



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
DICLE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DİYARBAKIR BÖLGESİ'NDE SATIŞA SUNULAN ÇİĞ KOYUN
SÜTLERİNİN MİKROBİYOLOJİK, FİZİKO-KİMYASAL VE
ORGANOLEPTİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

MEHMET NESİP ÇELİK
YÜKSEK LİSANS TEZİ

VETERİNER BESİN/GIDA HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. AYDIN VURAL

DİYARBAKIR-2018



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
DICLE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DİYARBAKIR BÖLGESİ'NDE SATIŞA SUNULAN ÇİĞ KOYUN
SÜTLERİNİN MİKROBİYOLOJİK, FİZİKO-KİMYASAL VE
ORGANOLEPTİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

MEHMET NESİP ÇELİK
YÜKSEK LİSANS TEZİ

VETERİNER BESİN/GIDA HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. AYDIN VURAL

DİYARBAKIR-2018

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ONAY

Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Veteriner Besin/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Mehmet Nesip ÇELİK'in hazırladığı **“Diyarbakır Bölgesi’nde Satışa Sunulan Çiğ Koyun Sütlerinin Mikrobiyolojik, Fiziko-Kimyasal ve Organoleptik Özelliklerinin Araştırılması”** başlıklı tez Dicle Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca kapsam ve bilimsel kalite yönünden değerlendirilerek Yüksek Lisans Tezi olarak **kabul edilmiştir.**

Danışman Prof. Dr. Aydın VURAL

Jüri Üyeleri

İmza

Jüri Başkanı Prof. Dr. Ali ARSLAN
Üye Prof. Dr. Mehmet Emin ERKAN
Üye Prof. Dr. Aydın VURAL

Tarih:/.../201...

Bu tez Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/.../.... tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

...../...../.....

Prof. Dr. Hakkı Murat BİLGİN
Dicle Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını ve tezimi Dicle Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzu standartlarına uygun bir şekilde hazırladığımı beyan ederim.

22/01/2018

MEHMET NESİP ÇELİK

İmza

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimi me başladığım günden itibaren sürekli bana destek olan, tez konumun belirlenmesi ve yürütülmesi aşamasında her türlü desteğinden, bilimsel tecrübesinden ve yol gösterici yardımlarından dolayı çok değerli hocam Prof. Dr. Mehmet Emin ERKAN ve Prof. Dr. Aydın VURAL hocalarıma,

Yüksek lisans eğitimim süresince teorik ve pratik bilgilerinden yararlandığım Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Hüsnü ŞAHAN GÜRAN'a ve anabilim dalı çalışanlarına,

Tez projemi destekleyen Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (DÜBAP) Koordinatörlüğü'ne (PROJE NO: VETERİNER.16.001),

Her zaman yanımda olup destek veren sevgili eşime, canım çocuklarıma ve kardeşim Hatun ÇELİK' en içten TEŐEKKÜRLERİMİ SUNARIM.

MEHMET NESİP ÇELİK

İÇİNDEKİLER

KONU	Sayfa No
ÖN SAYFALAR	
Dış kapak	
İç kapak	
Onay sayfası	
Beyan	I
Teşekkür sayfası	II
İçindekiler	III
Kısaltmalar ve simgeler listesi	VI
Tablolar listesi	VII
ÖZET SAYFASI	
1. Türkçe Özet	1
2. İngilizce Özet	3
TEZ METNİ	
1. GİRİŞ ve AMAÇ	5
2. GENEL BİLGİLER	7
2.1. Koyun Yetiştiriciliği	7
2.2. Sütün Bileşimi ve Beslenme Açısından Önemi	8
2.3. Koyun Sütü ve Önemi	10
2.4. Koyun Sütlerinin Mikrobiyolojik Özellikleri	11
2.5. Koyun Sütlerinin Fiziko-Kimyasal Özellikleri	13
2.6. Koyun Sütlerinde Somatik Hücre Sayısı	14
2.7. Koyun Sütlerinin Organoleptik Özellikleri	16
3. GEREÇ ve YÖNTEM	18
3.1. Koyun Sütlerinde Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi	18
3.1.1. TMAB ve TPAB sayısının belirlenmesi	19
3.1.2. Koliform sayısının belirlenmesi	19
3.1.3. <i>E. coli</i> sayısının belirlenmesi	19
3.1.4. <i>Staphylococcus-Micrococcus</i> spp. sayısının belirlenmesi	19

