



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**DİSİPLİNLERARASI GIDA GÜVENLİĞİ VE KALİTESİ
ANABİLİM DALI**

**TÜRK SAANEN KEÇİ İŞLETME KOŞULLARININ FARKLI
LAKTASYON EVRELERİNDE SÜT BİLEŞİMİ VE KEFİR
KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEDA KELEŞ ÖZTÜRK

Tez Danışmanı

PROF.DR. AYNUR KONYALI

ÇANAKKALE – 2025



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

DİSİPLİNLERARASI GIDA GÜVENLİĞİ VE KALİTESİ ANABİLİM DALI

**TÜRK SAANEN KEÇİ İŞLETME KOŞULLARININ FARKLI
LAKTASYON EVRELERİNDE SÜT BİLEŞİMİ VE KEFİR
KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEDA KELEŞ ÖZTÜRK

Tez Danışmanı

PROF. DR. AYNUR KONYALI

ÇANAKKALE – 2025



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Seda KELEŞ ÖZTÜRK tarafından Prof. Dr. Aynur KONYALI yönetiminde hazırlanan ve **28/01/2025** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Türk Saanen Keçi İşletme Koşullarının Farklı Laktasyon Evrelerinde Süt Bileşimi ve Kefir Kalitesi Üzerine Etkisi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Disiplinlerarası Gıda Güvenliği ve Kalitesi Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Aynur KONYALI

(Danışman)

Prof. Dr. Yonca Karagül YÜCEER

Doç. Dr. Fatma COŞKUN

İmza

.....

.....

.....

Tez No : 10712969

Tez Savunma Tarihi : 28/01/2025

.....
Prof. Dr. Melis ULU DOĞRU

Enstitü Müdürü

.././20..

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

SEDA KELEŞ ÖZTÜRK

28/01/2025

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında bana güvenerek çalışma fırsatı veren, bilgi ve deneyimiyle her zaman yol gösteren değerli danışmanım Prof. Dr. Aynur KONYALI'ya en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam süresince desteğini esirgemeyen Altıncılık Gıda ve Süt San. Tic. A.Ş.'deki kıymetli çalışma arkadaşlarıma ve tezimde kullanmış olduğum işletme bilgilerini sağlayan Ziraat Yüksek Mühendisi Kemal TÜREDİ'ye teşekkür ederim.

Ayrıca, yüksek lisans öğrenimi sürecinde her zaman yanımda olan ve desteğini hissettiren sevgili arkadaşım Çitem Gül AVUŞAR'a istatistik analizler konusunda katkılarından dolayı Prof. Dr. Mehmet MENDEŞ ve Prof. Dr. Türker SAVAŞ'a şükranlarımı sunarım.

Bu süreçte her zorluğu benimle paylaşan, sabır ve sevgisiyle beni daima destekleyen kıymetli eşime, anne olmanın getirdiği sorumluluklar içinde tezimle ilgilenebilmem, zorlukların üstesinden gelebilmem ve eğitimime devam edebilmem için hiçbir fedakârlıktan kaçınmayan, bana her daim kol kanat geren canım anneme ve hayatımın her anında yanımda olan değerli aileme sonsuz teşekkür ederim.

Seda KELEŞ ÖZTÜRK
Çanakkale, Ocak 2025

ÖZET

TÜRK SAANEN KEÇİ İŞLETME KOŞULLARININ FARKLI LAKTASYON EVRELERİNDE SÜT BİLEŞİMİ VE KEFİR KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Seda KELEŞ ÖZTÜRK

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Disiplinlerarası Gıda Güvenliği ve Kalitesi Anabilim Dalı Tezi

Danışman: Prof. Dr. Aynur KONYALI

28/01/2025, 52

Tarımsal üretim potansiyelinin yüksek olduğu Çanakkale bölgesinde, Türk Saanen keçilerinin bulunduğu 16 çiftlikte gerçekleştirilen bu araştırmanın amacı, işletme ziyaretleri yoluyla barınak koşulları, hayvan ve refahı, besleme koşulları, sağlık koruma uygulamaları, süt ve sağım hijyenine ilişkin kriterleri değerlendirerek farklı laktasyon evrelerinde elde edilen sütlerin ve son ürün olarak kefirin bileşenleri üzerindeki etkisini belirlemektir. İşletmelerin değerlendirilmesinde genel olarak yukarıda belirtilen başlıkların genel etkisi değerlendirilerek gruplamalar hiyerarşik kümeleme analizi kullanılarak yapılmıştır. Gruplar arasındaki farklılıkların süt ve son ürün üzerindeki etkisi belirlenmiştir.

Çalışmanın bulgularına göre farklı laktasyon evrelerinde süt bileşenlerinde anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Farklı laktasyon evrelerinde, süt yağı ($<0,0001$), laktoz (0,0016) ve toplam kuru madde ($<0,0001$) içerikleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Süt proteini üzerinde barınak koşullarının ($P=0,0152$), laktoz üzerinde sağlık koruma uygulamalarının ($P=0,0533$), yağsız kuru madde üzerinde süt ve sağım hijyeninin etkisi olduğu tespit edilmiştir ($P=0,0270$). Ayrıca, bu sütlerden üretilen kefir örneklerinde kefir yağı ($<0,0001$), toplam kuru madde ($<0,0001$) ve toplam asitlik (0,0322) içerikleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Kefirin toplam asitlik düzeyi açısından barınak koşullarının etkisi olduğu gözlenmiştir ($P=0,0072$).

Tüketici tadım testleri bakımından panellere katılanların özellikle laktasyonun orta evresinde toplanan sütlerden üretilen kefirlerin görünüş, kıvam, tat ve koku özellikleri bakımından en düşük puanlar verilmiştir.

İşletmelerin mevcut durumunu ortaya koymak ve süt bileşenlerindeki değişimleri anlamak açısından önemli veriler sunan çalışmada, bölgedeki hayvancılık uygulamalarının geliştirilmesine yönelik önerilere temel oluşturabilir. İşletmedeki koşullar hayvanların verimliliği kadar elde edilen ürünlerin kalitesini de etkilemektedir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda, örneklem büyüklüğünün artırılması ve koşulların değerlendirilmesine temel oluşturacak farklı soruların kullanılmasıyla açıklayıcılığın artırılabilceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Süt Keçisi İşletmesi, Türk Saanen Keçisi, Kefir, Süt yağı, Kefir yağı, Protein

ABSTRACT

THE EFFECT OF TURKISH SAANEN GOAT ENTERPRISE CONDITIONS ON MILK COMPOSITION AND KEFİR QUALITY AT DIFFERENT LACTATION STAGES

Seda KELEŞ ÖZTÜRK

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Interdisciplinary Department of Food Safety and Quality Master's Thesis

Advisor: Prof. Dr. Aynur KONYALI

28/01/2025, 52

This study, conducted in 16 farms with Turkish Saanen goats in Çanakkale, evaluated the impact of housing conditions, animal welfare, feeding practices, health protection measures, and milking hygiene on milk components at different lactation stages and kefir as a final product. Enterprise conditions were assessed through visits, and hierarchical clustering analysis was used to group farms and analyze their differences.

Significant differences in milk components were observed across lactation stages. Milk fat (<0.0001), lactose (0.0016), and total dry matter (<0.0001) showed statistical significance. Housing conditions affected milk protein ($P=0.0152$), health practices influenced lactose ($P=0.0533$), and milking hygiene impacted non-fat dry matter ($P=0.0270$). Kefir samples displayed statistical differences in fat (<0.0001), total dry matter (<0.0001), and total acidity (0.0322). Shelter conditions notably affected kefir acidity ($P=0.0072$).

In consumer taste tests, kefir from middle lactation stages received the lowest scores in appearance, consistency, taste, and odor. The study emphasizes the influence of farm conditions not only on animal productivity but also on the quality of dairy products like milk and kefir.

Findings offer valuable insights for improving husbandry practices and product standards in the region. Future research should aim to increase sample size and use diverse

questions to better evaluate conditions and their impacts on product quality. This could lead to a deeper understanding of the relationship between farm management and dairy outcomes.

Keywords: Dairy goat farms, Turkish Saanen goat, Kefir, Milk fat, Kefir fat, Protein



İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	xi
TABLOLAR DİZİNİ.....	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1

1.1. Çanakkale’de Keçi Yetiştiriciliğinin Önemi	1
1.2. Keçi Sütünün Önemi	2
1.3. Kefirin Önemi	2

İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

4

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL YÖNTEM

9

3.1. Çalışma Materyali	9
3.1.1. Laktasyon	9
3.1.2. İşletme Koşullarının Belirlenmesi.....	10
3.1.3. Süt Örneklerinin Toplanması.....	10
3.2. Yöntem	10
3.2.1 İşletme Koşullarının Oluşturulması	10
3.2.2 Süt Analizleri.....	12
Sütte Yağ Tayini (SY).....	12

Sütte Protein Analizi (SP).....	13
Sütte Laktoz Analizi (Laktoz).....	13
Sütte Toplam Kuru Madde Tayini (KM).....	14
Yağsız Kuru Madde Tayini (YKM).....	15
Sütte Donma Noktasının Belirlenmesi (DN).....	16
3.2.3 Kefir Üretimi ve Kefir Kimyasal Analizleri.....	17
Kefir Üretimi.....	17
Kefirde Yağ Tayini (KY).....	19
Kefirde Kuru Madde Analizi (KKM).....	19
Kefirde Toplam Asitlik Tayini (KTA).....	20
3.2.4. Tüketici Testleri.....	21
3.2.5. İstatistik Analiz.....	22
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	
ARAŞTIRMA BULGULARI	
4.1. İşletmelerde Yetiştiricilik Uygulamaları	24
4.2. Süt Bileşenlerinin Analizi.....	26
4.3. Farklı Laktasyon Evresindeki İşletmelerden Alınan Sütlerden Elde Edilen Kefir Örneklerindeki Bileşenlere Ait İstatistikler.....	33
4.4. İşletme Koşullarının Süt ve Kefir Bileşenlerine Etkisine Yönelik Regresyon Denklemleri.....	36
4.5. Tüketici Tadım Testlerine ait Bulgular.....	44
BEŞİNCİ BÖLÜM	
SONUÇ ve ÖNERİLER	
KAYNAKÇA	48
EKLER	I
EK 1. Barınak Koşulları Gruplarının Oluşturulmasında Kullanılan Özellikler.....	I
EK 2. Hayvanlar ve Hayvan Refahı Gruplarının Oluşturulmasında Kullanılan Özellikler.....	II
EK 3. Hayvan Besleme Gruplarının Oluşturulmasında Kullanılan Özellikler.....	II
EK 4. Sağlık Koruma Uygulamaları Gruplarının Oluşturulmasında Kullanılan Özellikler.....	III
EK 5. Süt ve Sağım Hijyeni Gruplarının Oluşturulmasında Kullanılan Özellikler.....	IV

EK 6. Barınak Koşullarının Gruplandırılması Sonucu Elde Edilen Grup Ortalamaları	V
EK 7. Hayvan ve Refahı Koşullarına ait Gruplandırmaların Oluşturulmasında Kullanılan Ortalamalar	V
EK 8. Hayvan Besleme Uygularına ait Gruplandırmaların Oluşturulmasında Kullanılan Ortalamalar.....	VI
EK 9. Sağlık Koruma Uygulamalarına İlişkin Gruplandırma Bileşenlerine ait Ortalamalar.....	VI
EK 10. Süt ve Sağım Hijyeni Konusunda Gruplandırma Bileşenlerine ait Ortalamalar	VII



SİMGELER VE KISALTMALAR

TGK	Türk Gıda Kodeksi
dev	Devir
°C	Celsius derece
µg	Mikrogram
g	Gram
%	Yüzde oranı
KM	Kuru madde
YKM	Yağsız kuru madde
SY	Süt yağı
SP	Süt proteini
L	Laktoz
TKM	Toplam kuru madde
DN	Donma noktası
dk	dakika

TABLULAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Ülkemizde ve Çanakkale’de keçi varlığının yıllara göre değişimi	2
Tablo 2	Süt örneklerinde incelenen bileşenlere ait tanımlayıcı istatistikler	26
Tablo 3	İşletmelerden farklı laktasyon evrelerinde alınan süt örneklerinde, süt bileşenlerine ait en küçük kareler ortalaması ve bunların standart hataları	28
Tablo 4	İşletme yetiştiricilik uygulamalarının ve barınak koşullarının süt bileşenleri üzerine ait en küçük kareler ortalaması, bunlara ait standart hata ve p-değerleri	32
Tablo 5	Kefir özelliklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler	34
Tablo 6	Farklı laktasyon evresindeki işletmelerden alınan sütlerden elde edilen kefir örneklerindeki bileşenlere ait en küçük kareler ortalaması ve bunların standart hataları	34
Tablo 7	Barınak koşulları, hayvan ve refahı, besleme, sağlık koruma uygulamaları ve süt ve sağım hijyeni gruplarının kefir bileşenleri üzerindeki etkisine ilişkin en küçük kareler ortalaması, standart hata ve p-değerleri	35
Tablo 8	Barınak koşullarının süt ve kefir bileşenlerine etkisine ait regresyon denklemlerine ilişkin sabitler (β_0), regresyon katsayıları (β_i) standart hataları ve istatistik önem değerleri (P)	38
Tablo 9	Hayvan ve refahının süt laktoz içeriği ve kefirde toplam asitlik düzeyine etkisine ait regresyon denklemlerine ilişkin sabitler (β_0), regresyon katsayıları (β_i), standart hataları ve istatistik önem değerleri (P)	39
Tablo 10	Besleme koşullarının süt ve kefir bileşenlerine etkisine ait regresyon denklemlerine ilişkin sabitler (β_0), regresyon katsayıları (β_i), standart hataları ve istatistik önem değerleri (P)	40

Tablo 11	Sağlık koruma uygulamalarının süt ve kefir bileşenlerine etkisine ait regresyon denklemlerine ilişkin sabitler (β_0), regresyon katsayıları (β_i), standart hataları ve istatistik önem değerleri (P)	41
Tablo 12	Süt ve sağım hijyeni koşullarının süt ve kefir bileşenlerine etkisine ait regresyon denklemlerine ilişkin sabitler (β_0), regresyon katsayıları (β_i), standart hataları ve istatistik önem değerleri (P)	42
Tablo 13	Tüketicilerin kefirleri görünüş, kıvam ve tat-koku bakımından yaptığı değerlendirme sonuçlarının laktasyon evrelerine göre değişimi	45



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Keçi Sütünden Elde Edilen Ürünlerin Şematize Edilmesi	6
Şekil 2	Sütte Yağ Tayini Protokolüne ilişkin Akış Şeması	12
Şekil 3	Sütte Protein Belirlenmesi ilişkin Akış Şeması	13
Şekil 4	Sütte Laktoz Tayini Protokolüne ait Akış Şeması	14
Şekil 5	Sütte Toplam Kuru Madde Tayini Protokolüne ait Akış Şeması	14
Şekil 6	Sütteki Yağsız Kuru Madde Tayini Protokolüne ait Akış Şeması	15
Şekil 7	Sütün Donma Noktası Tayini Belirleme Protokolüne ait Akış Şeması	16
Şekil 8	Kefir Üretim Şeması	18
Şekil 9	Kefirde Yağ Tayini Protokolüne ait Akış Şeması	19
Şekil 10	Kefirde Kuru Madde Analiz Protokolüne ait Akış Şeması	20
Şekil 11	Kefirde Asitlik Tayini Protokolüne ait Akış Şeması	21

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Keçi yetiştiriciliği, dünya genelinde gelir düzeyi düşük olan bireyler için aile içi tüketim ve gelir kaynağı olarak önemli bir rol oynamaktadır. Gelişmiş ülkelerde ise keçilerden üretilen ürünler "özel ürün" kategorisinde tüketilmektedir (Haenlein, 2004). Ülkemizde yetiştirilen keçi ırkının; yetiştiriciliği ve hayvanların yaşadığı ortam üzerinde etkili olduğu daha önceki çalışmalarda belirlenmiştir (Konyalı ve ark., 2014). Örneğin, kıl keçileri diğer ırklara göre daha düşük kaliteli koşullarda yetiştirilmektedir. Günümüzde gıda sektöründen beklentiler, kaliteli üretimin ötesine geçerek, ürünlerin elde edildiği hayvanların yaşam koşullarını da dikkate almaktadır. Bu nedenle, tüketicilerin bilinçlenmesiyle birlikte hayvan refahı ve işletme kalitesi konularında daha fazla değerlendirmeye ihtiyaç duyulmaktadır (Demirel ve Çak, 2016).

Ülkemizde Türk Saanen Keçisi için damızlık merkezi olan Çanakkale, bu ırkın en yoğun olarak yetiştirildiği bölgelerden biridir; özellikle Ezine ve Bayramiç ilçeleri bu anlamda öne çıkmaktadır.

1.1. Çanakkale’de Keçi Yetiştiriciliğinin Önemi

Çanakkale’de keçi yetiştiriciliği, bölgenin tarımsal ve hayvansal üretim potansiyelinin önemli bir parçasını oluşturur. Bu faaliyet, hem yerel ekonomiye katkı sağlamakta hem de kırsal kesimlerde yaşayan çiftçilerin gelir kaynağı olmaktadır. Bölge, zengin meraları sayesinde keçi yetiştiriciliğine elverişli bir ortam sunar; bu da yerel çiftçilere sürdürülebilir bir gelir kaynağı sağlar. Keçi sütü, sağlıklı beslenme trendleri doğrultusunda artan bir talep görmekte, bu da yerel ekonomiyi canlandırmaktadır. Ayrıca, keçi yetiştiriciliği, tarım arazilerinin daha verimli kullanılmasına yardımcı olur; keçiler, meralarda doğal otlatma yaparak ekosistemi dengede tutar. Bu nedenle, Çanakkale'deki keçi üreticiliği, sadece yerel halkın geçim kaynağı değil, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliğin de önemli bir parçasıdır. Tablo 1’de Çanakkale’de ve Ülkemizde 2019-2023 yılları arasında keçi varlığının değişimi sunulmaktadır. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere keçi popülasyonu dramatik olarak düşüş sergilemektedir.

Tablo 1

Ülkemizde ve Çanakkale’de keçi varlığının yıllara göre değişimi

Yıl	Türkiye	Çanakkale
2019	11.205.429	226.106
2020	11.985.845	242.972
2021	12.341.514	258.355
2022	11.577.862	248.043
2023	10.302.940	229.011

Kaynak: (TUIK, 2024).

1.2. Keçi Sütünün Önemi

Besin değeri oldukça yüksek olan keçi sütü, sağlık için sunduğu birçok fayda ile dikkat çeken bir gıdadır. İçeriğindeki kalsiyum, fosfor ve vitaminler kemik sağlığını desteklerken, düşük laktoz oranı sayesinde laktoz intoleransı olan kişiler tarafından daha kolay sindirilebilir. Kaya Ataş ve ark. (2024) tarafından ifade edildiği üzere keçi sütü, bağışıklık sistemini güçlendiren ve sindirimi kolaylaştıran probiyotikler açısından zengindir. Yüksek kaliteli protein içeriği ile kas gelişimini desteklerken, yağ asitleri, kalp sağlığı için faydalıdır (Amigo ve Fontecha, 2011). Geleneksel ve doğal yöntemlerle üretilen keçi sütü, özellikle kefir, peynir ve yoğurt gibi lezzetli ürünlerin ana bileşeni olarak da büyük bir öneme sahiptir. Tüm bu nedenlerle, keçi sütü sağlıklı bir beslenme tercihidir ve giderek daha fazla insanın günlük diyetinde yer bulmaktadır (Haenlein, 2004).

1.3. Kefirin Önemi

Kefir, fermente süt ürünüdür ve genellikle inek sütü kullanılarak yapılır. Kefir, sütün kefir taneleri adı verilen özel mikroorganizma kültürleri ile mayalanmasıyla üretilir. Bu taneler, bakteri ve maya kombinasyonları içerir. Bu da kefirin probiyotik özellikler taşımasını sağlar. Nalbant ve Yüceer’in (2020) yaptığı çalışmada, fermente süt ürünlerinin

benzersiz lezzetleri ve faydalı fizyolojik etkileri sayesinde son yıllarda büyük ilgi gördüğü belirtilmiştir. Ayrıca, doğal besinler ve probiyotik ürünlere olan talebin artması, bu ürünlerin üretim ve pazarlamasının yaygınlaşmasına katkı sağlamıştır (Yerlikaya, 2014).

Kefir, kremi bir kıvama ve hafif ekşi bir tada sahiptir. Sindirim sağlığına faydalı olan probiyotikler, vitaminler ve mineraller açısından zengindir. Ayrıca, kefir, laktoz intoleransı olan kişiler için de daha kolay sindirilebilir bir alternatif sunar. Demirhan ve Şahinlerin (2022) ifade ettiği üzere keçi sütü ve keçi sütünden üretilen ürünler, özellikle yoğurt ve peynir gibi, Avrupa'da genellikle özel sağlık ürünleri olarak yüksek fiyatlarla satılmaktadır. Ayrıca Batı'da, aileler çocuklarının alerji veya egzema gibi sağlık sorunlarını tedavi etmek için süt keçileri alıp, evlerinin bahçelerinde beslemektedirler. Bu yöntemle, hastalıkların ilaçla tedavi edilemediği durumlarda keçi sütü kullanılarak başarılı sonuçlar elde edilirken, aynı zamanda aileler için değerli ve sağlıklı bir besin maddesi de ekonomik bir şekilde temin edilmektedir (Coşkun, 2004).

