



**T.C.**

**KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI**

**FARKLI ÇİFTLİKLERDEN ELDE EDİLEN KEÇİ  
SÜTLERİNDE SÜTÜN BİLEŞİMİ VE  
MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN  
BELİRLENMESİ**

**PELİN BOĞA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KIRŞEHİR / 2022**



**T.C.**

**KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI**

**FARKLI ÇİFTLİKLERDEN ELDE EDİLEN KEÇİ  
SÜTLERİNDE SÜTÜN BİLEŞİMİ VE  
MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN  
BELİRLENMESİ**

**PELİN BOĞA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Doç. Dr. EMRE ŞİRİN**

**II. DANIŞMAN**

**Dr. Öğr. Üyesi GİZEM KEZER**

**KIRŞEHİR / 2022**

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Bu çalışma, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri biriminin (ZRT.A4.21.030) numaralı projesi ile desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Komisyonuna, ayrıca süt örneklerinin elde edilmesi noktasında TAGEM'e teşekkürlerimizi sunarız.

PELİN BOĞA



20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi’nin abonesi olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.



## ÖNSÖZ

Yüksek Lisans ders sürecinde kendisini tanıdığım günden bu yana gösterdiği sabır ve sabırlı hali ile her zaman bana örnek olmasının yanı sıra bir bilim insanının nasıl çalışması gerektiğini kendisinden öğrendiğim değerli danışmanım Doç. Dr. Emre ŞİRİN'e büyük bir içtenlikle teşekkür ederim. Tezimin her aşamasında gerek sorularıyla gerekse laboratuvar çalışmalarında tüm deneyim ve tecrübeleriyle bana ışık tutan sayın Dr. Öğr. Üyesi Gizem KEZER'e teşekkürlerimi sunarım. Süt analizlerinin yapılmasında sağladığı desteklerden dolayı Doç. Dr. Ertuğrul KUL'a da teşekkür ederim.

Her koşulda yanımda olan canım annem Pakize ARSLAN'a ve abim Ömür BOĞA'ya teşekkür ve minnetlerimi sunarım. Yüksek lisansa başlamam için bana örnek olan kıymetli abim Nizamettin YÜCEDAĞ'a ve tez yazım sürecinde tüm deneyimleriyle yanımda olan değerli arkadaşım Mehmet YALÇIN'a teşekkürlerimi içtenlikle sunarım.

Aralık 2022

Pelin BOĞA

## İÇİNDEKİLER

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| ÖNSÖZ .....                                                               | iv        |
| İÇİNDEKİLER .....                                                         | v         |
| ŞEKİL LİSTESİ.....                                                        | viii      |
| TABLO LİSTESİ.....                                                        | ix        |
| SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ .....                                           | x         |
| ÖZET .....                                                                | xi        |
| ABSTRACT .....                                                            | xiii      |
| <b>1 GİRİŞ .....</b>                                                      | <b>1</b>  |
| 1.1 Amaç .....                                                            | 2         |
| 1.2 Önem.....                                                             | 2         |
| <b>2 GENEL KISIMLAR.....</b>                                              | <b>3</b>  |
| 2.1 Sütün Genel Özellikleri.....                                          | 3         |
| 2.2 Keçi Sütü Özellikleri ve Bileşenleri .....                            | 6         |
| 2.3 Süt Endüstrisinde Keçi Yetiştiriciliğinin Önemi .....                 | 10        |
| 2.4 Keçi Sütünün Beslenmedeki Önemi .....                                 | 12        |
| 2.5 Keçi Sütünün Tedavi Edici Özellikleri .....                           | 13        |
| 2.6 Laktasyon Süresi ve Süt Verimine Etkisi.....                          | 14        |
| 2.7 Sütün Bileşenleri.....                                                | 15        |
| 2.7.1 Su .....                                                            | 17        |
| 2.7.2 pH ve Asitlik .....                                                 | 17        |
| 2.7.3 Yağ.....                                                            | 17        |
| 2.7.4 Yağsız Kuru Madde ve Toplam Kuru Madde .....                        | 19        |
| 2.7.5 Laktoz .....                                                        | 19        |
| 2.7.6 Yoğunluk Değeri .....                                               | 20        |
| 2.7.7 Protein .....                                                       | 20        |
| 2.7.8 Kazein .....                                                        | 21        |
| 2.7.9 Mineraller .....                                                    | 23        |
| 2.8 Süt ve Süt Ürünlerinden Kaynaklanan Mikrobiyolojik Tehlikeler .....   | 25        |
| 2.8.1 Keçi Sütünün Mikrobiyolojik Özellikleri .....                       | 28        |
| 2.8.2 Keçi Sütünün Mikrobiyolojik Özelliklerine Etki Eden Faktörler ..... | 31        |
| <b>3 MATERYAL VE YÖNTEM .....</b>                                         | <b>34</b> |

|          |                                                           |           |
|----------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| 3.1      | Materyal .....                                            | 34        |
| 3.1.1    | Süt Örnekleri .....                                       | 34        |
| 3.1.2    | Besiyerleri ve Kullanılan Kimyasallar .....               | 34        |
| 3.1.3    | Kullanılan Cihazlar .....                                 | 34        |
| 3.1.3.1  | Funke Gerber LactoStar (3510) .....                       | 34        |
| 3.1.3.2  | İnkübatör.....                                            | 35        |
| 3.1.3.3  | Vorteks karıştırıcı.....                                  | 36        |
| 3.2      | Yöntem.....                                               | 37        |
| 3.2.1    | Süt Bileşen Analizleri .....                              | 37        |
| 3.2.2    | Süte Uygulanan Mikrobiyolojik Analizler .....             | 37        |
| 3.2.2.1  | Toplam Aerob Mezofilik Bakteri Sayımı.....                | 38        |
| 3.2.2.2  | Toplam Koliform Sayımı.....                               | 38        |
| 3.2.2.3  | Maya-Küf Sayımı.....                                      | 38        |
| 3.2.3    | İstatistik Analizler.....                                 | 39        |
| <b>4</b> | <b>BULGULAR .....</b>                                     | <b>40</b> |
| 4.1      | Yağsız Kuru Madde ve Toplam Kuru Madde (Katı Madde) ..... | 41        |
| 4.2      | Yağ.....                                                  | 41        |
| 4.3      | Özgül Ağırlık (Yoğunluk).....                             | 41        |
| 4.4      | Protein .....                                             | 42        |
| 4.5      | Laktoz.....                                               | 43        |
| 4.6      | Mineral .....                                             | 44        |
| 4.7      | Keçi Sütlerinin Mikrobiyolojik Kalitesi .....             | 44        |
| 4.7.1    | Toplam Koliform Bakteri Sayısı .....                      | 45        |
| 4.7.2    | Toplam Aerob Mezofilik Bakteri .....                      | 45        |
| 4.7.3    | Maya-Küf Sayısı.....                                      | 46        |
| <b>5</b> | <b>TARTIŞMA VE SONUÇ.....</b>                             | <b>48</b> |
| 5.1      | Tartışma.....                                             | 48        |
| 5.1.1    | Süt Bileşen Kalitesi .....                                | 48        |
| 5.1.1.1  | Yağsız Kuru Madde ve Toplam Kuru Madde (Katı Madde).....  | 48        |
| 5.1.1.2  | Yağ.....                                                  | 50        |
| 5.1.1.3  | Özgül Ağırlık (Yoğunluk) .....                            | 52        |
| 5.1.1.4  | Protein.....                                              | 53        |
| 5.1.1.4  | Laktoz .....                                              | 54        |
| 5.1.1.5  | Mineral .....                                             | 54        |
| 5.1.2    | Keçi Sütlerinin Mikrobiyolojik Kalitesi .....             | 55        |

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| 5.1.2.1 Toplam Koliform Bakteri Sayısı.....    | 55 |
| 5.1.2.2 Toplam Mezofilik Aerobik bakteri ..... | 56 |
| 5.1.2.3 Maya-Küf Sayısı .....                  | 56 |
| <b>KAYNAKLAR</b> .....                         | 58 |
| <b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....                          | 70 |



## ŞEKİL LİSTESİ

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| ŞEKİL 2.1. ÇİĞ SÜT ÜRETİMİNİN HAYVAN TÜRLERİNE GÖRE (TUİK, 2021).....      | 4  |
| ŞEKİL 2.2. KEÇİ SÜTÜ MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER..... | 32 |
| ŞEKİL 3.1. FUNKE GERBER LACTOSTAR (3510) SÜT ANALİZ CİHAZI .....           | 35 |
| ŞEKİL 3.2. İNKÜBATÖRDE BULUNAN ANALİZLER .....                             | 35 |
| ŞEKİL 3.3. VORTEKS KARIŞTIRICI .....                                       | 36 |
| ŞEKİL 3.4. EKİM KABİNİ .....                                               | 37 |
| ŞEKİL 3.5. HAZIRLANAN DİLÜSYON ÖRNEKLERİ.....                              | 38 |
| ŞEKİL 4.1. KEÇİ SÜTÜ BİLEŞENLERİ (GRAFİKSEL). .....                        | 41 |
| ŞEKİL 4.2. PROTEİN ANALİZ SONUÇLARI .....                                  | 42 |
| ŞEKİL 4.3. KEÇİ SÜTÜNÜN LAKTOZ ANALİZ SONUÇLARI.....                       | 43 |
| ŞEKİL 4.4. TOPLAM KOLİFORM BAKTERİ SAYIMI .....                            | 45 |
| ŞEKİL 4.5. TOPLAM MEZOFİLİK AEROBİK BAKTERİ SAYIMI .....                   | 46 |
| ŞEKİL 4.6. MAYA-KÜF SAYIMI .....                                           | 47 |

## TABLO LİSTESİ

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>TABLO 2.1</b> ÇİĞ SÜT ÜRETİMİ VE DEĞİŞİM ORANLARI .....                                                       | 4  |
| <b>TABLO 2.2.</b> SÜT ÜRÜNLERİ ÜRETİMİ VE DEĞİŞİM ORANI .....                                                    | 5  |
| <b>TABLO 2.3</b> TÜRK GIDA KODEKSİ İÇME SÜTLERİ TEBLİĞİ (TEBLİĞ NO: 2019/12).....                                | 7  |
| <b>TABLO 2.4.</b> KEÇİ SÜTÜ BİLEŞİMİ.....                                                                        | 8  |
| <b>TABLO 2.5.</b> KEÇİ SÜTÜNÜN VE İNEK SÜTÜNÜN KİMYASAL BİLEŞİMİ VE FARKLARI. ....                               | 9  |
| <b>TABLO 2.6.</b> KEÇİ SÜTÜ VE İNEK SÜTÜNÜN PROTEİN İÇERİĞİ . ....                                               | 21 |
| <b>TABLO 2.7.</b> KEÇİ SÜTÜ VE İNEK SÜTÜ PROTEİN FRAKSİYONU (G / 100 G PROTEİN). ....                            | 22 |
| <b>TABLO 2.8.</b> SÜTTE YAPILACAK MİKROBİYOLOJİK ANALİZLER, KULLANILACAK AGARLAR VE<br>İNKÜBASYON KOŞULLARI..... | 27 |
| <b>TABLO 2.9.</b> ÇİĞ KEÇİ SÜTÜ ÖRNEKLERİNDE MİKROBİYOLOJİK ANALİZ BULGULARI (KOB/ML).<br>.....                  | 30 |
| <b>TABLO 4.1.</b> KEÇİ SÜTÜ ÖRNEKLERİNİN KİMYASAL BİLEŞEN ANALİZ SONUÇLARI.....                                  | 40 |
| <b>TABLO 4.2.</b> KEÇİ SÜTÜNÜN MİKROBİYOLOJİK ANALİZ SONUÇLARI.....                                              | 44 |

## SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

| Simgeler | Açıklama           |
|----------|--------------------|
| %        | : Yüzde            |
| g        | : Gram             |
| ml       | : Mililitre        |
| L        | : Litre            |
| mg       | : Miligram         |
| °C       | : Santigrat Derece |
| Ca       | : Kalsiyum         |
| Mg       | : Magnezyum        |
| K        | : Potasyum         |

| Kısaltmalar     | Açıklama                                                      |
|-----------------|---------------------------------------------------------------|
| CO <sub>2</sub> | : Karbondioksit                                               |
| Kob             | : Koloni oluşturan birim                                      |
| KM              | : Kuru Madde                                                  |
| MEB             | : Milli Eğitim Bakanlığı                                      |
| TAGEM           | : Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü        |
| TEPGE           | : Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Müdürlüğü |
| HAYGEM          | : Hayvancılık Genel Müdürlüğü                                 |
| TTOD            | : Türk Tarım Orman Dergisi                                    |
| OECD            | : Economic Co-operation and Development                       |
| FAO             | : Food and Agriculture Organization of the United Nations     |
| UHT             | : Ultra-High Temperature                                      |
| pH              | : H iyonu konsantrasyonunun - logaritması                     |
| TUİK            | : Türkiye İstatistik Kurumu                                   |
| TS              | : Türk Standartları                                           |
| VRBA            | : Hareketli Ortalama Süreci                                   |
| PCA             | : Milli Eğitim Bakanlığı                                      |
| PDA             | : Origin-Destination (OD) Matrix (Başlangıç varış matrisi)    |
| Vb.             | : Ortalama Mutlak Hata                                        |
| NEFA            | : Karaciğere gelen esterleşmemiş yağ asitleri                 |
| SHS             | : Somatik Hücre Sayısı                                        |

# ÖZET

## YÜKSEK LİSANS TEZİ

### FARKLI ÇİFTLİKLERDEN ELDE EDİLEN KEÇİ SÜTLERİNDE SÜTÜN BİLEŞİMİ VE MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

PELİN BOĞA

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarımsal Biyoteknoloji Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. EMRE ŞİRİN  
II. Danışman: Dr. Öğr. Üyesi GİZEM KEZER

Süt ve süt ürünleri, içerikleri bakımından birçok besin maddesini barındırmaktadır. Bu nedenle bütün yaş gurubundaki insanların beslenmesinde bulunan en temel gıdalar içerisinde bulunmaktadır. Keçi sütü, besin madde içeriği dikkate alındığında anne sütüne eşdeğer sayılacak bir süt olup; insan beslenmesi açısından oldukça değerlidir. Alerjen özelliğinin düşük olması aynı zamanda biyo-fonksiyonel ve besleyiciliğinin yüksek olması nedeni ile pek çok alanda tercih edilmektedir. Sütün bileşimi ve mikrobiyolojik kalitesi hem insan sağlığına hem de süttten elde edilecek olan ürünün miktarına ve kalitesine etki etmektedir. Bu çalışmada dört farklı çiftlikten elde edilen keçi sütünün besin madde içeriği ve bazı mikrobiyolojik özellikleri belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında Tokat ili sınırları içerisinde elle sağım yapan 4 adet işletme belirlenmiştir. Sağımı takiben yeteri miktarda süt örneği alınarak +4 °C’de laboratuvara getirilmiştir. Süt örneklerinde, sütün bileşimi (protein, yağ, laktoz, yoğunluk, kuru madde ve mineral madde miktarı), toplam aerob mezofilik bakteri sayısı, maya-küf sayısı ve koliform bakteri sayısı tespit edilmiştir. En yüksek protein, laktoz ve kuru madde oranı (%) 2 numaralı çiftlik (%4,6; %4,95; %10,42 ve 4 (%4,47; %4,82; %10,22) numaralı çiftliklerden alınan süt örneklerinde elde edilmiştir (P<0,01). Sütteki yağ oranı en yüksek 4 numaralı işletmeden alınan örnekte tespit edilmiştir (P<0,01). 2 (%0,81) , 3

(0,8) ve 4 (0,81) numaralı çiftliklerdeki sütlerde benzer mineral madde miktarlarına sahip olduğu görülmüştür ( $P>0,05$ ). Toplam aerob mezofilik bakteri (PCA) sayısı ( $191\times10^4$ ), maya-küf (PDA) sayısı ( $42\times10^3$ ) ve koliform bakteri (VRBA) sayısı ( $710\times10^2$ ) en yüksek 2 numaralı çiftlikte tespit edilmiştir ( $P<0,01$ ). Sonuç olarak, işletmelerden alınan süt örneklerinin bileşenleri bakımından istatistiksel olarak farklılıklar tespit edilmiştir. Bununla birlikte, sütlerin elde edildikleri çiftliklere göre mikrobiyolojik özellikler açısından önemli değişiklikler gösterdiği tespit edilmiştir.

Aralık 2022, 87 Sayfa

**Anahtar Kelimeler:** Keçi, süt, süt bileşimi, mikrobiyolojik  zellikler

## **ABSTRACT**

### **M.Sc. THESIS**

# **DETERMINATION OF MILK COMPOSITION AND MICROBIOLOGICAL PROPERTIES IN GOAT MILK OBTAINED FROM DIFFERENT FARMS**

**PELIN BOĞA**

**Kırsehir Ahi Evran University**

**Graduate School of Sciences and Engineering**

**Agricultural Biotechnology Department**

**Supervisor: Assoc. Prof. Dr. EMRE ŞİRİN**

**II. Supervisor: Asst. Prof. Dr. GİZEM KEZER**

Goat milk has a great importance for human nutrition considering its nutrient content. In addition, the demand for goat milk and products derived from goat milk has increased in recent years. However, the microbiological properties of milk can directly affect human health. In this study, it was aimed to determine the nutrient content and some microbiological properties of goat milk obtained from different farms. In this study, hand milking farms were determined. After milking, a sufficient amount of milk sample was taken and brought to the laboratory at +4 °C. In the milk samples, the composition of the milk, the total number of aerobic mesophilic bacteria, the number of yeast-mold and coliform bacteria were determined. The highest protein, lactose and solids ratio (%) was obtained in milk samples taken from farms 2 (%4,6; %4,95; %10,42) and farms 4 (%4,47; %4,82; %10,22) ( $P<0,01$ ). The highest fat content in milk was determined in the sample taken from farm 4 ( $P<0,01$ ). It was observed that the milks of farms 2 (%0,81) , 3(0,8) and 4 (0,81) had similar mineral substance amounts ( $P>0,05$ ). Total aerobic mesophilic bacteria (PCA) count ( $191\times10^4$ ), yeast-mold (PDA) count ( $42\times10^3$ ) and coliform bacteria (VRBA) count ( $710\times10^2$ ) were determined in farm 2 ( $P<0,01$ ). As a result, in terms of some milk components were determined statistical differences between farms. The main difference is in terms of milk hygiene. However, it was determined that the milk showed significant changes in terms of microbiological properties according to

the farms from which they were obtained. It can also be said that these changes may affect the health of people who directly or indirectly consume these milks.

December 2022, 87 pages

**Keywords:** Goat, milk, milk composition, microbiological properties



# 1 GİRİŞ

Çiğ süt standartları (TS) 1018 (2009) standardını karşılayan süt tanımına göre; koyun, inek, keçi ve mandaların meme bezlerinden üretilip salgılanan, herhangi bir katkı maddesi katılmamış, kendine özgü tat, koku ve kıvama sahip olan aynı zamanda içerisinden herhangi bir bileşimi ayrılmamış ya da alınmamış beyaz renkli bir sıvıdır (Besler ve Ünal, 2006).

Sütün temel fonksiyonu, yeni doğan memeli yavrunun yaşayabilmesini, dış etkenlerden korunmasını ve gelişmesini sağlamaktır (Hurşit ve Akgün, 2009). Süt, büyüme unsurları ve hormonlarıyla beraber, enzim, vitamin ve mineral, proteinler ve yağ asitlerinin yanı sıra fizyolojik olarak önemli olan immünoglobulinler gibi birçok önemli özelliğe sahiptir. Bu nedenle süt ve süt ürünleri canlıların beslenmesindeki en temel besin maddelerindendir (Maijala, 2000; Miller ve diğ., 2000; Fox ve McWeeney, 2003).

Amerika Birleşik Devletleri'nde çocukların %7'sinde inek sütü alerjisi görülmektedir. İnek sütüne alerjisi olan hastalarda burun iltihabı, ishal, kusma, astım, ürtiker, egzama, kronik nezle, migren, kalın bağırsak iltihabı (kolitis), karın duvarlarında ağrı olduğu bildirilmiştir. İnek sütünden üretilen ürünler alerjik bünyeli insanlarda bazı rahatsızlıklara neden olurken, keçi sütü ve ürünlerinin alerjik reaksiyon göstermediği bildirilmektedir (Park, 1994).

Keçi sütü, keçi bakımının kolay olması, içerdiği bileşenlerle anne sütüne yakın olması ve bazı tedavilerde kullanılması nedeniyle son zamanlarda oldukça önem kazanmıştır. Ticari olarak değerlendirildiğinde süt veriminin yüksek olması, laktasyon süresi ve döl veriminin fazla olması nedeniyle süt keçisi olarak Saanen ırkı tercih edilmektedir. Ancak yurdumuzda kıl keçileri de kullanılmaktadır. Keçi sütünün yağı ve proteini yapısal olarak inek sütüne oranla küçük ve yumuşak yapıdadır. Proteinin kolay sindirilmesi alerjik reaksiyon gösteren bebeklerin beslenmesinde, birtakım hastalıkların tedavisinde kullanım açısından büyük öneme sahiptir (Yaman, 2010). Bu özellikler sayesinde hem yetişkin hem de bebek grubu insanlar için oldukça fayda sağlamaktadır. Ancak bilindiği üzere süt belirli şartlarda muhafaza edilmelidir. Sıcaklık, nem, ortam, hijyen ve taşıdığı mikrobiyel yük gibi parametreler neticesinde sütte bazı bozulmalar meydana gelebilmektedir. İstenmeyen bu bozulmaları önlemek amacıyla süt, sağım ve toplamadan hemen sonra hızlıca soğutulmalı ve işleneceği yerlere ivedilikle ulaştırılması gerekmektedir. Aynı şekilde

işletmelerde de sütün vakit kaybedilmeden süt ve süt ürünlerine işlenmesi gerekmektedir. Çünkü sütten uygun ve en yüksek verim elde edilebilmesi için sütün bilhassa pastörize süt ya da steril süte, hijyen ve uygulama koşulları gözetilerek işlenmesi gerekmektedir. Çünkü sütten uygun ve en yüksek verim elde edilebilmesi için sütün bilhassa pastörize süt ya da steril süte, hijyen ve uygulama koşulları gözetilerek işlenmesi gerekmektedir (Tekinşen, 1996).

## **1.1 Amaç**

Bu çalışmada farklı işletmelerden elde edilen keçi sütünün bileşiminin ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen sütlerin toplama, muhafaza, taşıma gibi koşullara bağlı olarak bileşimi ve mikrobiyolojik özellikleri üzerinde nasıl bir değişim olduğu belirlenmiştir. Sütün bileşimi ve mikrobiyolojik özellikleri o sütten elde edilecek ürünün miktarı ve kalitesi üzerine etki edebilmektedir. Dolayısıyla olumlu yönde olan etkiler insan sağlığı ve beslenmesi üzerinde oldukça büyük bir yarar sağlamaktadır. Bu alışma neticesinde elde edilen bulgular doğrultusunda kabul edilebilir nitelikte süt üretiminin sağlanması noktasında işletmelere tavsiyelerde bulunulması da amaçlanmaktadır. Çalışma kapsamında literatüre bu anlamda katkıda bulunarak keçi sütünün mikrobiyolojik sonuçları paylaşılmaktadır.