3.1.5. Laktobasil sayısının belirlenmesi	20
3.1.6. Laktik streptokok sayısının belirlenmesi	20
3.1.7. Küf ve maya sayısının belirlenmesi	20
3.1.8. SRAB sayısının belirlenmesi	20
3.2. Koyun Sütlerinde Fiziko-Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi	21
3.2.1. Funke Gerber Lactostar 3510 Süt Analiz Cihazı ölçüm prensibi	21
3.2.2. Koyun sütlerinde pH değerinin belirlenmesi	21
3.3. Koyun Sütlerinde Somatik Hücre Sayısının Belirlenmesi	21
3.3.1. Milkana Somatic Scan Cihazının kalibrasyonu ve ölçümün yapılması	21
3.4. Koyun Sütlerinde Organoleptik Özelliklerinin Belirlenmesi	22
4. BULGULAR	23
4.1. Koyun Sütlerinde Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	23
4.1.1. TMAB analiz sonuçları	23
4.1.2. TPAB analiz sonuçları	23
4.1.3. Koliform analiz sonuçları	23
4.1.4. <i>E. coli</i> analiz sonuçları	23
4.1.5. <i>Staphylococcus-Micrococcus</i> spp. analiz sonuçları	24
4.1.6. Laktobasil analiz sonuçları	24
4.1.7. Laktik streptokok analiz sonuçları	24
4.1.8. Küf ve maya analiz sonuçları	24
4.1.9. SRAB analiz sonuçları	24
4.2. Koyun Sütlerinde Fiziko-Kimyasal Analiz Sonuçları	26
4.2.1. Yağ analiz sonuçları	26
4.2.2. YKM analiz sonuçları	26
4.2.3. Protein analiz sonuçları	26
4.2.4. Laktoz analiz sonuçları	26
4.2.5. Mineral madde analiz sonuçları	26
4.2.6. Yoğunluk analiz sonuçları	26
4.2.7. Donma noktası analiz sonuçları	26
4.2.8. Sütlerde tespit edilen pH değerleri	27

4.3. Koyun Sütlerinde Saptanan Somatik Hücre Sayısı	27
4.4. Koyun Sütlerinde Organoleptik Analiz Sonuçları	28
5. TARTIŞMA	29
6. SONUÇ	37
7. KAYNAKLAR	39
8. ÖZGEÇMİŞ	48
ORJİNALLİK RAPORU	



KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

AB	Avrupa Birliği
°C	Santigrat Derece
<i>E. coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
FDA	Food and Drug Administration
kob	Koloni oluşturan birim
ml	Mililitre
SHS	Somatik Hücree Sayısı
SRAB	Sülfite Redükte Eden Anaerob Bakteri
TGK	Türk Gıda Kodeksi
TMAB	Toplam Mezofilik Aerob Bakteri
TPAB	Toplam Psikrofilik Aerob Bakteri
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
YKM	Yağsız Kuru Madde

TABLULAR LİSTESİ

No	Başlık	Sayfa No
Tablo 1	Türkiye geneli koyun sayısı ile sağılan koyun adedi ve üretilen süt miktarı	8
Tablo 2	Güneydoğu Anadolu Bölgesi koyun sayısı ile sağılan koyun adedi ve üretilen süt miktarı	8
Tablo 3	Diyarbakır ili koyun sayısı ile sağılan koyun adedi ve üretilen süt miktarı	8
Tablo 4	Çeşitli türlere göre sütün besin öğeleri ortalaması	9
Tablo 5	Milkana Somatic Scan Cihazı ölçüm parametreleri	22
Tablo 6	Koyun sütü örneklerinde saptanan minimum, maksimum ve ortalama mikroorganizma sayısı ile kontaminasyon düzeyi	25
Tablo 7	Koyun sütü örneklerinin fiziko-kimyasal özellikleri	27
Tablo 8	Koyun sütü örneklerinde SHS sonuçları (\log_{10} hücre/ml)	27
Tablo 9	Koyun sütü örneklerinde somatik hücre sayısı dağılımı	28
Tablo 10	Koyun sütü örneklerinde organoleptik puanlama sonuçları	28