Bu çalışmanın amacı; Çanakkale ili Bayramiç ve Ezine ilçelerinde bulunan Türk Saanen keçisi yetiştiriciliği yapılan işletmeler değerlendirilerek;

1. Yetiştirme (Barınak, Hayvan ve Refahı, Besleme, Sağlık Koruma, Süt ve Sağım Hijyeni) koşullarının ortaya konması,
2. Bu koşullarda yetiştirilen keçilerden farklı laktasyon evrelerinde elde edilen süt bileşenlerinin incelenmesi,
3. Bu sütlerden üretilen kefirlerin kalite ve bileşenlerinin belirlenmesi ve
4. Yetiştirme koşullarının süt ve son ürün olan kefir bileşenleri üzerindeki etkisinin tespit edilmesidir.

İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Tomar ve arkadaşlarının (2017) araştırmasında, kefirin Kuzey Kafkasya kökenli olduğu ve bölge halkının, serinleme amacıyla inek ve keçi sütünü fermente etmesi sonucu tesadüfen keşfedildiği ifade edilmektedir. Kefirin sağlık açısından faydaları ise 1920'lerde Rus bilim insanlarının probiyotik bakteriler üzerine yaptığı çalışmalarla gün yüzüne çıkmıştır. Bu araştırmalar, kefirin yoğurttan farklı olarak 25 ila 30 çeşit probiyotik bakteri türü içerdiğini ortaya koymuştur (Aghatabay, 2005; Anonim 2011).

Demirhan ve Şahinler'in (2022) araştırmasında, keçi sütünde bulunan yağ kürecikleri, inek sütündekilere göre daha küçük olduğu için sindirimi daha kolaydır. Mineral içeriği açısından değerlendirildiğinde, keçi sütü kalsiyum, potasyum, magnezyum, fosfor, klor ve manganez bakımından daha zengin bir yapıya sahiptir. Ayrıca, içerdiği yüksek A vitamini miktarı, keçi sütünün daha beyaz görünmesine neden olur. Bununla birlikte, keçi sütündeki demirin vücut tarafından daha iyi emildiği bilinmektedir. Yapılan araştırmalar, keçi sütü ile beslenen çocukların, inek sütü tüketenlere kıyasla daha fazla kilo aldığı, boylarının daha iyi uzadığı, kemik yoğunluklarının arttığı ve kan serumlarında A vitamini, kalsiyum, tiamin, riboflavin, niasin ve hemoglobin seviyelerinin daha yüksek olduğunu göstermiştir (Coşkun ve Öndül 2004).

Keçi sütü tüketimi özellikle kırsal alanlarda çeşitli özellikleri nedeniyle tercih edilmektedir. Bunlardan bazıları; keçi sütünün aromasının yanında, kalite özellikleri ve tüketicilerin damak tadına bağlı olarak lezzetidir. Bu özelliklerinden dolayı son yıllarda keçi sütüne ve ürünlerine duyulan talep artış göstermektedir (Engindeniz ve ark., 2017).

Ulusoy (2015) tarafından ifade edildiğine göre keçi sütüne olan talep, sadece besinsel avantajlarıyla değil, aynı zamanda tıbbi nedenlerle de artmaktadır. Özellikle inek sütü alerjisi ve diğer gastrointestinal rahatsızlıkları olan bireyler için keçi sütü, önemli bir alternatif oluşturmaktadır. Bu özellikleri, keçi sütünü sağlık açısından değerli bir seçenek haline getirmektedir (Ribeiro ve Ribeiro, 2010).

Çiftlik hayvanlarının sağlığını koruyarak istenilen verim ve ürün kalitesine ulaşabilmek için; uygun havalandırma, sıcaklık stresi yönetimi, yerleşim düzeni, yeterli

dinlenme, sürü içindeki hiyerarşi, temizlik ve hijyen koşulları, ekipman bakımının yanı sıra bakıcıların tutumu gibi faktörler de göz önünde bulundurulmalıdır. Hayvan refahına yönelik uygulamalarla yapılan yetiştiricilik hem hayvan sağlığını hem de verimliliği artırırken, ürün kalitesini de yükseltir. Günümüzde yükselen helal gıda talebine uygun üretim yapılarak, hayvansal ürün ithalatı yapan ülkelerin gereksinimleri karşılanabilir. Böylece, uluslararası pazarlarda giderek büyüyen rekabet ortamında rekabet avantajı elde etmek mümkün olur (Demirel ve Demirel, 2022).

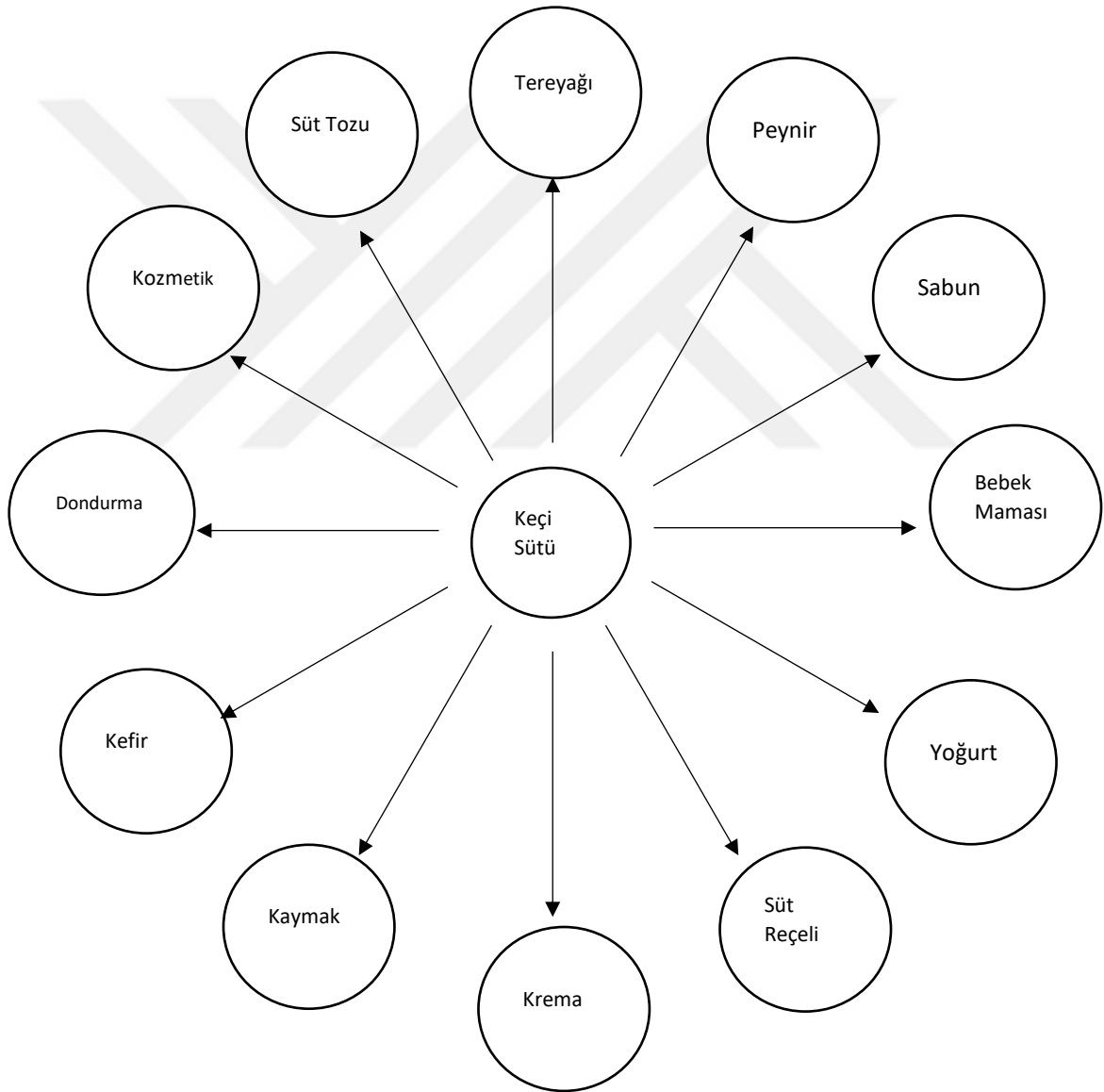
Keçi sütü ve bu sütten üretilen çeşitli ürünler hem ülkemizde hem de dünya çapında artan bir ilgiyle karşılanmaktadır. Keçi sütünün özellikleri; bulunduğu bölgenin coğrafi koşulları, keçinin türü, genetik yapısı, beslenme düzeni, sağlık durumu, süt verme dönemi ve çevresel faktörler gibi pek çok etkene bağlı olarak değişiklik gösterebilir (Kaya Ataş ve ark., 2024).

Farklı hayvanların sütleri ve bu sütlerden üretilen süt ürünleri, biyolojik olarak aktif bileşenler açısından son derece zengindir. Keçi sütü, insan sütü ve inek sütü ile kıyaslandığında, kendine özgü biyolojik aktif özellikler sergilemektedir. Bu sebeple, keçi sütü ve bu sütten elde edilen ürünlere yönelik ilgi giderek büyümektedir. Bu durum, keçi sütünün biyoaktif bileşenlerine yönelik daha kapsamlı araştırmalar yapılmasının önemini ortaya koymaktadır (Telli ve Doğruer, 2014).

Amerika ve Avrupa'da uzun yıllardır kullanılan probiyotik mikroorganizmalar, sağlık açısından birçok fayda sağlamasına rağmen, ülkemizde bu mikroorganizmaların yer aldığı süt ürünleri henüz yaygınlaşmamıştır (Uysal-Pala ve ark., 2006)

Kefir, fermantasyon sürecinde, kefir danelerine özgü belirli mikroorganizmaların yer aldığı bir süt ürünüdür. Bu süreçte, *Lactobacillus kefir*, *Lactobacillus kefiranofaciens* ve *Lactobacillus kefirgranum* gibi bakterilerden en az iki tanesi bulunur. Ayrıca, laktozu fermente edebilen *Kluyveromyces marxianus* ve laktozu fermente etmeyen *Saccharomyces spp.* gibi mayalar da bu üründe zorunlu olarak yer alır. Bunun dışında, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Lactococcus* ve *Acetobacter* gibi farklı bakteri türleri ile çeşitli maya türleri de kefir daneleri veya starter kültürler aracılığıyla ürüne dahil olabilir' (Anonim, 2025).

Tüfekçi (2023) tarafından ifade edildiğine göre ülkemizde, keçi sütü kullanılarak çeşitli ürünler üretilmektedir. Peynir, yoğurt, tereyağı, kefir, krema, kaymak, dondurma, süt tozu, bebek maması, sabun ve kozmetik ürünleri bu ürünler arasında sayılabilir (Şekil 1). Gelişmekte olan ülkelerdeki yüksek keçi nüfusuna odaklanan araştırmalar, keçiciliğin ekonomik faydalarının yanı sıra sosyal etkilerinin de önemli olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum, keçi sütü ürünlerinin üretiminden elde edilen gelirlerin yanı sıra, bu alandaki sosyal yapı ve topluluk üzerindeki etkilerini de göstermektedir (Alam, 2000; Kumar ve Deoghare, 2002).



Şekil 1. Keçi sütünden elde edilen ürünlerin şematize edilmesi
Kaynak: (Tüfekçi, 2023).

Esmek ve Güzeler (2015)'in çalışmasına göre kefirin bileşimi; kullanılan sütün özellikleri, kefir kültüründeki mikroorganizma türleri, üretim yöntemi, mayalama sıcaklığı ve süresi ile tüketime kadar geçen süre gibi faktörlere bağlı olarak değişir. Bu değişkenler, kefirin besin değerini ve probiyotik yapısını doğrudan etkileyerek sağlık özellikleri üzerinde olumlu faydalar sağlamakta ve lezzet profilleri oluşturmaktadır (Kök-Taş ve ark., 2013). Gıda alanındaki bilimsel araştırmalar, teknolojinin ilerlemesiyle hız kazanmakta ve fonksiyonel gıdalara olan ilgiyi giderek arttırmaktadır. Kefirle hazırlanan süt ürünleri arasında kefir yoğurdu, kefir dondurması, kefir bazlı peynir altı suyu içeceği, kefir tarhanası, kefir peyniri ve kefir sürkü yer almaktadır (Tüfekçi, 2023).

Kefir, süt ürünlerinin fermantasyonu ile üretilen, bakteri ve mayalar içeren probiyotik bir içecektir. İçeriğindeki laktik asit bakterileri ve maya kültürleri sayesinde, sindirim sistemine yarar sağlar ve bağışıklık sistemini destekler. Özellikle laktoz intoleransı olan kişiler için daha kolay sindirilebilir bir yapıya sahiptir. Nobel ödüllü bilim insanı Elie Metchnikoff, kefirin sindirim enzimlerini artırarak bağırsak sağlığını desteklediğini ifade etmiştir. Düzenli olarak kefir tüketiminin sindirim sistemi ve bağışıklık üzerinde olumlu etkiler sağladığı gözlemlenmiştir (Yalçın ve Işık, 2017).

La Torre ve ark. (2024) farklı çiftlik hayvanlarından elde edilen sütleri kullanarak ürettikleri kefirleri değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar, inek, deve, manda, eşek, keçi ve koyun sütlerinden elde ettikleri kefirleri mikrobiyal yük, pH, protein ve şeker içeriği, yağ asit profili, toplam fenolik içerik, antioksidan aktivitesi ve yapısı (reolojisi) değerlendirilmiştir. Keçi sütünden üretilen kefirlerin en yüksek antioksidan kapasitesine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar keçi sütünden üretilen kefirlerin toplam bakteri sayısı açısından deve ve koyun sütünden sonra 3. en düşük seviyede olduğunu belirtmektedir. Kefir danelerinin değerlendirilmesinde ise fermente edilmiş keçi sütü eşek sütünden sonra ikinci en düşük toplam bakteri sayısına sahiptir. Ayrıca manda sütünden sonra ikinci en düşük toplam maya değerinde olduğu tespit edilmiştir.

Kefir geleneksel olarak, 0,3-2 mm boyutlarında, karnabahar şeklinde, beyazdan sarımsı beyaza kadar değişen renkte, küçük ya da büyük ve düzensiz kefir taneleri kullanılarak üretilir. Bu taneler, polisakkarit yapıları ve koagüle olmuş süt proteinleri içerir (Chandan, 2013; Güzel-Seydim ve ark., 2021)

Tokatlı ve arkadaşlarının (2024) yaptığı çalışmada, gıda alerjisi, zamanla yaygınlaşan ve diğer atopik hastalıklarda olduğu gibi önemli bir sağlık problemi haline gelen bir durumdur. Kefir ve soya bazlı kefir ürünlerinin düzenli tüketimi, alerjiye neden olan IgE ve IgG1 tepkilerini baskılayarak bağışıklık sistemini olumlu yönde etkileyebilir. Bu sayede bağırsak mikrobiyotasında oluşan değişimlerle, gıda alerjilerinin önlenmesi ve sindirim sisteminin zararlı etkenlere karşı korunması mümkün hale gelebilir (Liu ve ark., 2006).



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada, Ezine ve Bayramiç ilçelerinde keçi yetiştiriciliği ile ilgilenen işletmelere, farklı laktasyon evrelerinde yapılan işletme ziyaretlerinden elde edilen bilgiler kullanılmıştır.

3.1. Çalışma Materyali

Çanakkale bölgesi, uygun iklim koşulları, doğal meraları ve tarımsal altyapısıyla Saanen keçi yetiştiriciliği için elverişli bir bölgedir. İsviçre kökenli bir ırk olan Saanen keçileri, yüksek süt verimleri ve çevresel koşullara uyum yetenekleriyle dünya genelinde popüler bir türdür. Çanakkale'deki üreticiler, bu özelliklerden yararlanarak hem süt üretimini artırmayı hem de bölgedeki hayvancılık sektörüne katkı sağlamayı hedeflemektedir. Bu bağlamda çalışma kapsamında T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından finanse edilen 'Halk Elinde Hayvan Islahı Ülkesel Projesi' kapsamında Çanakkale'de Halk Elinde Türk Saanen Keçisi Islahı Alt Projesi 1'de yer alan 16 işletme ziyaret edilmiştir. İşletmeler oğlakların süttan kesildiği ve süttan satılmaya başlandığı dönemde (erken laktasyon), süt verim döneminin ortasında ve kuruya çıkarma sürecine giren sürelerde ziyaret edilmiş, çeşitli sorular yöneltildiği gibi aynı zamanda çeşitli gözlemler de yapılarak veriler toplanmıştır.

3.1.1. Laktasyon

Doğumla beraber başlayan süt üretim dönemi evcilleştirmeye beraber süre olarak uzatılmış ve günümüzde sağılan hayvanın kuruya çıkarılmasına kadar geçen süreyi kapsamaktadır. Yapılan çalışmalara göre laktasyonun farklı dönemlerinde süt verimi ve süt bileşenlerinin oranlarında değişiklik olmaktadır (Yakan, 2012). Buna göre erken laktasyon evresinde yani doğumdan hemen sonra süt bileşenlerinin yüksek düzeyde olduğu ve süt veriminin en yüksek düzeye ulaştığı dönem ise süt bileşenlerinin düzeylerinin azaldığı gözlenmektedir. Ayrıca kuruya çıkarma döneminde de süt verimi azalırken süt bileşenlerinin oranı artmaktadır (Sabuncuoğlu ve Çoban, 2006).

3.1.2. İşletme Koşullarının Belirlenmesi

Çalışma kapsamında ziyaretler esnasında, barınak koşulları, hayvanların genel durumu ve refahı, besleme koşulları, sağlık koruma uygulamaları, süt ve sağım hijyeni gibi konular değerlendirilmiş, elde edilen kategorik veriler hep birlikte ele alınarak gruplama yapılmıştır. Gruplamanın yapılışına ait daha ayrıntılı bilgiler “İstatistik Analizler” başlığı altında açıklanmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda Saanen Keçilerinden elde edilen süt ve son ürün olan kefir üzerinde grupların etkisi araştırılmıştır.

3.1.3. Süt Örneklerinin Toplanması

Yukarıda da belirtildiği üzere, çalışma kapsamında yer alan 16 işletmeden 2 litre süt numunesi alınmış ve değerlendirilmiştir. Bu amaçla, 16 işletme farklı laktasyon evresinde ziyaret edilip (16x3), toplamda 48 adet süt örneği toplanmıştır.

Araştırma Ezine ilçesi ve köyleri ile Bayramiç ilçesi ve köylerinden toplanan sütler ile yapılmıştır. Numune alımı için çiftlikler ziyaret edildiğinde barınak koşulları da değerlendirilmiştir. Numune alımı çiftlik sahibi tarafından kontrollü bir şekilde yapılmıştır. Numune kaplarına alınan örnekler, özel bir işletmede mevcut bulunan cihazlar yardımıyla süt bileşenlerinin tespiti için analiz edilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. İşletme Koşullarının Oluşturulması

Keçi işletmelerinde barınakların değerlendirilmesinde ziyaretler esnasında mevcut durum var/yok şeklinde değerlendirilmiştir (bölmelerin varlığı, aydınlatma, temiz su kaynağına erişim, bu kaynağın hijyenine dikkat, zeminin yapısı ve hijyeni, gübrenin biriktirildiği alan ve gübrenin temizleme sıklığı, barınağın sert hava koşullarına karşı korunaklı olması (sıcak, yağmur, kar ve fırtına gibi), barınak koşullarının ve ekipmanlarının hayvana uygunluğu durumu değerlendirilmiştir).

Hayvanlar ve refahına ilişkin parametreler de kesikli özellikler olarak kayıt altına alınmıştır (genel kondüsyonları, apse varlığı, göz ve/veya burun akıntısı mevcudiyeti, tırnak

sorunlarının mevcudiyeti, ağız ve/veya meme başı yaralarının varlığı, sürüde yaralı, agresif, huzursuz hayvan varlığı, kıl örtüsünde ve/veya deride yaralanmalar ve şiddeti, temiz görünümü, hayvanların bulunduğu ortamda refahlarını olumsuz etkileyecek maddelerin varlığı).

Çiftlik yönetiminde hayvan beslenmesi önemli bir konudur ve bu, işletme maliyetlerinin en büyük kısmını oluşturur. Bu çalışmada, konunun ana odak noktası süt ve sağım hijyeni olduğundan, besleme konusu yalnızca yüzeysel ama temel sorulara cevap verecek şekilde ele alınmıştır. Hayvan besleme bölümünde işletmede kaba ve kesif yemin durumu ve tüketime sunum miktarları, mineral blokların mevcudiyeti, aşım öncesi dönemde enerjice zengin yemleme (Flushing) uygulanması, hayvanların önünde sürekli temiz su ve kaliteli kaba yem varlığı ve merada kalma durumları değerlendirilmiştir.

