlişki. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 26 (3), 145 – 150. <https://veteriner.fusabil.org/text.php3?id=867>
- Pirzada, M. (2016). Prevalence of Subclinical Mastitis in Dairy Goats Caused by Bacterial Species. *Journal of Animal Health and Production*, 4(2), 55-59. <https://doi.org/10.14737>.
- Pizzillo, M., Claps, S., Cifuni, G. F., Fedele, V., & Rubino, R. (2005). Effect of goat breed on the sensory, chemical and nutritional characteristics of ricotta cheese. *Livestock Production Science*, 94(1), 33-40. <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2004.11.024>
- Playne, M. J., Crittendan, R. G. (2009). *Advanced Dairy Chemistry: Lactose, Water, Salts and Minor Constituents*. (3rd Edition). McSweeney P, PF Fox. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-84865-5_5
- Qian, W., Shen, L., Li, X., Wang, T., Liu, M., Wang, W., Fu, Y., & Zeng, Q. (2019). Epidemiological Characteristics of *Staphylococcus Aureus* in Raw Goat Milk in Shaanxi Province, China. *Antibiotics*, 8(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/antibiotics8030141>.
- Rachman, A. B., Maheswari, R. R. A., & Bachroem, M. S. (2015). Composition And İsolation Of Lactoferrin From Colostrums And Milk Of Various Goat Breeds. *Procedia Food Science*, 3, 200-210. DOI: [10.1016/j.profoo.2015.01.022](https://doi.org/10.1016/j.profoo.2015.01.022)

- Raynal-Ljutovac, K., Lagriffoul, G., Paccard, P., Guillet, I., & Chilliard, Y. (2008). Composition of goat and sheep milk products: An update. *Small Ruminant Research*, 79(1), 57-72. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2008.07.009>
- Ropiquet, A., Hassanin, A. (2006). Hybrid origin of the Pliocene ancestor of wild goats. *Molecular Phylogenetics Evolution*, 41(2), 395-404. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2006.05.033>
- Ruiz, P., Barragán, I., Seseña, S., & Palop, M. L. (2016). Is staphylococci population from milk of healthy goats safe?. *International Journal of Food Microbiology*, 238, 146-152. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2016.08.033>
- Sağdıç, O. (1996). Isparta İli ve Çevresindeki Kıl Keçisi Sütlerinin Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma (Tez No: 57319) [Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi] Yükseköğretim Kurulu Yayın ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Sağlık, A., Koyuncu, İ., Soydan, A., Sağlık, F., & Gönel, A. (2020). Tear Organic Acid Analysis After Corneal Collagen Crosslinking in Keratoconus. *Eye & Contact Lens: Science & Clinical Practice*, 46 (2):122-128. DOI: [10.1097/ICL.0000000000000644](https://doi.org/10.1097/ICL.0000000000000644)
- Sarıca, E. (2019). Farklı Sütlerden Yapılan Kefirlerin Buzdolabı Sıcaklığında ve Dondurarak Depolanması Esnasında Meydana Gelen Değişmeler (Tez No: 568136) [Doktora Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi] Yükseköğretim Kurulu Yayın ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Smistad, M., Inglingstad, R. A., Sølverød, L., Skeie, S., & Hansen, B. G. (2024). Somatic Cell Count İn Dairy Goats I: Association With İnfectious And Non-İnfectious Factors. *BMC Veterinary Research*, 20(1-20), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s12917-024-04348-6>
- Taş, S. (2017). Çiğ Süt Kaynaklı Laktik Asit Bakterilerinin Bakteriyosin Aktivitelerinin İncelenmesi. (Tez No: 473129) [Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi] Yükseköğretim Kurulu Yayın ve Dökümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Tavşanlı, H., Ektik, N., Saat, N., & İlhan, Z. (2021). Keçi sütü somatik hücre sayısı eşik değerlerinin diğer süt parametreleri ile karşılaştırılarak subklinik mastitisin tanısında kullanılabilirliği. *Izmir Democracy University Health Sciences Journal*, 4(3), 316-326. <https://doi.org/10.52538/duhes.1031187>