DİYARBAKIR BÖLGESİ'NDE SATIŞA SUNULAN ÇİĞ KOYUN SÜTLERİNİN MİKROBİYOLOJİK, FİZİKO-KİMYASAL VE ORGANOLEPTİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Öğrencinin Adı ve Soyadı : Mehmet Nesip ÇELİK

Danışmanı : Prof. Dr. Aydın VURAL

Anabilim Dalı : Veteriner Besin/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi

1. TÜRKÇE ÖZET

Amaç: Bu tez çalışmasında koyun sütlerinin bileşimi, kalite özellikleri ve muhtemel halk sağlığı risklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve yöntem: Bu çalışmada Diyarbakır Bölgesinde 100 farklı çiftlikteki toplama tankları veya kaplarından koyun sütü örnekleri alınmıştır. Koyun sütlerinde hijyenik kalitenin belirlenmesi amacı ile toplam mezofilik aerob bakteri, toplam psikrofilik aerob bakteri, koliform, *Escherichia coli*, *Staphylococcus-Micrococcus* spp., küf ve maya ile sülfite redükte eden anaerob bakteri varlığı klasik analiz yöntemleri ile araştırılmıştır. Süt örneklerinde ayrıca fiziko-kimyasal ve organoleptik özellikler ile somatik hücre sayıları incelenmiştir.

Bulgular: Koyun sütü örneklerindeki ortalama ile toplam mezofilik aerob bakteri ve toplam psikrofilik aerob bakteri sayıları sırası ile 7,83 ve 6,92 log₁₀ kob/ml olarak saptanmıştır. Bu çalışmada ortalama koliform, *Escherichia coli*, *Staphylococcus-Micrococcus* spp., laktobasil, laktik streptokok, küf ve maya ile sülfite redükte eden anaerob bakteri sayıları ise sırası ile 4,55, 3,61, 4,50, 6,23, 7,95, 4,27 ve 2,71 log₁₀ kob/ml olarak bulunmuştur. Analiz edilen koyun sütlerinde ortalama yağ, yağsız kuru madde, protein, laktoz ve mineral madde miktarları ile yoğunluk, donma noktası ve pH değerleri sırası ile %7,93, %11,88, %4,96, %5,99, %0,77, 1,035, -0,615 ve 6,55 olarak bulunmuştur. Koyun sütü örneklerindeki ortalama somatik

hücre sayısı $5.77 \log_{10}$ hücre/ml; kıvam, görünüm-renk, tat ve koku puanları ise sırasıyla 4,35, 4,40, 4,44 ve 4,35 olarak saptanmıştır.

Sonuç: Diyarbakır Bölgesinden temin edilen koyun sütlerinin beslenme ve endüstriyel açıdan önemli bir potansiyel oluşturduğu ancak, bu sütlerin hijyenik kalitelerinin düşük olduğu saptanmıştır. Koyun yetiştiricilerinin sağım hijyeni ve sütün muhafazası hakkında eğitilmesinin ihtiyaç bulunduğu kanaatine varılmıştır.

Anahtar kelimeler: koyun sütü, hijyen, somatik hücre sayısı, koyun sütünün bileşimi



THE STUDY OF THE MICROBIOLOGICAL, PHYSICO-CHEMICAL AND ORGANOLEPTIC FEATURES OF THE RAW EWE'S MILK THAT IS SOLD IN DİYARBAKIR REGION

Student's name and surname: Mehmet Nesip ÇELİK

Adviser of Thesis : Prof. Dr. Aydın VURAL

Department : Veterinary Food Hygiene and Technology

2. İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)

Aim: In this thesis study, it is aimed to determine the nutrition compounds of milk, its quality features and the probable risks for community health.