Hayvanlar ve ürünleri bağlamında sağlık koruma uygulamaları, çiftlik işletmelerinde hayvanların sağlığını koruyarak daha kaliteli ve güvenli ürünler elde edilmesini sağlamakta, ayrıca, hastalıkların önlenmesi ve tedavisi için yapılan düzenli sağlık kontrolleri, hayvanların yaşam kalitesini artırırken, verimliliklerini de yükselttiği bilinmektedir. Bu uygulamalar, ürünlerin piyasa değerini korurken, işletmelerin uzun vadeli sürdürülebilirliğine katkıda bulunmaktadır. Bu kapsamda zorunlu aşuların (şap, veba, brusella gibi) yanında enterotoksemi, agalaksi, iç ve dış parazit mücadelesi, gebeliğin son evresinde ve doğumdan hemen sonra beyaz kas hastalığına karşı Vitamin E+Selenyum uygulanması, diğer vitamin-mineral takviyesi, septisemiye karşı bir uygulama yapılıp yapılmadığı, barınak dezenfeksiyonunun yapılmasında kullanılan madde ve malzemelerin değerlendirilmesi, barınak çevresindeki zararlılara karşı bir uygulama yapılması, doğum sonrası göbek bakımının yapılması ve sağlık uygulamalarının kayda alınması gibi konular değerlendirilmiştir.

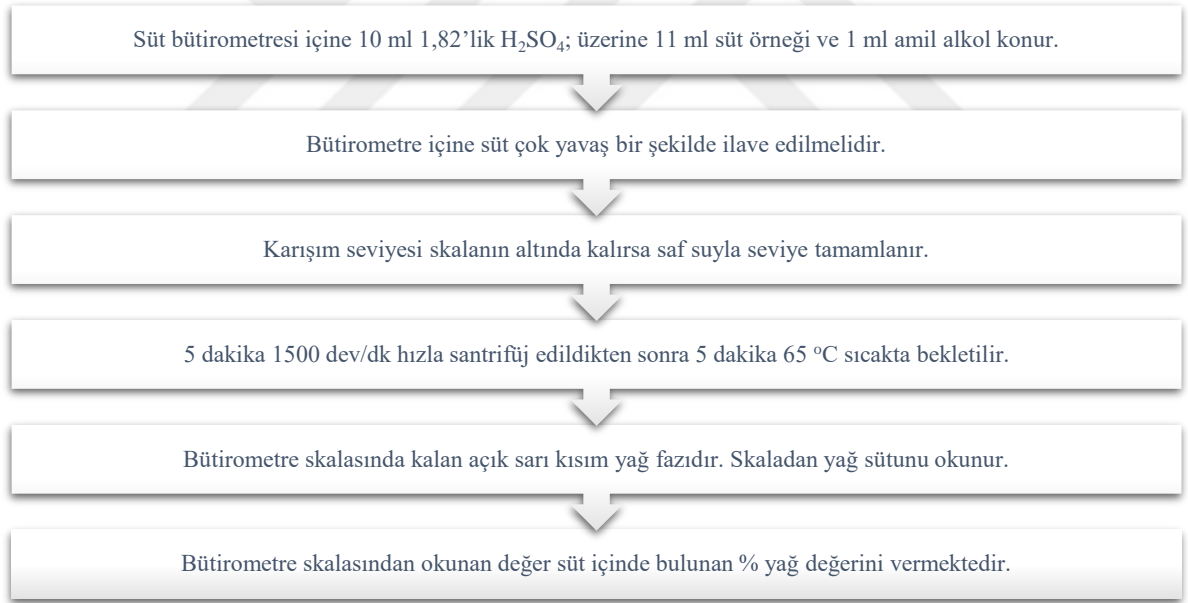
İşletmelerde uygulanan yetiştiricilik koşullarının, süt ve sağım hijyeni bağlamında sağım yöntemi, sütün sağımında makine kullanımı ve sütün sağım sonrası soğutulması, meme başı, sağım yeri, sağıcının hijyeni ve sağım ekipmanının hijyeni, sütün bekletildiği yer ve ilaç kullanımını takiben sütün akıbeti, sağımın saati, sağım sonrası yemleme gibi konular değerlendirilmiştir.

Tüm bu barınak, hayvan ve refahı, beslenme, sağlık koruma, süt ve sağım hijyeni konularının süt ve son ürün olarak ele alınan kefir bileşimi üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir.

3.2.2. Süt Analizleri

Sütte Yağ Tayini (SY)

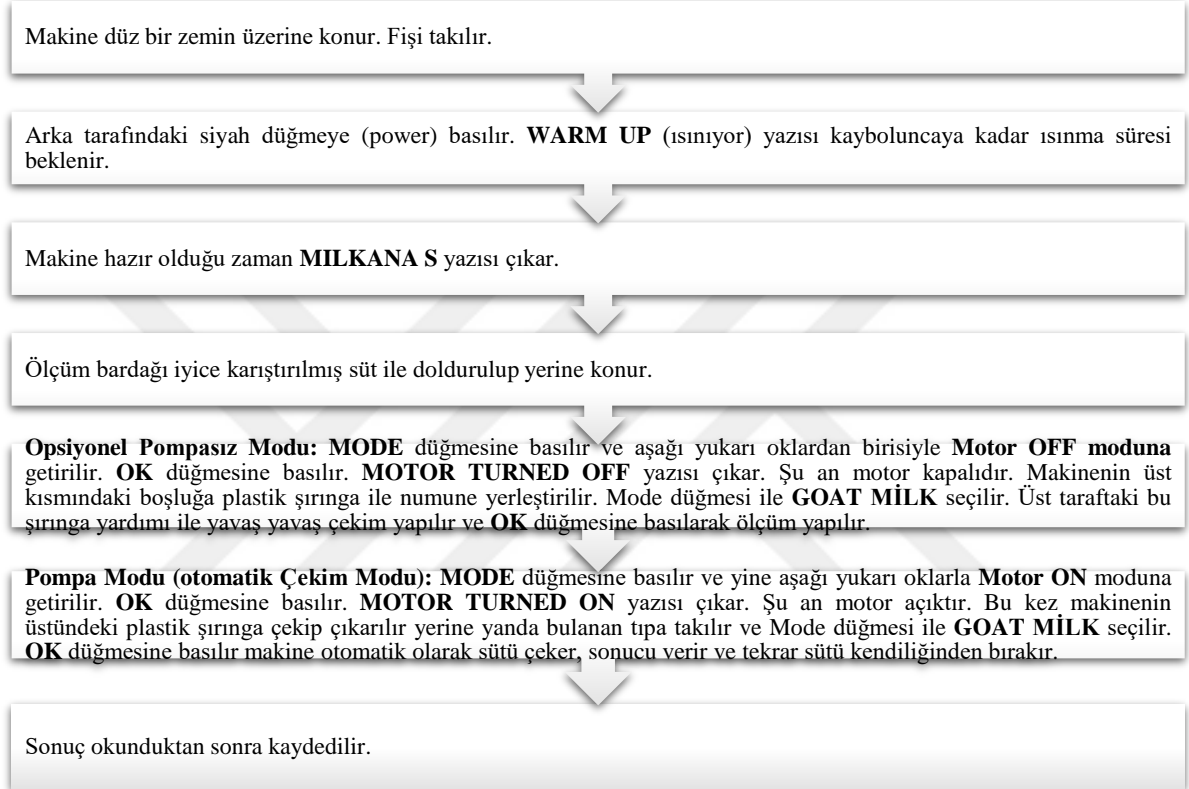
Sütün yağ oranının ortaya konulması, fiyat farkının belirlenmesi, hile amaçlı çekilen süt yağının tespiti, standartlara uygun olup olmadığının saptanması amacıyla yapılmaktadır. Bütirometre içinde belirli bir hacimdeki sütün yağ dışında kalan, protein ve zor çözünen tuzlarının ısınan reaksiyon veren kuvvetli bir asit çözeltisi ile çözündürülmesi sonucu, açığa çıkan yağın santrifüj edilerek ayrılması prensibine dayanmaktadır. Bu testin yapılabilmesi için sülfürik asit (%90-91) ($d_{20} = 1,820-1,825$ g/ml), amil alkol ($d_{20} = 0,811 \pm 0,002$ g/ml), süt bütirometresi ve tıparları, pipetler (11 ml'lik, 10 ml'lik ve 1 ml'lik ya da otomatik pipetler), bütirometre statifi ve Gerber santrifüjüne (Gerber Instruments Micro 2; İsviçre) ihtiyaç duyulmaktadır. Analizin yapılma aşamaları Şekil 2'de verilmektedir.



Şekil 2. Sütte Yağ Tayini Protokolüne ilişkin Akış Şeması
Kaynak: (ISO 2446, 2008; Öner ve Şanlıdere Aloğlu, 2018).

Sütte Protein Analizi (SP)

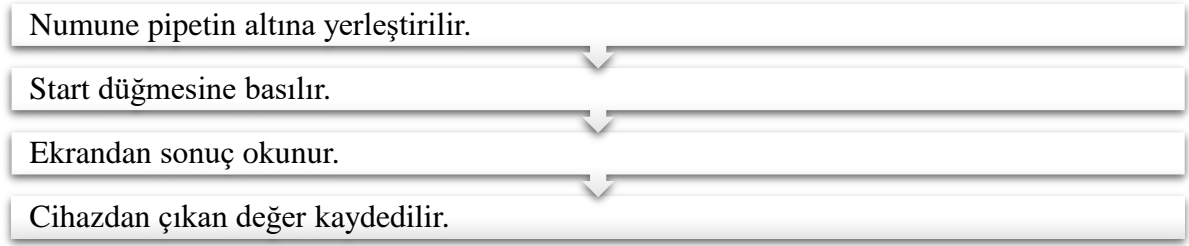
Sütte protein tayini, sütün standartlara uygunluğunu belirlemek amacıyla yapılır. Bu analizin yapılabilmesi için Milkana Cihazı (Milkana Superior Plus; Almanya), numune kabı ve şırınga pistonu gerekmektedir (Şekil 3).



Şekil 3. Sütte Protein Belirlenmesine ilişkin Akış Şeması
Kaynak: (Öner ve Şanlıdere Aloğlu, 2018).

Sütte Laktoz Analizi (Laktoz)

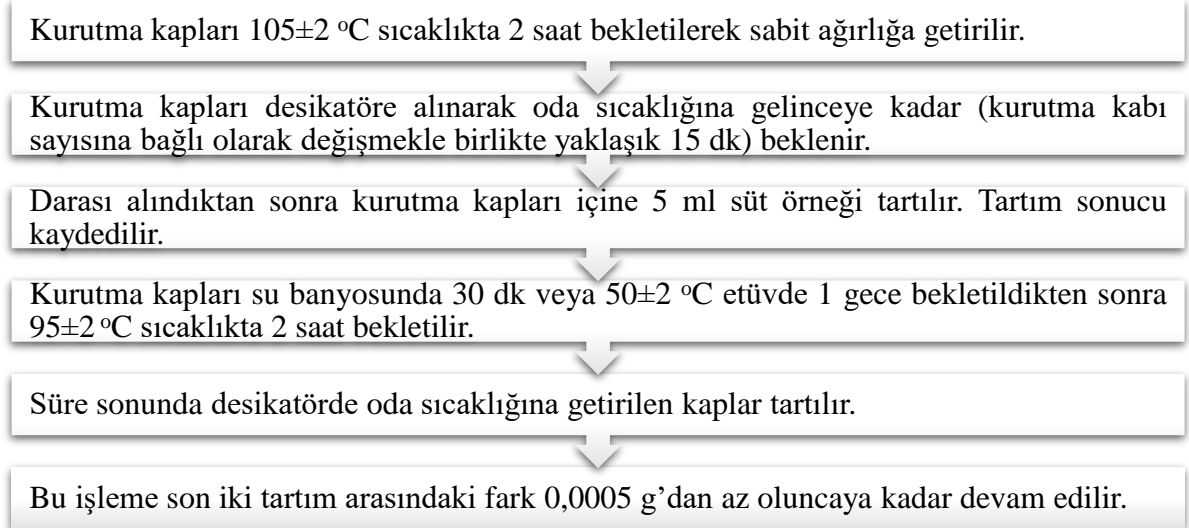
Süt kalitesinin belirlenmesinde, sütün mastitisli hayvanlardan elde edilip edilmediğini anlamak amacıyla yapılmaktadır. Bu testin yapılabilmesi için FOSS MilkoScan analiz cihazı (Foss MilkoScan; Danimarka) ve numune kabına gereksinim duyulmaktadır.
Analiz;



Şekil 4. Sütte Laktoz Tayini Protokolüne ait Akış Şeması
Kaynak: (FOSS, 2007)

Sütte Toplam Kuru Madde Tayini (KM)

Sütün kuru madde içeriğini belirlemek ve aynı zamanda süte hile amaçlı su ilave edilip edilmediğini tespit etmek amacıyla yapılmaktadır. Belirli miktardaki sütün sabit sıcaklıkta, değişmez ağırlığa kadar suyunun uçurulması ve kalan kısımdan kuru madde hesaplanması prensibine dayanır. Bu testin yapılabilmesi için etüv (Füne FN400; Türkiye), hassas terazi (Axis; Hindistan), desikatör, krom-nikel kurutma kabı ve cam bagete ihtiyaç duyulmaktadır (Şekil 5).



Şekil 5. Sütte Toplam Kuru Madde Tayini Protokolüne ait Akış Şeması
Kaynak: (Öner ve Şanlıdere Aloğlu, 2018).

$$\text{Toplam Kuru Madde (\%)} = \frac{D+KM)-D}{D_x(D+\text{Örn})-D} \times 100 \quad (3.1)$$

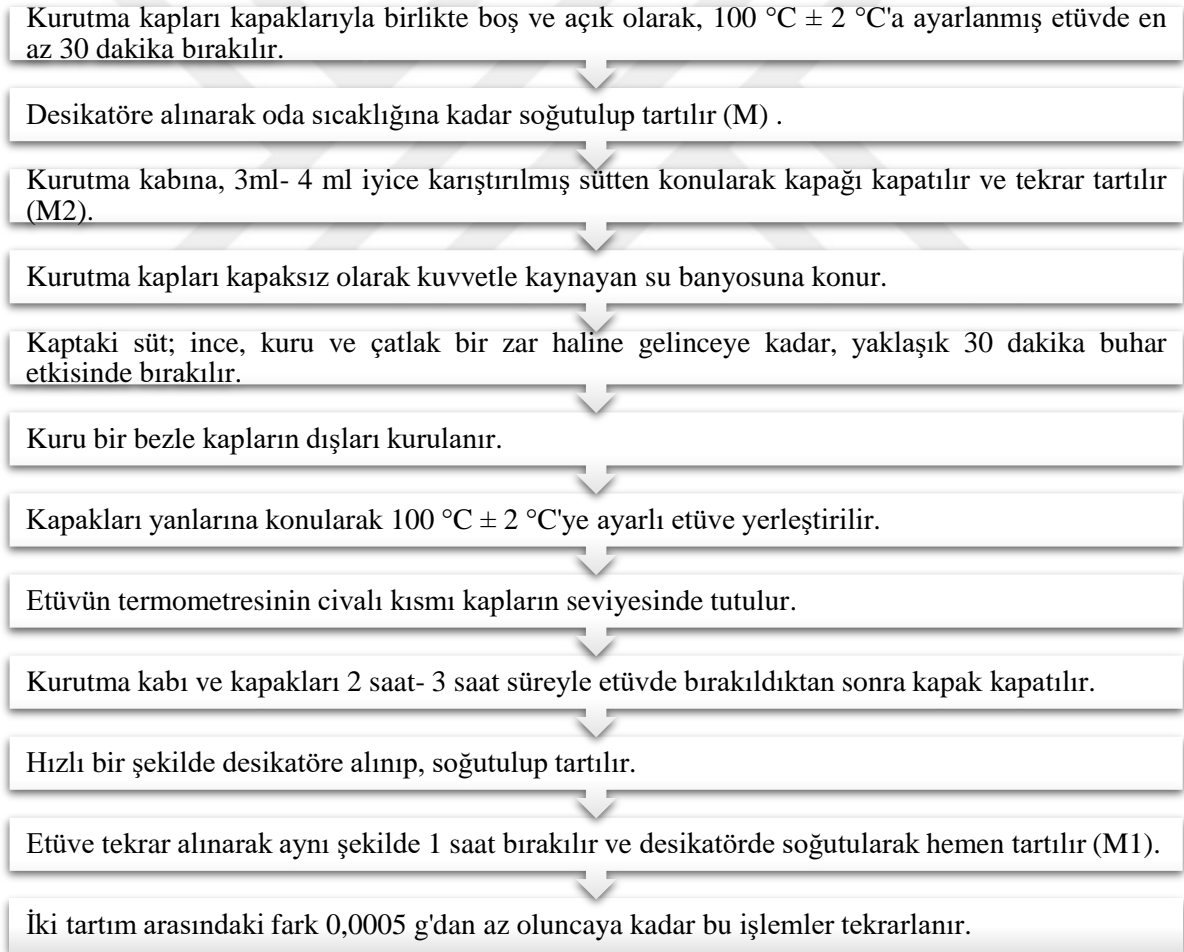
D: Sabit ağırlığa gelmiş kurutma kaplarının darası, g

KM: Kuru madde değeri, g

Örn: Örnek miktarı, g

Yağsız Kuru Madde Tayini (YKM)

Sütün yağsız kuru madde içeriğini belirlemek ve standartta verilen miktara uygun olup olmadığını kontrol etmek amacıyla yapılan bir test olup aynı zamanda süte hile amaçlı su ilave edilip edilmediğinin tespitinde de kullanılmaktadır. Belirli miktardaki sütün sabit sıcaklıkta, değişmez ağırlığa kadar suyunun uçurulması ve kalan kısımdan kuru madde hesaplanması prensibine dayanır. Bu testin yapılabilmesi için kurutma kapları (iç çapı 7 cm- 8 cm, derinliği 1 cm- 1,5 cm, kapaklı, alüminyum, nikel veya paslanmaz çelikten yapılmış olan), etüv (sıcaklığı $100\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ye ayarlanabilen), desikatör (içinde etkin bir nem çekici bulunan) ve su banyosuna (Mikrotest MSB-06; Türkiye) gereksinim duyulmaktadır. Analiz;



Şekil 6. Sütteki Yağsız Kuru Madde Tayini Protokolüne ait Akış Şeması
Kaynak: (TSE, 2002; Öner ve Şanlıdere Aloğlu, 2018).

Kuru madde (KM) miktarı ve yağsız kuru madde (YKM) miktarı aşağıdaki ifadelerden hesaplanır.

$$KM = \frac{(M1-M)}{(M2+M)} \times 100 \quad (3.2)$$

Burada;

KM: Yüzde kuru madde miktarı,

M1: Kurutma kabı ve kalıntının kütlesi, g,

M: Kurutma kabı kütlesi, g,

M2: Numune ve kurutma kabı kütlesi, g dır.

YKM = KM- YM

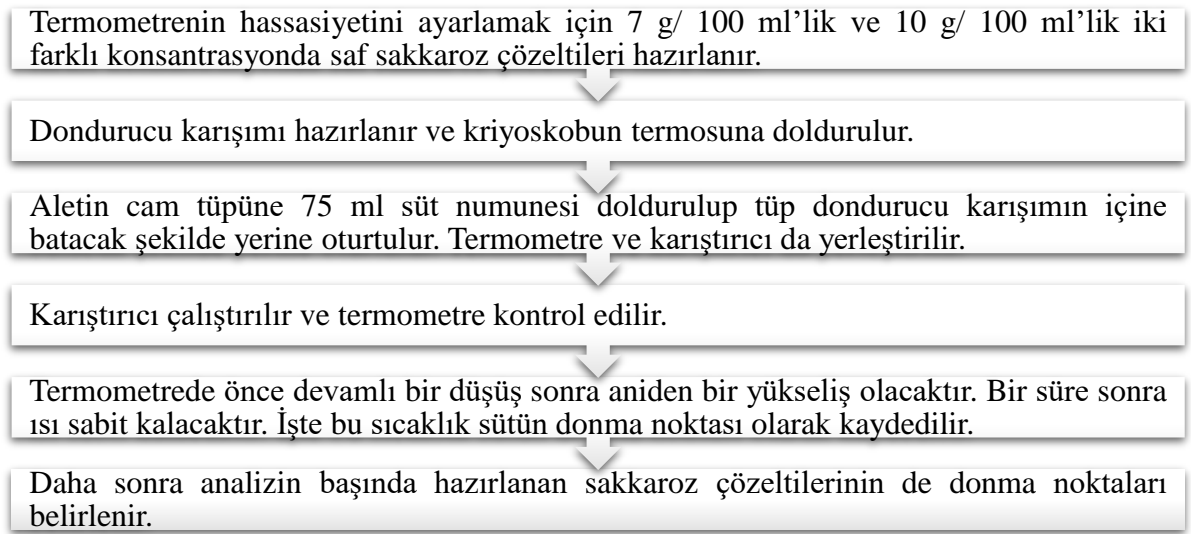
Burada;

YKM: Yüzde yağsız kuru madde miktarı, g,

YM: Yüzde yağ muhtevası, g dır.