## **1.2 nem**

Günümüzde güvenilir gıda insanoğlu tarafından üzerinde durulan en önemli kriterlerin başında gelmektedir. Güvenilir gıda üretimi uygun değerlere sahip hammaddelerden sağlanabilmektedir. Bu bağlamda süt ve süt ürünlerinin güvenilir olması, üretim koşulları ile uygun saklama koşullarına bağlıdır. Süt ve süt ürünlerindeki gıda güvenirliliği durumu sütün bileşimi ve mikrobiyolojik özellikleri ile üretim koşullarından etkilenmektedir. Bu kapsamda çalışmamız zgn değer bakımından önemli bir yere sahiptir.

## 2 GENEL KISIMLAR

### 2.1 Sütün Genel Özellikleri

Türk Gıda Kodeksinin tanımına göre çiğ süt; "İnek, keçi, koyun veya manda gibi hayvanların sağılması sonucunda elde edilen, 40 °C'nin üzerinde ısıtılmamış veya herhangi bir etkiye maruz bırakılmamış, kolostrum haricindeki meme bezi salgıları" olarak tanımlanmaktadır (Anon., 2000). Her memeli canlıının salgıladığı süt kendi yavrusu için en ideal besindir, yavrunun tüm besin ihtiyaçlarını karşılayan veya ek besine başlaması gerekli olan döneme kadar yavrunun alması gereken tüm besin öğelerini makul miktarda barındıran bir gıdadır (Altun ve diğ., 2002).

İnsanların; daha sağlıklı beslenmesinde, hayvansal gıdaların önemi oldukça büyük bir paya sahiptir (Kırdar, 2001). Süt ve süt ürünleri; hayvansal gıdalar içinde üretimi ve tüketimi en çok olan gıdalardır. Bu ürünler içerdikleri protein, kalsiyum, vitamin ve mineraller açısından büyük önem arz etmektedir (Evrensel ve diğ., 2003). Ayrıca süt ve süt ürünlerinin protein miktarının yüksek biyolojik değere sahip olması ve yağ miktarının yüksek olması arzu edilen lezzete sahip olması nedeniyle beslenmede önemli bir yere sahiptir (Tekinşen, 2000; Demirci ve Şimşek, 1997; Hasdoğan, 2004). Bu nedenle, her yaştaki insanın diyetinde bulunması gereken bu ürünler, dünyanın birçok bölgesinde yaşayan insanların ana besin öğeleri arasında yer almaktadır (Fox, 2011).

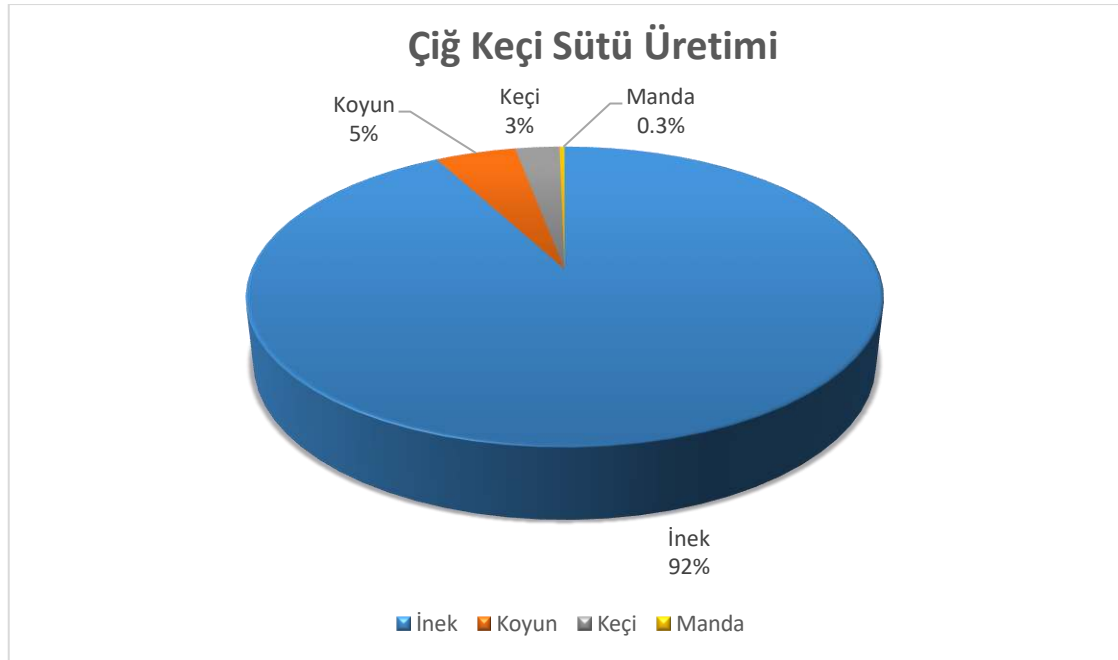
FAO verilerine göre, 2016 yılından itibaren dünyada üretilen toplam süt miktarının %82,7'sinin inek, %13,9'unun manda, %1,9'unun keçi ve %1,3'ünün koyun sütünden oluştuğu bildirilmektedir. TÜİK' ten elde edilen verilere göre, Türkiye'de 2017 yılından itibaren elde edilen toplam süt miktarının %90,1'i inek sütünden, %9,1'i koyun-keçi sütünden, %0,3'ü ise manda sütünden meydana gelmektedir (Anonim, 2018-2022).

Benzer şekilde; OECD' den elde edilen verilere göre dünyadaki toplam çiğ süt üretiminin 2020 yılında bir önceki yıla oranla %1,3 artarak yaklaşık 875 milyon tona ulaştığı bilinmektedir ve üretimin %2,3'ünü keçi sütü oluşturmaktadır (Anonim, 2021).

**Tablo 2.1** Çiğ Süt Üretimi ve Değişim Oranları (Anon., 2021).

|               | 2020, Ton         | 2021, Ton         | Değişim (%) |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------|
| İnek          | 21 749 342        | 21 3 70 116       | -1,7        |
| Manda         | 63 767            | 63 643            | -0,2        |
| Koyun         | 1 101 065         | 1 143 762         | 3,9         |
| Keçi          | 589 617           | 622 785           | 5,6         |
| <b>Toplam</b> | <b>23 503 790</b> | <b>23 200 306</b> | <b>-1,3</b> |

**Şekil 2.1.** Çiğ süt üretiminin hayvan türlerine göre değişimi (Anon., 2021).



TUİK 2021 verilerine göre çiğ süt üretimi 23 milyon 503 bin 790 ton olarak belirlenmiştir. Çiğ süt üretimi 2020 yılına göre %1,3 oranında azalma göstererek tahmini olarak 2021 yılında 23 milyon 200 bin 306 ton olarak elde edilmiştir (Anon., 2021)

2021 yılında elde edilen TUİK verilerine göre 622 bin 785 ton, 2021 yılında ise TAGEM verilerine göre 549 bin 170 ton keçi sütünün toplandığı bilinmektedir. 2021 TUİK verilerine göre ise keçi sütü üretimi ise 2020 yılına göre %5,6 oranında bir azalma göstermiştir (TUİK, 2021; Anonim, 2018-2022).

**Tablo 2.2.** Süt ürünleri üretimi ve değişim oranı (TUİK, Eylül 2022).

| Ürün (Ton)   | 2021    | 2022    | Değişim(%) |
|--------------|---------|---------|------------|
| İnek Sütü    | 785 162 | 750 461 | -4,4       |
| İçme Sütü    | 121 220 | 123 294 | 1,7        |
| Yoğurt       | 100 431 | 106 626 | 6,2        |
| İnek Peyniri | 59 641  | 58 693  | -1,6       |
| Ayran        | 75 140  | 71 496  | -4,8       |
| Tereyağı     | 6 595   | 7 438   | 12,8       |

TUİK Eylül 2022 verilerine göre (Tablo2.2) ticari süt işletmelerince Eylül ayında 750 bin 461 ton inek sütü toplandığı bildirilmiştir. 2022 Eylül ayında 2021 Eylül ayına göre toplanan inek sütü miktarında % 4,4 oranında azalmanın olduğu bildirilmiştir (Anon., 2021).

Eylül ayında bir önceki yılın aynı ayına göre ticari süt işletmeleri tarafından gerçekleştirilen içme sütü üretimi % 1,7 oranında artarak 123 bin 294 ton olarak kayıtlara geçmiştir. Tablo 2.2 incelendiğinde; 2022 Eylül ayında bir önceki yılın Eylül ayı verilerine oranla, yoğurt üretiminde % 6,2'lik ve tereyağı üretiminde % 12,8'lik bir artışın, ayran üretiminde ise % 4,8'lik ve inek peyniri üretiminde % 1,6'lık azalmanın olduğu görülmektedir (Anon., 2021).

## 2.2 Keçi Sütü Özellikleri ve Bileşenleri

Keçi sütü, ortalama bileşim olarak inek sütüne benzer olmasına rağmen, fizikokimyasal özelliklerindeki farklılıklar sebebiyle inek sütüne göre daha değerli kabul edilmektedir. Bu sebeple; bebeklerin, yaşlıların ve emziren kadınların beslenmesinde kullanılmaktadır. Keçi sütünün inek sütüne göre küçük çaplı yağ globüllerini daha yüksek oranda içermesi ve sütteki proteinlerin özellikle  $\alpha$ 1 kazeinin, nitelik ve nicelik olarak sahip olduğu bazı farklılıklar sebebiyle sindiriminin kolay olmasını sağlamaktadır (Şenel ve Gürsoy, 2015).

Keçi sütünün, kısa ve orta zincirli tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asitleri (kaproik, kaprilik, kaprik) içeriği oldukça zengindir. Bu bileşenler aynı zamanda keçi sütünün karakteristik güçlü kokusunu oluşturmaktadır. Yetersiz bakım, beslenme ve kötü yetiştirme koşullarında meydana gelen koku ve tat, süt ve ürünlerde daha belirgin ve kötü hale gelmektedir (Emirmustafaoğlu ve Coşkun, 2012). Ancak, besleme ve bakım koşulları iyileştirilerek istenmeyen süt özellikleri ortadan kaldırılabilmektedir (Metin, 1996).

Keçi sütü, diğer süt türlerine göre daha az karoten ve 2-3 kat daha yüksek oranda A vitamini içermektedir ve bu nedenle daha beyaz bir renge sahiptir. Keçi sütü, rennet (peynir mayası) ile daha kolay pıhtılaşmaktadır ve küçük yağ globülleri nedeniyle sütün kaymak bağlaması güçtür. Ayrıca keçi sütü, kuvvetli asitler ile çabuk çözülebildiği için, sindirim sistemiyle alakalı problemi olan hastaların tedavi edilmesinde oldukça önemli bir yere sahiptir (Emirmustafaoğlu ve Coşkun, 2012). Ancak B12 vitamini ve demir içeriğinin yetersiz olması nedeniyle uzun süre keçi sütü ile beslenen kişilerde anemi meydana gelmektedir (Şenel ve Gürsoy, 2015).

Keçi sütünün içeriğindeki temel proteinler, inek sütü proteinleri ile hemen hemen aynı özelliğe sahiptir. Genel olarak keçi sütü düşük kazein içeriğine ve daha yüksek oranda serum proteinine sahiptir. Keçi sütü proteininde bulunan temel amino asitlerin, inek sütüne kıyasla daha yüksek oranda olduğu bildirilmektedir (Önür, 2015).

Keçi sütü, insanlar için gerekli olan aminoasit, vitaminler ve mineral maddeleri yüksek oranda ihtiva etmesi sebebiyle birçok ülkede, özel diyetlerin oluşturulmasında kullanılmaktadır ancak ülkemizde özel diyet alanından ziyade daha çok süt ürünleri kullanımında değerlendirilmektedir (Uraz, 1983).

Keçi sütü bileşimi bakımından inek sütüne de benzerlik göstermesine rağmen temel yapısında belirli farklılıklar bulunmaktadır (Ceballos ve diğ., 2009). Keçi sütü ve inek sütü

bileşenleri karşılaştırıldığında, toplam kuru madde, protein, yağ ve mineral içeriği yüksektir. Bu miktarlar kuru madde olarak ifade edilmektedir (Ceballos ve diğ., 2009).

Türk Gıda Kodeksi (2019/12) Tebliğine göre inek, koyun, keçi sütlerinin bileşenlerine ait verilerin karşılaştırıldığı tablo aşağıda görülmektedir (Tablo 2.3).

**Tablo 2.3** Türk Gıda Kodeksi İçme Sütleri Tebliği (Tebliğ No: 2019/12) (Anon., 2019)

|            | <b>%<br/>Protein<br/>(m/m)<br/>(en az)</b> | <b>Asitlik<br/>(%süt asidi)<br/>(m/v)</b> | <b>Yoğunluk<br/>(m/v),(en<br/>az)</b> | <b>%Yağsız Kuru<br/>madde (m/m)<br/>(en az)</b> |
|------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------|
| İnek sütü  | 2,9                                        | 0,135-0,20                                | 1,028                                 | 8,0                                             |
| Koyun sütü | 4,0                                        | 0,16-0,35                                 | 1,030                                 | 10,0                                            |
| Keçi sütü  | 3,0                                        | 0,15-0,28                                 | 1,026                                 | 8,5                                             |

Araştırmacılar yaptıkları bir çalışmada 22 hafta boyunca laktasyon dönemindeki 220 adet Saanen x Kilis keçilerinden süt olarak bileşimlerini tespit etmişlerdir. Sütlerde ortalama % 12,12 kuru madde, % 3,45 yağ, %3,81 protein olduğu bildirilmiştir. Ayrıca keçi sütlerinin titrasyon asitliği 6,71 °SH olarak rapor edilmiştir. Mineral madde içeriği ise 220,5 mg/100g kalsiyum, 108,8 mg/100g fosfor, 153,5 mg/100g potasyum, 16 mg/100g magnezyum ve 67,5 mg/100g sodyum olarak bulunmuştur (Güzeler ve diğ., 2010).

Keçi sütü bileşimi; ırk, beslenme, mevsim değişiklikleri vb. bazı faktörler ile beraber değişim gösterebilmektedir. Keçi sütü bileşimi genel olarak ana hatlarıyla Tablo 2.4'te belirtildiği gibidir.

**Tablo 2.4.** Keçi Sütü Bileşimi (Adam,1972).

| <b>Keçi Sütü</b>          | <b>(g/100ml)</b> |
|---------------------------|------------------|
| <b>Kuru Madde</b>         | 12,48            |
| <b>Protein</b>            | 3,34             |
| <b>Kazein</b>             | 2,47             |
| <b>Albumin + Globulin</b> | 0,43             |
| <b>Laktoz</b>             | 4,08             |
| <b>Yağ</b>                | 3,8              |
| <b>Kalori</b>             | 70kkal           |

Keçi sütünün kendine özgü özellikleri nedeniyle geçmiş yıllardan bugüne inek sütüne göre daha değerli bir ikame maddesi haline geldiği görülmektedir. Keçi sütü ve ürünleri sahip oldukları küçük yağ globülleri, hipoalerjenik özellikler ve biyolojik olarak işlevsel bileşikler (bazı serum proteinleri ve çoklu doymamış yağ asitleri) sebebiyle insan beslenmesinde önemli bir etkiye sahiptir (Güzeler ve diğ., 2019).

Türkiye’de üretilen keçi sütleri çoğunlukla koyun veya inek sütü ile karıştırılarak dondurma ya da peynir üretiminde kullanılmaktadır. Keçi sütünden üretilen bu peynirler ilk tercih olarak yerel pazarlarda değerlendirilmekle beraber büyükşehirlerde bulunan pazarlara da gönderilebilmektedirler. Türkiye’de üretilen sütün yaklaşık %27’sinin yoğurt olarak tüketildiği, ayrıca ev yapımı doğal yoğurt miktarının ise sanayi tarafından üretilen yoğurt miktarı kadar olduğu bildirilmektedir. Peynirin ise yaygın olarak tüketildiği bilinmektedir (Savran, 2011).

Ankara ilinde yapılan bir ankette keçi sütü ve süt ürünlerini tüketen tüketicilerin en yoğun olarak tükettikleri ürün tipleri şu şekildedir;

- Keçi peyniri (% 52,8),
- Keçi dondurması (% 43,5),
- Keçi sütü (%29,7),
- Keçi yoğurdu (%15,2),

- Keçi tereyağı (%5,6),
- Keçi ayranı (%2,6)
- Keçi kefirı (%1,9)

Bu sonuçlara göre; keçi sütü ürünleri içerisinde en fazla sırasıyla keçi peyniri ve keçi dondurmasının tercih edildiği görülmektedir (Tütenk, 2019).

Ülkemizde keçi sütü endüstriyel olarak ikinci sırada dondurma yapımında değerlendirilmektedir. Dondurma yapımında tercih edilmesinin sebebi; keçi sütünün kendine has aromasının olmasıdır. Ancak üretiminin sınırlı olması nedeniyle belirli oranlarda inek sütüyle karıştırılarak kullanılmaktadır (Güzeler ve diğ., 2019).

**Tablo 2.5.** Keçi Sütünün ve İnek Sütünün Kimyasal Bileşimi ve Farkları (%) (Ceballos ve diğ., 2009).

|                   | Keçi Sütü | İnek Sütü | Keçi Sütü için fark (%) |
|-------------------|-----------|-----------|-------------------------|
| Toplam Kuru Madde | 13,57     | 11,36     | +16,3                   |
| Protein           | 3,48      | 2,82      | +19,0                   |
| Yağ               | 5,23      | 3,43      | +34,6                   |
| Kül               | 0,75      | 0,65      | +13,3                   |
| Laktoz            | 4,11      | 4,47      | -8,8                    |

Keçi sütü için fark (%) = [(keçi sütü değeri- inek sütü değeri) / keçi sütü değeri] × 100

### 2.3 Süt Endüstrisinde Keçi Yetiştiriciliğinin Önemi

Keçi sütü, ihtiva ettiği bileşenlerin kalitesinin yüksek olması maddi açıdan değer kazanmasını sağlamaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkede, Türkiye’de olduğu gibi özel ve aromalı peynir üretiminde kullanılmaktadır. Başta Fransa olmak üzere İspanya, İtalya, Yunanistan ve Portekiz gibi Akdeniz iklim koşullarına sahip olan bu ülkelerde ve Türkiye’de keçi sütünden üretilen peynirler tercih bakımından ilk sıradadır. Bu nedenle keçi yetiştiriciliği her geçen gün artmaktadır. Bu ülkelere ek olarak, Japonya gibi gelişmiş gıda pazarlarına sahip ülkelerde keçi sütü ve ürünlerine olan talebin artmasından ötürü keçi yetiştiriciliği sektörü de gelişmeye başlamıştır (İşleten ve Yüceer, 2005).

Keçilerin hareketli hayvanlar olmaları nedeniyle yedikleri besini (yemi), ete ve süte çevirme oranı, koyun ve sığira göre yaklaşık % 25 oranında daha yüksektir. Keçiler, düşük kalitede olan mera, çalılık ya da fundalık alanların değerlendirilmesinde büyük olanak sağlamaktadır. Çünkü genellikle bu alanlar insanlar tarafından değerlendirilememektedir (Kalantzopoulos ve diğ., 2004). Ayrıca keçiler, kaba yemler ile bahçe ve tarım ziraatının değerlendirilmesinde kullanılabilirler. Keçi yetiştiriciliğinin tercih edilmesinde bakım masraflarının az olması, yetiştirilirken fazla özene ihtiyaç duyulmaması, keçi yetiştirme işletmelerinin kolay kurulması, hayvan için gerekli malzemelerin temininin daha az sermaye ile yapılabilmesi gibi faktörler rol oynamaktadır (Paksoy, 2007).

Dünya genelinde keçi sütü ve keçi sütü ürünlerine olan talep her geçen gün artmaktadır. Dolayısıyla keçi yetiştiriciliğine verilen önem de artış göstermektedir (Morand-Fehr ve diğ., 2004). Bu talebin artışıdaki en etkili sebep keçi sütünün insan beslenmesi ve sağlığı üzerinde olumlu etkisinin olması ve elde edilen ürünlerin kendine özgü hoş bir tat ve aromasının olmasıdır (Kılıç ve diğ., 2002).

Dünyada genel olarak keçi yetiştiriciliği ekstantif olarak yani meraya dayalı şekilde yapılmaktadır. Dolayısıyla geniş meralara ve makilik alanlara sahip olan Asya ve Afrika kıtasında keçi yetiştiriciliği yaygın olarak gerçekleştirilmektedir. Dünyada keçi varlığına göre ilk üç ülke sırasıyla Çin, Hindistan ve Nijerya’dır (Sever, 2019). Keçi sayısı bakımından Türkiye; Avrupa ve Akdeniz ülkeleri arasında birinci, dünyada keçi varlığı bakımından ise yirmi ikinci sıradadır (Anonim, 2020).

Türkiye’de de keçi sütü ve ürünlerine olan merak ve ilgi süt keçisi yetiştiriciliğinin artış göstermesini sağlamıştır (Savaş, 2008). Türkiye’nin sahip olduğu verimli toprak yapısı, doğal bitki örtüsü zenginliği, ekolojisi ve sosyo-ekonomik yapısı sayesinde keçi yetiştiriciliği için elverişli bir yapıdadır (Koyuncu ve diğ., 2005).

Keçi yetiştiriciliği Türkiye ekonomisinde önemli bir paya sahiptir ve hayvancılık endüstrisi alanında oldukça önemlidir. Ancak ortaya çıkan ürünün nitelik ve nicelik olarak istenilen düzeye ulaştığını söylemek mümkün değildir. Çünkü keçilerin bakımı, beslenmeleri ve genetik yapılarının yanı sıra pazar ve yetiştirme koşulları bakımından yetersiz oluşu gibi sebeplerden dolayı hayvan başına ayrılan gelir oldukça düşük seviyede kalmaktadır (Paksoy, 2007). Ülkemizde farklı bölgelere adapte edilmiş başta kıl keçisi olmak üzere çeşitli yerli keçi ırkları bulunmaktadır. Bazı davranışları koyunlara benzese de keçiler özgürlüğü seven hayvanlar oldukları için sakin ve sessiz idare edilmekten hoşlanırlar. Keçiler, zayıf deri altı yağları ve vücut kılları nedeniyle soğuğa ve yağmura duyarlıdırlar (Anonim, 2020).

Günümüzde Akdeniz Bölgesi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi en çok keçi varlığı olan bölgelerimizdir. Son verilere göre keçi yetiştiriciliğinde Mersin, Antalya, Adana, Siirt, Ankara ilk sıralarda yer almaktadır (Anonim, 2020). Batı Anadolu’da Manisa, İzmir, Balıkesir, Çanakkale ve Bursa gibi şehirlerde ise yaygın olmamakla birlikte süt melez keçi yetiştiriciliği yapılmakta ve üreme potansiyeli her geçen gün artış göstermektedir (Koyuncu ve diğ., 2005).

2021 TÜİK verilerine göre 2002 yılında ülkemizdeki keçi varlığı 6 milyon 780 bin baş iken 2021 yılında 12 milyon 341 bin başa ulaşmıştır (Anonim, 2022).

2019 verilerine göre Türkiye’deki süt üretiminin 20 milyon 782 bin 374 tonunu inek, 70 bin 341 tonunu manda, 577 bin 209 tonunu keçi, 1 milyon 521 bin 455 tonunu ise koyun sütü oluşturmaktadır. 2019 yılında toplam 22 milyon 960 bin 379 ton süt üretilmiştir (Anonim, 2022).