- Tebliğ (2019). Türk Gıda Kodeksi. Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği (Tebliğ No: 2019/12). Yayımlandığı R. Gazete: 27.02.2009, Sayı: 30699. Erişim Tarihi: 11.09.2024. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/02/20190227-5.htm>
- Tekinşen, O.C., Atasever, M. (1994). Süt Üretiminde Üretimde Starter Kültür. Konya: Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi <http://www.mikrobiyoloji.org/TR/Genel/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFFAAAF6AA849816B2EFDCB77ADD0FAA48D5>
- Tekinşen, O. C., Tekinşen, K. K. (2005). Süt ve süt ürünleri: Temel bilgiler teknoloji kalite kontrolü. Selçuk Üniversitesi Basımevi. <https://books.google.com.tr/books?id=P1vSjgEACAAJ>
- Teletchea, F. (2019). Animal Domestication: A Brief Overview. Animal Domestication. In Teletchea F. (Ed.), Animal Domestication. IntechOpen. <https://doi:10.5772/intechopen.86783>
- Telli, A. E., Doğruer, Y. (2014). *Keçi Sütünde Biyoaktif Bileşenler*. Animal Health. Production and Hygiene, 3(1), 264-271. [https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1475072#:~:text=Keçi%20sütünde%20bulunan%20proteinlerin%20de.ve%20ark.%2C%202011\).](https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1475072#:~:text=Keçi%20sütünde%20bulunan%20proteinlerin%20de.ve%20ark.%2C%202011).)
- Torri, M. S., Damasceno, J. C., Riberio, L., R., Sakaguti, E. S., Dos Santos, G. T., Matsushita, M. & Fukumoto, N. M. (2004). Physical-Chemical Characteristics and Fatty Acids Composition in Dairy Goat Milk in Response to Roughage Diet. Brazilian Archives of Biology and Technology, 47(6), 903-909. <https://www.scielo.br/j/babt/a/3nsn57xCBRPfytvPvZwDjyJ/?format=pdf&lang=en>
- Tölü, C., Savaş, T., & Yurtman, D. Y. (2009). Türk Saanen Keçilerinde Canlı Ağırlık ve Değişimi Üzerinde Değerlendirmeler. Hayvansal Üretim, 50(1), 9-17. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/85053>
- Tüfekci, H. (2023). Keçi Sütü Üretimi ve Önemi. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6(1), 970-981. <https://doi.org/10.47495/okufbed.1095876>
- Türk Standardı. TS 1018/T3. (2020). “İnek sütü-çiğ”. <https://intweb.tse.org.tr/standard/standard/Standard.aspx> Erişim Tarihi: 09.09.2025.
- Türk Standardı. TS. 11046 / Nisan 2002. “Keçi Sütü - Çiğ”. Erişim Tarihi: 27.10.2023. <https://intweb.tse.org.tr/standard/standard/Kapak.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073090085075111051050097084052100065>
- Wszolek, M., Tamime, A. Y., Muir, D. D., & Barclay, M. N. I. (2001). Properties of Kefir made in Scotland and Poland using Bovine, Caprine and Ovine Milk with Different Starter Cultures. *LWT - Food Science and Technology*, 34, 251-261. <https://doi.org/10.1006/fstl.2001.0773>

- Xing, X., Zhang, Y., Wu, Q. (2016). Prevalence and characterization of *Staphylococcus aureus* isolated from goat milk powder processing plants. *Food Control*, 59, 644–650. DOI: [10.1016/j.foodcont.2015.06.042](https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.06.042)
- Yakan, A., Özkan, H., Eraslan Şakar, A., Ateş, C. T., Ünal, N., Koçak, Ö., & 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, 117- 129. DOI: 10.33988/auvfd.547470
- Yaman, H. (2010). Pastörize Keçi Sütünün Dondurulması Ve Dondurarak Depolanması Sırasında Sütte Meydana Gelen Değişmeler. (Tez No: 276373) [Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi] Yüksek Öğretim Kurulu Yayın ve Dökümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Yanmış, D. (2017). Sağım Sonrası Isı Uygulaması ve Depolama Esnasında Keçi Sütünde Meydana Gelen Bazı Değişmeler (Tez N0: 496536) [Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi] Yükseköğretim Kurulu Yayın ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Yazgan, E., Saygılı, M., & Çokaklı, B. (2018). Osmaniye İlinde Yetiştirilen Kıl Keçilerinin Süt Kompozisyonu ve Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt Standartlarıyla Karşılaştırılması. *Uluslararası Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 1(1), 12-19. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/444085>
- Yeşilmen Alp, S., Özyurtlu, N., Altan, F., Bademkiran, S., Vural, A., & Kaplan Bilmez, Y. (2024). Diyarbakır bölgesinde sublinik mastitisli keçi sütlerinde mastitis etkenlerinin izolasyonu ve duyarlı antibiyotiklerin belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(2), 100-105. <https://doi.org/10.47027/duvetfd.1477728>
- Yonsul Tuncer, Y., Ayaz, N. D. (2023). Gıda Kaynaklı *Staphylococcus aureus* İntoksikasyonlarının Kontrolünde Bakteriyofaj Uygulamaları. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 34(1), 114-120. <https://doi.org/10.35864/evmd.1282730>
- Yousif Ali, S. M. (2006). Milk Composition of Nubian and Saanen Goats. [Yüksek Lisans Tezi, Faculty of Veterinary Medicine University of Khartoum] <https://core.ac.uk/download/pdf/71669687.pdf>
- Yöney, Z. (1962). Kilis Keçisi Sütlerinin Laktasyon Süresindeki Bileşimleri Üzerinde Araştırmalar. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi 1962 Yıllığı*, 1–12. Ankara.
- Yücel, M. (2016). Koyun ve Keçi Sütünün Fiziksel-Kimyasal Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması (Tez No: 434580) [Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi] Yüksek Öğretim Kurulu Yayın

- Yüksel Önür, Z. (2015) Keçi ve Koyun Sütlerinin Kimyasal Bilişimleri. *Gıda*, 40(6), 363-370. doi: 10.15237/gida.GD15026.
- Zeder, M. A., Hesse, B. (2000). The Initial Domestication of Goats (*Capra hircus*) in the Zagros Mountains 10.000 Years Ago. *Science*, 287(5461), 2254-2257. <https://doi.org/10.1126/science.287.5461.2254>
- Zeng, S.S., Escobar, E.N. (1995). Effect of parity and milk production on somatic cell count, standart plate count and composition of goat milk. *Small Ruminant Research*, 17, 269-274. <https://pdf.sciencedirectassets.com/271305/1-s2.0-S0921448800X00119/1-s2.0->
- Zheng, Z., Wang, X., Li, M., Li, Y., Yang, Z., Wang, X., Pan, X., Gong, M., Zhang, Y., Guo, Y., Wang, Y., Liu, J., Cai, Y., Chen, Q., Okpeku, M., Colli, L., Cai, D., Wang, K., Huang, S., ... & Jiang, Y. (2020). The origin of domestication genes in goats. *Science Advances*, 6(21), eaaz5216. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aaz5216>.

ÖZGEÇMİŞ