Sütte Donma Noktasının Belirlenmesi (DN)

Süte su katılıp katılmadığının belirlenmesi amacıyla yapılmaktadır. Bu analizin yapılabilmesi için 7 g/ 100 ml'lik sakkaroz çözeltisi (çözeltinin donma noktası -0,422 °C), 10 g 100 ml'lik sakkaroz çözeltisi (çözeltinin donma noktası -0,621 °C), dondurucu karışım (80 g NaCl, 1 litre su ve 3 kg küçük parçalanmış buz), demineralize su, kriyoskop (Funke Gerber CryoStar; Almanya), termometre, özel termometre (+0,4 ile -1,5 °C arasında ölçüm yapabilen ve 1/100 °C bölüntülü) ve manyetik karıştırıcı gereklidir (Şekil 7).



Şekil 7. Sütün Donma Noktası tayini belirleme protokolüne ait Akış Şeması
Kaynak: (Öner ve Şanlıdere Aloğlu, 2018).

$$\text{Donma Noktası} = \frac{a-b}{c-b} \times 0,199 + 0,422 \quad (3.3)$$

a: Sütün analiz sonucu bulunan donma noktası

b: 7 g/ 100 ml'lik sakkaroz çözeltisinin donma noktası

c: 10 g/ 100 ml'lik sakkaroz çözeltisinin donma noktası

Süte Su Katılma Oranı: Sütün normal donma noktası -0,53 ile -0,55 arasında değişir. -0,55 °C'den yüksek bulunan değerler sütün suyla katkılı olduğunu göstermektedir.

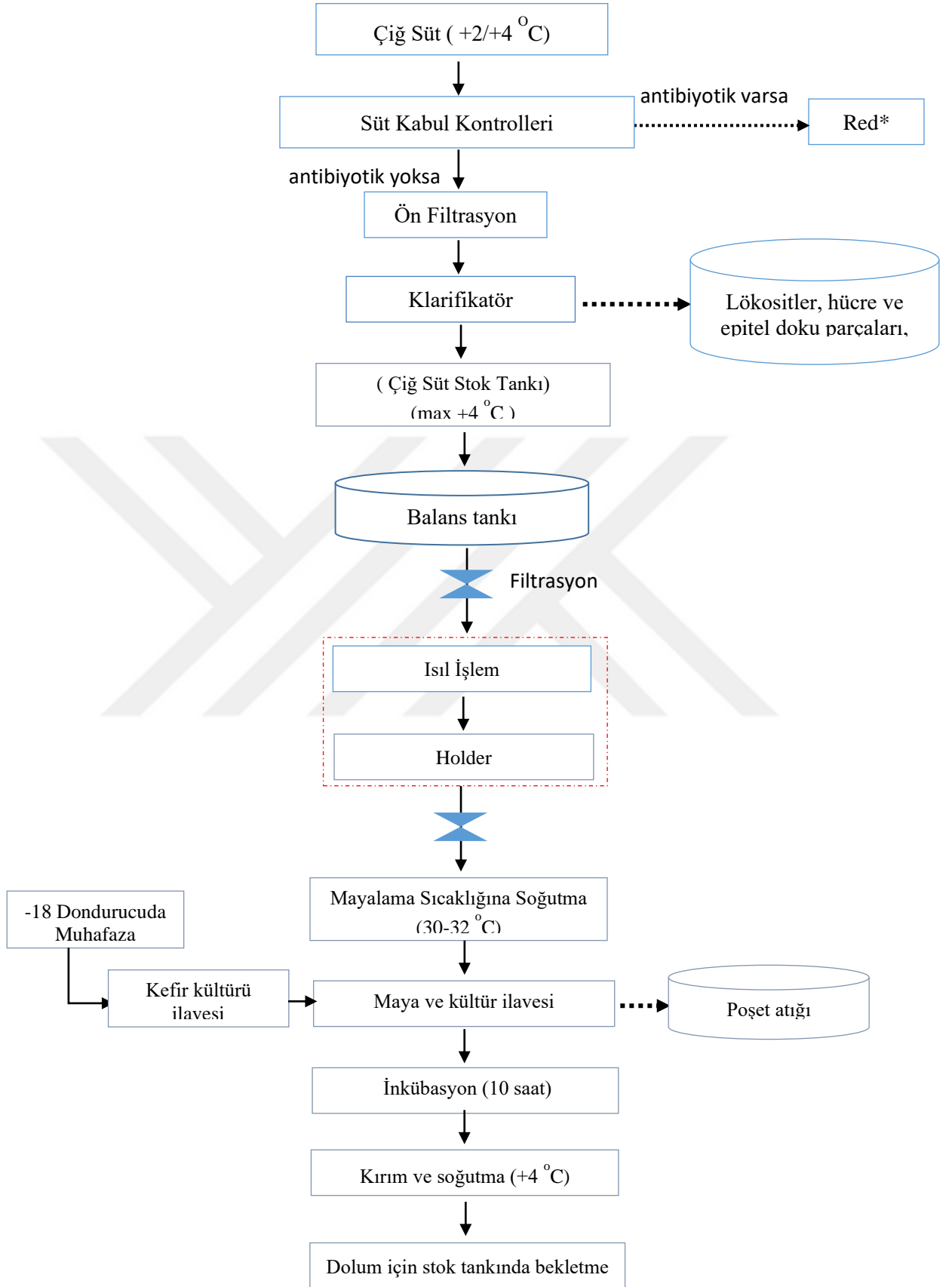
$$\% \text{Katılan Su} = \frac{0,55 \times 100}{\text{Analiz edilen sütün donma noktası}} - 100 \quad (3.4)$$

3.2.3. Kefir Üretimi ve Kefir Kimyasal Analizleri

Kefir Üretimi

Kefir örneklerinin üretimi için 17 farklı çiftlikten 4°C'de toplanan keçi sütü kullanılmıştır. Süt, 87-93°C arasında 9 dakika pastörize edildikten sonra 30-32°C'ye soğutulmuş ve -18°C'de saklanan kefir kültürü ile aşılansarak fermantasyona bırakılmıştır. 10 saat süren fermantasyonun ardından pıhtı kırma işlemi gerçekleştirilmiş ve ürün 4°C'ye soğutulularak kefir elde edilmiştir. Her bir laktasyon evresinde 16 adet (16x3) 2 litrelik toplamda 48 kefir örneği hazırlanmıştır.

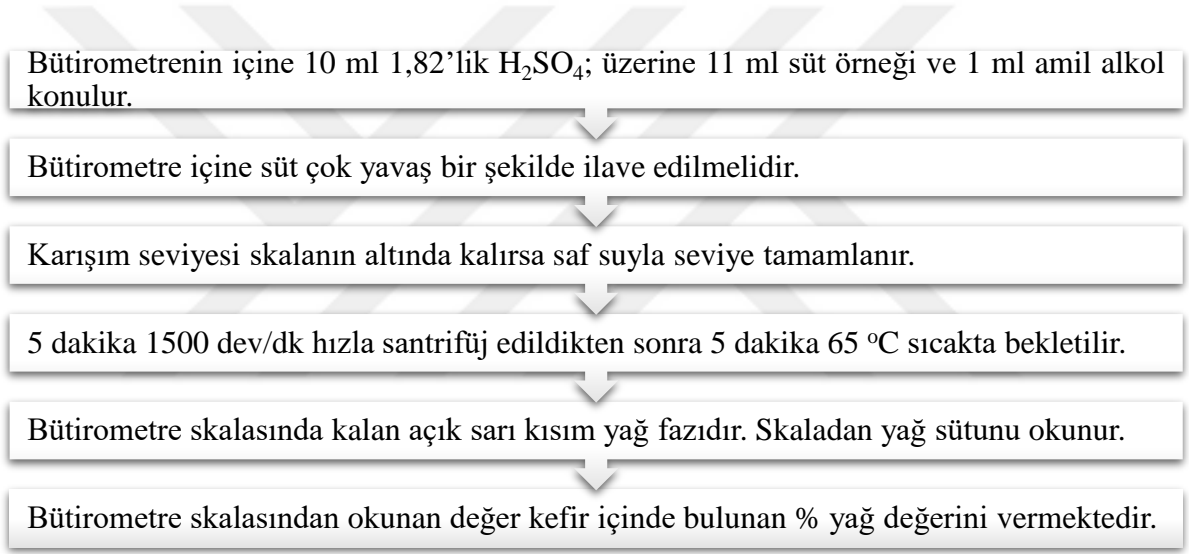
Kefir üretiminin şematize edilmesi Şekil 8'de sunulmaktadır.



Şekil 8. Kefir Üretim Şeması

Kefirde Yağ Tayini (KY)

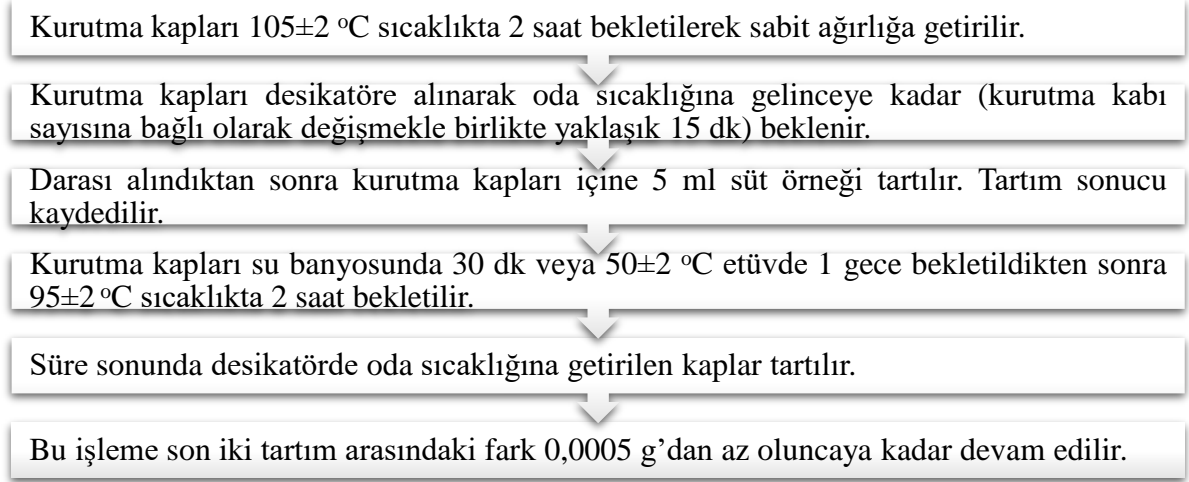
Kefirin yüzde yağ miktarını tespit etmek amacıyla yapılmaktadır. Bütirometre içinde belirli bir hacimdeki kefirin yağ dışında kalan, protein ve zor çözünen tuzlarının ısınan reaksiyon veren kuvvetli bir asit çözeltisi ile çözündürülmesi sonucu, açığa çıkan yağın santrifüj edilerek ayrılması prensibine dayanmaktadır. Bu analizin yapılabilmesi için sülfürik asit ((%90-91) ($d_{20} = 1,820-1,825$ g/ml)), amil alkol ($d_{20} = 0,811\pm 0,002$ g/ml), süt bütirometresi ve tıparları, pipetler (11 ml'lik, 10 ml'lik ve 1 ml'lik ya da otomatik pipetler), bütirometre statifi, Gerber santrifüjü (Gerber Instruments Micro 2; İsviçre) gerekmektedir. Çalışma protokolü Şekil 9'da şematize edilmiştir.



Şekil 9. Kefirde Yağ Tayini Protokolüne ait Akış Şeması
Kaynak: (Öner ve Şanlıdere Aloğlu, 2018).

Kefirde Kuru Madde Analizi (KKM)

Kefirin kuru madde içeriğini belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Belirli miktardaki sütün sabit sıcaklıkta, değişmez ağırlığa kadar suyunun uçurulması ve kalan kısımdan kuru madde hesaplanması prensibine dayanmaktadır. Bu analizin yapılabilmesi için etüv (Füne FN400; Türkiye), hassas terazi, desikatör, krom-nikel kurutma kabı ve cam baget gerekmektedir.



Şekil 10. Kefirde Kuru Madde Analiz Protokolüne ait Akış Şeması
Kaynak: (Öner ve Şanlıdere Aloğlu, 2018).

$$\% \text{ Kuru Madde} = \frac{(D+KM)-D}{(D+\text{Örn})-D} \times 100 \quad (3.5)$$

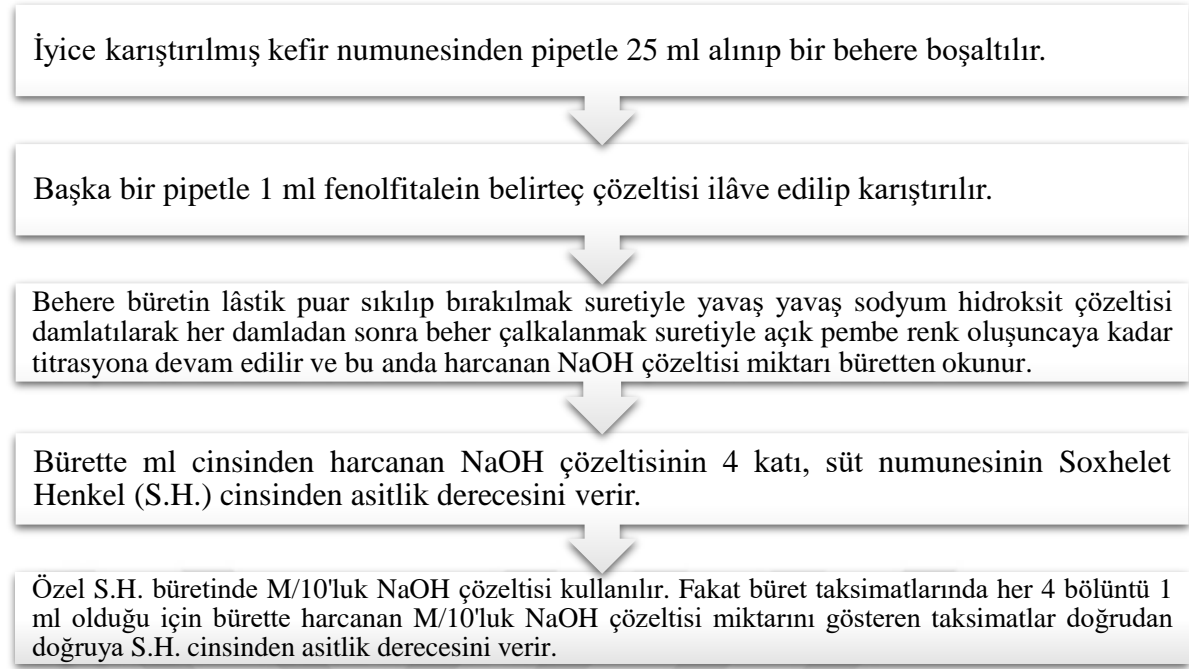
D: Sabit ağırlığa gelmiş kurutma kaplarının darası, g

KM: Kuru madde değeri, g

Örn: Örnek miktarı, g

Kefirde Toplam Asitlik Tayini (KTA)

Kefirin asitlik değerini belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Bu testin yapılabilmesi için büret (1 mL taksimatlı veya özel Soxhlet Henkel Büreti (S.H.) (1/4 mL taksimatlı)), pipet (1 mL'lik ve 25 mL'lik), sodyum hidroksit çözeltisi (M/4'lük), fenolfitalein indikatörü çözeltisi ve 2 g fenolfitaleine (%96'lik etil alkolde çözündürülür, damıtık su ile 100 mL'ye tamamlanır) gereksinim duyulmaktadır. Kefirde toplam asitliğin belirlenmesine ilişkin protokol Şekil 11'de sunulmaktadır (Öner ve Şanlıdere Aloğlu, 2018).



Şekil 11. Kefirde Asitlik Tayini Protokolüne ait Akış Şeması

Kaynak: (Öner ve Şanlıdere Aloglu, 2018).

$$\% \text{Laktik Asit} = \frac{N \times F \times E \times (V_1 - V_2)}{m} \times 100 \quad (3.6)$$

N: Kullanılan NaOH'ın normalitesi (0.1 N)

F: 0.1 N NaOH faktörü

E: Laktik asitin miliekivalan ağırlığı (0,09)

V1: Titrasyonda kefir için sarf edilen NaOH miktarı, ml

V2: Titrasyonda şahit (damıtık su) için sarf edilen NaOH miktarı, ml

m: Kefir miktarı, g (süzüntüden alınan miktarın kefire karşılık gelen miktarı)

$$\% \text{Laktik Asit} = \frac{0,9 \times F \times E \times (V_1 - V_2)}{m} \times 100 \quad (3.7)$$

3.2.4. Tüketici Testleri

Tüketici testi amacıyla kefir örnekleri pet bardaklara konularak rastgele sayılar ile kodlandırılmış ve panelistlere duyu analizi için 17 örnek sunulmuştur. Kefir örneklerinden sonra tadımı dengelemesi amacıyla galeta ve su sunulmuş, daha sonra diğer kefir tadımı yapılması istenmiştir. Testte her bir laktasyon evresinde elde edilen kefir tadımında 80

panelist katılmıştır. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi personelleri ve öğrencileri, Altıncılık Süt Ürünleri personelleri ve teknik ekibi katılmıştır. Yaşları ve öğrenim durumları değişiklik göstermektedir. Teste katılanların yaş aralığı 18-60 arasındadır. Tat- koku, kıvam ve görünüş özellikleri 1-9 arasında değer verilebilecek bir hedonik skala kullanılarak puan verilmiştir. Skalada 1 “Hiç beğenmedim” ve 9 ise “Çok beğendim” olarak tanımlanmıştır.

3.2.5. İstatistik Analiz

İşletmelerdeki yetiştiricilik uygulamalarının değerlendirilmesi amacıyla “Barınak Koşulları”, “Hayvan ve Refahı”, “Hayvan Besleme”, Sağlık Koruma Uygulamaları”, “Süt ve Sağım Hijyeni” konularında değerlendirmeler yapılmıştır. Her bir başlık kendi içinde çeşitli sorulardan oluşmaktadır ki cevaplar “Evet” ya da “Hayır” cevabı verilebilecek nitelikte yani kategorik verilerdir. Söz konusu başlıkların, yani değerlendirilen özelliklerin, hiyerarşik kümeleme analizinde Öklid uzaklığı ve Ward’s yöntemi kullanılarak gruplara ayrılması sağlanmıştır. Elde edilen gruplara ait başlıklara ilişkin özelliklerin ortalamaları Ek 2’de sunulmaktadır. Gruplamalar SPSS programı kullanılarak yapılmıştır (IBM, 2012).

Söz konusu başlıklar içerisinde yer alan faktörlerin süt bileşenleri ve kefir bileşenleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Örneğin “Barınak Koşulları” başlığı altında 12 soru bulunmakta, bunlardan üçü zaten her işletmede aynı olduğundan çıkarılmasıyla geriye kalan diğer 8 soru yani etkili faktör olarak değerlendirilmiştir. Regresyon analizinde süt ve kefir bileşenleri bağımlı değişken olarak ve Barınak Koşulları”, “Hayvan ve Refahı”, “Hayvan Besleme”, Sağlık Koruma Uygulamaları”, “Süt ve Sağım Hijyeni” kendi içinde yöneltilen sorular da bağımsız değişken olarak modelde yer almıştır. Bu faktörlerin etkisini belirlemek amacıyla geriye doğru aşamalı regresyon yöntemi kullanılmıştır. Bu analizde önce bütün bağımsız değişkenler modele alınmış, sonra her adımda modele en küçük katkıyı gösteren değişken atılarak 0.10 düzeyinde anlamlı F istatistiği üretene kadar değişkenler birer birer modelden çıkarılmıştır. Bazı analizlerde hiçbir bağımsız değişken kalmamıştır ki bu da incelenen bağımsız değişkenleri İstatistiksel analizler SAS (2002) paket programında gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada yetiştiriciliği tanımlayıcı grupların süt bileşenleri ve kefir bileşenlerinin analizi doğrusal bir modelde SAS Paket Programı (2002) kullanılarak yapılmıştır. Modelde laktasyon evresi (Erken, Orta ve İleri) ve yukarıda belirtilen yetiştiricilik uygulamalarına ait

gruplar sabit faktör olarak kullanılmıştır. Ancak donma noktası özelliği “-“ değere sahip olduğundan +1 ilave edilerek analize alınmıştır (x+1).