## 2.4 Keçi Sütünün Beslenmedeki Önemi

Keçiler, ilk evcilleştirilmiş süt hayvanlarıdır bunun yanı sıra keçi sütü yüksek besleyici ve aynı zamanda tedavi edici özelliklere sahip zengin bir besindir. Keçi sütünde bulunan yağ globüllerinin çapının küçük olması ve kazeinin (protein) oluşturduğu pıhtının kolay kırılması gibi faktörlerin etkisiyle, keçi sütünün ve ürünlerinin sindirimi oldukça kolay olmaktadır (Anonim, 1975). Ayrıca anne sütüne yakın özelliklere sahip olması keçi sütünün önemini arttırmaktadır (Metin, 2010). Belirtildiği gibi keçi sütü sahip olduğu birçok olumlu özellik sayesinde tüketimde ve üretimde önem kazanmaya devam etmektedir.

Son dönemlerde keçi sütü sahip olduğu farklı özellikleri nedeniyle inek sütüne alternatif olmuştur. Keçi sütü ve ürünleri, küçük yağ parçacıkları, düşük alfa s1 kazein içeriği, laktoz toleransının olmaması ve biyolojik bileşikleri (çoklu doymamış yağ asitleri ve bazı serum proteinleri) nedeniyle hem insan beslenmesi hem de sağlık açısından önemli bir yere sahiptir. (Pala ve diğ., 2005).

Süt bileşimindeki herhangi bir değişiklik süt ürünlerinin kalitesini, besin değerini ekonomik ve teknolojik etkilemektedir. Bu nedenle, ürünlerin kalitesinin devamlılığını sağlamak ve standartları koruyabilmek adına yapılacak değişikliklerin kapsamının detaylı olarak belirlenmesi gerekmektedir (Keskin ve diğ., 2004).

Keçi sütünün kimyasal özellikleri, UHT süt, düşük yağlı, güçlendirilmiş veya aromalı süt ürünleri, peynir, ayran veya yoğurt gibi fermente ürünler gibi çok çeşitli ürünlerin üretiminde kullanılabilir. Kaliteli sütün teknolojik tedaviyi tolere etme potansiyeline sahip olması ve besinsel, hijyenik ve duyuşal özellikler açısından tüketicilerin beklentilerini karşılayan bir ürüne dönüştürülmesi gerekmektedir. Keçi sütünün kendine özgü tadı, bazı keçi peyniri ürünlerinde kaliteli bir bileşen olarak kabul edilir. Lezzet, keçi sütü ve ürünlerinin tüketiciler tarafından tercih edilmesinin en temel sebebidir (Ribeiro ve Riberio, 2010)

## 2.5 Keçi Sütünün Tedavi Edici Özellikleri

Bileşiminin kalitesi ve sahip olduğu bazı özellikler sayesinde birçok hastalığın tedavisi için keçi sütüne başvurulduğu bilinmektedir (Laing, 1972). Yapılan bazı uygulamalardan elde edilen olumlu sonuçlara göre düzenli olarak keçi sütü veya keçi sütü ürünlerinin tüketiminin astım, sindirim hastalıkları, egzama, varis, viral apseler ve bazı alerjik reaksiyonlar gibi çeşitli rahatsızlıkları olan hastalarda keçi sütü ve keçi sütü ürünlerinden elde edilen kürlerle yapılan tedavilerde başarıya ulaşıldığı bildirilmektedir (Tracey, 1974).

Keçi sütünün bir diğer önemli kullanım alanı ise bebeklerde meydana gelen “Ani ölüm” olayı ile ilgilidir. Tıp raporlarına göre; inek sütüne alerjisi olan bebeklerde özellikle 2–24. haftalar arasında oldukça tehlikeli reaksiyonlar ortaya çıkarak kusma, ishal, karın ağrısı, burun akıntısı, hırıltılı solunum gibi rahatsızlıklar görülebilmektedir. İnek sütü alerjisi, bu rahatsızlıkların yanı sıra deride kızarıklık ve egzama gibi cilt hastalıklarına sebep olabilmektedir. Bu sebeple, alerjik reaksiyon gösteren bebeklerde inek sütü yerine keçi sütü kullanımı önerilmektedir (Park, 1994). 3 aylıktan küçük bebeklerin %12-30'unda görülen inek sütünden kaynaklı alerjik reaksiyonların, keçi sütü ile yapılan tedavilerde %30 - %40 oranında olumlu sonuç alındığı bildirilmektedir (Haenlein, 2004).

Yüksek tamponlama özelliğine sahip olması nedeniyle keçi sütünün ülser ve gastrit tedavilerinde de etkili olduğu bildirilmektedir (Laçın, 2005). Ayrıca kabızlık, nevrotik hazımsızlık, safra kesesi hastalıkları ve uykusuzluk gibi stresten kaynaklanan rahatsızlıkların tedavisinde etkili olduğu bildirilmiştir (Park, 1994).

Keçi sütü yüksek düzeyde fosfat içerdiği için balık ve et yeme alışkanlığı olmayan kişilerde fosfat eksikliğini gidermek için kullanılan nitelikli bir besin kaynağıdır. Ancak keçi sütünün, vitamin, mangan ve demir oranları diğer sültere göre yeterince zengin değildir. Bu nedenle uzun süre sadece keçi sütü ile beslenen kişilerde demir eksikliğine bağlı olarak kansızlık görülebilir (Metin, 2010).

## 2.6 Laktasyon Süresi ve Süt Verimine Etkisi

Süt verim periyodu olarak adlandırılan laktasyon süresinin uzaması süt üretimini arttıran bir etmendir. Bu nedenle sütçü ırk keçilerde laktasyonun uzun olması genel olarak istenen bir özelliktir. Sürüdeki keçilerin ürettiği süt miktarı laktasyon dönemine göre değişmektedir. Bu nedenle laktasyon süt veriminin belirlenmesi için laktasyon süresinin standardize edilmesi gerekmektedir (Yakan, 2012).

Süt keçilerinin laktasyon süreleri 6-10 ay sürmektedir. Yıllık süt verimleri ortalama 1000 L civarındadır. Özel bazı ırk keçilerde ise 1500-2000 litreye kadar süt verimi alınabilir (Metin, 2010).

Kıl keçileri ile yapılan araştırmalarda laktasyon süt verimi 87.80- 146.24 kg ve laktasyon süresi 153.7-206.4 gün olarak bildirilmiştir (Şimşek ve diğ., 2006).

Ankara Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Ankara keçisi sürüsünde 2007 ve 2008 yıllarında yürütülen bir araştırma sonucunda keçilerde laktasyon süt verimi 88,28 kg ve laktasyon süresi 179.4 gün olarak bulunmuştur (Anonim, 1997).

Keçilerde laktasyon süt verimine hayvanın ırkı veya genotipi, sağım sayısı, laktasyon sırası, canlı ağırlık, bir doğumda oğlak sayısı, besleme gibi faktörler etki etmektedir. Laktasyon süresi boyunca laktoz oranı genelde sabittir. Fakat laktasyonun ilk 3 ayında yağ ve protein oranı düşer ve laktasyonun sonlarına doğru artış gösterir (Sönmez ve diğ., 1971; Yertürk ve Odabaşoğlu, 2007).

## 2.7 Sütün Bileşenleri

Süt içediği besin ögeleri bakımından oldukça dengeli ve faydalı bir besin olmakla beraber yaşam döngüsündeki tüm evrelerde oldukça önemli bir yere sahiptir. Sütün kalitesini belirleyen kuru madde, protein, yağ ve laktoz gibi bileşenler sütün insan sağlığı ve beslenmesi üzerine olan etkisini arttırmaktadır. Dolayısıyla yeterli fayda sağlayabilmesi için süt kalitesinin belirlenen standartlara sahip olması gerekmektedir. Bu kalite kriterleri içerisinde mikrobiyolojik açıdan toplam bakteri sayısı ve somatik hücre sayısı yer almaktadır (Anitaş ve diğ., 2017; Beykaya ve diğ., 2017)

Sütün temel bileşeni sudur. Geriye kalan kısımlar ise yağ, laktoz ve proteinden meydana gelmektedir (kazein ve peynir altı suyu proteinleri). Süt bileşenleri yaklaşık %87 su, %4,7 laktoz, %3,4 azotlu maddeler, %3,7 yağ ve %0,75 mineral madde içeriğine sahip olan ve oldukça kolay bozulabilen bir gıdadır (Baladura ve Şimşek, 2013). Süt bileşenleri makro ve mikro besinlere ek olarak E ve C vitaminlerini, oksidasyona duyarlı olan lipitleri, B2 ve B12 gibi vitaminlerin yanı sıra beta karoten gibi farklı antioksidan gruplarını içermektedir (Sharabi ve diğ., 2018).

Keçi sütü, genetik faktörlere, çevresel koşullara ve keçi yetiştiriciliği uygulamalarına bağlı olarak biyokimyasal bileşim, teknolojik özellikler ve bakteriyolojik kalitede büyük farklılıklar gösterir (Anifantakis ve Kandarakis, 1980).

Bunlar; hayvanın ırkı, hayvanın yaşı, hayvanın sağlık durumu, iklim koşulları (mevsimin etkisi), sağım zamanı ve sağım şekli, yem, bakım ve hayvanın psikolojik durumudur (Metin, 2010). Ayrıca doğum mevsimi, doğum tipi, laktasyon süresi ve kuru dönem, çiftleşme mevsimi, ilk gebelik yaşı, yavruların yaşama oranı gibi faktörler de etkilemektedir (Bolacalı ve Küçük, 2012).

Ancak keçi sütünün kimyasal bileşimindeki değişiklik oldukça mevsimseldir. Keçi sütünün ana bileşenleri erken laktasyonda yüksektir, hızla azalır, daha sonra değişken bir süre boyunca düşük kalır ve laktasyonun sonuna doğru tekrar artar. Bununla birlikte, laktoz içeriği laktasyon evresinden bağımsızdır (Guo ve diğ., 2001).

Sütün bileşimi süt veren hayvanların ırklarına göre farklılık göstermektedir fakat benzer laktoz seviyelerine sahip olmasına rağmen süt yağı ve protein oldukça değişkendir. Örneğin, bazı cinslerin süt yağı içeriği %4 ile %7 arasında değişebilir ve ortalama süt yağı

%5 olabilir. Bu farklılıklar genetik, çevresel ve fizyolojik faktörlerin sonucunda oluşmaktadır (Çırak, 2020).

Süt sağımı gerçekleştikten sonra bazı değişiklikler meydana gelmektedir. Bunlar çoğunlukla mikrobiyolojik olmakla beraber teknolojik açıdan öneme sahiptir. Sütün kimyasal bileşenleri; UHT ve pastörizasyon gibi çeşitli teknolojik işlemler, depolama veya fermentasyon sonucunda da değişiklik göstermektedir. Aynı ırka ait bireyler arasında da farklılıklar olabilmektedir. Bu sebeple ıslah çalışmaları yapılarak yağ oranı yüksek ve süt verimi fazla olan ırklar geliştirilmiştir (Guo, 2003).

Hayvan yaşlandıkça metabolizması yavaşlamaya başladığı için süt sentezleme yeteneğinde belirli ölçülerde kayıplar meydana gelmektedir. Dolayısıyla kuru madde içeriğinde azalma gözlemlenmektedir. Hayvanın sağlık durumu süt verimini etkilemektedir. Hayvanın herhangi bir hastalığının olması, hayvanın zayıflamasına ve süt veriminin azalmasına yol açar. Meme enfeksiyonu (mastitis) gibi mikrobiyel kaynaklı hastalıklar ise sütün bileşiminin değişmesine sebep olur. Mastitis enfeksiyonunda mikroorganizmalar alveollere geçerek süt üreten hücrelerin yağ, protein, laktoz üretme yeteneklerine zarar verir. Ayrıca meme enfeksiyonu teknolojik olarak da süt ve süt ürünlerinin üretilmesinde teknolojik olarak işlenmesinde sorunlar yaratır. Sütün peynir ve yoğurt mayası ile pıhtılaşması zorlaşır ve verimi azalır. Mastitise neden olan mikroorganizmalar ise şunlardır; *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus disagalactiae*, *Streptococcus salivarius*, *Staphylococcus aureus*, *Corynebacterium pyogenes*, *Clostridium perfringens*, *Aerobacter aerogenes* (Atasever ve Erdem, 2008).

Kaliteli bir süt sentezi sırasında hayvan için gerekli olan maddeler kan yoluyla vücuttan alınır. Eğer hayvana sürekli olarak bu maddelerin aktarılması sağlanmazsa, hayvan kendi vücutundan bu maddeleri alarak giderek zayıflar. Dolayısıyla bir süre sonra verim düşerek sütün bileşen kalitesi azalmaktadır. Bir hayvanın yiyeceklerden yararlanma yeteneği kalıtsal bir özelliktir. Bazıları yiyecekleri daha iyi süte ve daha lezzetli ete dönüştürür. Mısır ve buğday kepeği, ayçiçeği küspesi ve yeşil yemler süt üretimini artırmaya yardımcı olurken kanola ve susam içerikli yemler ise verimi düşürür (Şenel ve Gürsoy, 2015).

Gelişmiş ülkelerde verimliliği artırmak için ahır ortamının sakin olması sağlanmaktadır. Bazen sakinleştirici müzikler de kullanılarak hayvan sinirleri üzerinde gevşetici etki elde edilmektedir. Yetersiz bakım, gürültü ve haşere sorunları süt kalitesini üzerinde olumsuz etki oluşturmaktadır (Şenel ve Gürsoy, 2015)

### 2.7.1 Su

Sütün büyük çoğunluğu sudan meydana gelmektedir. Süt yaklaşık olarak %86-88 oranında su içermektedir. Sütte bulunan mineral madde, peynir altı suyu, süt şekeri ve suda çözünen vitaminlerin eşit bir dağılım göstermesi açısından su oldukça önemli bir yere sahiptir. Hayvanın türü, ırkı, beslenme durumu ve süt verimi dönemi gibi bazı parametreler bu oranı değiştirmektedir (Anonim, 2011).

### 2.7.2 pH ve Asitlik

Sütün kalite kriterlerini belirleyen özelliklerden en önemlisi asitliktir. Yeni sağılan taze süt, kazein, fosfat ve sitrat, albumin, globulin ve CO<sub>2</sub> içerdiği için hafif bir asit reaksiyonu göstermektedir. Gerçekleşen bu asit reaksiyonu sütün depolanması sırasında istenmeyen bir durum olarak ifade edilmektedir. Sütte bulunan bakteriler laktozu laktik aside dönüştürmektedir. Laktozun laktik aside dönüşmesiyle beraber asitlik artış göstermekte ve sütün pıhtılaşmasına neden olmaktadır. Yüksek asitlik, sütteki mikrobiyel yükün yüksek olduğunu ve asitliğin çok düşük olmadığını gösterir, bu da süte hidrojen peroksit ya da soda gibi koruyucuların eklenmediğini göstermektedir (Metin, 2010).

### 2.7.3 Yağ

Süt yağı, süt ve süt ürünlerine özgü aroma ve yapı kazandırmakla beraber önemli bir enerji kaynağıdır. Ayrıca esansiyel yağ asitleri ve yağda eriyen A, D, E, K vitaminlerin emilimini sağlamaktadır (Hurşit ve Akgün, 2009). Sütün fiyatı belirlenirken baz alınan en önemli bileşenlerden biri süt lipidleridir. Sütte taşıyıcı yapılırken bileşenler içinde en çok süt yağı üzerinden hile yapılmaktadır. Çiğ süt standardında (TS 1018) geçen ifadeye göre süt çeşitlerinde bulunması gereken yağ oranları şu şekildedir;

- Ekstra sütte en az %3,5,
- Birinci sınıf sütte %3,0,
- İkinci sınıf sütte ise %2,5 (Anon., 2002).

Keçi sütü fazla oranda kısa ve orta zincirli yağ asitleri içermesi nedeniyle daha kolay sindirilir. Çünkü lipaz bunlara daha kolay etki etmektedir. İnek üstünden farklı olarak keçi

sütü aglutinin içermez ve bu nedenle keçi sütündeki yağ inek sütünde olduğu gibi topaklanmaz ve üstte birikmez (Park ve diğ., 2007).

Yani keçi sütünün doğal homojenize bir süt olduğu söylenebilir ve bu da sindirim ve absorpsiyonunu kolaylaştırıcı sebeplerden bir diğeridir. Türk Gıda Kodeksi 2000/6 tebliğe göre belirtilen çiğ inek sütünün yağ miktarının en az %3,5 olması zorunluluğu 2006/38 sayılı “Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ” ile iptal edildiği bildirilmiştir (Anonim, 2006).

Keçi sütünün yağ asidi bileşimi açısından bir diğer önemli özelliği ise inek sütünde bulunmayan ve keçi sütüne karakteristik tadını veren 11 karbon atomundan daha az karbon atomuna sahip dallanmış serbest yağ asitleri içermesidir (Amigo ve Fontecha, 2011).

Keçi-benzeri aroma olarak bilinen tat-kokudan sorumlu yağ asitlerinden biri diğeri 4-etilositanoik asittir. İnek sütünde bulunmayan monometil dallanmaların olduğu C4 ve C6 yağ asitleri ise sadece keçi sütünde bulunmaktadır. Ayrıca keçi sütü çok sayıda minör dallanmış yağ asitleri bulundurmaktadır. Keçi sütündeki trans- C18:1 yağ asidi miktarı, inek sütüne kıyasla daha az bulunmaktadır. Buna bağlı olarak keçi sütününün koroner kalp hastalığı riskini azalttığı düşünülmektedir (Haenlein, 2004).

Sütteki yağ miktarı laktasyon dönemi, ırk, genotip ve beslenme gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Haenlein, 2004). Süt yağlarının yaklaşık %98'i yağ asitlerinin esterleri olan trigliseritlerden meydana gelmektedir. Trigliseritlerin yanısıra basit lipitler (monogliseritler, digliseritler, kolesterol esterleri), kompleks lipitler (fosfolipitler) ve yağda çözünen bileşenlerden (steroller, kolesterol esterleri, hidrokarbonlar) meydana gelmektedir (Park ve diğ., 2007).

Keçi sütlerinden elde edilen keçi peynirlerinin tat-koku özelliklerinin oluşumunda da yağ asitlerinin etkili olduğu bildirilmiştir. Ayrıca bu yağ asitleri farklı türlerden elde edilen süt karışımlarını belirleyebilmek için de kullanılabilir (Amigo ve Fontecha, 2011; Ramos ve Juarez, 2011). Keçi gibi küçükbaş hayvan sütlerinde bulunan yağın özelliklerinden biri de, onların globül büyüklüğüdür. Keçi sütü inek sütüne göre daha fazla miktarda küçük çaplı yağ globülleri içermektedir (Park ve diğ., 2007).

Keçi sütlerindeki toplam yağ asitlerinin %75'inden fazlası C10:0, C14:0, C16:0, C18:0 ve C18:1 yağ asitlerinden meydana gelmektedir (Park ve diğ., 2007). Keçi sütlerindeki metabolizmayı etkileyen önemli kısa ve orta zincirli yağ asitlerinin düzeyleri [kaproik

(C6:0), kaprilik (C8:0), kaprik (C10:0) ve laurik (C12:0)] inek sütüne oranla daha fazladır (Park ve diğ., 2007; Ramos ve Juarez, 2011).

#### **2.7.4 Yağsız Kuru Madde ve Toplam Kuru Madde**

Sütte kur madde, teknolojik ve maddelerini içermektedir (Metin, 2010).

Yağsız kuru maddenin değişkenlik gösterdiği alan ve sınırlar çok kısıtlı olduğu için sütte yapılan hilelerin belirlenmesi açısından büyük önem arz etmektedir. Düşük yoğunluğa sahip sütlerde yağsız kuru maddenin de düşük olması, bu sütlerle su katıldığıının bir göstergesi olmaktadır (Anonim, 2006).

#### **2.7.5 Laktoz**

Laktoz, sütün, beslenme değeri bakımından proteinden sonra gelen önemli bir diğer bileşenidir. Sütteki karbonhidratın %98'i laktozdur. Anne sütünde bu oran %86'dır. Sütte laktoz dışında, glukoz, galaktoz gibi monosakkaritler, oligosakkarit ve amino şekerler de az miktarda bulunmaktadır. Süt şekeri sadece sütte bulunan ve glikozdan oluşan bir karbonhidrattır. Glikoz, kan yoluyla memeye girer ve süt hücrelerinde galaktoza dönüştürülür. Meydana gelen galaktoz glikoz ile birleşerek süt şekerini oluşturmaktadır (Anonim, 2011).

Laktoz, sütteki ana karbonhidrattır. Kandaki glikozun bir kısmı meme bezinde galaktoza dönüştürülmektedir ve daha sonra glikoz ve galaktoz birleşerek disakkaritleri oluşturmaktadır. Laktoz birçok endüstride, özellikle midede parçalanmadığı için bağırsakta parçalanması gereken ilaçların yapımında kullanılmaktadır (Şenel ve Gürsoy, 2015). Laktoza ek olarak koyun ve keçi sütü de az miktarda oligosakkarit, glikopeptit, glikoprotein ve nükleotit şeker içermektedir (Amigo ve Fontecha, 2011; Park ve diğ., 2007).

Normal şartlar altında sütün laktoz içeriği değişiklik göstermemektedir. Mevsime ve laktasyon dönemine bağlı olarak laktoz alımı bir miktar artış gösterebilmektedir ancak azalma olmadığı bildirilmiştir. (Kurt ve Ergin, 1980) yaptıkları bir çalışma sonucunda süt şekerinin laktasyon döneminden önce arttığını sonrasında ise azaldığını belirlemişlerdir. Beslenmenin laktoz miktarı üzerinde hiçbir etkisi bulunmamaktadır. Hayvanlarda yetersiz beslenme durumunda, karaciğerdeki glikojen depolarından gerekli glikozun alınmasıyla

laktoz sentezlenebilir. Ancak meme enfeksiyonu (mastitis) görülen durumlarda memelerin düzgün çalışmaması nedeniyle laktoz sentezinin bozulduğu bildirilmiştir (Şenel ve Gürsoy, 2015).

### **2.7.6 Yoğunluk Değeri**

Yoğunluk, sütün ihtiva ettiği bileşimlerin kalitesini belirleyen ve sütte hile olup olmadığı hakkında sonuç veren bir parametredir.

Sütün bileşiminde bulunan maddelerin etkisi sütün yoğunluğuna etki etmektedir. Bu sebepten ötürü süte yapılan hilelerin tespit edilmesinde sütün yoğunluğundan faydalanılır. Süt yoğunluğu 1,028-1,039 g·ml<sup>-1</sup> arasında değişim göstermektedir. Sütün yağ miktarı ve yoğunluk arasında bir ters orantı mevcuttur. Sütte bulunan yağ miktarı artış gösterdiğinde yoğunluk miktarı düşmektedir. Fakat yoğunluk ile diğer bileşenler arasında doğru orantı bulunmaktadır. Yani protein, laktoz ve mineral madde miktarı artış gösterdikçe yoğunluk artmaktadır (Demirci ve diğ., 2010).

Çiğ süt, doğal özelliklerinde bozulmalar oluşturabilecek yabancı maddeler barındırmamalı ve çiğ sütün yoğunluğu yaklaşık 1.028 g/ml olmalıdır (Anonim, 2009).

### **2.7.7 Protein**

Doğal organik maddelerde bulunan proteinler, canlıların yaşam faaliyetlerini gerçekleştirmesi için gerekli olan bileşenlerden biridir. Doğadaki proteinleri oluşturan 20 aminoasidin 18 tanesi süt proteinlerinde bulunmaktadır. Ancak vücutta sentezlenmeyen temel aminoasitler bulunmaktadır bunlar da mutlaka besinlerle alınmalıdır. Bu esansiyel aminoasitlerin tamamı süt proteinlerinde yeterli miktarda mevcuttur (Hurşit ve Akgün, 2009). Sütteki protein oranına; beslenme, ırk, laktasyon dönemi ve süt verim düzeyi gibi faktörler etki etmektedir (Şekerden ve Özkütük , 1995).