Tüketici testleri analizlerinde SAS paket programı (2002) kullanılarak varyans analizinden faydalanılmış, laktasyon evresi, işletmeler ve bunların interaksiyonlarının yer aldığı doğrusal bir modelde analiz edilmiştir.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

Türk Saanen keçisi yetiştiriciliği yapılan işletmelerde gerçekleştirilen gözlemler doğrultusunda oluşturulan “İşletme Yetiştiricilik Uygulamaları”, bu işletmelerde yetiştirilen keçilerden farklı laktasyon evrelerinde alınan süt örneklerinden “süt bileşenlerinin saptanması” ve bu sütlerden üretilen “kefirlerin özelliklerinin ortaya konması”nı hedefleyen bu çalışmada elde edilen bulgular sunulmaktadır. Öncelikle çalışmaya konu olan işletmelerde yetiştiricilerin demografik durumları incelendiğinde ortalama yaş 50 ($\pm 12,29$), ortalama küçükbaş hayvan yetiştirme tecrübeleri 23,75 yıl ($\pm 13,98$) yıl olarak bildirilmiştir. Yetiştiricilerin %62,50’si ilkokul, %18,75’i ortaokul, %6,75’i lise, %6,75’i lisans ve %6,75’i doktora eğitimini tamamladığı bildirilmiştir.

4.1. İşletmelerde Yetiştiricilik Uygulamaları

İşletmelerde yetiştiricilik uygulamalarına ilişkin tanımlayıcı istatistikler Ek 1-5 arasında sunulmuştur. Ayrıca Ek 5-10’da ise hiyerarşik kümeleme analizi sonucunda oluşturulan gruplara ait ortalamalar sunulmaktadır. Çalışma kapsamında yapılan değerlendirmelere göre işletmelerin tamamında temiz su kaynağına erişim mevcuttur. Ayrıca barınakların tamamının yağmur, fırtına gibi doğal afetlere karşı korunabilecek yapıda olduğu gözlenmektedir. Bu nedenle gruplamalar yapılırken barınak koşulları sınıflandırılmasında söz konusu sorular dikkate alınmamıştır. Öte yandan Ek 2’de sunulan çizelgeden de görüleceği üzere, barınak koşullarına ait değerlendirmelerde 1.grubu oluşturan işletmelerin genel olarak sorulara uygun olduğu, ancak birinci grupta farklılığın işletmelerde elektrik mevcudiyeti konusunda yaşandığı gözlenmektedir. İkinci grupta ise farklılık barınaklardaki izolasyon ve gezinti alanı varlığı noktasında ortaya çıkmaktadır. 3. Grupta yer alan işletmelerde ise barınak koşulları açısından yetersizlikler olduğu gözlenmektedir.

Hayvan ve refahı konusunda yapılan gruplamalarda birinci grup iltihaplı apse varlığının en düşük olduğu, agresif hayvan bulunmadığı, kıllarının temiz ve parlak olduğu, kısacası hayvanların refahının yerinde olduğu gözlenen bir gruptur, ikinci grubun ise düşük kondüsyonlu, bazı hayvanlarda göz ve burun akıntısı gözlenen, ağız ve meme başı yaraları tespit edilen, agresif ve huzursuz hayvanların bulunduğu, neredeyse tamamında tırnak problemleri gözlenen bir grup olduğu saptanmıştır. Öte yandan üçüncü grup ise, genel

kondüsyonların düşük olduğu, iltihaplı apselerin bulunduğu, göz ve burun akıntısı gözleendiği, 2.gruba göre nispeten daha az da olsa tırnak problemleri bulunan, ağız ve meme başlarında yara bulunan, sürüde agresif ve huzursuz hayvanların bulunduğu, ancak kıllarının temiz görüldüğü hayvan topluluğundan elde edilen verilerden topluluğudur. Hayvan besleme konusu süt verimini doğrudan etkileyen bir uygulama olup, çok kapsamlı değerlendirilmesi gereken bir konudur. Ancak bu çalışmada yüzeysel olarak ele alınmıştır. Besleme ile ilgi oluşturulan 1. Grupta işletmelerin tamamı yeterli düzeyde kesif ve kaba yem kaynağını hayvanlara sunmakta, hayvanların önlerinde mineral bloklar bulunmakta, aşım öncesi dönemde enerjice zengin ek yemleme yapılmakta, merada 8 saatten uzun süre kalmaktadır. İkinci grupta ise bazı işletmelerde kaba/kesif yem sunumu yetersiz düzeyde olmasına rağmen aşım dönemi öncesi ek yemleme yapılmakta, ancak meraya çıkarılmayanların olduğu gibi büyük bir kısmının ise merada 8 saatten az kaldığı bildirilmiştir.

Hayvansal üretim açısından sağlık koruma uygulamalarının varlığı çok önemlidir. Bu kapsamda alınan cevaplar doğrultusunda işletmelerin tamamında Brusella ve enterotoksemi aşısının ve gebeliğin son evresinde ve doğum mevsiminde beyaz kas hastalığına karşı Vitamin E ve Selenyum enjeksiyonu yapıldığı bulgusuna ulaşılmıştır. Sağlık koruma uygulamalarının gruplandırılmasında birinci grubun diğer iki gruptan farklılaşması, tüm dönemlerde, vitamin ve mineral takviyesinin nispeten daha az yapıldığı, işletme çevresinde ve barınaklarda sinek, fare gibi zararlılara karşı mücadele yapılmadığı, göbek bakımının da hiç yapılmadığı, diğer gruplara göre çok daha az oranda yaptığı sağlık koruma uygulamalarını kayda aldığı gözlenmektedir. İkinci gruptaki işletmelerin tamamında düzenli olarak iç ve dış parazitlerle mücadele edildiği, farklı dönemlerde barınak içi dezenfeksiyon uygulamaları (kireç, dezen vb. ile) yapıldığı gözlenmektedir. Diğer uygulamaların da orta düzeyde yapıldığı gözlenmiştir. Bu konuyla ilgili olarak, son grupta ise göbek bakımı hariç tüm sağlık koruma uygulamaları yapıldığı gözlenmiştir.

Son olarak “Süt ve Sağım Hijyeni” açısından oluşturulan birinci grupta neredeyse tamamında oğlak emerken sağım yapılmaya başlandığını, bu gruptaki işletmelerin tamamında makinalı sağım yapılmakta ve makine haftada en az 2 defa makine dezenfekte edilmekte, sağım bölmesi mevcut olup her sağımdan önce temizlenmekte olduğu, sağılan sütün süzüldüğü ve sağılacak hayvanların belli bir sıralamaya göre çağırıldığı gözlenmektedir. Ancak soğutma tankı veya soğutucu bulunmadığı, sağımdan sonra meme başlarının dezenfekte edilmediği gözlenmektedir. İşletmelerin çok az bir kısmında ön sağım

yapılıp sütün görünümünün tespit edildiği gözlenmiştir. Diğer hijyen uygulamalarının büyük kısmında uygulamaların yapıldığı gözlenmektedir. İkinci grupta ise yine oğlaklar emerken sağıma başlandığı ve makinanın hafta en az 2 defa makinanın temizlendiği, sağım öncesi meme dezenfeksiyonu ve ön sağım yapıldığı, sütün süzülmesi, sağım kaplarının dezenfekte edildiği ve sağımdan sonra memenin tekrar dezenfekte edildiği gözlenmiştir. Bu gruptaki işletmelerin %15'inde soğutma tankı olduğu ve bunun tüm gruplar içerisinde en yüksek düzey olduğu tespit edilmiştir. Benzer durum grubun %80'inde sütün konsantre yemlerin yanında yaklaşık 2 saate kadar bekletildiği, ancak bu gruptaki işletmelerin tamamında sağım sonrası meme dezenfeksiyonunun da yapıldığı gözlenmektedir. Üçüncü grupta ise grubun tüm işletmelerinde sütün ağıl içinde ya da yemlerin yanında bekletildiği ve bu sürenin 2 saati geçmediği gözlenmiştir. Sağımın elle yapıldığı, sağım öncesi sağım bölmesinin temizlendiği, soğutma tankı bulunmadığı, sağım öncesi meme dezenfeksiyonunun ve ön sağımın yapılmadığı, sağıma hayvanların sırasız olarak alındığı ve sağım sonrası dezenfeksiyonun da bulunmadığı gözlenmektedir.

4.2. Süt Bileşenlerinin Analizi

Çalışmanın yürütüldüğü 2023 yılı doğumlarını takiben farklı keçi işletmelerinden erken, orta ve ileri laktasyon evrelerinde sütler toplanmıştır. Türk Saanen keçilerinde alınan süt örneklerine ilişkin tanımlayıcı bilgiler Tablo 2'de sunulmaktadır.

Tablo 2

Süt örneklerinde incelenen bileşenlere ait tanımlayıcı istatistikler

	n	Ortalama	Standart Sapma	En düşük	En Yüksek
Süt Yağı	48	3,78	0,50	3,04	5,12
Süt Protein	48	3,35	0,11	2,89	3,54
Sütteki Laktoz	48	4,55	0,15	4,21	4,88
Toplam Kuru Madde	48	11,68	0,82	10,00	13,98
Yağsız Kuru Madde	48	8,54	0,24	8,11	8,88
Donma Noktası	48	-0,52	0,01	-0,54	-0,51

Laktasyonun farklı evrelerinin süt bileşenleri üzerindeki etkisini gösterir veriler Tablo 3'te sunulmaktadır. Elde edilen bulgulara göre süt yağı üzerinde laktasyon evresinin etkisi istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur. Laktasyonun ortasında en düşük süt yağı miktarına erişilmektedir ki bu da süt verimin en yüksek düzeye ulaştığı evredir ve süt verimi ile süt yağı arasında ilişki söz konusudur. Süt verimi arttıkça sütteki yağ oranı azalmaktadır. Bu çalışma kapsamında erken laktasyon olarak tanımlanan doğum sonrası dönemin, laktasyon süt veriminin pik döneme yaklaştığı evreye yaklaşması ile açıklanabilir. Süt yağı miktarının laktasyon evresine göre değişimi, sütün kimyasal bileşiminin fizyolojik süreçlerden etkilendiğini göstermektedir. Ekiz ve ark. (2010), yaptığı çalışmada; farklı ülkelerde yetiştirilen süt keçilerinin süt yağı oranının %3,48 ile %5,63, süt proteini oranının ise %2,61 ile %4,09 arasında değiştiği rapor edilmiştir. Bu veriler, süt yağındaki varyasyonun süt proteinine kıyasla daha belirgin olduğunu ortaya koymaktadır (Raynal-Ljutovac ve ark., 2008). Araştırmalarda rapor edilen bilgiler bu çalışmadan elde edilen bulgularla örtüşmektedir. Süt lipitleri genellikle "süt yağı" olarak da adlandırılmaktadır ve bu bileşiğin temel yapı taşı trigliseritlerdir. Süt yağının başlıca özelliklerinden biri, sütün görünümünü, aromasını, tadını ve raf ömrünü belirgin şekilde etkilemesidir. Beslenme açısından oldukça değerli kabul edilen süt yağı, esansiyel yağ asitleri, yağda çözünebilir vitaminler ve enerji açısından önemli bir kaynaktır (Kesenkaş ve ark., 2010).

Literatürde de benzer şekilde süt yağının çevresel koşullardan sınırlı derecede etkilendiği belirtilmiştir (Park ve Haenlein, 2006; Bernard vd., 2008). Bu çalışma kapsamında süt yağı üzerinde barınak koşullarının önemli bir etkisi yokmuş gibi görünse de keçi sütünün laktasyonun ortalarında rakamsal olarak en düşük süt yağı içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu grubu diğerlerinden ayıran ise barınaklarda sıcağa karşı izolasyon yapılmış olması ve gezinti alanlarının bulunmasıdır. Bu tür özellikler süt yağının oluşumuna etki etmese de refahın yüksekliğine işaret etmektedir. Hayvan refahının yüksek olmasının verim parametreleri üzerinde olumlu etkisi olduğuna yönelik çeşitli çalışmalar mevcuttur (Caroprese, 2008).

Çanakkale'de farklı genotiplerle yapılan çalışmalar, keçi sütünde süt yağı oranının %4,4 seviyesinde olmasının yanı sıra %5,7 gibi daha yüksek değerlere de ulaşabildiğini göstermiştir (Baş ve Kahveci, 2024). Araştırmacılar, laktasyon evresiyle birlikte süt bileşiminde meydana gelen değişimlerin süt yağını etkilediğini belirtmiştir. Süt yağı açısından besleme uygulamaları değerlendirildiğinde yine 2. Grupta en yüksek değer elde

edilmiştir. Bu da aşımaların bu evrede meydana geldiği ve aşım dönemi öncesinde enerjice zengin yemleme yapıldığından süt yağında artış tespit edilmiş olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Ancak sütteki protein içeriği rakamsal olarak ileri laktasyon evresinde rakamsal bir farklılık göstermektedir ancak istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemektedir. ($P>0,05$). Keçi sütü protein oranının genetik faktörler ve bireysel farklılıklar nedeniyle değişebilmekte ancak laktasyon dönemleri arasında önemli bir varyasyon göstermemektedir. Bu durum, süt proteininin temel biyolojik işlevlerinin sıkı bir şekilde düzenlenmesinden kaynaklanmaktadır (Park ve Haenlein, 2006).

Tablo 3

Farklı laktasyon evresindeki işletmelerden alınan süt örneklerinde süt bileşenlerine ait en küçük kareler ortalaması ve bunların standart hataları

Özellikler*	Erken		Orta		İleri		P
	X	SH	X	SH	X	SH	
Süt Yağı	3,88 ^a	0,11	3,38 ^b	0,12	4,18 ^c	0,12	<0,0001
Süt Protein	3,34	0,03	3,37	0,03	3,41	0,03	0,2887
Sütteki Laktoz	4,57 ^a	0,04	4,53 ^a	0,04	4,40 ^b	0,04	0,0016
Toplam Kuru Madde	12,40 ^a	0,14	11,82 ^b	0,16	10,84 ^c	0,16	<0,0001
Yağsız Kuru Madde	8,61	0,06	8,64	0,07	8,48	0,07	0,1358
Donma Noktası	-0,52	0,00	-0,52	0,00	-0,52	0,00	0,1813

*Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

Keçi sütü proteininin laktasyon boyunca sabit kalması, bu sütün işlenmesinde tutarlılık sağlanması açısından önemlidir. Ayrıca, bu durum, laktasyonun farklı evrelerinde keçi sütü proteinini artırmaya yönelik özel besleme stratejilerine genellikle ihtiyaç olmadığını göstermektedir. Barınak koşullarının sütteki protein içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P=0,0152$; Tablo 4). En yüksek protein değeri, barınak koşullarına ait bileşenlerin daha az bulunduğu 3. Grupta tespit edilmiştir. Besleme koşullarının rakamsal olarak gruplar arasında farklılaştığı en düşük değer 1. Grupta gözlemlendiği anlaşılmaktadır.

Laktoz içeriği bakımından erken ve orta laktasyon evresi lehine istatistiksel olarak da önemli bir farklılık söz konusudur ($P=0,0016$). Laktoz miktarının laktasyon evrelerine göre değişimi, erken laktasyon (%4,57), orta laktasyon (%4,53) ve ileri laktasyon (%4,40) dönemleri arasında anlamlı farklılıklar olduğunu göstermektedir ($P = 0,0016$). Bu veriler, laktoz konsantrasyonunun laktasyon boyunca değişen metabolik ve fizyolojik süreçlerden etkilendiğini ortaya koymaktadır.

Laktozun sütteki temel karbonhidrat olması ve laktasyon sırasında laktoz konsantrasyonunun süt sentezinde önemli bir düzenleyici rol oynadığı belirtilmiştir. Laktoz, süt hacminin belirlenmesinde kritik bir bileşen olarak işlev görür ve erken ve orta laktasyonda daha yüksek seviyelerde bulunabilir (Chilliard ve ark., 2001).

Park ve Haenlein (2006), ileri laktasyonda laktoz konsantrasyonunun azalmasının, süt üretimindeki düşüşle paralel olduğunu ve enerji metabolizmasının değişen ihtiyaçlarından kaynaklanabileceğini belirtmiştir. İleri laktasyonda hayvanın enerji ihtiyacının azalması, laktoz sentezinin de düşmesine yol açabilir.

Keçi sütü laktoz miktarının erken ve orta laktasyonda daha yüksek, ileri laktasyonda ise belirgin şekilde düşük olması, süt verimliliği ve işlenebilirliği açısından önemlidir. Laktozun süt hacmi üzerindeki etkisi, peynir yapımı gibi laktozun yoğunluğunun önemli olduğu ürünlerde dikkate alınmalıdır. Ayrıca, laktoz içeriğindeki değişimler, laktasyon evrelerine uygun besleme stratejilerinin geliştirilmesinde rehberlik edebilir.

Laktoz miktarının değişmemesi, hayvanların enerji metabolizması ve rumen mikrobiyal faaliyetlerinin sabit bir düzeyde sürdüğünü düşündürmektedir (Park ve Haenlein, 2006).

Toplam kuru madde içeriği bu çalışma kapsamında ilginç veriler elde edilmesine neden olmuştur. Zira erken laktasyonda en yüksek düzeydeyken, bunu orta laktasyon izlemektedir ki ileri laktasyonda keçi sütü en düşük toplam kuru madde miktarına sahip gibi görünmektedir. Toplam kuru madde (TKM) miktarının laktasyon evrelerine göre analizi, erken laktasyonda (%12,40), orta laktasyonda (%11,82) ve ileri laktasyonda (%10,84) aşamalı bir düşüş olduğunu ortaya koymuştur.

Park ve Haenlein (2006), keçi sütündeki toplam kuru madde içeriğinin, laktasyonun başlangıcında daha yüksek olduğunu ve bu dönemde enerji yoğunluğunun maksimum

seviyede sağlandığını belirtmiştir. İleri laktasyonda TKM'nin azalması, süt verimindeki düşüşle birlikte kuru madde yoğunluğunun da azaldığını göstermektedir.

Chilliard ve ark. (2001), TKM içeriğindeki değişimlerin hayvanın metabolik durumuyla yakından ilişkili olduğunu, özellikle ileri laktasyonda enerji talebinin azalmasının ve süt miktarındaki düşüşün kuru madde içeriğini etkilediğini ifade etmiştir.

Keçi sütü TKM değerlerinin erken laktasyonda yüksek olması, bu dönemde üretilen sütün enerji ve besin değeri açısından daha zengin olduğunu göstermektedir. Bu durum, erken laktasyon dönemindeki sütlerin peynir ve süt tozu gibi yoğun bileşen içeriği gerektiren ürünler için daha uygun olabileceğini düşündürmektedir. İleri laktasyondaki düşük TKM içeriği ise süt kalitesinde azalmaya neden olabilir ve bu dönemde üretilen sütlerin belirli süt ürünleri için optimize edilmesi gerekebilir.

Toplam kuru madde miktarı üzerinde bu çalışmadaki besleme gruplarının rakamsal olarak farklılık gösterdiği gözlenmektedir ($P=0,0815$). Aşım dönemi uygulamalar ve merada 8 saatten daha uzun kalan grup lehine bir farklılık söz konusudur. Benzer bir durum süt ve sağım hijyeni grubu için de geçerlidir ($P>0,0612$). Sütün soğutulması, ön sağımın yapılması, sağım esnasında süte yabancı madde düşmesi konularının yanı sıra sütün süzülmesi, süt kaplarının dezenfekte edilmesi noktaları bakımından diğerlerinden ayrılmaktadır. Süt ve sağım hijyenine dikkat edilmesine rağmen toplam kuru madde miktarının daha düşük olduğu anlaşılmaktadır.

Yağsız kuru madde içeriği bakımından da benzer bir eğilim söz konusu olup istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yağsız kuru madde (YKM) miktarının laktasyon evrelerine göre analizi, erken laktasyonda (%8,61), orta laktasyonda (%8,64), ve ileri laktasyonda (%8,48) arasında küçük farklılıklar olduğunu, ancak bu farkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir ($P = 0,1358$).

Raynal-Ljutovac ve ark. (2008), beslenme ve çevresel faktörlerin YKM içeriği üzerinde sınırlı bir etkisi olduğunu ve laktasyonun farklı evrelerinde YKM'nin genellikle sabit kaldığını ifade etmiştir.

Keçi sütü YKM'sinin laktasyon boyunca stabil kalması, süt işleme süreçlerinde tutarlılık sağlar. Özellikle laktoz ve protein gibi süt ürünlerinin işlenmesinde önemli olan

bileşenlerin YKM'ye katkısı, süt kalitesinin korunmasında kritik bir rol oynamaktadır. YKM'nin laktasyon evreleri boyunca değişkenlik göstermemesi, besleme stratejilerinde özel bir düzenleme gerektirmeyebilir ve bu durum, üreticiler için operasyonel kolaylık sağlayabilir.



Tablo 4.