Keçi sütünün protein birimi başına anlamlı bir bağlanma kapasitesine (inek sütüne göre %1 daha yüksek) ve daha düşük bir kıvılcımsız emilimine (inek sütüne göre %4 daha düşük) sahip olduğu bulunmuştur (Grappin ve diğ., 1979). İnek sütü standartlarına göre test yapıldığında, keçi sütünün %0,04'ünde daha az yağ ve %0,27 daha az protein içerdiği çalışmalarla doğrulanmıştır (Zeng, 1996).

Araştırmalara göre, keçi sütü proteininin amino asit bileşiminde, diğer süt çeşitlerinde bulunan amino asit bileşimine göre önemli ölçüde farklılıklar bulunduğu tespit edilmiştir. Alerjik etkileri olan alfa-kazein 24 keçi sütünde az miktarda bulunmaktadır (Monaci ve diğ., 2006).

Süt proteini, vücudun ihtiyaç duyduğu tüm temel amino asitleri içeren "tam bir proteindir". Özellikle peynir üretimi söz konusu olduğunda, protein oranı daha yüksek olan keçi ırklarına tercih edilmelidir. Keçi sütü serum proteinini yüksek oranda içerirken kazein oranı düşüktür (Albenzio 2006; Ceballos ve diğ., 2009). Dolayısıyla bu durum keçi sütü proteinlerinin sindiriminin daha yüksek oranda olduğunu açıklamaktadır (Ceballos ve diğ., 2009). Fakat düşük kazein içeriği keçi sütünden üretilen yoğurtta yapı ve tekstürün zayıf olmasına, peynir veriminin ise düşmesine sebep olmaktadır (Park ve diğ., 2007).

**Tablo 2.6.** Keçi Sütü ve İnek Sütünün Protein İçeriği (Reneuf ve Lenoir, 1986).

| N ve Kazein Bileşenleri                        | Keçi Sütü | İnek Sütü |
|------------------------------------------------|-----------|-----------|
| Kazein (g / lt)                                | 21,1      | 27,0      |
| $\alpha$ 1 (% Toplam Kazein)                   | 5,6       | 38,0      |
| $\alpha$ 2 (% Toplam Kazein)                   | 19,2      | 12,0      |
| B (% Toplam Kazein)                            | 54,8      | 36,0      |
| K (% Toplam Kazein)                            | 20,4      | 14,0      |
| $\alpha$ - laktalbumin / $\beta$ laktaglobulin | 0,63      | 0,4       |
| Non- Protein N (%)                             | 6,3       | 4,5       |
| Toplam N (g / lt)                              | 27,2      | 32,0      |

### 2.7.8 Kazein

Keçi sütü proteinleri,  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\beta$  kazein,  $\beta$ -laktoglobulin,  $\alpha$ -laktalbumin'in genel sınıflandırmalarında büyük oranda inek sütü proteinlerine benzerlik göstermektedir; ancak keçi popülasyonlarında genetik polimorfizmlerde ve frekanslarında farklılık göstermektedir (Martin, 1993) (Grosclaude, 1995). Keçi sütü proteinleri %71-75 kazein,

%20-22 serum proteini ve %7 oranında protein olmayan azottan oluşmaktadır. İnek ve keçi sütleri benzer oranda k-kazein (%10–24) ve  $\alpha$ 2-kazein (%5–19) içerir. Ancak keçi sütünde, inek sütüne göre yüksek oranda  $\beta$ -kazein (%42–64) ve düşük oranda  $\alpha$ 1-kazein bulunmaktadır. Keçi sütündeki  $\alpha$ 1-kazeininin düşük olması, inek sütü proteinine göre alerjik yükünün daha az olduğu ile açıklanmaktadır (Bellioni-Businco ve diğ., 1999).

**Tablo 2.7.**Keçi Sütü ve İnek Sütü Protein Fraksiyonu (g / 100 g Protein) (Ceballos ve diğ., 2009).

|                                 | Keçi Sütü | İnek Sütü | Keçi sütü için fark (%) |
|---------------------------------|-----------|-----------|-------------------------|
| <b>Kazein (Cn)</b>              | 82,70     | 82,65     |                         |
| <b><math>\alpha</math>S1-Cn</b> | 18,92     | 30,80     | -62,8                   |
| <b><math>\alpha</math>S2-Cn</b> | 55,26     | 44,35     | +19,7                   |
| <b>P.A.S. P</b>                 | 17,30     | 17,35     |                         |

*b*Keçi sütü için fark (%) = [(keçi sütü değeri- inek sütü değeri) / keçi sütü değeri]  $\times$  100.

P.A.S.P: Peynir altı suyu proteinleri (Cn): kazein

Tablo 2.5’ te görüldüğü gibi ilk gözlem genel olarak keçi sütünün  $\alpha$ S1- kazein içeriğinin daha düşük olduğu ve dolayısıyla serum proteinlerinin oranının daha yüksek olduğu yönündedir (Park, 2006). Bu özellik neticesinde, keçi sütü proteinlerinin inek sütü proteinlerine göre daha fazla kullanılmasının sebebini açıklamaktadır (Ceballos ve diğ., 2009).

### 2.7.9 Mineraller

Mineraller, insan vücudunun sağlıklı olarak büyümesi ve yaşamını sürdürmesi için gerekli olan bileşenlerden biridir. Bu minerallerin başında kalsiyum, fosfor, sodyum, potasyum, magnezyum, çinko ve selenyum gelmektedir. Süt ve süt ürünleri özellikle kalsiyum, fosfor, magnezyum ve çinko yönünden oldukça zengindir (Whitney E ve Rolfes, 2005). Yapılan klinik çalışmalar, süt ürünleri tüketiminin kan basıncını ve felç riskini azaltıcı role sahip olabileceğini ortaya koymaktadır (Kießling ve diğ., 2002). Süt ürünlerinde bulunan herhangi bir mineralin tek başına bu etkiyle ilişkilendirmesinin zor olacağı, metabolizmaları birbiriyle ilişki içinde bulunan Ca, Mg ve K minerallerinin üçünün birlikte bu riski azaltıcı yönde etki edebileceği belirtilmiştir. Süt, yoğurt ve peynir yüksek miktarlarda Ca, K ve Mg içeriğine sahip süt ürünleridir (Massey, 2001).

Koyun ve keçi sütü, insan sütünden daha yüksek mineral içeriğine sahiptir. Keçi sütü, inek sütünden daha fazla kalsiyum, fosfor, potasyum, magnezyum ve klor içerir; ayrıca daha az kükürt ve sodyum içermektedir (Park ve diğ., 2007; Amigo ve Fontecha, 2011). Dolayısıyla, keçi sütü, yüksek klor ve fosfor içeriği sayesinde diğer sütlerden kolayca ayırt edilmektedir. İnek ve keçi sütü, çözünür ve kolloidal fazlarda benzer kalsiyum, fosfor ve magnezyum dağılımına sahiptir (Raynal-Ljutovac ve diğ., 2008; Amigo ve Fontecha, 2011).

Keçi sütünün daha yüksek oranda demir içermesi, bağırsakta daha iyi emilim sağlayan yüksek sayıdaki nükleotid miktarı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Keçi sütü ve inek sütündeki çinkonun biyoyararlanımı benzerdir. Ancak koyun sütündeki çinko içeriği daha düşük ve insan sütündeki çinko içeriği daha yüksektir; selenyumun koyun sütündeki biyoyararlanımı daha düşükken, keçi sütü ve insandaki biyoyararlanımı benzer olduğu; bakırın ise keçi sütündeki biyoyararlanımının inek sütünden daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Raynal-Ljutovac ve diğ., 2008).

Laktasyona göre değerlendirildiğinde, toplam kalsiyum konsantrasyonları laktasyonun başında ve sonunda en yüksek olmaktadır. Laktasyon ilerledikçe fosfor seviyeleri az miktarda artma eğilimi göstermektedir. Kolloidal kalsiyum ve inorganik fosfor laktasyonun başlangıcında düşük iken laktasyon sonunda en yüksek değerlerine ulaşmıştır. Mineraller için nicel değerler, enfeksiyonun nedenine ve şiddetine bağlı olarak değişir (Şeker ve Ünsüren , 1989).

Mastisitte potasyum, molibden, toplam fosfor ve çözümler fosfor azalırken pH, sodyum ve klor miktarı artmaktadır. Sütteki eser elementlerinde değışikliklerle süt yağının oksidasyonu meydana gelebilir. Yetersiz ve kötü beslenme sodyum, potasyum ve klor seviyelerini azaltmaktadır. Yem takviyesi ile mineral dengesi sağlanmaktadır. Ancak bu, sütün teknolojik özelliklerini ve stabilitesini negatif yönde etkiler. Günümüzde hayvan sütlerindeki mineral miktarını ayarlamak için besin takviyelerinden ziyade hormonal değışikliklerin daha uygun olduğu düşünülmektedir (Şenel ve Gürsoy, 2015).

Minerallerin miktarını tür, laktasyon, mastitis, beslenme ve mevsimler koşulları etkilemektedir. Türler arasındaki mineral oranları ise değışiklik göstermektedir. Keçi sütü, magnezyum açısından diğer sütlerden daha zengindir. Demir ve klor miktarı oldukça az miktardadır. Kobalt, çinko, flor, iyot ise bulunmamaktadır. Laktasyonun başında ve sonunda toplam kalsiyum konsantrasyonu en yüksek değere ulaşmaktadır. Laktasyon döneminin başında kolloidal kalsiyum ve inorganik fosfor minimum değerde olurken laktasyon sonuna doğru en yüksek değeri göstermektedir. Mastitis sonucunda enfeksiyonun nedenine ve şiddetine bağlı olarak mineralizasyonda kantitatif değışiklikler gözlenmektedir. Mastitis sonucunda pH, sodyum ve klor miktarları artış gösterirken potasyum, molibden, toplam ve çözümler fosfor miktarlarında azalma meydana gelmektedir (Şenel ve Gürsoy, 2015).

## 2.8 Süt ve Süt Ürünlerinden Kaynaklanan Mikrobiyolojik Tehlikeler

Süt endüstrisinde mikrobiyolojinin önemi, patojenik organizmalar veya toksinlerle kontamine olmuş süt ve süt ürünlerinin tüketimiyle ilişkili gıda kaynaklı hastalıkların son zamanlarda ortaya çıkmasıyla kanıtlanmıştır. İstenmeyen mikroorganizmalar, süt ve süt ürünlerinin güvenliği, kalitesi ve sağlığı için birincil tehlikeyi oluşturur. Sonuç olarak, kaliteyi ölçmek, gıda güvenliği ve mevzuata uygunluğunu sağlamak için üretilen süt ve süt ürünlerinin mikrobiyolojik analizine daha fazla önem verilmektedir (Çırak, 2020).

Süt hem patojenik hem de saprofitik mikroorganizmaların üremesi için ideal bir ortama sahiptir. Özellikle çiğ sütü kontamine eden çeşitli mikroorganizmalar üretim ve depolama sırasında hızla gelişerek sütte istenmeyen değişikliklere neden olmaktadır. Bu nedenle süt, sağımın hemen ardından hızla soğutulmalı ve içme sütüne ya da diğer teknolojik süt ürünlerine işlenmelidir (Köşker ve Tunail, 1985; Tekinşen, 2000).

Bununla birlikte, süt mikrobiyolojisinin odak noktası, büyük ölçüde, bozulabilir süt ve süt ürünlerinin kalitesini ve raf ömrünü değerlendirmek için genellikle uygun ve yeterli olmayan geleneksel yöntemler üzerinde kalmaktadır. Koliform grubu bakteriler haricinde *Salmonella* ve *Staphylococcus aureus*, süt ve süt ürünlerindeki çeşitli mikroorganizmaların elimine edilmesi veya tamamen yok edilmesi ve karakterizasyonu, süt endüstrisinde rutin mikrobiyolojik analizlerin bir parçasıdır. Dolayısıyla süt endüstrisi, mikroorganizmaların hızlı tespiti, izolasyonu, sayımı ve karakter analizi için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır (Vasavada, 1993).

Çiğ süte kontamine olan mikrobiyel topluluk çeşitli ve karmaşıktır. Yüksek besin içeriği nedeniyle süt, mikrobiyel floranın gelişimi ve çeşitliliği için oldukça zengin bir içeriğe sahiptir. Fermantasyonu kolaylaştırmak için sütte *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Streptococcus* ve *Propionibacterium* gibi mikroorganizmalar bulunabilmektedir. Aynı zamanda bozulmalara neden olan bakteriler *Pseudomonas*, *Clostridium*, *Bacillus* gibi bakteriler de bulunabilmektedir. Sağlığı destekleyen *Laktobasiller* ve *bifidobakteriler* veya hastalığa neden olan *Listeria*, *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Campylobacter* ve mikotoksin üreten mantarlar sütte var olabilmektedir (Çırak, 2020).

Çiğ sütte baskın ve alt baskın mikroorganizmalar, çiğ süttten elde edilen ürünlerin lezzeti ve dokusu üzerinde çeşitli etkilere neden olmaktadır. Bu mikroorganizmalardan bazıları, antimikrobiyel maddeler üreterek veya diğer probiyotiklerle benzer özelliklere sahip oldukları için sağlığı geliştirme potansiyeline de sahiptir. Sütte bulunabilecek birçok yararlı mikroorganizmanın lezzet, teknoloji veya sağlıkla ilgili birçok alanda faydalı etkileri bulunmaktadır. Ancak süte kontamine olabilecek patojenlerin varlığı sonucunda çiğ süt ve çiğ süttten elde edilen ürünlerin tüketimi sonucunda önemli riskler doğurabileceği açıktır. Süttten kesme ekipmanından ve/veya personel girişi nedeniyle mikroorganizmalar bulaşı doğurabilir. Ek olarak, zoonotik patojenler sağlıklı hayvanlar aracılığıyla süte bulaşabilir. Bu risk nedeniyle hastalığa neden olan mikroorganizmaların uzaklaştırılması için pastörizasyon veya diğer teknolojik işlemler kullanılmaktadır (Quigley ve diğ., 2013).

Sağlıklı bir hayvanın memesinden sağılan sütte az miktarda mikroorganizma bulunmaktadır. Sağım, taşıma ve dağıtım sürecinde çeşitli kaynaklarla kontamine olmuş mikroorganizmalar sütte hızla büyüebilmektedir (Köşker ve Tunail, 1985).

Sütün sağımından sonra analiz edilen mikroorganizma oranı en az 5000 kob/ml'dir. Çoğunlukla bulunan mikrobiyel popülasyonu *Micrococcus*, *Streptococcus*, *Lactococcus* ve *Corynebacterium* ve gram pozitif ve gram negatif bakterilerinden meydana gelmektedir. Çiğ sütte bulunan toplam bakteri sayısı ve psikrotrof bakteri bulunma oranı karşılaştırıldığında psikrotrof bakterilerin %10'dan az olduğu tespit edilmiştir. Yani hijyenik koşullar iyileştirildiğinde sağım sonucunda sütün 5000-20000 kob/ml aralığında psikrotrof bakteri içerdiği anlaşılmaktadır (Akan ve diğ., 2014).

Bununla birlikte, işlenmeden önce gerçekleştirilen soğutma oranlarında değişimler meydana gelebilmektedir (Anonim, 2009). Bu koşullar altında baskın gram pozitif bakteriler, Gram negatif ve Gram pozitif psikrotrof bakteriler ile yer değiştirmektedir. Bu bakteriler süt ve ürünlerinin kalitesinde büyük oranda olumsuzluk yaratmaktadır (Langeveld ve Cuperus, 1976).

İçme sütü üretiminde kullanılan çiğ süt, üretim tesisine kabulünden itibaren 4 saat içinde işlenmeyecekse eğer, 6 °C'yi aşmayan bir sıcaklığa soğutularak ısıl işleme kadar bu sıcaklıkta muhafaza edilmelidir. Çiğ süt kabulden sonraki 36 saat içinde herhangi bir ısıl işlem uygulanmamış çiğ sütte doğrudan veya dolaylı olarak yapılan testlerle belirlenen 13 toplam bakteri sayısı 300.000 birim/ml'yi geçmemelidir (Anonim, 2009).

AB standartlarına göre, çiğ sütteki mezofilik bakteri sayısı 30.000 kob/ml'den az olmalı ve psikrotrofik bakteri sayısı 5.000 kob/ml'den az olmalıdır. Çiğ süt mikrobiyel popülasyonundaki psikrotrof bakteri sayısındaki her artış, ürünün kalitesi üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olacak ve dolaylı olarak ürünün gelirini azaltacaktır. Bu nedenle, modern süt çiftliklerindeki psikrotrofik bakteriler, ürün kalitesinde düşüşe ve ürün bozulmasına bağlı olarak %30 ürün kaybına neden olabilmektedir (Kumarsan ve diğ., 2007).

Sütün güvenli olarak tüketilmesi için patojenik mikroorganizmaların tamamını engellemek ve başta laktik asit bakterileri olmak üzere sütün kalitesini ve raf ömrünü düşüren hemen hemen tüm mikroorganizmaları ortadan kaldırmak çok önemlidir. Çiğ süt, zararlı ve hastalığa neden olan mikroorganizmalar içerdiğinden teknolojik olarak işlenmeli ya da diğer süt ürünlerine dönüştürülmelidir (Atik, 2020).

Sonuç olarak kaliteli bir süt elde edilmesi için uygun standartlara sahip olması ve mevzuat uyumluluğu için mikrobiyolojik analizlerin önemi oldukça büyüktür. Ancak kullanılan yöntemlerin çoğu geleneksel olmakla beraber raf ömrü değerlendirmesi için eksik kalabilmektedir. Dolayısıyla bu ayrımın doğru yapıp zararlı olan bakterilerin kısa sürede süttten uzaklaştırılması gerekmektedir. Bu sayede süt kalitesinde meydana gelecek olan deformasyon azalacaktır.

**Tablo 2.8.** Sütte yapılacak mikrobiyolojik analizler, kullanılacak agarlar ve inkübasyon koşulları (Anonim, 2020)

| Hedef mikroorganizma                    | Agar                                                                             | İnkübasyon Koşulları                    |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Küf-Maya</b>                         | PDA (Potato dextrose agar)<br>YGCA (Yeast Extract Glucose Chloramphenicol Agar ) | Aerobik Ortam 25°C / 5 gün              |
| <b>Koliform Grubu Bakteriler</b>        | VRBA (Violet Red Bile Agar)<br>VRBA-MUGA (Violet Red Bile Agar with Mug agar)    | Mikroaerobik Ortam 37°C / 24±2 saat     |
| <b>Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri</b> | PCA (Plate Count Agar)<br>MPCA (Milk Plate Count Agar)                           | Aerobik Ortam 30°C ya da 37°C/72±3 saat |

### 2.8.1 Keçi Sütünün Mikrobiyolojik Özellikleri

Keçi sütü bakteri miktarı bakımından diğer çiftlik hayvanlarına kıyasla daha az oranda mikroorganizma barındırmaktadır. Keçi sütünün kalitesinin belirlenmesinde bileşenlerin yanı sıra önemli bir diğer kriter somatik hücre sayısıdır. Somatik hücreler basit olarak sütte düşük seviyelerde bulunan, hayvan vücut hücreleridir. Bu hücrelerin yüksek seviyelere çıkması anormal durumları akla getirmektedir (Kesenkas ve diğ., 2000).

Somatik hücre sayısını (SHS) etkileyen sebeplerden biri mastitistir. Mastitis, memede oluşan bakteriler nedeniyle ortaya çıkan bir hastalık olup, süt veriminde büyük bir düşüş meydana getirmektedir. SHS subklinik mastitisin indirekt olarak tanı konulmasında referans alınan önemli bir kriterdir (Kesenkas ve diğ., 2000).

Çiğ sütte somatik hücre sayısı arttıkça sütü oluşturan proteinler, yağlar, laktoz ve mineral oranları önemli ölçüde değişmektedir. Araştırmacılar, somatik hücre sayılarının yüksek olmasının sebebini, proteolitik ve lipolitik enzimin artması olarak ifade etmişlerdir. Bu enzimlerin, sütte kötü tat ve koku oluşmasına yol açan potansiyel risk olduğunu ifade etmişlerdir. Bunun temel nedeni, memedeki süt sentezinden sorumlu hücrelerin aktivitesinin, hastalıktan etkilenmesidir. Ayrıca yüksek somatik hücre sayısı, sütte patojen mikroorganizmaların olduğuna işaret etmektedir. Dolayısıyla yüksek enfeksiyon nedeniyle sağım sırasında süte de geçebilmektedir. Keçilerde meme enfeksiyonunu ve süt kalitesini somatik hücre sayısı belirlediğinden, keçimemesinin anatomisi ve salgı örüntüleri iyi bilinmelidir (Anitaş ve diğ., 2017).

Ancak keçi sütündeki mastitis enfeksiyonu ile SHS arasındaki ilişki söz konusu olduğunda önemli bir çelişki bulunmaktadır. Bu çelişkinin sebebi ise keçi ve ineklerin süt salgılamalarının farklı oluşudur. Keçilerin süt salgısı apokrin, ineklerin süt salgısı ise merokrindir (Anitaş ve diğ., 2017).

Bakteri sonucu oluşan enfeksiyon ya da meydana gelen travma sonucunda sütte bulunan somatik hücre sayısı artış göstermeye başlamaktadır (Kaya ve diğ., 2011). Amerika Birleşik Devletleri, keçi sütlerindeki somatik hücre miktarının en yüksek 1.000.000 hücre/ml olması gerektiğini bildirmiştir (Anitaş ve diğ., 2017). Ancak keçilerde meydana gelen mastitis, süt sığırları ya da ineklerde olduğu gibi basit algılanmamalıdır. Çünkü keçilerde oluşan mastitis enfeksiyöz haricinde de meydana gelebilmektedir.

Enfeksiyöz olmayan faktörler; normal fizyolojik olaylar, bölge, ırk, stres, beslenme, östrus periyodu, deneme süresi, yaş ve laktasyon evresine bağlıdır. Bu faktörler içerisinde en önemli kriterlerden biri laktasyon süresidir. Çünkü laktasyon evresindeki süre somatik hücre sayısını yükseltmektedir. Bu artış da süt veriminde meydana gelen düşüş sonucu oluşmaktadır (Gonzalo ve diğ., 2002; Gonzalo, 2005).

SHS'nin kabul edilebilir sınırların üzerinde olması, insan sağlığı açısından önemli riskler oluşturabildiği gibi, sütün miktarında azalma yaratmasının yanı sıra, süt ürünlerinin üretiminde son ürünün kalitesinde de sorunlar yaratmaktadır (Patır ve diğ., 2012). Keçi sütlerinin içerdiği somatik hücre miktarının genellikle inek sütüne oranla daha fazla olduğu, geç laktasyon döneminde sağlıklı süt keçilerinde bile 1 ml sütte 1.000.000 adetten fazla somatik hücreye rastlandığı bildirilmektedir (Cedden ve diğ., 2002).

Süt, iyi bir besi ortamı olduğundan birçok mikroorganizma süt içerisinde yaşayıp çoğalabilmektedir. Ancak keçi sütü daha az oranda mikroorganizma ve pestisit barındırmaktadır. Yapılan araştırmalarda keçi sütünde daha çok; *Staphylococcus aureus*, koagülaz negatif *Staphylococcus*, koagülaz pozitif *Staphylococcus*, *Corynebacterium*, *Mycoplasma* ve *Enterobacteriaceae* familyasına ait bakteri türlerinin olduğu gözlemlenmiştir. Bu bakteriler besin ortamına adapte olduktan sonra çok hızlı şekilde bölünerek çoğalmaktadırlar (Patır ve diğ., 2012).

Endojen yani iç kaynaklı kontaminasyon sonucunda (in vivo olarak süte giren organizmalar) veya memeden alındıktan sonra bazı dış kaynaklardan kontamine olan süttten, insanlara bazı hastalıklar bulaşabilmektedir. Araştırmacılar bu mikroorganizmaların neden olduğu hastalıkların arasında; salmonelloz, tüberküloz, bruselloz, listeriosis, Q ateşi, toksoplazmoz, streptokokal ve stafilokok enfeksiyonları ve kampilobakter enfeksiyonları olduğu bildirmişlerdir (Kyozaire ve diğ., 2005).

**Tablo 2.9.** Çiğ keçi sütü örneklerinde mikrobiyolojik analiz bulguları (kob/ml) (Patır ve diğ, 2012).

| <b>Mikroorganizma Türü</b>               | <b>Ortalama (X±Sx) (kob/ml)</b>         | <b>En Az (kob/ml)</b> | <b>En Çok(kob/ml)</b> |
|------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Toplam Aerob Mezofilik</b>            | $2,15 \times 10^8 \pm 1,12 \times 10^9$ | $4,00 \times 10^3$    | $6,80 \times 10^9$    |
| <b>Koliform</b>                          | $1,92 \times 10^6 \pm 7,86 \times 10^6$ | -                     | $4,60 \times 10^7$    |
| <b><i>E.coli</i></b>                     | $2,17 \times 10^2 \pm 1,32 \times 10^3$ | -                     | $8,00 \times 10^3$    |
| <b><i>Staphylococcus-Micrococcus</i></b> | $4,08 \times 10^2 \pm 1,11 \times 10^3$ | -                     | $4,40 \times 10^3$    |

Keçi sütü, sağlık (besin değeri), güvenlik (hijyenik kalite) ve memnuniyet (duyusal nitelikler) açısından tüketicinin beklentilerini karşılamaktadır. Araştırmacılar keçi sütünde yapılan araştırmalar sonucunda keçilerde meydana gelen bulaşmaların endojen kaynaklı mikroorganizmaların neden olduğunu ifade etmişlerdir. Bu mikroorganizmalar; koagülaz negatif stafilokok türleri; *Staphylococcus aureus*, streptokok türleri, *Streptococcus agalactiae*; *E. coli* ve *Pseudomonas* türlerinden oluştuğu tespit edilmiştir (Patır ve diğ., 2012).

Araştırmacıların yaptıkları çalışma neticesinde bazıları koagülaz negatif *Staphylococcus* meme içi enfeksiyonlarının keçilerde tesadüfi ve çevresel bir kirletici (patojenik olmayan) olduğunu düşünebilirken, diğerleri bu enfeksiyonların var olduğunu iddia etmektedir. *Staphylococcus aureus*, keçi memesinde hem subklinik hem de klinik formda en patojenik stafil lokal enfeksiyon olarak tanımlanmıştır (Patır ve diğ., 2012).

### 2.8.2 Keçi Sütünün Mikrobiyolojik Özelliklerine Etki Eden Faktörler

Mikroorganizmalar temas sonucunda süte geçebilir. Meme başı, dışkı, ağıl, kullanılan yem ve su ve havada bulunan mikroorganizmalar süte kontaminasyona sebep olabilir. Modern hayvancılıkta kullanılan sağım ekipmanları ve depolama tankları çiğ sütlerin mikroorganizma ile kontaminasyonu açısından önemli bir kaynaktır. Ayrıca elle sağım yapan personelin hijyenik olmaması olası bulaş riskini ve mikrobiyel yükü arttırmaktadır (Şekil 2.2). Çiftliklerde üretilen çiğ sütün mikrobiyel yükü, işlenecek olan süt ürünlerinin kalitesini, raf ömrünü ve gıda güvenliğini etkileyebilir (Barbano ve diğ., 2006).

Sütün kalitesi, süt depolama sıcaklığı ve uzunluğu, çiftlik coğrafyası, üretim sezonu, çiftlik hayvancılık uygulamaları ve sürü büyüklüğü gibi bir dizi faktörden etkilenebilir. Mikrobiyel sayıların yüksek bulunması süt üretimine ve verimine etki ettiği için süt üreticiliği yapan çiftçilerde mali kayıplara neden olmaktadır (Costello ve diğ., 2003; Jayarao ve Wolfgang, 2003).

Sütün sağımdan hemen sonra toplama tanklarına alınıp ve olabildiğince hızlı bir şekilde soğutulması gerekmektedir. Soğutma yapılmaması durumunda mikroorganizma sayısı logaritmik olarak artarak süte asitliğin artmasına sebep olmaktadır. Bu artış nedeniyle süt ürünlerinin işlenmesinde bazı sorunlar oluşmaktadır. Asitliğin artmasından ötürü bazı üreticiler istenmeyen katkı maddelerinin kullanımına gitmektedir. Dolayısıyla sütün soğutma tankına gitmeden önceki mikrobiyel yükünün az olması süte kalite ve dayanıklılığı arttırmaktadır (Soyak ve diğ., 2007).

Kaliteli, sağlıklı ve düşük bakteri sayısına sahip bir çiğ süt için işletmecilerin de çok önemli bir payı bulunmaktadır. Kullanılan sağım makinelerinin hijyeni, sağım yeri ve sağım yapan kişinin temizliği, memenin temiz ve sağlıklı olması, elde edilen sütün uygun muhafaza koşullarına sahip olması büyük bir önem arz etmektedir. Bu kriterlere yeterli özen gösterilmesi halinde süt kalitesinde önemli bir artış meydana gelmektedir (Soyak ve diğ., 2007).

Elbette bu koşullar haricinde kaliteyi etkileyen başka faktörler de bulunmaktadır. Bunlar arasında hayvanın bulunduğu ahır koşulları, çevresel faktörler ve mevsim şartları yer almaktadır. Araştırmacıların yaz aylarında süt kalitesinin ve bileşiminin olumsuz yönden etkilendiğini yaptıkları çalışmalar sonucunda ortaya koymuşlardır (Bertocchi ve diğ.

., 2014; Cowley ve diğ., 2015; Shock ve diğ., 2015).

**Şekil 2.2.** Keçi Sütü Mikrobiyolojik Özelliklerine Etki Eden Faktörler



Sağım aletlerinin ve depolama tanklarının hijyenik hale getirerek bulaşma önlenabilir ve mikroorganizma üremesi kontrol altında tutulabilir. Çiğ keçi sütünde bazı mikroorganizmaların bulunması, çevresel kaynaklı kontaminasyondan dolayı sanitasyon koşullarının uygulanması gerektiğini göstermektedir. Ayrıca bu mikroorganizmaların çiğ sütlerde bulunma oranı ve üreme kapasiteleri mevsimsel olarak da değişiklik göstermektedir (Altun ve diğ., 2002).

Koliform grubu bakterilerin gıdada yüksek miktarlarda saptanması; hijyen koşullarının yetersiz olduğunu gösterir. Koliform grubu bakterilerinin bir çeşidi olan *E. coli* insan ve hayvanların bağırsakların yaşam faaliyetlerine devam eder ve *E. coli* varlığı keçi sütünün doğrudan ya da dolaylı olarak gaita ile bulaştığının göstergesidir. Ayrıca üründe bağırsak kökenli olan *Salmonella* ve *Shigella* gibi patojenlerin de bulunabileceği ihtimalini ortaya koyar (Jay ve diğ., 2005).

*Staphylococcus* türü mikroorganizmaların insan ya da hayvan kaynaklı oldukları bilinmektedir. Gıdada yüksek sayıda bulunmaları yine hijyen koşullarının yetersizliğini göstermektedir. *Micrococcus* türü mikroorganizmalar ise toz, toprak, su, insan ve hayvanların derilerinde bulunurlar ve bozulmada önemli rol oynarlar (Jay ve diğ., 2005).

Stafilokoklar doğada oldukça yaygın olarak bulunmaktadırlar. Bunun yanı sıra normal floranın parçası olarak deri ve mukozada etkinlik göstermektedirler. Fırsatçı patojen olarak adlandırılan bu patojenler hayvanın herhangi bir stres ya da yaralanma durumunda makroskobik veya mikroskobik açıklıklardan vücuda girerek hayvanın enfekte olmasına sebep olmaktadır. Stafilokok grubu mikroorganizmalar insanlarda ve hayvanlarda ciddi enfeksiyonlara neden olur. Bununla beraber gıda zehirlenmesine neden olabileceği için halk sağlığı için önemli olan bir mikroorganizma grubuna dahildir (Wertheim ve diğ., 2005).

*S. aureus* süte çok çeşitli kaynaklardan bulaşır. En önemli bulaşma kaynağı mastitisli hayvanlardır. Sağımdan sonra yetersiz soğutma, yetersiz hijyen kuralları, etkisiz temizleme ve sanitasyon bulaşmanın diğer nedenleridir (Metin, 2010).

*Pseudomonas* türü bakteriler genel olarak nemli ortamda daha hızlı çoğalmaktadırlar. Süt ürünlerinde en yaygın enfeksiyon kaynağı kirli sudur. Sağımda kullanılan ekipmanların kirli olması, depolama şartlarının uygun olmaması ve sağım esnasındaki ortamın hijyenik olmaması halinde etkinliklerini göstererek hastalığa sebep olmaktadır. Maya ve küfler, pH 2-9 ve 10-35 °C aralığında ve 0,85 ve üzeri su aktivitesi durumunda oldukça kolay üreyebilmektedirler. Gıdalarda bulunan yüksek tuz ve şeker konsantrasyonunu kullanarak etkinlik göstermektedirler. Bunun yanı sıra organik asitleri, proteinleri ve lipitleri kullanarak çoğalmaktadırlar (Anonim, 2020).

Maya ve küfler ayrıştırıcı özelliklere sahip olduğu için süt ürünlerinde hızlı bir bozulmaya ve diğer süt ürünlerine işlenirken istenilen sonuçların elde edilmemesine sebep olurken bazı maya ve küf grupları ise gıda sanayinde fermentasyon için kullanılmaktadır (JKyozaire ve diğ., 2005).

### **3 MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1 Materyal**

##### **3.1.1 Süt Örnekleri**

Süt örnekleri; Tokat ilinde yürütülen Halk Elinde Hayvan Islahı Ülkesel Projesi kapsamında bulunan Kıl Keçisi sürülerinin bulunduğu dört adet işletmeden temin edilmiştir. Sütler sağımı takiben bir tankta toplanmış ve daha sonra bu tank içerisinde yeteri miktarda alındıktan sonra hızlı bir şekilde +4 °C'ye kadar soğutulup ve bu şartlarda laboratuvara transfer edilmiştir.

##### **3.1.2 Besiyerleri ve Kullanılan Kimyasallar**

Keçi sütü örneklerinin mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan analizlerinden toplam bakteri sayımı için; PCA (Plate Count Agar, Darmstadt, Almanya), koliform bakteri sayımı için; VRBA (Violet Red Bile Agar, Darmstadt Almanya) ve maya-küf sayımı için; PDA (Potato Dextrose Agar, Darmstadt, Almanya) besiyeri kullanılmıştır.

##### **3.1.3 Kullanılan Cihazlar**

###### ***3.1.3.1 Funke Gerber LactoStar (3510)***

Keçi sütü örneklerinin bileşen özellikleri Şekil 3.1'de gösterilen Funke Gerber LactoStar (3510, Berlin, Almanya) süt analiz cihazı ile yapılmıştır.

**Şekil 3.1.** Funke Gerber LactoStar (3510) Süt Analiz Cihazı



### 3.1.3.2 İnkübatör

Keçi sütünün mikrobiyolojik özelliklerini belirlemek için ekim yapılan petrileri uygun sıcaklık ve sürede inkübe etmek için Şekil 3.2'deki inkübatör kullanılmıştır.

**Şekil 3.1.** İnkübatörde Bulunan Analizler



### 3.1.3.3 Vorteks karıştırıcı

Elde edilen dilüsyonların homojen olarak karıştırılması için Şekil3-3'teki vorteks karıştırıcı (Vorteks Genie2, New York, ABD) kullanılmıştır.

Şekil 3.2. Vorteks Karıştırıcı



**Şekil 3.3.** Ekim kabini



## **3.2 Yöntem**

### **3.2.1 Süt Bileşen Analizleri**

Süt örneklerinin bileşen analizi (yağ, yağsız kuru madde, protein, laktoz, yoğunluk), Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü laboratuvarında bulunan Funke Gerber LactoStar (3510) Berlin, Almanya süt analiz cihazı ile yapılmıştır.

### **3.2.2 Süte Uygulanan Mikrobiyolojik Analizler**

Süt örneklerinin mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla dökme yöntemi kullanılmıştır. 1 ml örnek steril olarak alınıp 9 ml serum fizyolojik üzerine ilave edilerek vorteks karıştırıcı (Vorteks Genie2, New York, ABD) ile karıştırılarak homojenize edilmiştir. Böylece  $10^{-1}$  dilüsyon hazırlanmıştır. Ön denemelere göre  $10^{-6}$  düzeyine kadar (Şekil 3.5) seyreltme yapılarak belirli sayıda dilüsyonlar hazırlanmıştır. Toplam aerob mezofilik bakteri, maya-küf ve koliform bakteri sayıları tespit edilmiştir.

### Şekil 3.4. Hazırlanan Dilüsyon Örnekleri



#### **3.2.2.1 Toplam Aerob Mezofilik Bakteri Sayımı**

Hazırlanan dilüsyonlardan 1 ml steril petri kutularına alınmış ardından üzerine 45 °C' ye kadar soğutulmuş olan PCA (Plate Count Agar, Darmstadt Almanya) besiyerinden 15 ml dökülmüştür. 37 °C' de 24-48 saat süre ile inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda gelişen koloniler sayılarak, toplam aerob mezofilik bakteri sayısına ulaşılmıştır (Halkman, 2005).

#### **3.2.2.2 Toplam Koliform Sayımı**

Hazırlanan dilüsyonlardan 1 ml örnek steril petri kutularına alınmış ve 45 °C' ye kadar soğutulmuş VRBA (Violet Red Bile Agar, Darmstadt Almanya) besiyerinden 15 ml dökülmüştür. 37 °C'de 24±2 saat inkübasyona bırakıldıktan sonra 1-2 mm çaplı koyu kırmızı renkli koloniler koliform grup bakteri olarak sayılmıştır (Halkman, 2005).

#### **3.2.2.3 Maya-Küf Sayımı**

Hazırlanan dilüsyonlardan 1 ml örnek steril petri kutularına alınmış ve 45 °C' ye kadar soğutulmuş olan PDA (Potato Dextrose Agar, Darmstadt Almanya) besiyerinden 15 ml dökülmüştür. 25-28 °C 'de 4-5 gün inkübasyona bırakıldıktan sonra gelişen bütün koloniler toplam maya-küf olarak sayılmıştır (Halkman, 2005).

### 3.2.3 İstatistik Analizler

Yüzdelik verilere transformasyon uygulanmıştır. Verilerin analizinde Minitab 13.0 programı kullanılarak varyans analizine (Anova) tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde ise Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.



## 4 BULGULAR

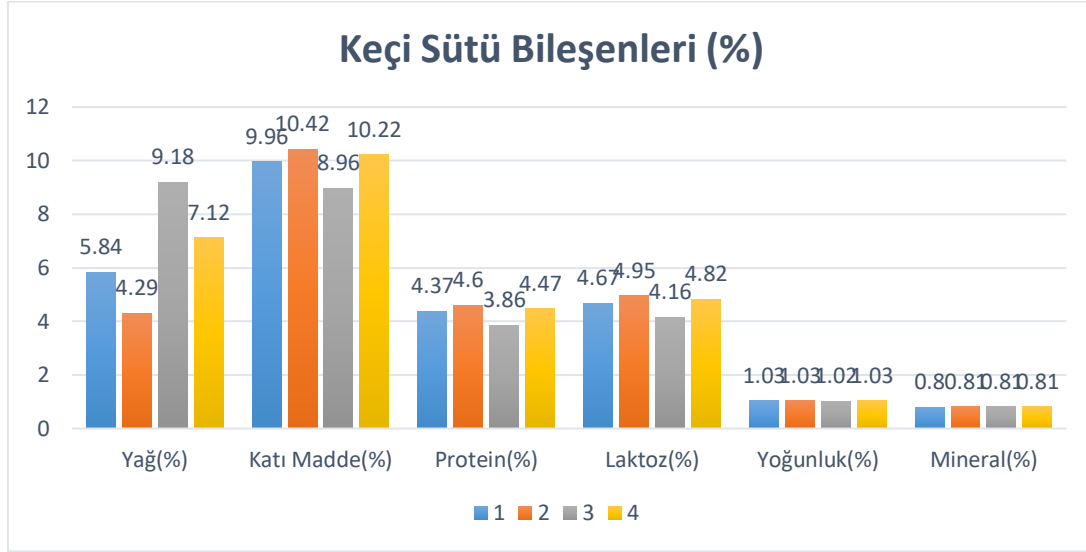
Tokat ilinde yürütülen Halk Elinde Hayvan Islahı Ülkesel Projesi kapsamında bulunan Kıl Keçisi sürülerinin bulunduğu işletmelerden alınan süt örneklerinin kimyasal bileşen sonuçları Tablo 4.1 'de verilmiştir.

**Tablo 4.1.** Keçi Sütü Örneklerinin Kimyasal Bileşen Analiz Sonuçları (%)

| İşletme      | Yağ                          | Katı Mad.                     | Protein                      | Laktoz                       | Yoğunluk                     | Mineral                      |
|--------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|              | $\bar{x} \pm SH$             | $\bar{x} \pm SH$              | $\bar{x} \pm SH$             | $\bar{x} \pm SH$             | $\bar{x} \pm SH$             | $\bar{x} \pm SH$             |
| 1            | 5,84 $\pm$ 0,81 <sup>a</sup> | 9,96 $\pm$ 0,90 <sup>a</sup>  | 4,37 $\pm$ 0,66 <sup>a</sup> | 4,67 $\pm$ 0,80 <sup>a</sup> | 1,03 $\pm$ 0,44 <sup>a</sup> | 0,80 $\pm$ 0,15 <sup>a</sup> |
| 2            | 4,29 $\pm$ 0,88 <sup>b</sup> | 10,42 $\pm$ 0,91 <sup>b</sup> | 4,60 $\pm$ 0,71 <sup>b</sup> | 4,95 $\pm$ 0,77 <sup>b</sup> | 1,03 $\pm$ 0,41 <sup>a</sup> | 0,81 $\pm$ 0,18 <sup>b</sup> |
| 3            | 9,18 $\pm$ 0,79 <sup>c</sup> | 8,96 $\pm$ 0,98 <sup>c</sup>  | 3,86 $\pm$ 0,79 <sup>c</sup> | 4,16 $\pm$ 0,69 <sup>c</sup> | 1,02 $\pm$ 0,49 <sup>b</sup> | 0,81 $\pm$ 0,22 <sup>b</sup> |
| 4            | 7,12 $\pm$ 0,89 <sup>d</sup> | 10,22 $\pm$ 0,84 <sup>b</sup> | 4,47 $\pm$ 0,72 <sup>b</sup> | 4,82 $\pm$ 0,75 <sup>b</sup> | 1,03 $\pm$ 0,51 <sup>a</sup> | 0,81 $\pm$ 0,25 <sup>b</sup> |
| <b>Genel</b> | 6,60 $\pm$ 0,86              | 9,89 $\pm$ 0,91               | 4,33 $\pm$ 0,74              | 4,65 $\pm$ 0,69              | 1,10 $\pm$ 0,43              | 0,81 $\pm$ 0,21              |

\* Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark çok önemli bulunmuştur (P< 0.01).

**Şekil 4.1.** Keçi Sütü Bileşenleri (Grafiksel).



Keçi sütlerinin bileşimleri, kullanılan yem, hayvanın stres ve sağlık durumu, hayvanın ırkı, mevsimsel ve çevresel faktörler gibi bazı parametrelere göre değişiklik gösterebilmektedir.

#### 4.1 Yağsız Kuru Madde ve Toplam Kuru Madde (Katı Madde)

Yağsız kuru madde miktarı en fazla 2 ve 4 numaralı işletmede tespit edilmiştir ( $P<0,01$ ). Bunu sırasıyla 1 ve 3 numaralı işletmeler takip etmektedir. Elde edilen kuru madde miktarı keçi sütü için belirtilen değerlere uygun bulunmuştur.

#### 4.2 Yağ

Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne göre; çiğ keçi sütünde, yağ oranının en az % 4,15 olması gerektiği bildirilmiştir (Anon., 2000). Çalışmamızda elde edilen keçi sütlerindeki yağ oranı en fazla 3 numaralı işletmede ( % 9,18) tespit edilmiştir ( $P<0,01$ ). Bunu sırasıyla 4, 1 ve 2 numaralı işletmeler takip etmektedir.

#### 4.3 Özgül Ağırlık (Yoğunluk)

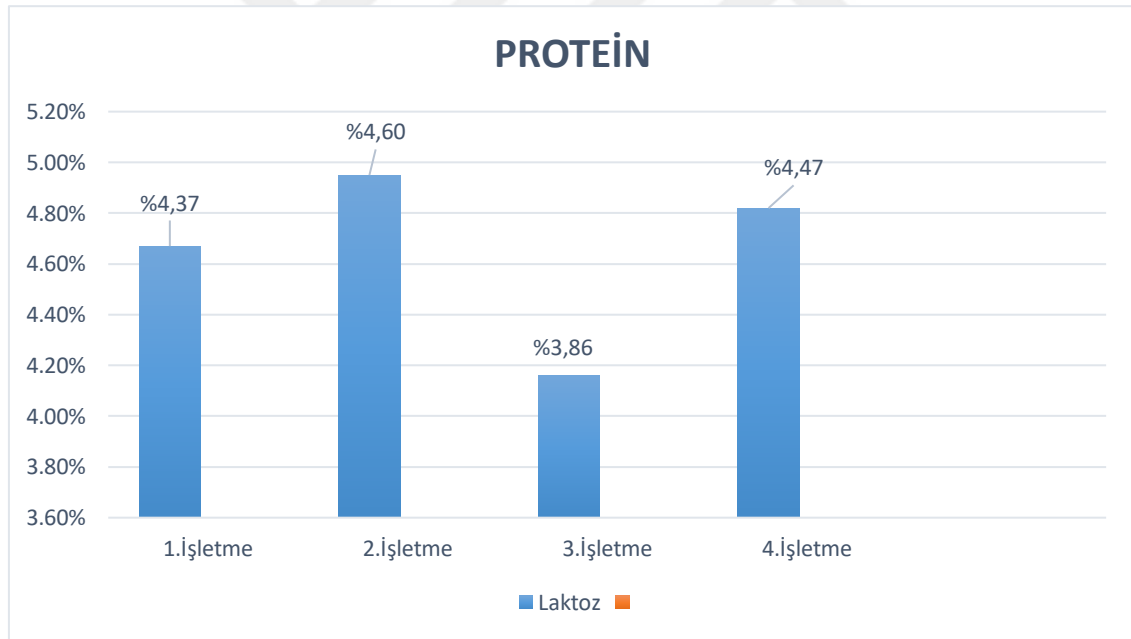
Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde" ise keçi sütünün yoğunluk değerinin 1,028-1,037 g/cm<sup>3</sup> olması gerektiği belirtilmiştir (Anonim, 2000). Çalışmamızda incelenen süt örneklerinin yoğunlukları sırasıyla 1,033 g/cm<sup>3</sup>, 1,036 g/cm<sup>3</sup>, 1,025 g/cm<sup>3</sup>, 1,032 g/cm<sup>3</sup>

olarak sonuçlanmıştır. 1, 2 ve 4 numaralı işletmeden alınan sütlerin yoğunlukları arasında istatistiksel olarak benzerlik gösterirken, 3 numaralı işletmeden alınan sütün yoğunluğu istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $P<0,01$ ).