İşletme yetiştiricilik uygulamalarının ve barınak koşullarının süt bileşenleri üzerine etkisine ait en küçük kareler ortalaması, bunlara ait standart hata ve P- değerleri*

		Yağ			Protein			Laktöz			Toplam Kuru Madde			Yağsız Kuru Madde			Donma Noktası		
		\bar{X}	SH	P	\bar{X}	SH	P	\bar{X}	SH	P	\bar{X}	SH	P	\bar{X}	SH	P	\bar{X}	SH	P
Barınak Koşulları	1	3,87	0,17		3,35^{ab}	0,05		4,49	0,06		11,73	0,22		8,60	0,10		-0,52	0,00	
	2	3,66	0,10	0,2427	3,32^a	0,03	0,0152	4,53	0,04	0,8090	11,57	0,14	0,6168	8,46	0,06	0,0766	-0,52	0,00	0,0759
	3	3,90	0,15		3,46^b	0,04		4,52	0,05		11,76	0,20		8,66	0,09		-0,52	0,00	
Hayvan ve Refahı	1	3,57	0,14		3,42	0,04		4,52	0,05		11,54	0,19		8,64	0,08		-0,52	0,00	
	2	4,02	0,20	0,1548	3,37	0,06	0,2766	4,44	0,07	0,2645	11,76	0,27	0,5991	8,52	0,12	0,6864	-0,52	0,00	0,3372
	3	3,84	0,08		3,34	0,02		4,45	0,05		11,77	0,11		8,57	0,05		-0,53	0,00	
Besleme	1	3,67	0,14		3,31	0,04		4,45	0,05		11,42	0,18		8,50	0,08		-0,52	0,00	
	2	3,97	0,10	0,1733	3,38	0,03	0,0610	4,58	0,03	0,0965	11,93	0,13	0,0815	8,60	0,06	0,3988	-0,52	0,00	0,7722
	3	3,79	0,13		3,43	0,04		4,50	0,05		11,72	0,17		8,63	0,08		-0,52	0,00	
Sağlık Koruma	1	3,91	0,14		3,42	0,04		4,62^a	0,05		11,78	0,19		8,61	0,08		-0,53	0,00	
	2	3,72	0,14	0,6914	3,33	0,04	0,3217	4,46^b	0,05	0,0533	11,52	0,18	0,5985	8,49	0,08	0,4971	-0,52	0,00	0,2441
	3	3,80	0,15		3,37	0,04		4,46^b	0,05		11,76	0,20		8,63	0,09		-0,52	0,00	
Süt ve Sağım Hijyeni	1	3,77	0,11		3,36	0,03		4,46	0,04		11,65	0,15		8,60^a	0,07		-0,52	0,00	
	2	3,78	0,13	0,8340	3,34	0,04	0,3215	4,54	0,04	0,2868	11,39	0,17	0,0612	8,41^b	0,08	0,0270	-0,52	0,00	0,1716
	3	3,88	0,15		3,42	0,04		4,53	0,05		12,02	0,20		8,72^a	0,09		-0,53	0,00	

*Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

Sütteki yağsız kuru madde içeriği üzerinde barınak koşulları, rakamsal olarak farklılık yaratmaktadır ($P>0,05$). Barınaklarda izolasyon olmaması ve gezinti alanın diğer gruplara göre daha az olması ile diğer gruplardan farklılaşmaktadır. Sütteki yağsız kuru madde miktarı, -süt ve sağım hijyeni gruplarından 2. Grupta daha düşüktür ($P=0,0270$). Sağılan sütün soğutulması, sağım öncesinde ön sağım yapılarak sağılan sütün incelenmesi, sağım esnasında süte yabancı madde düşmesi konularının yanı sıra sütün süzülmesi, süt kaplarının dezenfekte edilmesi konularında öne çıkan bu grubun yağsız kuru madde miktarı üzerindeki etkisinin daha kapsamlı irdelenmesi önerilebilir.

Donma noktası (DN) tüm laktasyon evrelerinde $-0,52$ ($SH = 0,00$) olarak belirlenmiştir ($P>0,05$). Donma noktası üzerinde işletme yetiştiricilik uygulamaları önemli bir farklılık oluşturmamıştır.

Raynal-Ljutovac ve ark. (2008), keçi sütü donma noktasının süt içindeki çözülmüş madde (özellikle laktoz, mineraller ve diğer çözümlü bileşenler) konsantrasyonuna bağlı olduğunu ve bu bileşenlerin laktasyon boyunca önemli ölçüde değişmediğini belirtmiştir. Bu durum, Donma noktasının istikrarlı kalmasını açıklar.

Keçi sütü donma noktası değerinin her evrede aynı olması, süt işleme endüstrisinde kalite kontrol süreçlerinde avantaj sağlar. Sabit donma noktası değerleri, süt ürünlerinin işlenmesi ve depolanmasında belirli bir standart sağlanmasına katkıda bulunur. Ayrıca, donma noktasındaki bu stabilite, keçi sütü üreticileri için güvenilir bir kalite parametresi olarak kullanılabilir.

4.3. Farklı Laktasyon Evresindeki İşletmelerden Alınan Sütlerden Elde Edilen Kefir Örneklerindeki Bileşenlere Ait İstatistikler

Bu çalışmada, işletmede uygulanan yetiştiricilik yöntemleri ve farklı laktasyon evrelerinin kefir üzerindeki etkileri değerlendirilmiş olup, kefire ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 5'te sunulmaktadır.

Kefir analizlerinde yağ miktarı %3,20 ile %5,30 arasında değer alırken kefirdeki toplam kuru madde miktarı %12-%15,8 arasındadır.

Putri ve ark. (2020) keçi sütünden elde edilen kefirler için pH değeri aralığını 4,1-4,3 olarak bildirmiştir. Bu çalışmada elde edilen ham verilere göre toplam asitlik (pH) değeri

4,29 olarak tespit edilmiştir. Ancak analizler sonrası değerler de Tablo 6’da sunulmaktadır. Bu değerlerin araştırmacılarca belirtilen aralıklarda olduğu gözlenmektedir.

Tablo 5

Kefir özelliklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler

	n	Ortalama	Standart Sapma	En düşük	En Yüksek
Kefir Yağı	48	4,01	0,49	3,20	5,30
Kefir TKM	48	13,66	0,67	12,00	15,80
Kefir pH	48	4,29	0,20	4,00	4,80

Farklı laktasyon evresindeki şletmelerden alınan sütlerden elde edilen kefir örneklerindeki bileşenler incelendiğinde kefir yağı, toplam kuru madde miktarı ve pH içerikleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Tablo 6

Farklı laktasyon evresindeki şletmelerden alınan sütlerden elde edilen kefir örneklerindeki bileşenlere ait en küçük kareler ortalaması ve bunların standart hataları *

	Erken		Orta		İleri		P
	X	SH	X	SH	X	SH	
Kefir Yağı	4,05 ^a	0,11	3,69 ^b	0,12	4,43 ^c	0,12	<0,0001
Kefir Toplam Kuru Madde Miktarı	14,04 ^a	0,15	13,90 ^a	0,16	13,08 ^b	0,16	<0,0001
Kefir pH	4,22 ^a	0,05	4,37 ^b	0,05	4,35 ^b	0,05	0,0322

*Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

Laktasyon evresinin kefir yağı üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,0001$). Bu sonuç, laktasyon ilerledikçe süt yağ içeriğinin artış göstermesiyle ilişkilendirilebilir. Yağ içeriğindeki artışın, laktasyon ilerledikçe enerji rezervlerinin azalmasına bağlı olduğu düşünölmektedir (Park ve ark., 2007). Tablo 7’de de göröleceği üzere kefir yağı üzerinde şletme uygulamaları bakımından istatistiksel olarak önemli bir farklılık tespit edilememiştir ($P>0,05$). Keçi sütü, inek sütüne kıyasla daha küçük yağ globülleri içerdiğinden, kefirin daha homojen bir yapıya sahip olmasını sağlar (Güzel-

Seydim vd., 2003). Ayrıca, hayvan yaşının kefir yağı içeriği üzerinde belirgin bir etkisi olmadığı görülmektedir, bu da kefir üretiminde kullanılan sütün bileşiminin daha önemli bir faktör olduğunu göstermektedir (Farnworth, 2005).

Kefirdeki toplam kuru madde miktarında besleme ve süt ve sağım hijyeni grupları arasında rakamsal farklılık gözlenmektedir. Besleme uygulamaları bağlamında ikinci grup öne çıkmaktadır. Ancak süt ve sağım hijyeni gruplarından 2. Grup en düşük düzeydedir. Kefir pH'ı üzerinde barınak koşullarının istatistiksel olarak önemli etkisi tespit edilmiştir (P=0,0072). Kefirin toplam asitlik düzeyi, izolasyonun olmadığı ve gezinti alanı bulunmayan işletmelerde daha düşük olarak saptanmıştır.

Tablo 7

Barınak koşulları, hayvan ve refahı, besleme, sağlık koruma uygulamaları ve süt ve sağım hijyeni gruplarının kefir bileşenleri üzerindeki etkisine ilişkin en küçük kareler ortalaması, standart hata ve P-değerleri*

		Kefir Yağı			Kefir Kuru Madde			Kefir Toplam Asitlik		
		\bar{X}	SH	P	\bar{X}	SH	P	\bar{X}	SH	P
Barınak Koşulları	1	4,14	0,18		13,68	0,14		4,40^a	0,07	
	2	3,92	0,11	0,3331	13,56	0,14	0,5732	4,19^b	0,04	0,0072
	3	4,12	0,16		13,78	0,20		4,35^a	0,06	
Hayvan ve Refahı	1	3,85	0,15		13,62	0,19		4,20	0,06	
	2	4,26	0,21	0,2647	13,68	0,27	0,9235	4,43	0,08	0,0832
	3	4,07	0,08		13,72	0,11		4,31	0,03	
Besleme	1	3,93	0,14		13,49	0,18		4,24	0,06	
	2	4,19	0,10	0,3052	13,95	0,14	0,0770	4,31	0,04	0,1199
	3	4,05	0,14		13,59	0,18		4,39	0,06	
Sağlık Koruma	1	4,15	0,15		13,82	0,19		4,27	0,06	
	2	3,97	0,14	0,7269	13,50	0,18	0,5491	4,39	0,06	0,3737
	3	4,06	0,16		13,71	0,20		4,28	0,06	
Süt ve Sağım Hijyeni	1	4,05	0,11		13,65	0,15		4,26	0,05	
	2	4,00	0,13	0,8154	13,39	0,17	0,0977	4,35	0,05	0,3407
	3	4,13	0,16		13,98	0,20		4,32	0,06	

*Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

Toplam kuru madde miktarı erken ve orta evrede benzerlik göstermiş, ancak ileri evrede anlamlı bir düşüş gözlenmiştir ($P < 0,0001$). Bu durum, süt bileşiminde su oranındaki değişikliklerin kuru maddeyi doğrudan etkilediğini gösterir. Fox ve McSweeney (2012) yaptığı çalışmada, kuru madde içeriğinin süt proteinleri, laktoz ve minerallerdeki değişimlerle ilişkilendirilebileceğini bildirmiştir.

Kefir pH değerleri, erken laktasyon evresinde daha düşük (4,22), orta ve ileri evrelerde daha yüksek bulunmuştur (4,37 ve 4,35; $P = 0,0322$). Laktasyon ilerledikçe sütteki tamponlama kapasitesinin artışı, kefirin pH değerinde yükselmeye neden olabilir. Farnworth (2005), kefirin fermentasyon sürecinde başlangıç süt bileşiminin pH değişimlerini etkileyebileceğini vurgulamıştır. Ayrıca, süt bileşiminde laktik asit bakterilerinin aktivitelerini etkileyen faktörler pH üzerindeki bu değişikliklerde rol oynayabilir.

Bu bulgular, laktasyon evresinin kefir bileşenleri üzerinde belirgin etkiler oluşturduğunu göstermektedir. Özellikle, ileri laktasyon evresinde kefir yağında artış, ancak toplam kuru madde miktarında azalma gözlemlenmiştir. Bu durum, üreticilerin farklı laktasyon evrelerinde üretilen sütleri karıştırarak standart bir kefir bileşimi elde etmelerini gerektirebilir. Ayrıca, pH değerindeki değişimler, fermentasyon süreçlerinin optimize edilmesi gerektiğini göstermektedir.

4.4. İşletme Koşullarının Süt ve Kefir Bileşenlerine Etkisine Yönelik Regresyon Denklemleri

Çalışma kapsamında değerlendirilen işletme koşullarının süt ve kefir bileşenleri üzerindeki etkilerine ilişkin regresyon modelleri Tablolarda (8-12) sunulmaktadır. Çalışmada, süt yağı, sütteki toplam kuru madde ve kefirdeki yağ oranı üzerinde değerlendirilen barınak koşullarına ilişkin özelliklerin bu çalışma kapsamında hiçbirinin etkisinin olmadığı söylenebilir.

Barınakta ayrı bölmelerin olması ve su kaynaklarının analiz edilmesi ile sütteki protein içeriğinin yükselmesi paralellik arz etmektedir. Öte yandan gübre çukuru olan işletmelerde ise protein oranının düştüğü gözlenmektedir. Burada esas konu gübre çukuru varlığından ziyade işletme tipi ile ilgili olabilir. Zira yüksek süt verimli işletmelerde bilindiği gibi verimin artmasıyla sütteki bileşenlerin azalması söz konusudur (Goetsch ve ark., 2011). Süt üretimi odaklı yetiştiriciliğin hakim olduğu bölgede, hayvanın gereksinimlerine

bakmaksızın enerji kaynağı olarak dane yemler ilave yapılmaktadır (Arpa gibi). Gereksiz yerde kullanım da metabolik hastalıklara neden olduğu gibi çevresel kirliliğe neden olmaktadır. Kısacası, sütteki protein içeriği, hayvanların sağlığı, beslenmesi ve çevre koşulları ile yakından ilişkilidir. Barınak çevresinde yoğunlaşan gübre kaynaklı gazlar veya kirlilik, hayvanların yem tüketim alışkanlıklarını ve metabolik süreçlerini olumsuz etkileyebilir. Bu da dolaylı olarak sütün bileşimini, özellikle protein oranını azaltabilir. Bu tür ilişkilerin çevresel etkiler ve yetiştiricinin hayvan yetiştiriciliği konusundaki tecrübesi ve istekliliğine de işaret etmektedir.

Barınakta bölme olması laktoz içeriğini doğrudan etkilemesi beklenmez, ancak bölme olmayan işletmelerde laktoz yoğunluğunun daha yüksek olduğu göze çarpmaktadır ki, bu da istatistiksel olarak önemli bir farklılığa neden olmuştur (Tablo 8; $P=0,0488$). Olechnowicz ve Sobek (2008) somatik hücre sayısı azaldıkça sütteki laktoz içeriğinin arttığını belirtmektedir. Somatik hücre sayısının artması, hijyen problemleri ile karşılaşılması durumunda ortaya çıkmakta, hijyenik ortamlarda ise azalmaktadır. Somatik hücre sayısının düzeyi süt kalite kriterlerinden biri olarak görülmektedir. İşletmelerde bölme mevcudiyeti yetiştiricinin bilinçli olmasına işaret etmektedir. İşletme koşullarının iyi olması yetiştiricinin hayvanlarına uygun üretim imkânı sunduğunun göstergesi olabilir. Ancak, R^2 'nin çok düşük olması göz önünde bulundurulduğunda, örnek büyüklüğünün yeterli olmaması, çalışmada irdelenen barınak koşullarının belirlenmesi kriterlerinin seçiminde daha farklı bir yol izlenmesi gerektiği gibi noktalar göz önünde bulundurulması gerektiğinden bu yorumlar dikkatlice yapılmalıdır.

Tablo 8

Barınak koşullarının süt ve kefir bileşenlerine etkisine ait regresyon denklemlerine ilişkin sabitler (β_0), regresyon katsayıları (β_i) standart hataları ve istatistik önem değerleri (P)

Barınak	Protein		Laktoz		YKM		Donma Noktası		Kefir Kuru Madde		Kefir Toplam Asitlik	
β_0	S	3,36	S	4,49	S	8,56	S	-0,52	S	14,05	S	4,20
SH		0,05		0,06		0,10		0,03		0,18		0,05
P		<0,0001		<0,0001		<0,0001		<0,0001		<0,0001		<0,0001
β_1	B1	0,20	B1	-0,11	B1	0,32	B1	-0,005	B2	-0,53	B1	0,13
SH		0,05		0,06		0,09		0,002		0,21		0,06
P		0,0002		0,0488		0,0007		0,0398		0,0163		0,0269
β_2	B4	0,14	B6	0,15	B2	-0,21	B10	-0,004				
SH		0,05		0,08		0,10		0,002				
P		0,0110		0,0629		0,0394		0,0593				
β_3	B6	-0,20			B4	0,26	B11	0,006				
SH		0,06				0,14		0,003				
P		0,0012				0,0725		0,0550				
β_4	B7	-0,11			B6	-0,35						
SH		0,05				0,13						
P		0,0542				0,0109						
R ²		0,3301		0,0995		0,2592		0,1892		0,1190		0,1020

S: Sabit, B1: Barınakta bölme mevcudiyeti, B2: Barınakta elektrik imkânı, B4: Su kaynağına analiz imkanı, B6: Gübre çukuru varlığı, B7: Gübrenin düzenli temizlenmesi, B10: İzolasyon varlığı, B11: Gezinme alanı mevcudiyeti

Barınak koşullarının süt yağı, sütteki toplam kuru madde ve kefirdeki yağ oranı parametreleri üzerine etkisinin belirlenmesinde ait tüm parametreler denklemden ayrılmıştır.

Sütteki yağsız kuru madde miktarı işletmede bölme bulunması ve su kaynaklarına analiz yaptırılmasından önemli ve olumlu şekilde etkilenirken, barınaklarda elektrik mevcudiyeti ve gübre çukuru varlığından olumsuz olarak etkilenmektedir (Tablo 8). Donma noktası, kefir kuru madde miktarı ve kefirdeki toplam asitlik düzeyi değerlendirildiğinde düşük R^2 ye sahip oldukları gözlenmektedir (R^2 sırasıyla;0,1892, 0,1190 ve 0,1020).

Tablo 9

Hayvan ve refahının süt laktoz içeriği ve kefirde toplam asitlik düzeyine etkisine ait regresyon denklemlerine ilişkin sabitler (β_0), regresyon katsayıları (β_i), standart hataları ve istatistik önem değerleri (p)

Hayvan ve Refahı		Laktoz		Kefir Toplam Asitlik
β_0	Sabit	4,28	Sabit	4,19
SH		0,15		0,06
P		<0,0001		<0,0001
β_1	C3	0,27	C2	0,13
SH		0,15		0,07
P		0,0799		0,0505
R^2		0,0652		0,0806

C2: Hayvanlarda apse varlığı; C3: Göz ve burun akıntısı varlığı

Hayvan ve refahı ana başlığının analizinde süt yağı, proteini, kuru maddesi, yağsız kuru madde miktarı, donma noktası, kefirdeki yağ ve kuru madde miktarlarının aşamalı regresyon analizlerinde tüm faktörler ayrılmıştır.

Hayvan ve refahının değerlendirildiği modelde laktoz ve kefirdeki toplam asitlik üzerinde etkisi olduğu gözlenmiştir ki, bu özelliklere ait R^2 değerleri de çok düşük düzeydedir (Tablo 9).

Süt bileşenlerine etkisi olması beklenen en önemli etmen beslemedir. Tablo 10'da besleme koşullarına ilişkin yapılan değerlendirmeler yer almaktadır ki, süt bileşenlerinden laktoz, toplam kuru madde, yağsız kuru madde ve donma noktası, kefir özelliklerinden de kefirdeki kuru madde ve kefirdeki toplam asitlik değerleri çok düşük R^2 değerlerine sahip olmasına rağmen modeller istatistiksel olarak önemlidir (R^2 sırasıyla; 0,0900, 0,1109, 0,0769, 0,0886, 0,1833 ve 0,0683). Besleme koşullarına ilişkin rol oynayan etmenler laktoz için yalama taşı & mineral blok kullanımının söz konusu olmadığı durumlar için istatistiksel olarak önemli ilişki olduğu belirlenmiştir (0,0383). Toplam kuru madde ve kefirdeki kuru madde miktarının kaba-kesif yemin yeterli düzeyde bulunmadığı durumlarda artış gösterdiği

gözlenmektedir ki, bu da düşük süt verimine ve bu durumda da sütteki kuru madde miktarının düşük olmasına neden olmasıyla açıklanabilir.

Tablo 10

Besleme koşullarının süt ve kefir bileşenlerine etkisine ait regresyon denklemlerine ilişkin sabitler (β_0), regresyon katsayıları (β_i), standart hataları ve istatistik önem değerleri (p)

Besleme		Laktoz	Toplam Kuru Madde	Yağsız Kuru Madde	Donma Noktası	Kefir Kuru Madde	Kefir Toplam Asitlik
β_0	S	4,72	13,20	S 8,80	S -0,53	S 15,25	S 4,37
	SH	0,09	0,66	0,14	0004	0,51	0,05
	P	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
β_1	D2	-0,19	D1 -0,81	D2 -0,28	D2 0,009	D1 -0,78	D3 -0,11
	SH	0,09	0,47	0,14	0,004	0,37	0,06
	P	0,0383	0,0937	0,0563	0,0400	0,0385	0,0728
β_2			D2 -0,83			D2 -0,92	
	SH		0,47			0,37	
	P		0,0873			0,0164	
R ²		0,0900	0,1109	0,0769	0,0886	0,1833	0,0683

S: Sabit, D1: İşletmede kaba ve kesif yem kaynağı mevcudiyeti; D2: Hayvanların önünde mineral blok, yalama taşı gibi mineral kaynağı varlığı; D3: Flushing uygulanması,

Sütteki yağ, protein ve kefirdeki yağ miktarının analizlerinde modelden tüm faktörler ayrılmıştır.