#### 4.4 Protein

Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne göre; çiğ keçi sütünde toplam protein oranının en az az %3 olması gerektiği bildirilmiştir (Anon., 2019). Yapılan çalışma sonucunda protein oranları Şekil 4.2 'de görüldüğü gibi % 4,37, % 4,60, % 3,86, % 4,47 olarak belirlenmiştir. 2. ve 4. işletme istatistiki olarak benzerken ( $P>0,05$ ), 1. ve 3. işletme istatistiki olarak farklı bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Bu değerler karşılaştırıldığında keçi sütlerinin bileşim özelliklerinin genel olarak üretime uygun olduğu ve tebliğdeki oranları karşıladığı belirlenmiştir.

Şekil 4.2. Protein Analiz Sonuçları

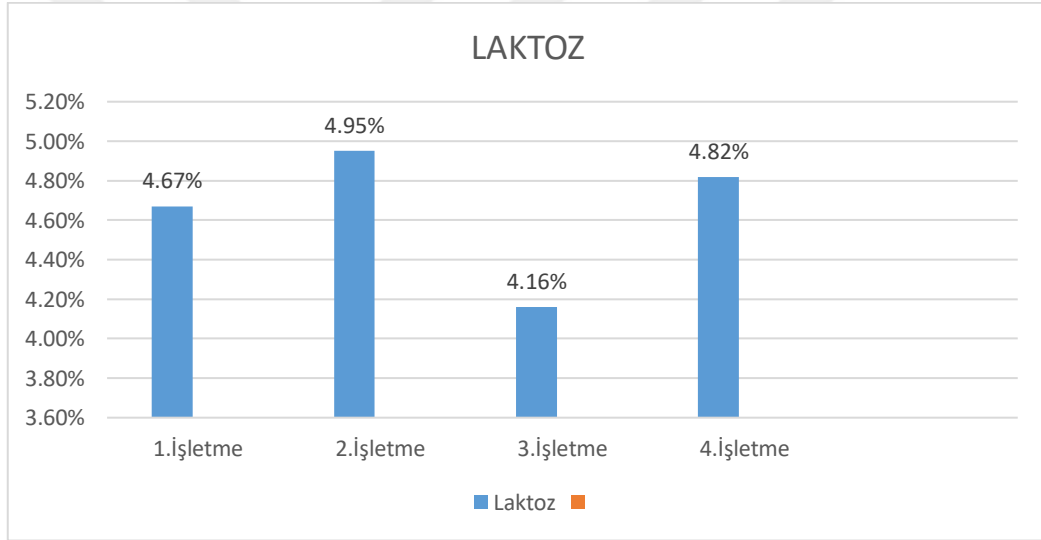


#### 4.5 Laktoz

Laktoz, sütün, beslenme değeri bakımından proteinden sonra gelen önemli bir diğer bileşenidir. Sütteki karbonhidratın %98'i laktozdur. Çiğ keçi sütü standardına göre keçi sütünün laktoz oranının en az % 4,1 olması gerektiği bildirilmiştir (Anon., 2019).

Yapılan analiz sonuçları Şekil 4.3.'te görüldüğü gibi sırasıyla 1. İşletme % 4,67, 2. işletme % 4,95 ile istatistiki olarak benzerlik gösterirken ( $P<0,05$ ), 3. işletme % 4,16 ve 4. işletme % 4,82 sonucu ile istatistiki farklılık göstermektedir ( $P<0,01$ ). İşletmelerden alınan keçi sütünün laktoz oranları tebliğ standardına uygun bulunmuştur.

Şekil 4.3. Keçi Sütünün Laktoz Analiz Sonuçları



#### 4.6 Mineral

Bu çalışmada mineral madde oranları birinci işletmede %0,80 mg/ 100g; ikinci işletmede %0,81 mg/ 100g; üçüncü işletmede %0,81 mg/ 100g; dördüncü işletmede ise %0,81 mg/ 100g (Tablo 4.1 ) olarak elde edilmiştir. Mineral madde bakımından işletmeler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ ). Bir numaralı işletmedeki sütün mineral madde içeriği 2, 3 ve 4 numaralı çiftliklerdeki sütlerin benzer mineral madde miktarlarına sahip olduğu görülmüştür ( $P<0,05$ ). Yapılan diğer çalışmalardan Amigo ve Fontech, (2011) %0,7-0,9 ve Sezgin ve diğ. (2010) %0,8 ile benzer sonuçlar elde edilmiştir.

#### 4.7 Keçi Sütlerinin Mikrobiyolojik Kalitesi

Tokat ilinde yürütülen Halk Elinde Hayvan Islahı Ülkesel Projesi kapsamında bulunan Kıl Keçisi sürülerinin bulunduğu işletmelerden alınan süt örneklerinin bazı mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo 4.2 'de verilmiştir.

**Tablo 4.2.** Keçi Sütünün Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

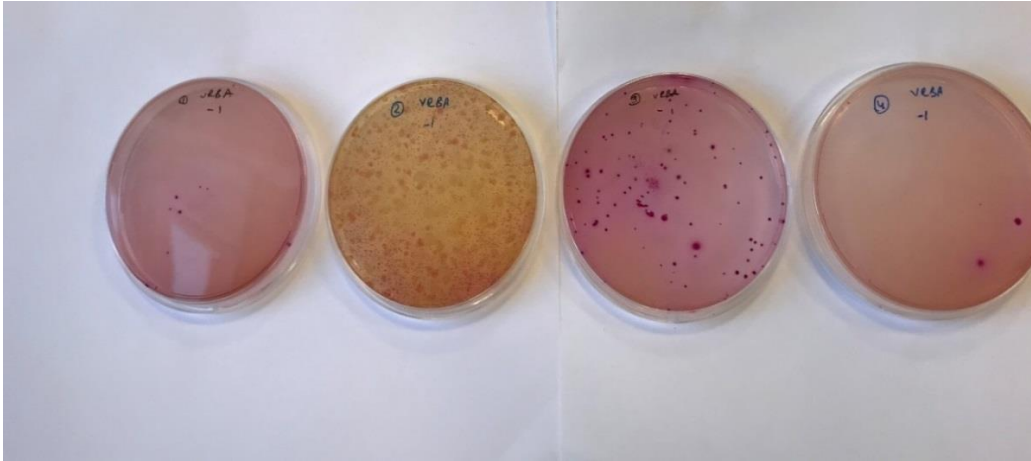
| Bakteri Türü (kob/ml) |                                |                                |                                 |
|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| İşletme               | Koliform                       | Toplam Aerob Mezofilik bakteri | Maya-Küf                        |
| 1                     | $1 \times 10^2$ <sup>a</sup>   | $10 \times 10^4$ <sup>a</sup>  | $1 \times 10^3$ <sup>a</sup>    |
| 2                     | $710 \times 10^2$ <sup>b</sup> | $191 \times 10^4$ <sup>b</sup> | $42 \times 10^3$ <sup>b</sup>   |
| 3                     | $38 \times 10^2$ <sup>c</sup>  | $8 \times 10^4$ <sup>a</sup>   | $1,1 \times 10^3$ <sup>a</sup>  |
| 4                     | $1 \times 10^2$ <sup>a</sup>   | $1 \times 10^4$ <sup>a</sup>   | $0,69 \times 10^3$ <sup>a</sup> |

a,b,c: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar çok önemli bulunmuştur ( $P<0,01$ )

#### 4.7.1 Toplam Koliform Bakteri Sayısı

Yaptığımız bu çalışma sonucunda koliform grubu bakteri sayıları sırasıyla 1. işletme  $1 \times 10^2$  kob/ml, 2. işletme  $710 \times 10^2$  kob/ml, 3. işletme  $38 \times 10^2$  kob/ml ve 4. işletme  $1 \times 10^2$  kob/ml olarak belirlenmiştir (Tablo 4.2). Analiz sonucunda dört farklı çiftliğe ait süt örneklerinde toplam koliform bakteri sayısı farklılıkların istatistiki olarak çok önemli olduğu belirlenmiştir ( $P < 0,01$ ).

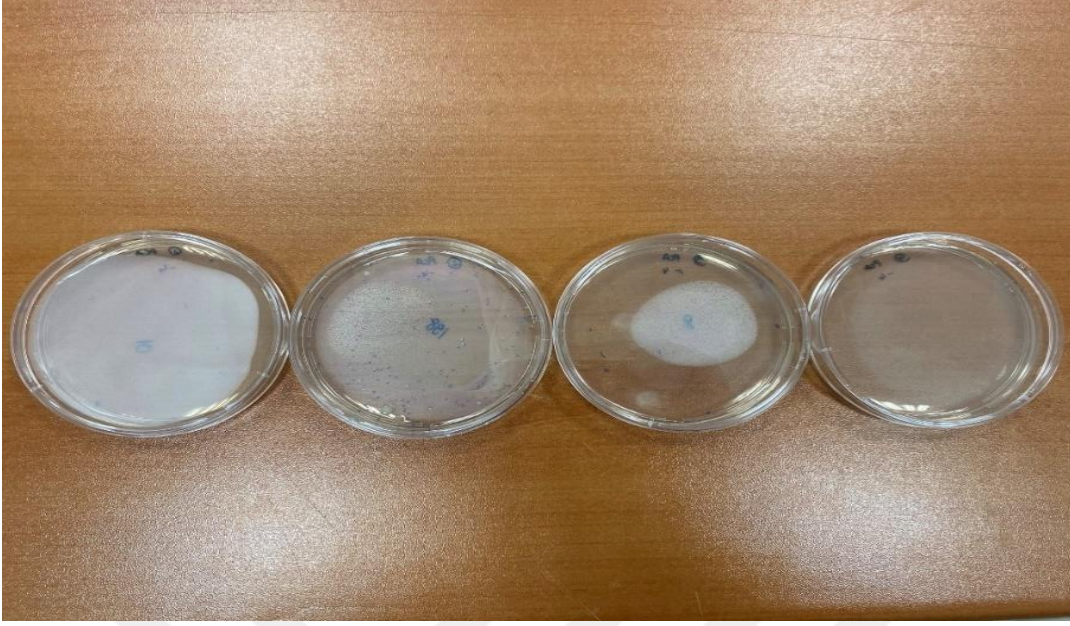
**Şekil 4.4.** Toplam Koliform Bakteri Sayımı



#### 4.7.2 Toplam Aerob Mezofilik Bakteri

Toplam aerob mezofilik aerobik bakteriler çiğ süt üretiminden tüketimine kadar geçen süreçte hijyenik özelliklerin belirlenmesinde kullanılan en önemli indikatörlerdendir. Toplam bakteri sayısı yüksek bulunan sütlerin hijyenik koşullar altında sağılmadığı ve depolanmadığı düşünülmektedir. Yaptığımız bu çalışma sonucunda toplam aerob mezofilik bakteri sayıları 1., 2., 3. ve 4. işletmelerde sırasıyla;  $10 \times 10^4$  kob/ml,  $191 \times 10^4$  kob/ml,  $8 \times 10^4$  kob/ml ve  $1 \times 10^4$  kob/ml olarak belirlenmiştir (Tablo 2.4). Araştırmada 2. işletmedeki toplam aerob mezofilik bakteri sayısı diğer işletmelerinkinden daha yüksek bulunmuştur ( $P < 0,01$ ).

**Şekil 4.5.** Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı

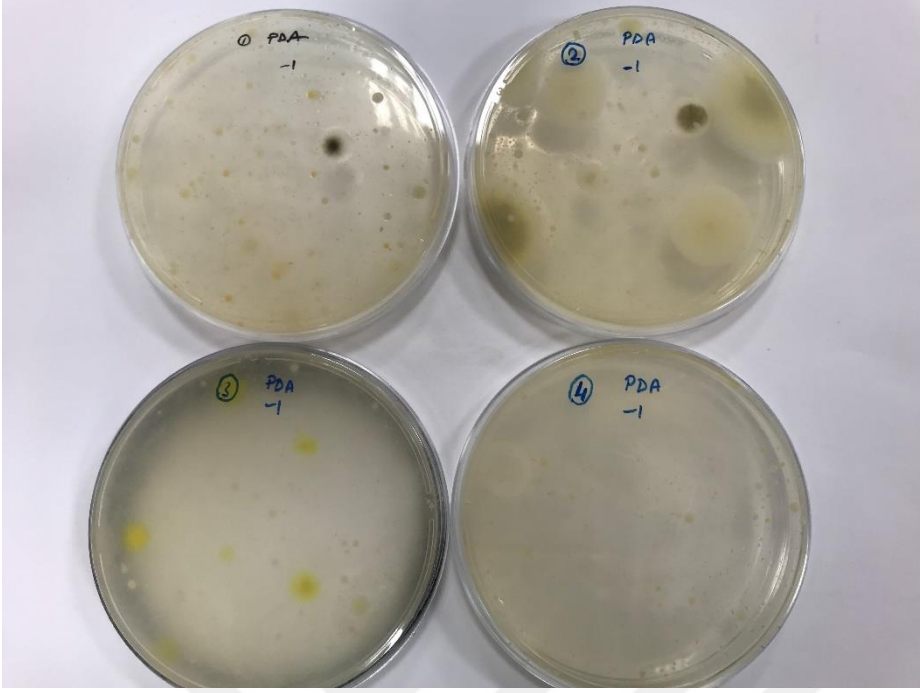


#### **4.7.3 Maya-Küf Sayısı**

Yüksek sayıdaki maya-küf sayısı da sütlerin sağım ve sağımdan sonraki aşamalar sırasında hijyen ve sanitasyon kurallarına uyulmadığını göstermektedir. Türk Gıda Kodeksinde çiğ sütte bulunması gereken en az maya-küf sayısı ile ilgili bir bilgi bulunmamaktadır. Süt ürünleri için maksimum maya-küf sayısının  $10^3$  kob/ml olması gerektiği belirtilmektedir (Anonim, 2012).

Bu çalışma sonucunda elde edilen maya-küf sayıları 1., 2., 3. ve 4. işletmelerdeki sütte sırasıyla;  $1 \times 10^3$  kob/ml,  $42 \times 10^3$  kob/ml,  $1,1 \times 10^3$  kob/ml ve  $0,69 \times 10^3$  kob/ml olarak saptanmıştır (Tablo 2.4;  $P < 0,01$ ).

**Şekil 4.6.** Maya-Küf Sayımı



## 5 TARTIŞMA VE SONUÇ

### 5.1 Tartışma

#### 5.1.1. Süt Bileşen Kalitesi

##### 5.1.1.1 Yağsız Kuru Madde ve Toplam Kuru Madde (Katı Madde)

Sütte kuru madde, teknolojik ve ekonomik açıdan büyük önem taşımaktadır. Kuru madde, sütün su haricinde kalan diğer tüm maddelerinin toplamıdır (Anon., 2011). Yağsız kuru maddenin değişkenlik gösterdiği alan ve sınırlar çok kısıtlı olduğu için sütte yapılan hilelerin belirlenmesi açısından oldukça önem arz etmektedir (Anonim, 2006). Düşük yoğunluğa sahip sütlerde yağsız kuru maddenin düşük olması, süte su katılarak hile yapıldığının göstergesi olmaktadır. Kuru madde miktarını etkileyen faktörlerin başında beslenme gelmektedir. Kullanılan yemin kaliteli olması kuru madde miktarını arttırmaktadır. Diğer faktörler ise hayvanın ırkı, laktasyon, sağlık durumu ve sağım zamanı kuru madde miktarını etkilemektedir (Reneuf ve Lenoir, 1986).

Tablo 4.1’de görüldüğü üzere bu çalışmadaki keçi sütlerinin yağsız kuru madde değerlerinin 1. İşletmede (%9,96), 2. İşletmede (%10,42), 3. İşletmede (%8,96) ve 4. İşletmede (%10,22); ( $P<0,01$ ) olduğu görülmektedir. Yapılan analizler tebliğde belirlenen oran ( $\geq\%8,5$ ) (Anon., 2000) baz alınarak numunelerin karşılaştırılması yapılmıştır. Keçi sütü numunelerin tümünde kuru madde %8,5’in üzerinde saptanarak tebliği doğrulamaktadır. Yapılan analizlerin karşılaştırılması sonucunda 2. ve 4. işletmenin oranları benzerlik gösterirken, 3. işletme istatistiki olarak en düşük kuru madde oranına sahiptir.

Değişik araştırmacıların sütte yağsız kuru madde oranını %10,9 Doğdu (2017), %10,0 - 21,5 Amigo ve Fontecha (2011), %11,09 Sarıca (2019) ve %8,9 Park ve diğ. (2007) olarak belirledikleri sonuçlarla bu çalışmanın sonuçları benzerlik gösterirken, bazı araştırmacıların bulguları olan %13 Yaman (2010), %13,57 Ceballos ve diğ. (2009) ve %12,2 Güzeler ve diğ. (2010) değerlerden farklılık göstermektedir.

Diğer çalışmalarda keçi sütünde kuru madde oranları ise şu şekildedir; Atherton ve Newlander (1977) % 14,29, Alford (1979) %13, Fehr ve Flamant (1983) % 11,40, Mashaly ve diğ. (1984) % 12,20, Konar ve Akın (1992) % 11,87, Tekinşen (1994) % 12,80, Uraz

(1972) %12,30 ve Yüzer (1994) % 12,84 ve Yücel (2016) %11,6-18,69 olarak bildirmişlerdir.

Forik (1995) köy şartlarında yetiştirilen kıl keçilerinin kuru madde oranını %13,20, Eser (1998) ise %13,17 olarak tespit etmişlerdir. Kırsal koşullarda kıl keçileri ile yapılan iki çalışmanın sonucunda kuru madde içeriklerinin benzer olduğu görülmektedir.

Meiju ve diğ., (1995), farklı otlarla beslenen keçilerde yaptıkları çalışmada kullanılan bu farklı yemlerin süt bileşimine herhangi bir etkisi olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışma neticesinde keçi sütünün kuru madde içeriğinin farklı besleme uygulamalarından etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Torii ve diğ. (2004), mısır silajı, yonca ve yulaf samanı ve ile beslenen Saanen keçisinde, farklı yemleme tipine göre, sütteki toplam kuru madde oranlarında önemli ölçüde değişiklikler tespit etmişlerdir.

### 5.1.1.2 Yağ

Süt yağı, en çok değişkenlik gösteren bileşen olmasından ötürü sütün fiyatlandırılmasında dikkate alınan en önemli bileşenlerinden birisidir (Hurley, 2000).

Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne göre; çiğ keçi sütünde, yağ oranının en az %4,15 olması gerektiği bildirilmiştir (Anon., 2000).

Keçilerde süt yağı içeriği doğumdan sonra yüksektir ve daha sonra laktasyonun büyük bir kısmında azalmaktadır. Bu, en az iki fenomenle ilgilidir ve bunlar; laktasyon pikine kadar süt hacmindeki artıştan kaynaklanan bir seyreltme etkisi ve meme lipidi için doymamış yağ asitlerinin (NEFA) özellikle C18:0 ve C18:1'in mevcudiyetini azaltan yağ mobilizasyonundaki azalma neden olmaktadır (Chilliard ve diğ., 1984).

Bu araştırma sonucunda keçi sütü örneklerindeki yağ oranlarının sırasıyla (%5,84), (%4,29), (%9,18) ve (%7,12) sonuçlarıyla istatistik olarak birbirinden farklılık göstermiştir ( $P<0,01$ ); (Tablo 4.1). Araştırma sonucunda 3. işletme %9,18 ile en yüksek yağ oranına sahip olurken %4,29 ile en düşük yağ oranına 2. işletme sahiptir. Bu farklılıklar beslenme, laktasyon gibi parametrelere bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Keçi sütünün bileşimi ırka göre değişiklik gösterebilir (Juarez ve Ramos, 1986).

Örneğin ırklar arasındaki yağ oranı farklılığı, aynı ırkın bireyleri arasında bulunan farklılıktan daha azdır (Hurley, 2000). Keçi sütündeki yağ içeriği %2,3 - %6,9 arasında değişmekle birlikte ortalama %3,3'tür (Juarez ve Ramos, 1986).

Araştırmacılar Saanen x Marota melezi keçilerinde 75:25, 60:40 ve 45:55 kaba yem (silaj) ve konsantre yem rasyonlarının yem tüketimi, süt üretimi ve süt kompozisyonu üzerindeki etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, rasyon gruplarındaki keçi sütünün yağ oranlarının sırasıyla %3,60, %3,30 ve %2,90 olduğunu tespit etmişlerdir (Kawas ve diğ., 1991). Ayrıca, Saanen x Kilis melez keçilerinde %4,10 oranında süt yağı içerdiği belirtilmektedir (Uraz, 1972).

50:50 ve 70:30 yem, İskender yoncası ve konsantresi rasyonuyla beslenen Baladi keçilerinde rasyonların süt yağı içeriğine hiçbir etkisinin olmadığı tespit etmişlerdir (El-Badawy, 1994).

Köy şartlarında yetiştirilen kıl keçilerinde; Forik (1995) %4,58, Eser (1998) %4,57 süt yağı oranını tespit etmişlerdir. Görüldüğü gibi, kırsal koşullarda kıl keçileri ile yapılan süt yağı çalışması için iki çalışma çok benzer sonuçlara sahiptir. Ayrıca, Şengonca (1966), kıl keçilerinde yapılan çalışma neticesinde yağ oranının %3,20 - %5,71 oranında değişkenlik gösterdiği bildirmiştir.

Araştırmacılar, sağımlı aralıklarının kısa olmasının süt yağı oranını önemli ölçüde artırdığını ve laktasyon sayısının keçi sütü yağ oranına önemli ve büyük ölçüde etki ettiğini belirtmişlerdir (Kurt, 1987; Antunac, 2001)

Diğer araştırmacılar ise yaptıkları çalışma sonucunda keçi sütünün yağ oranının laktasyonun başında en düşük, laktasyonun sonlarına doğru ise en yüksek seviyede olduğunu bildirmişlerdir (Pavic ve diğ., 2002; Çelik ve Özdemir, 2003).

Torii ve diğ. (2004), mısır silajı, yonca ve yulaf samanı ve ile beslenen Saanen keçi ırklarında süt yağı içeriğinin, beslenme şekline bağlı olarak önemli ölçüde değiştiğini tespit etmişlerdir.

Keçi sütünün yağ oranı ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda, sütte yağ oranını; Güzeler ve diğ. (2010) %3,45, Fehr ve Flamant (1983) %3,4, Keskin (1982) %3,80, Konar ve Akın (1992) %3,60, Mashaly ve diğ. (1984) %3,70, Tekinşen (1994) %4,50, Van Den Berg (1988) %4,50 ve Yüzer (1994) %3,92. Doğdu (2017) %3,50; Yücel (2016) %3,41-6,90 Amigo ve Fontecha (2011) %2,5-7,8; Sarica, (2019) %3,06; Ceballos ve diğ. (2009) %5,2; Guo (2003) %4,1; Park ve diğ. (2007) %3,8 olarak bildirmişlerdir.

### 5.1.1.3 Özgöl Ağrlık (Yoğunluk)

Yoğunluk, sütün bileşimlerinin kalitesinin belirlenmesinde ve sütte hile olup olmadığı hakkında sonuç veren bir diğer parametredir. Sütün bileşiminde bulunan maddelerin etkisi sütün yoğunluğuna etki etmektedir. Bu sebepten ötürü süte yapılan hilelerin tespit edilmesinde sütün yoğunluğundan faydalanılmaktadır. Sütün bileşiminde bulunan maddelerin etkisi sütün yoğunluğuna etki etmektedir. Bu sebepten ötürü süte yapılan hilelerin tespit edilmesinde sütün yoğunluğundan faydalanılır. Sütün yağ miktarı ve yoğunluk arasında bir ters orantı mevcuttur. Sütte bulunan yağ miktarı artış gösterdiğinde yoğunluk miktarı düşmektedir ve fakat diğer bileşenlerle doğru orantılıdır (Demirci ve diğ., 2010).

Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde ise keçi sütünün yoğunluk değerinin 1,028-1,037 g/cm<sup>3</sup> olması gerektiği belirtilmiştir (Anonim, 2000). Bu araştırmada 1., 2., 3. ve 4. işletmelerde süt yoğunlukları sırasıyla 1,033 g/cm<sup>3</sup>, 1,036 g/cm<sup>3</sup>, 1,025 g/cm<sup>3</sup> ve 1,032 g/cm<sup>3</sup> olarak saptanmıştır. 1, 2 ve 4 numaralı işletmeden alınan sütlerin yoğunlukları arasında istatistiksel olarak benzerlik gösterirken, 3 numaralı işletmeden alınan sütün yoğunluğu diğer örneklerinkinden istatistiki olarak daha düşük bulunmuştur (P<0,05).

Bu araştırmada saptanan değerler; Güzeler ve diğ. (2010)' un elde ettikleri 1,031 g/cm<sup>3</sup> sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Tablo 4.1'de de görüldüğü gibi yoğunluğu düşük olan örneklerin yağ içerikleri ters orantılı olarak yüksek olduğu görülmektedir.

#### 5.1.1.4 Protein

Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne göre; çiğ keçi sütünde toplam protein oranının en az az %3 olması gerektiği bildirilmiştir (Anon., 2019). Yapılan çalışma sonucunda protein oranları Şekil 4.2 'de görüldüğü gibi %4,37, %4,60, %3,86 ve %4,47 olarak belirlenmiştir. Bu değerler karşılaştırıldığında keçi sütlerinin bileşim özelliklerinin genel olarak üretime uygun olduğu ve tebliğdeki oranları karşıladığı belirlenmiştir. Ancak, 3 numaralı işletmenin protein oranının diğer işletmelerinkinden düşük olması yem kaynakları, mevsimsel durumlar, stres gibi faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Strzalkowska ve diğ. (2009), beyaz kültür keçisi sütündeki protein içeriğinin laktasyon başlangıcında en yüksek, Çak ve diğ. (2015) Kıl keçileri sütünde protein oranının laktasyon ortasında en yüksek değere ulaştığını belirtmektedirler.

Torii ve diğ. (2004), mısır silajı, yonca ve yulaf samanı ve ile beslenen Saanen keçi ırklarında süt protein içeriğinin, besleme türüne bağlı olarak önemli ölçüde değiştiğini tespit etmişlerdir.

Yapılan diğer çalışmalardan bazılarının protein oranları karşılaştırıldığında; Tratnik ve diğ. (2006) %3,62, Sarıca (2019) %3,02; Guo (2003) %3,50; Park ve diğ. (2007) %3,4 Ceballos ve diğ. (2009) %3,28; Yaman (2010) %3,6 ve Güzeler ve diğ. (2010) %3,81 ile düşük olurken; Wszolek ve diğ. (2001) %3,91 ve Yücel (2016) 3,91 benzerlik göstermektedir ( $P<0,05$ ). Amigo ve Fontecha (2011) %5,1, Doğdu (2017) %4,80 çalışmamızdan istatistiki olarak farklı bulunmuştur ( $P<0,01$ ).

#### **5.1.1.4. Laktoz**

Laktoz, sütün, beslenme değeri bakımından proteinden sonra gelen önemli bir diğer bileşenidir. Sütteki karbonhidratın %98'i laktozdur. Çiğ keçi sütü standardına göre keçi sütünün laktoz oranının en az %4,1 olması gerektiği bildirilmiştir (Anon., 2019).

Yapılan analiz sonuçları Şekil 4.3.'te görüldüğü gibi sırasıyla 1. işletme %4,67, 2. işletme %4,95, 3. işletme %4,16 ve 4. işletme %4,82 olarak belirlenmiştir. İşletmelerden alınan keçi sütlerinin laktoz oranları tebliğ standardına uygun bulunmuştur.

Yapılan diğer çalışmaların bazılarında; Park ve diğ. (2007) %4,1; Guo (2003) %4,5; Yaman (2010) %4,5; Güzeler ve diğ. (2010) %4,12, Ceballos ve diğ. (2009) 4,11; Sezgin ve diğ. (2010) %4,3 ile çalışmamızla benzerlik gösterirken, Yücel (2016) %3,88-6,30 ve Amigo ve Fontecha (2011) %6-6,3 ile çalışmamızdan istatistiki olarak farklı bulunmuştur ( $P < 0,01$ ).

#### **5.1.1.5 Mineral**

İnsan vücudunun sağlıklı olarak gelişmesi ve yaşam fonksiyonlarının devam etmesi için gerekli olan bileşenlerden biri minerallerdir. Bu gelişim için önemli olan mineraller; kalsiyum, sodyum, potasyum, fosfor, magnezyum, çinko ve selenyum şeklindedir. Süt ve süt ürünlerinin minerallerden kalsiyum, fosfor, magnezyumu yüksek oranda içerdiği bilinmektedir (Whitney ve Rolfes, 2005). Yapılan bazı klinik çalışmalar sonucunda süt ürünleri ile beslenen bireylerin kan basıncının azaldığı ve felç riskini azalttığı saptanmıştır (Kießling ve diğ., 2002). Sütteki mineral oranı diğer bileşenlerde olduğu gibi genetik ve çevresel faktörlere, laktasyona ve hayvanın sağlığına göre değişkenlik göstermektedir (Miller ve diğ., 2000; Baysal, 2004).

Keçi sütünün yüksek oranda demir içermesi, bağırsaklarda absorpsiyonu sağlayan yüksek nükleotid miktarı ile alakalı olduğu düşünülmektedir (Raynal-Ljutovac ve diğ., 2008). Keçi ve inek sütlerinin iyot ve selenyum oranları insan sütüne göre daha fazla miktardadır (Park ve diğ., 2007). Keçi sütü içerisinde bulunan kalsiyum, fosfor, magnezyum, bakır seviyeleri,

inek sütü mineral oranına göre daha yüksektir (Ceballos ve diğ., 2009). Keçi sütünün mineral içeriği %0,70-0,85 arasında değişmektedir (Silanikove ve diğ., 2010).

Bu çalışmada mineral madde oranları birinci işletmede %0,80 mg/ 100g; ikinci işletmede %0,81 mg/ 100g; üçüncü işletmede %0,81 mg/ 100g; dördüncü işletmede ise %0,81 mg/ 100g (Tablo 4.1 ) olarak elde edilmiştir. 2, 3 ve 4 numaralı çiftliklerdeki sütlerin benzer mineral madde miktarlarına sahip olduğu görülmüştür ( $P>0,05$ ). Yapılan diğer çalışmalardan Amigo ve Fontecha (2011) %0,7-0,9 ve Sezgin (2010) %0,8 ile benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Diğer araştırma sonuçlarına göre keçi sütünde bulunan bakır, demir, çinko ve mangan oranları sırasıyla; %0,05, %0,07, %0,56 ve %0,032 mg/100 şeklindedir (Amigo ve Fontecha, 2011; Park ve diğ., 2007). 1 lt keçi sütündeki fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, sodyum ve klor ve miktarlarını Gueguen (1997) sırasıyla % 970 mg, %1900 mg, %1260 mg, %130 mg, %380 mg ve %1600 mg, olarak bildirmiştir.

## **5.1.2 Keçi Sütlerinin Mikrobiyolojik Kalitesi**

### **5.1.2.1 Toplam Koliform Bakteri Sayısı**

Koliform grubu bakteriler sütün kalitesini olumsuz yönde etkileyen mikroorganizmalardan biridir. Koliform grubu bakterilerin gıdada yüksek miktarlarda saptanması; hijyen koşullarının yetersiz olduğunu gösterir. Koliform grubu bakterilerinin bir çeşidi olan *E. coli* insan ve hayvanların bağırsakların yaşam faaliyetlerine devam eder ve *E. coli* varlığı keçi sütünün doğrudan ya da dolaylı olarak gaita ile bulaştığının göstergesidir (Jay ve diğ., 2005).

Yaptığımız bu çalışma sonucunda koliform grubu bakteri sayıları sırasıyla 1. işletme  $1 \times 10^2$  kob/ml, 2. işletme  $710 \times 10^{-2}$  kob/ml, 3. işletme  $38 \times 10^2$  kob/ml, 4. işletme  $1 \times 10^2$  kob/ml olarak belirlenmiştir (Tablo 4.2 ). Analiz sonucunda dört farklı çiftliğe ait süt örneklerinde farklılıkların istatistik olarak çok önemli olduğu belirlenmiştir ( $P<0,01$ ).

Diğer araştırmacıların yaptığı analizler sonucunda koliform bakteri sayısı;  $8,50 \times 10^2$  -  $2,25 \times 10^5$  kob/ml Atasoy ve diğ. (2003);  $1,5 \times 10^5$  -  $2,5 \times 10^6$  kob/ml Yalçın ve diğ. (1991);  $5,0 \times 10^3$  -  $1,0 \times 10^6$  kob/ml Güllüce ve diğ. (1989) ;  $7,94 \times 10^3$  -  $2,51 \times 10^9$  kob/ml Kıvanç ve

diğ. (1992); 0,75-6,0 log kob/ml Kesenkaş ve Akbulut (2010);  $2,66 \times 10^6$  kob/ml Dede (2000) ve 6,40 log kob/ml Yaman (2010) olarak tespit etmişlerdir.

#### **5.1.2.2 Toplam Mezofilik Aerobik bakteri**

Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı, çiğ sütün üretiminden tüketimine kadar hijyenik özelliklerini ölçmek için en önemli göstergelerden biridir (Beykaya ve diğ., 2017). Toplam bakteri sayısının yüksek bulunduğu sütlerin üretiminin hijyenik koşullar altında sağlanmadığı ve depolanmadığı şeklinde kabul edilmektedir. Yaptığımız bu çalışma sonucunda toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları sırasıyla;  $10 \times 10^4$  kob/ml,  $191 \times 10^4$  kob/ml,  $8 \times 10^4$  kob/ml ve  $1 \times 10^4$  kob/ml olarak belirlenmiştir (Tablo 2.4). 2. işletmenin bakteri yükü sayısı diğer işletmelerden istatistiki olarak çok önemlidir ( $P < 0,01$ ).

Yapılan diğer çalışmalardan toplam aerob mezofilik bakteri sayılarının Atasoy ve diğ. (2003)  $1,48 \times 10^6$  -  $2,08 \times 10^8$  kob/ml; Kıvanç ve diğ. (1992)  $7,94 \times 10^5$  -  $2,51 \times 10^9$  kob/ml; Sezgin ve diğ. (1993)  $1,8 \times 10^5$  -  $1,5 \times 10^8$  kob/ml; Kesenkaş ve Akbulut (2010) 4,2-7,4 log kob/ml ve Yaman, (2010) 7,62 log kob/ml sonuçlarıyla araştırmamız arasında istatistiki olarak çok önemli fark bulunmuştur. Diğer araştırmacıların yapmış oldukları analiz sonucunda toplam mezofilik aerobik sayısının yüksek bulunması, hijyen koşullarının yetersiz olduğu, sağım koşullarının hijyenik olmadığı, depolama ve saklama koşullarının uygun olmadığı kabul edilmektedir (Beykaya ve diğ., 2017).

#### **5.1.2.3 Maya-Küf Sayısı**

Yüksek sayıdaki maya-küf sayısı da sağım ve sağımdan sonraki aşamalar sırasında hijyen ve sanitasyon kurallarına uyulmadığını göstermektedir. Türk Gıda Kodeksinde çiğ sütte bulunması gereken en az maya-küf sayısı ile ilgili bir bilgi bulunmamaktadır. Süt ürünleri için maksimum maya-küf sayısının  $10^3$  kob/ml olması gerektiği belirtilmektedir (Anonim, 2012).

Bu çalışma sonucunda elde edilen maya-küf sayıları 1., 2., 3. ve 4. işletmelerde sırasıyla;  $1 \times 10^3$  kob/ml,  $42 \times 10^3$  kob/ml,  $1,1 \times 10^3$  kob/ml ve  $0,69 \times 10^3$  kob/ml olarak elde edilmiştir (Tablo 2.4).

Benzer şekilde Engin ve diğ. (2009) inceledikleri çiğ sütlerde maya-küf sayısının  $1,38 \times 10^4$  -  $9,12 \times 10^5$  kob/ml; Kesenkaş ve Akbulut (2010)  $0,4 \times 10^1$  -  $2,5 \times 10^5$  kob/ml arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

## 5.2. Sonuçlar

Bu çalışmada, farklı çiftliklerden elde edilen keçi sütünün bileşimi ve mikrobiyolojik özellikleri belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre 2 numaralı işletmeden alınan keçi sütü örneğinin mikrobiyel yükü oldukça yüksek olarak saptanmıştır. Bu durumda işletmenin hijyen ve sanitasyon kriterlerinin düşük olduğu, hayvanın sağlık durumunun kötü olabileceği ve barınak ortamının uygun olmadığı sonuçlarına ulaşılabilir. Ülkemiz için geçerli olan kriterler baz alındığında farklı işletmelerden elde edilen sütlerinin bileşiminin kabul edilen değerlerde olduğu görülmektedir. Bununla birlikte genel olarak 2 numaralı işletme dışındaki işletmelerde elle sağım yapılmasına rağmen sağım hijyeninin yeterli olduğu da söylenebilir.

Keçi sütünün bileşim kalitesi incelendiğinde ise; 4 farklı işletmeden alınan süt örneklerinde mineral ve yoğunluk değerlerinin istatistiki olarak benzerlik gösterdiği görülmüştür.

En yüksek yağ oranı 3. ve 4. işletmelerde tespit edilmiştir. Bu değişkenliğe hayvanın laktasyon dönemi, beslenmesi, genetiği ve üremesi, yaşı, mevsimsel etkiler, egzersiz, memenin kesilmesinin etkileri, sağım zamanlaması ve sayısı neden olmaktadır.

Genel olarak elde edilen bu sonuçlar ışığında aile işletmelerinden elde edilen sütlerin önemli bir kısmının süt için yönetmeliklerle belirlenen kimyasal içerik ve mikrobiyolojik kriterlere sahip olduğu görülmüştür.

## KAYNAKLAR

Akan, E., Yerlikaya, O. & Kınık , Ö., 2014. Psikrotrof Bakterilerin Çiğ Süt ve Süt Ürünleri Kalitesine Etkisi.. *Akademik Gıda*, 12(4), 68-78.

Albenzio, M. ve diğerleri, 2006. *Investigation of nutraceutical properties in goat milk protein fractions: a preliminary study..* basım yeri bilinmiyor:International Milk Genomics Symposium. Poster Abstract.

Altun, B., Besler, T. & Ünal, S., 2002. Ankara Piyasasında Satılan İşlem Görmüş (Uht ve Pastörize) ve Görmemiş (Sokak) Sütlerin Makro-Besin Değeri ve Mikrobiyolojik Açından Değerlendirilmesi sted. 11(2), 52.

Amigo, L. & Fontecha, J., 2011. *Goat Milk*. London: In: JW Fuquay PF Fox PLH McSweeney (Editors) , Elsevier,Encyclopedia of Dairy Sciences, Second Edition (3).

Anifantakis, E. & Kandarakis, J., 1980. Contribution to the Study of the Composition of Goat's Milk. *Milchwissenschaft*, 35(10), 617-619.

Anitaş, Ö., Göncü, S. & Koluman, N., 2017. The Importance of comatic cell counts in dairy goat husbandry andeffect on milk quality. *Çukurova J. Agric. Food Sci.*, 32(1), 35-42.

Anon., 1975. *Goatkeeping, British Goat Society*. England: yazarı bilinmiyor

Anon., 1997. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde Yayınlanan Ankara Keçisi ile ilgili araştırma özetleri (1953-1997)*. Yayın No: 67. Ankara: Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü.

Anon., 2000. *Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği*. basım yeri bilinmiyor:Resmi Gazete.

Anon., 2000. *ÇİĞ SÜT VE ISIL İŞLEM GÖRMÜŞ İÇME SÜTLERİ TEBLİĞİ*. Ankara: Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, Resmi Gazete.

Anon., 2002. *TS 1018 Çiğ Süt Standardı..* Ankara: Türk Standartlar Enstitüsü.

Anon., 2006. *Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği*. Ankara: 2000/6 Nolu Tebliğ. 14.02.2000-23964 sayılı Resmi Gazete.

Anon., 2009. *Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt Ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği*,. [Çevrimiçi]

Available at:

[http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/mev/mev\\_tibl/tebl\\_temel\\_saglik/cig\\_sut.pdf](http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/mev/mev_tibl/tebl_temel_saglik/cig_sut.pdf)

[Erişildi: 08 05 2022].

Anon., 2011. *T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Çevre Sağlığı Süt ve Ürünleri*. Ankara: 850CK0020.

Anon., 2018-2022. *Süt Sektör Politika Belgesi*. Ankara: TAGEM.

Anon., 2019. *Süt ve Süt Ürünleri Üretimi*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

Anon., 2019. *Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ*. basım yeri bilinmiyor:Resmi Gazete.

Anon., 2019. *Türk Gıda Kodeksi İçme Sütleri Tebliği (Tebliğ No: 2019/12)*. [Çevrimiçi]  
Available at:

<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=31293&MevzuatTur=9&MevzuatTertip=5>

[Erişildi: 20 05 2022].

Anon., 2020. *Gıda Mikrobiyolojisi Laboratuvar Föyü*. Bursa: Bursa Teknik Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü.

Anon., 2020. *Keçi Varlığında Türkiye*, basım yeri bilinmiyor: Türk Tarım Orman Dergisi.

Anon., 2020. *Keçi Yetiştiriciliği*. [Çevrimiçi]

Available at:

[https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM/Belgeler/Hayvanc%C4%B1%C4%B1k/K%C3%BC%C3%A7%C3%BCkba%C5%9F%20Hayvanc%C4%B1%C4%B1k/Ke%C3%A7i%20Yeti%C5%9Ftiricili%C4%9Fi/2020%20YILI/Keci\\_Yetistirciligi.pdf](https://www.tarimorman.gov.tr/HAYGEM/Belgeler/Hayvanc%C4%B1%C4%B1k/K%C3%BC%C3%A7%C3%BCkba%C5%9F%20Hayvanc%C4%B1%C4%B1k/Ke%C3%A7i%20Yeti%C5%9Ftiricili%C4%9Fi/2020%20YILI/Keci_Yetistirciligi.pdf)

[Erişildi: 13 04 2022].

Anon., 2021. *Süt ve Süt Ürünleri Durum Tahmin Raporu*. Ankara: TARIMSAL EKONOMİ VE POLİTİKA GELİŞTİRME ENSTİTÜSÜ TEPGE.

Anon., 2021. *Süt ve Süt Ürünleri Üretimi*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

Anon., 2021. *Türkiye İstatistik Kurumu Çiğ Süt Üretim İstatistikleri*. [Çevrimiçi]

Available at: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=%C3%87i%C4%9F-S%C3%BCt-%C3%9Cretim-%C4%B0statistikleri-2020-2021-45861&dil=1>

[Erişildi: 25 09 2022].

Anon., 2022. *Küçükbaş Hayvan Sayıları*, Ankara: Tarım ve Orman Bakanlığı.

Anonim, 2000. *Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği 2000/6 Nolu Tebliğ*. Ankara: Resmi Gazete.

Anonim, 2006. *Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ*. basım yeri bilinmiyor:2006/38 Nolu Tebliğ. 26267 nolu Resmi Gazete..

- Antunac, N. ve diğeri, 2001. Effects of stage and number of lactation on the chemical composition of goat milk. *Czech J Anim Sci*, Issue 46, 1212-1819.
- Atasever, S. & Erdem, H., 2008. Süt sığırlarında mastitis ile sütün elektriksel iletkenliği arasındaki ilişkiler.. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 23(2), 131-136, 23(2), 131-136.
- Atasoy, F., Türkoğlu, H. & Özer, H., 2003. Şanlıurfa ilinde üretilen ve satışa sunulan süt, yoğurt ve Urfa peynirlerinin bazı mikrobiyolojik özellikleri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(3-4), 77-83.
- Atik, A., 2020. *Sağım Sistemlerinde Uv-C Işınlama İle Sütün Mikrobiyolojik Kalitesinin İyileştirilmesi*. Tekirdağ: Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Ayan, B., 2010. *Kent morfolojisini etkileyen nedenler ve Eminönü tarihi yarımada bölgesinin İstanbul ulaşımına etkileri*.. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Baladura, E. & Şimşek, B., 2013. Doğal antioksidanlar ve süt ve süt ürünlerindeki kullanımı. *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(2), 155-162.
- Barbano, D., Ma, Y. & Santos, M., 2006. Influence of Raw Milk Quality on Fluid Milk Shelf Life<sup>1,2</sup>. *Journal Of Dairy Science*, 89(1), 15-19.
- Bellioni-Businco, B., Paganelli, R. & Lucenli, P., 1999. Allergenicity of goat's milk in children with cow's milk allergy. *Journal of Allergy Clinical Immunology*, 103(6), 1191-1194.
- Bertocchi, L. ve diğeri, 2014. Seasonal variations in the composition of Holstein cow's milk and temperature-humidity index relationship. *Animal Sci. J.*, 8(4), 667-674.
- Besler, S. & Ünal, S., 2006. *Ankara'da satılan sokak sütlerinin bazı vitaminler açısından değerlendirilmesi ve ev koşullarında uygulanan kaynatmanın süreye bağlı olarak vitaminlere olan etkisi*. Ankara: IV Uluslararası Beslenme ve Diyetetik Kongresi Bildiri Kitabı..
- 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.
- Bolacalı, M. & Küçük, M., 2012. Fertility and Milk Production Characteristics of Saanen Goats Raised in Muş Region. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18(3), 351-358.
- Boza, J., 2005. *Papel del ganado caprino en las zonas desfavorecidas*.. Granada, Spain, In Proceedings of the XXX National and IX International of the SEOC. Annual Meeting

Inaugural Conference.

Büyüköztürk, Ş., 1997. İki faktörlü varyans analizi. *Ankara Univ. Egit. Bilim. Fak. Derg.*, 30(2), 1-18.

Ceballos, L. S. ve diğerleri, 2009. Composition of goat and cow milk produced under similar conditions and analyzed by identical methodology. *Journal of Food Composition and Analysis*, 22(4), 322-329.

Cedden, F., Kor, A. & Keskin, S., 2002. Laktasyonun geç döneminde keçi sütünde somatik hücre sayımı; yaş, süt verimi ve bazı meme özellikleri ile olan ilişkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)*, 12(2), 63-67.

Chilliard, Y., Selselet-Attou, G., Bas P, P. & Morand-Fehr, P., 1984. Characteristics of lipolytic systems in goat milk. *Journal of Dairy Science*, 67(10), 2216-2223.