Sağlık koruma uygulamaları değerlendirildiğinde diğer etmenlerde olduğu gibi incelenen süt ve kefir bileşenlerindeki değişimin çok düşük bir kısmı açıklanabilmektedir. Bu değer süt yağı için %8,87, laktoz için %8,56, toplam kuru madde için %13,82, yağsız kuru madde için %10,39, kefirdeki yağ içeriği için %8,51, kefirdeki kuru madde için %19,32 ve kefirdeki toplam asitlik için %16,93'tür.

Süt ve sağım hijyenine ait etmenlerin süt ve kefir bileşenleri üzerindeki etkisine ait regresyon modeline ilişkin bilgiler Tablo 12'de sunulmaktadır. Süt yağına ilişkin modelde açıklanabilen kısım %6,57 oranında, donma noktası konusunda %10,37'lik düzeydedir. Diğer süt ve kefir bileşenlerinin açıklanabilen kısmı orta düzeydedir. Protein içeriği açısından sağım öncesi sağım yerinin temizlenmesi, soğutma tankı/soğutucu varlığı, sağılan sütün yemler gibi koku içeren ortamlarda bekletilmemesi, hayvanların sağıma belli bir sıralamaya göre alınması ve sağım sonrası meme başlarının dezenfekte edilmemesi konularından etkilenmektedir. Protein içeriğine ait kurulan regresyon modelinin %46,44'ü açıklanabilmektedir.

Tablo 11

Sağlık koruma uygulamalarının süt ve kefir bileşenlerine etkisine ait regresyon denklemlerine ilişkin sabitler (β_0), regresyon katsayıları (β_i), standart hataları ve istatistik önem değerleri (p)

Sağlık Koruna Uygulamaları	Yağ	Laktoz	TKM	YKM	Kefir Yağı	Kefir Kuru Madde	Kefir Toplam Asitlik
β_0	S	S	S	S	S	S	S
SH	4,14	4,65	12,40	8,37	4,35	14,36	4,60
P	0,18	0,06	0,29	0,14	0,18	0,23	0,10
	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
β_1	E12	E12	E12	E4	E12	E12	E4
SH	-0,42	-0,13	-0,85	0,43	-0,40	-0,82	-0,33
P	0,20	0,06	0,31	0,19	0,20	0,25	0,11
	0,0398	0,0435	0,0093	0,0307	0,0442	0,0018	0,0037
β_2				E8			
SH				-0,27			
P				0,14			
				0,0661			
R ²	0,0887	0,0856	0,1382	0,1039	0,0851	0,1932	0,1693

S:Sabit, E4: Agalaksi aşısını düzenli olarak yaptırılması, E8: Septisemi serumu kullanımı; E12: Tedavi ve sağlık koruma uygulamalarının kayıtlarının tutulması

Protein ve Donma Noktası özelliklerinin analizlerinde tüm sağlık koruma uygulamaları parametreleri denklemden ayrılmıştır.

Tablo 12

Süt ve sağıım hijyeni koşullarının süt ve kefir bileşenlerine etkisine ait regresyon denklemlerine ilişkin sabitler (β_0), regresyon katsayıları (β_i), standart hataları ve istatistik önem değerleri (p)

Süt ve Sağıım Hijyeni	Yağ	Protein	Laktoz	TKM	YKM	Donma Noktası	Kefir Kuru Madde	Kefir Toplam Asitlik
β_0	S 4,21	S 3,40	S 4,84	S 13,49	S 9,40	S -0,53	S 14,52	S 4,92
SH	0,25	0,07	0,12	0,48	0,27	0,003	0,21	0,19
P	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
β_1	G3 -0,46	G4 0,15	G4 -0,26	G3 -0,96	G3 -0,35	G6 0,007	G7 -0,78	G3 -0,34
SH	0,26	0,08	0,10	0,37	0,14	0,003	0,23	0,11
P	0,0786	0,0818	0,0125	0,0121	0,0142	0,0256	0,0018	0,0043
β_2		G6 -0,12	G8 -0,31	G6 -0,70	G5 0,29		G16 -0,65	G5 0,15
SH		0,07	0,10	0,33	0,10		0,18	0,09
P		0,0705	0,0034	0,0384	0,0077		0,0006	0,0976
β_3		G7 0,22	G12 0,18	G16 -0,86	G6 -0,51		G17 0,42	G6 -0,26
SH		0,09	0,07	0,22	0,15		0,19	0,11
P		0,0178	0,0165	0,0003	0,0011		0,0288	0,0278
β_4		G8 0,36	G14 -0,30	G17 0,53	G12 0,22			G8 0,26
SH		0,08	0,10	0,23	0,10			0,12
P		0,0001	0,0049	0,0231	0,0289			0,0306
β_5		G10 0,11	G16 -0,13		G13 -0,47			G10 0,20
SH		0,06	0,05		0,16			0,10
P		0,0818	0,0068		0,0049			0,0547

Tablo 12'nin devamı

Süt ve Sağım Hijyeni	Yağ	Protein	Laktoz	TKM	YKM	Donma Noktası	Kefir Kuru Madde	Kefir Toplam Asitlik
β_6		G11 0,12	G17 0,12		G15 -0,15			G11 -0,20
SH		0,06	0,07		0,08			0,12
P		0,0826	0,0970		0,0690			0,0932
β_7		G15 -0,09	G19 0,16					G17 -0,12
SH		0,04	0,07					0,07
P		0,0210	0,0233					0,0843
β_8		G17 0,29	G21 -0,19					G18 -0,14
SH		0,06	0,06					0,08
P		<0,0001	0,0027					0,0888
β_9		G18 0,09						G21 -0,12
SH		0,04						0,06
P		0,0607						0,0549
β_{10}		G19 -0,30						
SH		0,07						
P		<0,0001						
R ²	0,0657	0,4644	0,4102	0,3731	0,3911	0,1037	0,3621	0,3901

S: Sabit, G3: Oğlak emerken de sağıyor musunuz? G4: Makinalı sağım mı yapıyorsunuz?, G5: Sağım makinasının temizlenme sıklığı, G6: Ayrı bir sağım bölmesi varlığı, G7: sağım öncesi sağım yerinin temizlenmesi, G8: Soğutma tankı/soğutucu varlığı?, G10: Sağım öncesi meme başlarının temizlenmesi, G11: Sağım öncesi ön sağım yapılıyor mu?, G12: Süte dışarıdan sinek, toz gibi yabancı madde bulaşmasını engelleyebiliyor mu?, G13: Sağılan sütün süzülmesi, G14: Sağımdan sonra süt kapları ya da sağım makinası dezenfeksiyonu, G15: Sağılan süt yemlerin vb yerlerde bekletiliyor mu?, G16: Sağılan süt mandıraya satılana dek ne kadar süre bekletiliyor?, G17: Sağımda hayvanlar herhangi bir sıralamaya tabi tutuluyor mu?, G18: Sütte kalıntı bırakacak ilaç veya aşı uygulaması yapılıyor mu?, G19: Sağım sonrası meme başı dezenfeksiyonu uygulaması, G21: Sağım sonrası yemleme uygulaması

Laktoz içeriğinin %41,02'si açıklanabilmektedir. Makinalı sağım yapılıyor olması protein içeriğini düşürüyor gibi görünse de bu durum süt verimin yüksekliğine bağlı işletmelerde makineli sağım yapılıyor olması ile açıklanabilir. Ayrıca, soğutma tankı olmaması, sağım sonrası sağım ekipmanının dezenfekte edilmemesi, sağımdan sonra 2 saatten daha kısa süre bekletilmesi, sağım sonrası yemleme yapılmamasının istatistiksel olarak önemli etkisi olduğu gözlenmektedir. Toplam kuru madde içeriğine yönelik modelde sağıma oğlaklar süttten kesildiğinde başlanması, ayrı bir sağım bölmesi olmaması, süttün sağımdan sonra 2 saatten fazla bekletilmesi ve sağımda hayvanların sıralama olmaksızın alınması konuları modelde istatistiki olarak önemlidir.

Yağsız kuru madde miktarı, oğlakların süttten kesilmesiyle beraber süt satışına başladığını, sağım makinesinin haftada 2 defadan daha fazla temizlendiği, ayrı bir sağım bölmesi bulunmaması, süte dışarıdan sinek vb bulaşmasının engellenmesi, süte süzme işleminin uygulanmaması etmenleri istatistiksel olarak önemli olup modelin % 39,11'inin açıklanmasını sağlamaktadır.

Ayrı bir sağım bölmesinin varlığı donma noktası açısından önemli olup regresyon modelinin açıklanabilirliği de düşüktür. Kefirin kuru madde içeriği sağım öncesi sağım yerinin temizlenmesi, süt mandıraya gönderilene kadar 2 saatten fazla bekletildiği, sağımda hayvanlar herhangi bir sıralamaya tabi tutulduğunda açıklanabilirliği artırmaktadır (% 36,21).

Kefirdeki toplam asitlik miktarının açıklanmasında süttten kesim sonrasında sağımın başladığı, ayrı bir sağım bölmesinin bulunmadığı, soğutma tankı/soğutucu bulunması etmenleri kefirdeki asitliği artırdığı gözlenmektedir. Modelin açıklanabilirliği %39,01 olarak gözlenmektedir.

4.5. Tüketici Tadım Testlerine Ait Bulgular

Elde edilen kefirler her bir laktasyon evresinde 80 kişinin tadımına sunulmuş ve kendilerinden Görüntü, Kıvam ve Tat&Koku bakımından 1-9 arası puan vermesi istenmiştir (Dağ ve ark., 2021). Elde edilen bulgular Tablo 13'te sunulmaktadır.

Tablo 13

Tüketicilerin kefirleri görünüş, kıvam ve tat-koku bakımından yaptığı değerlendirme sonuçlarının laktasyon evrelerine göre değişimi

	Görünüş			Kıvam			Tat&Koku		
	\bar{X}	SH	P	\bar{X}	SH	P	\bar{X}	SH	P
Erken Laktasyon	5,82 ^a	0,05	<0,0001	5,44 ^a	0,05	<0,0001	5,26 ^a	0,06	<0,0001
Orta Laktasyon	5,42 ^b	0,05		5,07 ^b	0,05		4,89 ^b	0,06	
İleri Laktasyon	5,84 ^a	0,05		5,45 ^a	0,05		5,27 ^a	0,06	

Tüketici testi sonuçlarına göre panelistler tarafından görünüş bakımından en düşük puanı orta laktasyonda toplanan sütlerden elde edilen kefir almıştır. Kıvam ve tat-koku açısından kefirler tüm laktasyon dönemlerinde benzer bir eğilim göstermektedir. Bu farklılık istatistiksel olarak da önemli olarak tespit edilmiştir. Oysa Güneşer ve Karagül-Yüceer (2010), farklı tür sütlerden ve bunların karışımından elde ettikleri kefirleri görünüş, kıvam ve tat-koku yönünden değerlendirmişler ve aralarında önemli bir farklılık olmadığını belirlemişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulgular göstermiştir ki, kefir yapılacak sütün toplandığı dönem önem arz etmektedir. Keçiler gibi kısa günlerde çiftleşme isteği gösteren hayvanların çiftleşme mevsiminde salgıladıkları feromonlar sütte de çeşitli değişikliklere neden olmaktadır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Laktasyon evreleri, süt bileşenleri ve kefir kompozisyonu üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkiler göstermektedir. Süt yağı oranı laktasyon evrelerine göre değişim göstermekte, laktasyonun ortasında en düşük düzeyde, ileri laktasyonda ise en yüksek düzeyde ölçülmüştür. Süt proteini oranı, laktasyon evreleri arasında önemli bir fark göstermemiştir. Laktoz içeriği, erken ve orta laktasyonda yüksekken, ileri laktasyonda azalma göstermiştir. Toplam kuru madde miktarı erken laktasyonda en yüksek seviyede bulunurken, laktasyon ilerledikçe azalmaktadır. Yağsız kuru madde miktarında laktasyon evreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Barınak koşulları, süt proteini üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmuş ve daha az uygun barınak koşullarında (3. grup) protein oranı daha yüksek bulunmuştur. Enerjice zengin yemleme uygulamaları süt yağı oranını artırmıştır. Kefir pH değeri, barınak koşullarına bağlı olarak farklılık göstermiştir. Özellikle orta düzeyde barınak koşullarında kefir pH değeri en düşük seviyede ölçülmüştür. Kefirin fizikokimyasal özellikleri laktasyon evresine göre değişiklik göstermiş, orta laktasyonda elde edilen kefirler duyuusal analizlerde daha düşük puan almıştır.

Tüketici tadım testlerinde erken ve ileri laktasyonda elde edilen kefirlerin görsellik, kıvam ve tat-koku açısından daha yüksek puan aldığı belirlenmiştir. Gebelik döneminde süt bileşiminde değişiklikler meydana gelmiş, enerji ve besin maddeleri fetüs gelişimine yönlendirilmiştir.

Laktasyon evrelerinin süt bileşenleri üzerindeki etkilerini optimize etmek için her evreye uygun besleme stratejileri geliştirilmelidir. Kefir üretiminde standart bir bileşim elde etmek için farklı laktasyon evrelerinden elde edilen sütlerin karıştırılması önerilmektedir. Üreticiler, süt ve sağım hijyeninde kullanılan temizlik malzemelerinin iyice durulandığından emin olmalıdır, çünkü kimyasal kalıntılar yağsız kuru madde üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir. Kefir fermantasyon süreçlerinin toplam asitlik değerini optimize etmek için üretim süreçlerinde iyileştirmeler yapılması gerekmektedir. Daha fazla işletmeyi kapsayan çalışmalarda, süt üretim süreçlerinin “ağıldan masaya” kadar olan tüm aşamalarını değerlendirecek bir çerçeve oluşturulmalıdır.

Kefirin fizikokimyasal analizlerine ek olarak, duysal analizlerin de yapılması ve tüketici beklentilerine uygun üretim süreçlerinin planlanması tavsiye edilmektedir. Keçilerin refah seviyesini artırmak için barınakların uygun şekilde tasarlanması ve hijyen koşullarının iyileştirilmesi sağlanmalıdır. Beslenme programları, süt bileşimindeki istenen özellikleri hedefleyecek şekilde enerji ve protein dengesini sağlayacak şekilde düzenlenmelidir.

Ancak, barınak koşulları, hayvan ve refahı, besleme, sağlık koruma uygulamaları, süt ve sağım hijyeninin belirlenme kriterleri farklı bakış açılarıyla ve daha temel başlıklar kullanılarak oluşturulduğunda daha açıklanabilir regresyon modelleri oluşturulabilir. Bulguların yorumlanmasında kolaylık sağlanması açısından işletme sayısının, kısaca örnekleme büyüklüğü artırılması önerilmektedir.



KAYNAKÇA

- Aghatabay, N. M. (2005). “Keyf-i kefir”. *Kimya Teknolojileri*, 58, 64-65.
- Alam, M. R. (2000). “Goat raising in small-holder farming systems in Bangladesh”. *Proceedings of 7th International Conference on Goats*, 15-21 May 2000, (pp. 329-330, France.
- Amigo, L. ve Fontecha, J. (2011). “Goat milk”. In J. W. Fuquay (Ed.), *Encyclopedia of Dairy Sciences* (2nd ed., pp. 484-493). Academic Press.
- Anonim. (2011). “Kefir”. Milli Eğitim Bakanlığı, Gıda Teknolojisi Programı, Süt İşleme/Süt ve Süt Ürünleri Operatörü 541GI0031, 46.
- Anonim, 2025. “Fermente Süt Ürünleri Tebliği (2022/44)”. *Türk Gıda Kodeksi*, Tarım ve Orman Bakanlığı. 30 Kasım 2022 tarih ve 32029 Sayılı Resmi Gazete, Ankara
- Baş, S. A. ve Kahveci, H. (2024). “Farklı ırk keçilerden laktasyonun farklı dönemlerinde alınan sütlerin bazı biyokimyasal parametreler ve somatik hücre sayısı bakımından karşılaştırılması”. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 27(2), 489-499. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.1319222>
- Bernard, L., Leroux, C., Chilliard, Y. (2008). “Milk fatty acids in goats: Variations according to dietary factors and consequences on milk quality”. *Small Ruminant Research*, 79(1), 24–45.
- Caroprese, M. (2008). “Sheep housing and welfare”. *Small Ruminant Research*, 76, 21-25.
- Chandan, R. C. (2013). “History and consumption trends”. In R. T. Marshall (Ed.), *Manufacturing yogurt and fermented milks* (pp. 433-531). Washington, DC: Standard Methods for the Examination of Dairy Product.
- Chilliard, Y., Ferlay, A., Doreau, M. (2001). “Effects of different types of forages, animal fat or marine oils in cow's diet on milk fat secretion and composition, especially conjugated linoleic acid (CLA) and polyunsaturated fatty acids”. *Livestock Production Science*, 70(1-2), 31-48.
- Coşkun, H. ve Öndül, E. (2004). “Keçi sütü ve insan beslenmesindeki önemi”. *Gıda Dergisi*, 29(6), 411–418.

- Dağ, İ. Ş., Güneşer, B., Yuceer, Y. (2021). “Assessment of quality and aroma characteristics of kefir produced by using grain and lyophilized culture”. *Journal of Advanced Research in Natural and Applied Sciences*, 7(3), 343-357.
- Demirel, A. F. ve Çak, B. (2016). “The importance of animal welfare applications in food safety in terms of the relevant legislation in Turkey and the European Union”. *Van Veterinary Journal*, 27(2), 111-116.
- Demirel, R. ve Demirel, D. Ş. (2022). “Stres, hayvan sağlığı, ürün kalitesi ve helal gıda üretim süreci arasındaki ilişkiler”. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 1069-1081.
- Demirhan, S. A. ve Şahinler, N. (2022). “The importance of some animal products for nutrition and health”. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 10(sp1), 2696-2700.
- Ekiz, B., Ozcan, M., Yilmaz, A., Tölu, C., Savaş, T. (2010). “Carcass measurements and meat quality characteristics of dairy suckling kids compared to an indigenous genotype”. *Meat Science*, 85(2), 245-249.
- Engindeniz, S., Aktürk, D., Savran, A. F., Koşum, N., Taşkın, T., Kesenkaş, H., Gökmen, M., Uzmay, A., Çınar, G. (2017). “İzmir, Çanakkale ve Balıkesir illerinde keçi sütü ve ürünleri tüketiminin analizi üzerine bir araştırma”. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 54(4), 385-395.
- Esmek, E. ve Güzeler, N. (2015). “Kefir ve kefir kullanılarak yapılan bazı ürünler”. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 19(4), 250-258.
- Farnworth, E. R. (2005). “Kefir—a complex probiotic”. *Food Science and Technology Bulletin: Fu*, 2(1), 1-17.
- FOSS Analytical A/S. (2007). *FOSS MilkoScan Kullanma Kılavuzu*. FOSS Analytical A/S.
- Fox, P. F. ve McSweeney, P. L. H. (2012). *Advanced dairy chemistry: Volume 1A: Proteins: Basic aspects(4th ed.)*. Springer Science & Business Media.
- Goetsch, A. L., Zeng, S. S., Gipson, T. A. (2011). Factors affecting goat milk production and quality. *Small Ruminant Research*, 101(1-3), 55-63.

- Güzel-Seydim, Z. B., Seydim, A. C., Greene, A. K., Bodine, A. B., (2003). ‘‘Determination of organic acids and volatile flavor substances in kefir during fermentation’’. *Journal of Food Composition and Analysis*, 16(5), 621-627.
- Güzel-Seydim, Z. B., Gökırmaklı, Ç., Greene, A. K. (2021). ‘‘A comparison of milk kefir and water kefir: Physical, chemical, microbiological and functional properties’’. *Trends in Food Science & Technology*, 113, 42-53.
- Güneşer, O. ve Karagül Yüceer, Y. (2010). ‘‘Keçi sütünün kefir üretiminde kullanılması: Fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikler’’. Ulusal Keçicilik Kongresi, May 24-26, Isparta, Türkiye.
- Haenlein, G. F. W. (2004). ‘‘Goat milk in human nutrition’’. *Small Ruminant Research*, 51(2), 155-163.
- IBM Corp. Released (2012). IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- International Organization for Standardization. (2008). *ISO 2446: Milk — Determination of fat content*. ISO.
- Kaya Ataş E., Alan S., Öksüztepe G., (2024). ‘‘Keçi sütü ve önemi’’. *F.Ü. Sağ. Bil. Vet. Derg.*; 38(2): 169-175.
- Kesenkaş, H., Dinkçi, N., Kınık, Ö., Gönç, S., Ender, G. (2010). ‘‘Saanen keçisi sütünün genel özellikleri’’. *Akademik Gıda*, 8(2), 45-49.
- Konyalı, A., Yetiştı, O., Baykal, M., Gümüş, A., Daşkıran ve İ., Savran, A. F. (2014). ‘‘Çanakkale’de keçi yetiştiricilerinin halk elinde keçi ıslahı projesi algısı’’. Uluslararası Katılımlı Küçükbaş Hayvancılık Kongresi, 16-18 Ekim, Konya, Türkiye.
- Kök-Taş, T., Seydim, A. C., Özer, B., Guzel-Seydim, Z. B. (2013). ‘‘Effects of different fermentation parameters on quality characteristics of kefir’’. *Journal of Dairy Science*, 96(2), 780-789.
- Kumar, S. ve Deoghare, P. R. (2002). ‘‘Goat rearing and rural poor: a case study in south-western semi-arid zone of uttar pradesh’’. *Annals of Arid Zone*, 41(1), 79-84.

- La Torre, C., Caputo, P., Cione, E., Fazio, A. (2024). “Comparing nutritional values and Bioactivity of kefir from different types of animal milk”. *Molecules*, 29(11), 2710.
- Liu JeRuei, L. J., Wang ShengYao, W. S., Chen MingJu, C. M., Yueh PeiYing, Y. P., Lin ChinWen, L. C. (2006). “The anti-allergenic properties of milk kefir and soymilk kefir and their beneficial effects on the intestinal microflora”. *J. Sci. FoodAgric.* 86:2527–2533.
- Nalbant, D. ve Yüceer, Y. (2020). “İnek ve keçi sütü kullanılarak üretilen probiyotik fermente süt ürünlerinin karakteristik özellikleri”. *Gıda*, 45(2), 315-328.
- Olechnowicz, J. ve Sobek, Z. (2008). “Factors of variation influencing production level, SCC and basic milk composition in dairy goats.” *Journal of Animal and Feed Sciences*, 17(1), 41.
- Öner, Z. ve Şanlıdere-Aloğlu, H. (Ed). (2018). *Süt ve Süt Ürünleri Analiz Yöntemleri*. Sidas Medya Ltd. Şti.: İzmir.
- Park, Y. W. ve Haenlein, G. F. W., (2006). “Milk protein and fat composition of dairy goat breeds”. *Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals*. Blackwell Publishing, 29-58.
- Putri, Y. D., Setiani, N. A., Warya, S. (2020). “The effect of temperature, incubation and storage time on lactic acid content, pH and viscosity of goat milk kefir”. *Current Research on Biosciences and Biotechnology*, 2(1), 101-104.
- Raynal-Ljutovac, K., Lagriffoul, G., Paccard, P., Guillet, I., & Chilliard, Y. (2008). “Composition of goat and sheep milk products: An update”. *Small Ruminant Research*, 79(1), 57-72.
- Ribeiro, A. C. ve Ribeiro, S. D. A. (2010). “Specialty products made from goat milk”. *Small Ruminant Research*, 89(2-3), 225-233.
- Sabuncuoğlu, N. ve Çoban, Ö. (2006). “Mastitis ekonomisi”. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 1(1), 1-5.
- Telli A.E. ve Doğruer Y., (2014). “Keçi sütünde biyoaktif bileşenler”. *Animal Health Prod and Hyg* 3(1): 264-271.
- Tokatlı, K., Aylar, B. N., Kaynar, S. ve Yıldırım, S. (2024). “Farklı süt kaynaklarından kefir üretimi: bir derleme”. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 13(2), 1-11.

- Tomar, O., Çağlar, A., Akarca, G. (2017). “Kefir ve sağlık açısından önemi”. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(2), 834-853.
- TUIK, (2024). Ülkemizde ve Çanakkale’de Keçi varlığının Yıllara göre değişimi. Erişim: 22 Aralık 2024, <https://biruni.tuik.gov.tr/bolgeselistatistik/tabloOlustur.do>.
- Tüfekci, H. (2023). “Keçi sütü üretimi ve önemi”. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 970-981.
- Türk Standartları Enstitüsü. (2002). TS 1018: Çiğ inek sütü standardı. Türk Standartları Enstitüsü.
- Ulusoy, B. H. (2015). “Nutritional and health aspects of goat milk consumption”. *Akademik Gıda*, 13(1), 56-60.
- Uysal-Pala, Ç., Karagül-Yüceer, Y., Pala, A. (2006). “Farklı keçi ırkı sütlerinden üretilen probiyotik ayranın karakteristik özellikleri”. *Akademik Gıda*, 4(2), 3-5.
- Yakan, A. (2012). “Koyun ve keçilerde süt verim kontrol yöntemleri ve laktasyon süt veriminin hesaplanması”. *Adana Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi*, 2, 18-23.
- Yalçın, N. F. ve Işık, M. K. (2017). “Kefir; ürün özellikleri ve insan sağlığına etkisi”. *Adıyaman Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(1), 439-452.
- Yerlikaya, O. (2014). “Effect of bee pollen supplement on antimicrobial, chemical, rheological, sensorial properties and probiotic viability of fermented milk beverages”. *Dairy/Mljekarstvo*, 64(4).

EKLER

EK 1

BARINAK KOŞULLARI GRUPLARININ OLUŞTURULMASINDA KULLANILAN ÖZELLİKLER

Tamamı “Evet” cevabı olan seçenekler gruplamada kullanılmamıştır.

Barınak Koşulları	n	Ortalama	Standart Sapma	Min	Max
Barınakta hasta hayvan bölmesi mevcut mu?	48	0,69	0,47	0,00	1,00
Barınakta elektrik mevcut mu?	48	0,75	0,44	0,00	1,00
Barınakta temiz su kaynağı (çeşme vb.) mevcut mu?	48	1,00	0,00	1,00	1,00
Su kaynağıyla ilgili (kuyu, göl vb.) analiz yaptırıyor mu?	48	0,88	0,33	0,00	1,00
Barınak zemini uygun özellikte mi? (yapısı ve temizliği)	48	0,88	0,33	0,00	1,00
Gübreyi dökeceği uygun alan ya da gübre çukuru var mı?	48	0,88	0,33	0,00	1,00
Gübreyi düzenli olarak temizliyor mu?	48	0,83	0,38	0,00	1,00
Barınak yağmur ve sele karşı dayanıklı mı?	48	1,00	0,00	1,00	1,00
Barınak fırtınaya karşı dayanıklı mı?	48	1,00	0,00	1,00	1,00
Barınakta sığağa karşı izolasyon yapılmış mı?	48	0,25	0,44	0,00	1,00
Barınak içerisi ile barınak dışındaki gezinme veya dinlenme alanı yeterli mi?	48	0,88	0,33	0,00	1,00
Suluk ve yemlik sayısı yeterli mi?	48	0,94	0,24	0,00	1,00
Altlık (yataklık) temiz ve kuru mu?	48	0,94	0,25	0,00	1,00
Barınak içerisinde hayvan refahını olumsuz etkileyecek unsurlar mevcut mu? (gereksiz veya kesici delici alet ekipman vb.)	48	0,92	0,28	0,00	1,00

EK 2

HAYVANLAR VE HAYVAN REFAHI GRUPLARININ OLUŞTURULMASINDA KULLANILAN ÖZELLİKLER

Tamamı “Evet” cevabı olan seçenekler gruplamada kullanılmamıştır.

Hayvanlar ve Hayvan Refahı	n	Ortalama	Standart Sapma	Min	Max
Genel olarak kondisyonları yeterli mi?	48	0,88	0,33	0,00	1,00
Hayvanlarda iltihaplı apseler mevcut mu?	48	0,77	0,42	0,00	1,00
Hayvanlarda göz veya burun akıntısı var mı?	48	0,98	0,14	0,00	1,00
Hayvanlarda tırnak sorunları var mı?	48	0,90	0,31	0,00	1,00
Hayvanlarda ağız ve meme başı yaraları var mı?	48	0,98	0,14	0,00	1,00
Sürüde yaralı, agresif davranışlı veya huzursuz hayvanlar mevcut mu?	48	0,73	0,45	0,00	1,00
Kıl ve yapağları temiz ve sağlıklı görünüyor mu?	48	0,94	0,24	0,00	1,00

EK 3

HAYVAN BESLEME GRUPLARININ OLUŞTURULMASINDA KULLANILAN ÖZELLİKLER

Tamamı “Evet” cevabı olan seçenekler gruplamada kullanılmamıştır.

Hayvan Besleme	n	Ortalama	Standart Sapma	Min	Max
İşletmede yeterli kesif ve kaba yem kaynağı mevcut mu?	48	0,94	0,24	0,00	1,00
Hayvanların önünde yalama taşı veya yalama tuzu mevcut mu?	48	0,94	0,24	0,00	1,00
Aşım öncesi ek yemleme (flushing) yapılıyor mu?	48	0,69	0,47	0,00	1,00
Hayvanların önlerinde sürekli temiz su ve kaliteli kaba yem mevcut mu?	48	1,00	0,00	1,00	1,00
Merada 8 saatten az mı kalıyor?	48	0,33	0,48	0,00	1,00

EK 4

SAĞLIK KORUMA UYGULAMALARI GRUPLARININ OLUŞTURULMASINDA KULLANILAN ÖZELLİKLER

Tamamı “Evet” cevabı olan seçenekler gruplamada kullanılmamıştır.

Sağlık Koruma Uygulamaları	n	Ortalama	Standart Sapma	Min	Max
Şap, veba gibi zorunlu aşıları eksiksiz yaptırıyor mu?	48	0,94	0,24	0,00	1,00
Brusella aşısını düzenli olarak yaptırıyor mu?	48	1,00	0,00	1,00	1,00
Enteretoksemi (zehirlenme,) aşılarını düzenli olarak yaptırıyor mu?	48	1,00	0,00	1,00	1,00
Agalaksi (sütkesen) aşısını düzenli olarak yaptırıyor mu?	48	0,94	0,24	0,00	1,00
İç ve dış parazit mücadelesini düzenli olarak yaptırıyor mu?	48	0,94	0,24	0,00	1,00
Vitamin ve mineral takviyesi yapıyor mu? (ademin, depomin vb.)	48	0,88	0,33	0,00	1,00
Kuzu ve oğlaklarda beyaz kas hastalığına karşı yeldif vb. uygulamalar yapıyor mu?	48	1,00	0,00	1,00	1,00
Septisemi serumu kullanıyor mu?	48	0,88	0,33	0,00	1,00
Farklı dönemlerde barınak dezenfeksiyonu (kireç, dezen vb.) yapıyor mu?	48	0,88	0,33	0,00	1,00
Barınak ve çevresinde sinek, fare vb. zararlılara karşı mücadele yapıyor mu?	48	0,58	0,50	0,00	1,00
Doğum sonrası göbek kordonuna antiseptik (tentürdiyot) uygulaması yapıyor mu?	48	0,40	0,49	0,00	1,00
Yaptığı tedavi ya da sağlık koruma uygulamalarını kayda alıyor mu?	48	0,85	0,36	0,00	1,00

EK 5

SÜT VE SAĞIM HİJYENİ GRUPLARININ OLUŞTURULMASINDA KULLANILAN ÖZELLİKLER

Tamamı “Evet” cevabı olan seçenekler gruplamada kullanılmamıştır.

Süt ve Sağım Hijyeni	n	Ortalama	Standart Sapma	Min	Max
Kaç sağım yapıyorsunuz?	48	2,00	0,00	2,00	2,00
Oğlaklamadan ne kadar sonra sağıma başlıyorsunuz?	48	31,04	28,97	1,00	90,00
Oğlak emerken de sağıyor musunuz?	48	0,92	0,28	0,00	1,00
Sağım yöntemi nedir? Makinalı sağım Elle sağım	48	0,75	0,44	0,00	1,00
Sağım makinasını ne sıklıkta temizliyorsunuz?	48	0,67	0,48	0,00	1,00
İşletmede ayrı bir sağım bölmesi mevcut mu?	48	0,88	0,33	0,00	1,00
Sağımdan önce sağım yeri temizleniyor mu?	48	0,81	0,39	0,00	1,00
İşletmede süt soğutma tankı ya da soğutucu mevcut mu?	48	0,06	0,24	0,00	1,00
Sağımdan önce eller yıkıyor mu?	48	1,00	0,00	1,00	1,00
Sağımdan önce meme başları yıkıyor mu?	48	0,13	0,33	0,00	1,00
Sağıma başlamadan ön sağım yapıyor mu? (Sütteki değişikliği takip için)	48	0,08	0,28	0,00	1,00
Üretici sağım anında süte toz, sinek, dışkı ya da idrar gibi maddelerin bulaşmasını engelleyebiliyor mu?	48	0,69	0,47	0,00	1,00
Sağılan süt süzme işlemine tabi tutuluyor mu?	48	0,94	0,24	0,00	1,00
Sağımdan sonra süt kapları ya da sağım makinası dezenfekte ediliyor mu?	48	0,94	0,24	0,00	1,00
Süt sağıldıktan sonra ağılda ya da yemlerin olduğu yerde bekletiliyor mu?	48	0,79	0,41	0,00	1,00
Sağılan süt mandıraya satılana dek işletmede ne kadar bekletiliyor?	48	0,69	0,47	0,00	1,00
Sağımda hayvanlar herhangi bir sıralamaya tabi tutuluyor mu? (Hasta ve problemlili hayvanlar sona bırakılıyor mu?)	48	0,52	0,50	0,00	1,00
Sütte kalıntı bırakacak ilaç veya aşı uygulaması yapılan hayvanların sütleri uygun sürelerde kullanılmamak üzere ayrılıyor mu?	48	0,77	0,42	0,00	1,00
Sağımdan sonra meme başlarının dezenfekte edilmesi gibi meme hijyenini koruma adına uygulamalar yapılıyor mu?	48	0,42	0,50	0,00	1,00

**SÜT VE SAĞIM HİJYENİ GRUPLARININ OLUŞTURULMASINDA
KULLANILAN ÖZELLİKLER (Devamı)**

Süt ve Sağım Hijyeni	n	Ortalama	Standart Sapma	Min	Max
Sağımın her gün aynı saatte yapılmasına dikkat ediliyor mu?	48	1,00	0,00	1,00	1,00
Sağımdan sonra yemleme (kaba/kesif) yapılıyor mu?	48	0,44	0,50	0,00	1,00

EK 6

**BARINAK KOŞULLARININ GRUPLANDIRILMASI SONUCU ELDE EDİLEN
GRUP ORTALAMALARI**

Barınak Koşulları	1	2	3
Barınakta hasta hayvan bölmesi mevcut mu?	1,00	1,00	0,32
Barınakta elektrik mevcut mu?	0,67	1,00	0,59
Su kaynağıyla ilgili (kuyu, göl vb.) analiz yaptırıyor mu?	1,00	1,00	0,73
Barınak zemini uygun özellikte mi? (yapısı ve temizliği)	1,00	1,00	0,73
Gübreyi dökeceği uygun alan ya da gübre çukuru var mı?	1,00	1,00	0,73
Gübreyi düzenli olarak temizliyor mu?	1,00	1,00	0,64
Barınakta sığağa karşı izolasyon yapılmış mı?	1,00	0,00	0,14
Barınak içerisi ile barınak dışındaki gezinme veya dinlenme alanı yeterli mi?	1,00	0,82	0,86
Suluk ve yemlik sayısı yeterli mi?	1,00	1,00	0,86
Altılık (yataklık) temiz ve kuru mu?	1,00	1,00	0,86
Barınak içerisinde hayvan refahını olumsuz etkileyecek unsurlar mevcut mu? (gereksiz veya kesici delici alet ekipman vb.)	1,00	1,00	0,82

EK 7

**HAYVAN VE REFAHI KOŞULLARINA AİT GRUPLANDIRMALARIN
OLUŞTURULMASINDA KULLANILAN ORTALAMALAR**

Hayvan ve Refahi Koşulları	1	2	3
Genel olarak kondisyonları yeterli mi?	1,00	0,50	1,00
Hayvanlarda iltihaplı apseler mevcut mu?	0,29	0,50	1,00
Hayvanlarda göz veya burun akıntısı var mı?	1,00	0,92	1,00
Hayvanlarda tırnak sorunları var mı?	0,43	1,00	0,96
Hayvanlarda ağız ve meme başı yaraları var mı?	1,00	0,92	1,00
Sürüde yaralı, agresif davranışlı veya huzursuz hayvanlar mevcut mu?	0,00	0,50	1,00
Kıl ve yapağları temiz ve sağlıklı görünüyor mu?	0,57	1,00	1,00

EK 8

HAYVAN BESLEME UYGULAMALARINA AİT GRUPLANDIRMALARIN OLUŞTURULMASINDA KULLANILAN ORTALAMALAR

Hayvan Besleme	1	2	3
İşletmede yeterli kesif ve kaba yem kaynağı mevcut mu?	1,00	0,86	1,00
Hayvanların önünde yalama taşı veya yalama tuzu mevcut mu?	1,00	0,86	1,00
Aşım öncesi ek yemleme (flushing) yapılıyor mu?	1,00	1,00	0,00
Merada 8 saatten az mı kalıyor? 8 saatten fazla 8 saatten az	1,00	0,00	0,33

EK 9

SAĞLIK KORUMA UYGULAMALARINA İLİŞKİN GRUPLANDIRMA BİLEŞENLERİNE AİT ORTALAMALAR

Sağlık Koruma Uygulamalarına	1	2	3
Şap, veba gibi zorunlu aşılıları eksiksiz yaptırıyor mu?	1,00	0,86	1,00
Agalaksi (sütkesen) aşısını düzenli olarak yaptırıyor mu?	1,00	0,86	1,00
İç ve dış parazit mücadelesini düzenli olarak yaptırıyor mu?	1,00	1,00	1,00
Vitamin ve mineral takviyesi yapıyor mu? (ademin, depomin vb.)	0,45	0,86	1,00
Kuzu ve oğlaklarda beyaz kas hastalığına karşı yeldif vb. uygulamalar yapıyor mu?	0,73	0,86	1,00
Septisemi serumu kullanıyor mu?	0,45	1,00	1,00
Farklı dönemlerde barınak dezenfeksiyonu (kireç, dezen vb.) yapıyor mu?	0,00	0,57	1,00
Barınak ve çevresinde sinek, fare vb. zararlılara karşı mücadele yapıyor mu?	0,00	0,90	0,00
Doğum sonrası göbek kordonuna antiseptik (tentürdiyot) uygulaması yapıyor mu?	0,64	0,86	1,00
Yaptığı tedavi ya da sağlık koruma uygulamalarını kayda alıyor mu?	1,00	0,86	1,00

EK 10

SÜT VE SAĞIM HİJYENİ KONUSUNDA GRUPLANDIRMA BİLEŞENLERİNE AİT ORTALAMALAR

Süt ve Sağım Hijyeni	1	2	3
Oğlak emerken de sağıyor musunuz?	0,97	1,0	0,75
Sağım yöntemi nedir?			
Makinalı sağım Elle sağım	1,00	1,00	0,00
Sağım makinasını ne sıklıkta temizliyorsunuz?			
Haftada 2'den çok Haftada 2'den az	1,00	0,80	0,00
İşletmede ayrı bir sağım bölmesi mevcut mu?	1,00	1,00	0,50
Sağımdan önce sağım yeri temizleniyor mu?	1,00	1,00	0,25
İşletmede süt soğutma tankı ya da soğutucu mevcut mu?	0,00	0,15	0,00
Sağımdan önce meme başları yıkanıyor mu?	0,00	0,30	0,00
Sağıma başlamadan ön sağım yapılıyor mu? (Sütteki değişikliği takip için)	0,06	0,15	0,00
Üretici sağım anında süte toz, sinek, dışkı ya da idrar gibi maddelerin bulaşmasını engelleyebiliyor mu?	0,81	0,85	0,25
Sağılan süt süzme işlemine tabi tutuluyor mu?	1,00	1,00	0,75
Sağımdan sonra süt kapları ya da sağım makinası dezenfekte ediliyor mu?	0,81	1,00	1,00
Süt sağıldıktan sonra ağılda ya da yemlerin olduğu yerde bekletiliyor mu?	0,63	0,80	1,00
Sağılan süt mandıraya satılana dek işletmede ne kadar bekletiliyor?			
2 saate kadar 2 saatten uzun	0,69	0,80	0,50
Sağımda hayvanlar herhangi bir sıralamaya tabi tutuluyor mu? (Hasta ve problemlili hayvanlar sona bırakılıyor mu?)	1,00	0,45	0,0
Sütte kalıntı bırakacak ilaç veya aşı uygulaması yapılan hayvanların sütleri uygun sürelerde kullanılmamak üzere ayrılıyor mu?	0,63	0,90	0,75
Sağımdan sonra meme başlarının dezenfekte edilmesi gibi meme hijyenini koruma adına uygulamalar yapılıyor mu?	0,00	1,00	0,00
Sağımdan sonra yemleme (kaba/kesif) yapılıyor mu?	0,56	0,15	0,75