Costello, M. ve diğerleri, 2003. Eleven-year trends of microbiological quality in bulk tank milk. *Food and Agriculture Organization of The United Nations*, 23(5), 393-400.

Cowley, F. C., Barber, D. G., Houlihan, A. V. & Poppi, D. P., 2015. Immediate and residual effects of heat stress and restricted intake on milk protein and casein composition and energy metabolism. *Journal of Dairy Science*, 98(4), 2356-2368.

Çağlar, A. & Çakmakçı, S., 1999. *Yoğurdun İnsan Sağlığı ve Beslenmesindeki Rolü ve Önemi. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu*. Ankara: Milli Produktivite Merkezi Yayınları.

Çak, B., Yılmaz, O. & Ocak, E., 2015. *Kıl keçisi sütünün kimyasal bileşimi ile Kıl keçisi kılının morfolojik ve fiziksel özelliklerinin araştırılması*, Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı Sonuç Raporu.

Çelik, Ş. & Özdemir, S., 2003. Morkaraman ırkı koyun sütlerinin bazı kimyasal ve fizikokimyasal parametrelerinin laktasyon boyunca değişimi. *Atatürk Üniv Ziraat Fak Dergisi*, 34(3), 263-268.

Çırak, T. E., 2020. *Süt ve Süt Ürünlerinin Üretiminde Raf Ömrünü Etkileyen Parametrelerin Belirlenmesi ve Optimizasyonu*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Çırak, T. E., 2020. *Süt ve Süt Ürünlerinin Üretiminde Raf Ömrünü Etkileyen Parametrelerin Belirlenmesi ve Optimizasyonu*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

Demirci, M. ve diğerleri, 2010. *Süt ve Süt Ürünlerinin Kalite Kontrolü*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Açık Öğretim Fakültesi Yayını, Web-Ofset Tesisleri.

Demirci, M. & Şimşek, O., 1997. *Süt İşleme Teknolojisi*. İstanbul: Hasad Yayıncılık Ltd.Şti.

Doğdu, L., 2017. *Farklı Oranlarda Keçi Ve İnek Sütü Kullanılarak Üretilen Dondurmaların Fizikokimyasal Ve Duyusal Özellikleri*. Adana: Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Entitüsü ,Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı,Yüksek Lisans Tezi.

El-Badawy, A., 1994. Effect of Dietary roughage levels on the lactation performance of Egyptian goats. *Egypt J Anim Prod*, 31(1), 111-124.

Emirmustafaoğlu, A. & Coşkun, H., 2012. Keçi Sütü, İnek Sütü ve Bu Sütlerin Karışımından Yapılan Otlı Peynirlerde Olgunlaşma Boyunca Meydana Gelen Değişimler. *GIDA*, 37(4), 211-218.

Evrensel, S., Temelli, S. & Anar, Ş., 2003. Mandıra Düzeyindeki İşletmelerde Beyaz Peynir Üretiminde Kritik Kontrol Noktalarının Belirlenmesi. *Turk Journal of Veterinary Animal Sciences*, 27(1), 29-35.

Fehr , P. & Flamant, J., 1983. *Koyun ve keçi sütünün nitelikleri*. Ankara, Avrupa Zootečni Federasyonu Sempozyum Bildirisi, 191-212.

Fox, P., 2011. Milk. In: JW Fuquay PF Fox PLH McSweeney (Editors). *Encyclopedia of Dairy Sciences*, 3(Second Edition), 458-466.

Fox, P. & McWeeney, P., 2003. *Volume 1. In: Chapter 1: Milk Proteins: General and Historical Aspects*. 3. dü. NewYork, Springer Verlag Publish: Advanced Dairy Chemistry.

Gonzalo, C., 2005. *Somatic cell of sheep and goat milks, analytical, sanitary, productive and technological aspects*. basım yeri bilinmiyor:In: International dairy federation (Future of sheep and goats dairy sector) 0501/part 3 (Special Issue).

Gonzalo, C., Ariznabarreta, A., Carriedo, J. A. & San Primitivo, F., 2002. Mammary pathogens and their relationship to somatic cell count and milk yield losses in dairy ewes.. *J Dairy Sci*, 85(6), 1460-1467.

Grappin, R., Jeunet , R. & LeDore, A., 1979. Determination of the protein content of cow's and goat's milk by dye-binding and infra-red methods. *Journal of Dairy Science*, Cilt 1, 38-39.

Grosclaude, F., 1995. *Genetic polymorphisms of milk proteins*. In: *Proceedings of the IDF Seminar on Implications of Genetic Polymorphism of Milk Proteins on Production and Processing of Milk*. Zurich, Switzerland: International Dairy Fed Publ Brussels, Belgium,vol. 3, 28–29. .

Gueguen , L., 1997. La valeur nutritionnelle minérale du lait de chevre In:Interets nutritionnel et dietetique du lait de chevre. *Ed IN- RA,Paris Colloques*, 67-80.

Guo, M., 2003. Goat milk. In: Caballero, B. (Ed.), *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*. *Elsevier Science*, 2944-2949.

Guo, M. ve diğerleri, 2001. Seasonal changes in the chemical composition of commingled

goat milk. *J. Dairy Sci*, Issue 84, 79-83.

Günlü, A. & Alaşahan, Ş., 2010. Türkiye’ de Keçi Yetiştiriciliği ve Geleceği Üzerine Değerlendirmeler. *Veteriner Hekim Dergisi*, 81(2), 15-20.

Güzeler, N., Doğdu, L. & Özbek , Ç., 2019. Farklı Oranlarda Keçi ve İnek Sütü Kullanılarak Üretilen Dondurmaların Depolama Süresince Fizikokimyasal ve Duyusal Özelliklerindeki Değişimler. *Çukurova Tarım Gıda Bilim Dergisi*, 34(2), 79-90.

Güzeler, N., Say, D. & Kaçar, A., 2010. Compositional Changes of Saanen Kilis Goat’s Milk During Lactation. *Akademik Gıda*, 35(5), 325–330.

Haenlein, G., 2004. Goat milk in human nutrition. *Small Rumin Res*, 51(2), 155-163.

Halkman, A., 2005. *Gıda mikrobiyolojisi uygulamaları*. 1.Baskı dü. Ankara: Başak Matbaacılık ltd. şti..

Hasdoğan, H., 2004. *Van İli Kahvaltı Salonlarında Tüketime Sunulan Kaymakların Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi*. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

Hurley, W. L., 2000. *Factors effecting milk yield and composition, Lactation*. Illinois.: Biology University of Illinois..

Hurşit, A. K. & Akgün, A., 2009. *Süt Bilimi ve Teknolojisi Ders Kitabı*. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü.

İşleten, M. & Yüceer, Y., 2005. *Keçi sütü kullanılarak üretilen ürünler*. İzmir: Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, .

Jayarao, B. & Wolfgang, D., 2003. Bulk-tank milk analysis. A useful tool for improving milk quality and herd udder health. *Veterinary Clinics : Food Animal Practice*, 19(1), 75-92.

Jay, J., Loessner, M. & Golden , D., 2005. Modern Food Microbiology. *Springer Science + Business Media* , Issue 7th Edition.

JKyozaire, J. K., Veary, C. M., Petzer, I. M. & Donkin, E. F., 2005. Microbiological quality of goat’s milk obtained under different production. *Güney Afrika Veteriner Derneği Dergisi*, 76(2), 69–73.

Juaeez, M. & Ramos, M., 1986. Physico-chemical characteristics of goat milk as distinct from those of cow milk. *Int’l. Dairy Fed Bull*, Cilt 202, 54-67.

Kalantzopoulos, G. ve diğerleri, 2004. *Characteristics of sheep and goatmilks: quality and hygienic factors for the sheep and goat dairysectors*. basım yeri bilinmiyor:The International Diabetes Federation.

Kaya, İ., Uzmay, C., Ayyılmaz, T. & Ünlü, B., 2011. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Menemen Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yetiştirilen Siyah Alaca ineklerde somatik hücre ölçümüne dayalı olarak meme sağlığının durumu. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Dergisi*, 48(3), 229-239.

Kesenas, H., Kınık, N., Akbulut, H. & Uysal, 2000. *Somatik Hücre Sayısı ve Çiğ Süt Kalitesi*. Tekirdağ: VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu.

Keskin, M., Biçer, O. & Avşar, Y., 2004. Doğu Akdeniz İkliminde İki Farklı Keçi Genotipinin Süt Verimi ve Süt Kompozisyonu Üzerine Karşılaştırılmalı Bir Araştırma. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, Cilt 28, 531-536.

Kieşling, G., Schneider, J. & Jahreis, G., 2002. Long-term Consumption of Fermented Dairy Products Over 6 Months Increases HDL Cholesterol.. *European Journal Clinical Nutrition*, Cilt 56, 843-849..

Kılıç, S. ve diğerleri, 2002. *Pilot Tesis Koşullarında Pastörize Keçi Sütünden Çimi Peyniri Üretimi*. basım yeri bilinmiyor:Ege Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Dergisi.

Kırdar, S., 2001. *Süt ve Ürünleri Analiz Metodları Uygulama Kılavuzu*. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No:18.

Konar, A. & Akın, M., 1992. İnek, Keçi ve Koyun Sütlerinden Üretilen Dondurmaların Kimyasal, Fiziksel ve Duyusal Bazı Özelliklerinin Saptanması Üzerine Karşılaştırılmalı Bir Araştırma. *Doğa-Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, Issue 16, 711-720.

Koyuncu, M., Uzun , S. K. & Özis, S., 2005. *Süt Keçisi ve Keçi Sütü*. İzmir: Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi .

Kořker, Ö. & Tunail, N., 1985. *Süt ve Mamulleri Mikrobiyolojisi ve Hijyeni Uygulama Kılavuzu*. Ankara: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakóltesi. Yay. No: 985, Uygulama Kılavuzu No:217.

Kumarsan, G., Annalvilli , R. & Sivakumar, K., 2007. Psychrotrophic spoilage of raw milk at different temperatures of storage. *Journal of Applied Science Research*, Cilt 3, 1383-1387.

Kurt, A., 1987. *Süt İşleme Teknolojisine Giriş*. Erzurum: Atatürk Üniversitesi Yayın.

Kurt, A. & Ergin, G., 1980. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakóltesi işletmesindeki İvesi koyunlarının sütlerinin bileşimleri ve diğer bazı önemli koyun sütleri ile karşılaştırılmaları. *Atatürk Üniv Ziraat Fakóltesi Dergisi*, 11(1-2), 59-72.

Kyozaire, J., Veary, C., Petzer, I. & Donkin, E., 2005. Farklı üretim sistemleri altında elde edilen keçi sütünün mikrobiyolojik kalitesi.. *Güney Afrika Veteriner Derneği Dergisi*, 76(2), 69-73.

Laçın, A., 2005. *Kahramanmaraş Bölgesindeki Keçi Sütünde Eser Element Aaliz*. Kahramanmaraş: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

,Yüksek lisans tezi.

Laing, J., 1972. *Goats Milk Diet*. Seatland: Soottish Goatkeepers Federallar.

Langeveld, L. P. & Cuperus, F., 1976. The relation between temperature and growth rate in pasteurized milk of difference types of bacteria which are important to the deteriation of that milk. *Netherlands Milk Dairy Journal*, Issue 34, 106-125.

Maijala, K., 2000. Cow milk and human development and wellbeing.. *Livestock Production Science*, Cilt 65, 1-18.

Martin, P., 1993. Polymorphisme genetique des lactoproteines caprines. *Le Lait*, 73(5-6), 511-532.

Mashaly , R. ve diğerleri, 1984. Changes in Milk Yield and Milk Chemical and Physical Properties During Lactation Period in Egyptian Baladi Goats.. *Egyptian Journal of Dairy Science*, 12(2), 123-134.

Massey, L., 2001. Dairy Food Consumption, Blood Pressure and Stroke. *Journal Nutrition*, Cilt 131, 1875-1878..

Megep, ..., 2013. *Megep (2013). Hayvan Yetiştiriciliği, Küçükbaş Hayvan Seçimi*. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.

Meiju, L. ve diğerleri, 1995. Effect of feeding napiergrass and pangolagrass on milk production and milk composition of the dairy goat. *J Taiwan Livest Res.*, 28(3), 199-206.

Metin, M., 1996. *Süt Teknolojisi. I. Sütün Bileşimi ve İşlenmesi*. İzmir: Ege Üniv. Mühendislik Fakültesi Yayınları.

Metin, M., 2010. *Sütün Bileşimi ve İşlenmesi*. İzmir: Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi 9.Baskı.

Miller, G., Jarvis, K. & McBean, L., 2000. In: “The importance of milk and milk products in the diet” . %1 içindeJ. R. Editors, dü. *Handbook of Dairy Foods and Nutrition*.. Kroger: yazarı bilinmiyor

Milli Eğitim Bakanlığı, 2011. *Süt ve ürünleri 850CK0020 Çevre Sağlığı*. Ankara: yazarı bilinmiyor

Monaci , L., Tregoeat , V., vanHengel AJ & Anklam , E., 2006. Milk allergens, their characteristics and their detection in food. *European Food Research and Technology* , 223(2), 149-179.

Morand-Fehr , P. ve diğerleri, 2004. Strategy for Goat Farming in the 21 st centur. *Small Ruminant Research*, Issue 51, 175-183.

Nie, N. H., 1976. Spss Statistical Package for the Social Sciences. *Informa UK Limited*, 5(1).

- Önür, Y. K., 2015. *Keçi Sütü ve Koyun Sütlerinin Kimyasal Bileşimleri*. Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bayramiç Meslek Yüksekokulu.
- Paksoy, M., 2007. *Kahramanmaraş İlinde Süt Üretimine Yönelik Keçi Yetiştiriciliğine Yer Veren Tarım İşletmelerinin ekonomik analizi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
- Pala, A., Uysal Pala, Ç. & Karagül Yüceer , Y., 2005. Farklı Keçi Irkı Sütlerinden Üretilen Probiyotik Ayranın Karakteristik Özellikleri. *Akademik Gıda*, 18(3), 43-46.
- Park, Y., Juarez, M., Ramos, M. & Haenlein, G., 2007. Physico chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant*, Issue 68, 88-113.
- Park, Y. W., 1994. Hypo-Allergenic and Therapeutic Significance of Goat Milk. *Small Ruminant* .
- Patır, B., Yıldız, N., İncili, G. K. & Gürses, M., 2012. *Keçi Sütünde Somatik Hücre Sayısı ile Toplam Mezofilik Aerob Bakteri Sayısı ve Bazı Yetiştiricilik Özellikleri Arasındaki İlişki*. Elazığ: Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı.
- Pavic, V. ve diğerleri, 2002. Influence of stage of lactation on the chemical composition and physical properties of sheep milk. *Czech J Anim Sci*, 47(2), 80-84.
- Quigley, L. ve diğerleri, 2013. *“The complex microbiota of raw milk*. İrlanda: Teagasc Moorepark Food Research Centre.
- Ramos, M. & Juarez, M., 2011. *Sheep Milk, Second Edition*, in *“Encyclopedia of Dairy Sciences”*, Editor, Fuquay JW. UK: Academic Press.
- Raynal-Ljutovac, K. ve diğerleri, 2008. Composition of goat and sheep milk products: An update.. *Small Ruminant Research*, 79(1), 57-72.
- Reneuf & Lenoir, 1986. *Holstein Cows*. basım yeri bilinmiyor:IDF Bull, No. 202:69.
- Ribeiro, A. & Riberio, S., 2010. Specialty products made from goat milk. *Small Ruminant Research*, Cilt 89, 225-233.
- Sarıca, E., 2019. *Farklı Sütlerden Yapılan Kefirlerin Buzdolabı Sıcaklığında Ve Dondurarak Depolanması Esnasında Meydana Gelen Değişmeler*. Bolu: Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü , Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Savaş, T., 2008. Türkiye’de Süt Keçiciliğinde Son Yıllardaki Gelişmeler. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*.
- Savran, F., 2011. Türkiye’de Seçilmiş Bazı İllerde Keçi Sütü ve Ürünleri Tüketimine Etkili Faktörler. *Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 17(2), 251-256.

Sever, C., 2019. *Türk Tarım Dergisi*. [Çevrimiçi]

Available at: <http://www.turktarim.gov.tr/Haber/364/son-17-yilda-keci-varliginda--60-artis-yasandi>

[Erişildi: 25 03 2022].

Sezgin, E. ve diğerleri, 2010. *Süt Teknolojileri Kitabı*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.

Sharabi, S., Okun, Z. & Shpigelman, A., 2018. Changes in the shelf life stability of riboflavin, vitamin C and antioxidant properties of milk after (ultra) high pressure homogenization: Direct and indirect effects. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 47(161-169).

Shock, D. A. ve diğerleri, 2015. Exploring the characteristics and dynamics of Ontario dairy herds experiencing increases in bulk milk somatic cell count during the summer. *Journal of Dairy Science*, 98(6), 3741-3753.

Silanikove, N., Leitner, G., Merin, U. & Prosser C.G., 2010. Recent Advances in Exploiting Goat's Milk: Quality, safety and Production Aspects. *Small Ruminant Research*, 89(2), 110-124.

Soryal, K. ve diğerleri, 2002. Goat milk constituents and processing characteristics with different feeding systems. *E(Kika) de la Garza Institute for Goat Research*.

Soyak, A., Soysal, M. İ. & Gürcan, E. K., 2007. Tekirdağ ili süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal özellikleri ve bu işletmelerdeki Siyah Alaca süt sığırlarının çeşitli morfolojik özellikleri üzerine bir araştırma. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(3), 297-305.

Sönmez, R., Şengonca, M. & Albaz, A. G., 1971. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesinde Yetiştirilen Malta keçilerinin çeşitli özellikleri ve verimleri üzerinde bir araştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, Cilt 8, 57-72.

Şekerden, Ö. & Özkütük, K., 1995. *Büyükbaş Hayvan Yetiştirme*. Adana: Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Kitabı .

Şeker, Y. & Ünsüren, H., 1989. Yüksek süt verimli total kan keton cisimleri, serum glukoz, kalsiyum, inorganik fosfor, magnezyum düzeylerindeki değişiklikler ve klinik belirtiler.. *Doğa-Tr. J. Vet. And Anim. Sci.*, 13(3), 372-383.

Şenel, E. & Gürsoy, A., 2015. *Farklı Süt Türlerinin Özellikleri*, Ankara: Ankara Üniversitesi Açık Ders Malzemeleri.

Şimşek, Ü. G., Bayraktar, M. & Gürses, M., 2006. Çiftlik koşullarında Kıl keçilerine ait bazı verim özelliklerinin araştırılması. *Fırat Üniv Sağ Bil Derg.*, 20(3), 221-227.

Tekinşen, C., 1996. *Süt Ürünleri Teknolojisi*. Konya: Selçuk Üniv. Veteriner Fak..

Tekinşen, O. C., 2000. *Süt Ürünleri Teknolojisi*. Konya: Selçuk Üniversitesi Basımevi.

- Thomas, D. L., 2003. Calculation of yield of milk, fat and protein in dairy sheep. 2(1).
- Torii, S. ve diğeri, 2004. Physical-chemical characteristics and fatty acids composition in dairy goat milk in response to roughage diet. *Braz Arch Biol Techn*, 47(6), 903-909.
- Tracey, J. B., 1974. The Place of Goats' Milk in the Treatment of Infantile Eczema. *Cilt* 32.
- Tratnik, L., Bozanic, R., Herceg, Z. & Drgalic, I., 2006. The quality of plain and supplemented kefir from goat's and cow's milk. *International Journal of Dairy Technology*, Issue 59 (1), 40-46.
- TTOD, .., 2020. *Keçi Varlığında Türkiye*, basım yeri bilinmiyor: Türk Tarım Orman Dergisi.
- Tütenk, S., 2019. *Ankara İlinde Keçi Sütü Tüketici Algısı*. Ankara: Ankara Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Zootehni Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Uraz, T., 1983. *Türkiye'de Koyun ve Keçi Sütü Teknolojisi*. Ankara: Uluslararası Akdeniz Bölgesi Koyun Ve Keçi Sütü Üretimi Sempozyumu.
- Vasavada, P., 1993. Rapid methods and automation in dairy microbiology. *Journal of Dairy Science*, 76(10), 3101-3113.
- Wertheim, H. ve diğeri, 2005. The role of nasal carriage in *Staphylococcus aureus* infections. *Lancet Infect Dis*, 5(12), 751-762.
- Whitney E, E. & Rolfes, R., 2005. Understanding Nutrition. %1 içinde *Thomson Wadsworth Publishing Company Book*. Belmont, USA: Thomson Wadsworth Publishing Company Book, 320-366.
- Wszolek, M., Tamine, A., Muirs, D. & Barclay, M., 2001. Properties of kefir made in Scotland and Poland using bovine, caprine and ovine milk with different starter cultures. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie, Food Science and Technology*, 34(4), 252-261.
- Yakan, A., 2012. Koyun ve Keçilerde Süt Verim Kontrol Yöntemleri ve Laktasyon Süt Veriminin Hesaplanması. *AVKAE Dergisi*, Cilt 2, 18-23.
- Yalçın, C., Cevger, Y., Türkyılmaz, K. & Uysal, G., 2000. Süt ineklerinde subklinik mastitisten kaynaklanan süt verim kayıplarının tahmini. *Türk J Vet Anim Sci*, Cilt 24, 599-604.
- Yaman, H., 2010. *Pastörize Keçi Sütünün Dondurulması ve Dondurarak Depolanması Sırasında Sütte Meydana Gelen Değişmeler*. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Yertürk, M. & Odabaşıoğlu, F., 2007. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen Renkli Tiftik keçilerinin yarı entansif şartlarda verim özelliklerinin

araştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniviversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi* , 18(2), 45-50.

Yücel, M., 2016. *Koyun Ve Keçi Sütünün Fiziksel - Kimyasal Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması*. Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü , Zootečni Anabilim Dalı , Yüksek Lisans Tezi.

Zeng, S. S., 1996. Comparison of goat milk standards with cow milk standards for analyses of somatic cell count, fat and protein in goat milk. *Small Ruminants Research*, 21(3), 221-225.



## ÖZGEÇMİŞ

| Kişisel Bilgiler |                                                                          |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Adı Soyadı       | Pelin BOĞA                                                               |
| Doğum Yeri       |                                                                          |
| Doğum Tarihi     |                                                                          |
| Uyruğu           | <input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer: |

| Eğitim Bilgileri |                            |
|------------------|----------------------------|
| Lisans           |                            |
| Üniversite       | Ondokuz Mayıs Üniversitesi |
| Fakülte          | Mühendislik Fakültesi      |
| Bölümü           | Gıda Mühendisliği          |
| Mezuniyet Yılı   | 2016                       |

| Yüksek Lisans    |                                 |
|------------------|---------------------------------|
| Üniversite       | Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi |
| Enstitü Adı      | Fen Bilimleri Enstitüsü         |
| Anabilim Dalı    | Tarımsal Biyoteknoloji          |
| Programı         | Yüksek Lisans                   |
| Mezuniyet Tarihi | 2022                            |

| Doktora          |             |
|------------------|-------------|
| Üniversite       |             |
| Enstitü Adı      |             |
| Anabilim Dalı    |             |
| Programı         | Program Adı |
| Mezuniyet Tarihi |             |

| Makale ve Bildiriler                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Farklı Çiftliklerden Elde Edilen Keçi Sütlerinde Sütün Bileşimi ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi <b><u>Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology</u></b> 10(7):1281-1285 DOI: <a href="https://doi.org/10.24925/turjaf.v10i7.1281-1285.5003">10.24925/turjaf.v10i7.1281-1285.5003</a> |