Material and method: In this study, milk samples from storage tanks or containers from 100 different farms were taken in Diyarbakir Region. In order to determine the hygienic qualities of ewe's milk, existence of the total mesophilic aerobic bacteria, total psychrophilic aerobic bacteria, coliform, *Escherichia coli*, *Staphylococcus-Micrococcus* spp., Lactobacilli, Lactic Streptococci, mold-yeast and sulfide reducing anaerobe bacteria via classical analysis methods. In addition, physico-chemical and sensory features and the number of somatic cells count were examined.

Results: The average total mesophilic aerobic bacteria and total psychrophilic aerobic bacteria in ewe's milk were determined as 7.83 log₁₀ CFU/ml 6.92 log₁₀ CFU/ml. In this study the number of coliform, *Escherichia coli*, *Staphylococcus-Micrococcus* spp., *Lactobacillus* spp., lactic streptococci, mold and yeast and sulfide reducing anaerobe bacteria found are 4,55, 3,61, 4,50, 6,23, 7,95, 4,27 and 2,71 log₁₀ CFU/ml, respectively. The average values of fat, non-fat dry matters, protein, lactose, quantity of mineral matters and density, freezing point and pH value are 7,93%, 11,88%, 4,96%, 5,99%, 0,77%, 1,035, -0,615 and 6,55 in order. The average number of somatic cells in ewe's milk samples was recorded as 5,77 log₁₀ cell/ml; consistence, color and appearance, taste and smell scores are 4,35, 4,40, 4,44 and 4,35 in order .

Conclusion: It was concluded that the ewe's milk produced in Diyarbakır region constitutes an important potential in terms of industry but the hygienic quality is low. It was agreed that the sheep breeders need to be trained on milking hygiene and conservation conditions.

Key Words: ewe's milk, hygiene, somatic cell count, ewe's milk compounds.



1. GİRİŞ ve AMAÇ

Uzun yıllardan beri et, süt, yapağı ve derisi ile insanların en önemli ihtiyaçlarını karşılayan koyunculuk sektörü aynı zamanda önemli bir istihdam alanıdır. Koyun farklı çevre şartlarına kolaylıkla uyum sağlayan, sürü halinde yetiştirilebilen, sığırların yararlanamadığı meraları oldukça iyi değerlendiren, bakım ve beslenmesi kolay, daha az emek ve sermayeye ihtiyaç duyan bir hayvandır (1, 2).

Beslenme tüm canlılar için temel fizyolojik ihtiyaçların başında gelmektedir. Doğru beslenme organizmanın ihtiyacı olan farklı tüm besin unsurlarını yeterli miktarda içeren beslenme şeklidir. Beslenme amacıyla kullanılan tüm gıda maddeleri sağlığını ve ekonomiyi direkt veya indirekt olarak etkilemektedir. Gıda maddelerinin besleyici olmaları dışında sağlıklı ve kaliteli olmaları da son derece önemli bir konudur.

Süt veya süt ürünleri insan yaşamının bir döneminde veya tüm yaşam boyunca kullanılmaktadır. Koyun sütünde ortalama yağ oranı %7,4, protein oranı %5,5, mineral madde %1,0 ve kurumadde miktarı % 19,3 düzeyindedir (3). Koyun sütünden yapılan peynir ve yoğurtların inek sütünden yapılanlardan daha kaliteli olduğu bildirilmektedir (4). Yüksek protein, yağ, mineral ve vitamin içeriğine sahip koyun sütü besleyici değeri ve özellikle kaliteli peynir üretimi için uygunluğu ile her geçen gün pazar payı artmaktadır. Ancak mevsime bağlı üretildiğinden inek sütü gibi bir üretim verimine sahip değildir. Koyun sütü işleyen bazı işletmeler -20 °C’lerde sütleri dondurarak muhafaza etmekte ve belirli miktarlara ulaştığında değerlendirmektedir (5).

Bu çalışmada, özellikle kırsal alanlarda büyük bir ekonomik değer olan koyunculüğün en önemli çıktılarında olan koyun sütünün kalite özellikleri incelenmiştir. Diyarbakır Bölgesi’nde koyunculuk yapan 100 farklı işletmenin akşam ve sabah sütlerinin toplandığı tank veya muhafaza kaplarından alınan çiğ koyun sütlerinin mikrobiyolojik özellikleri ve somatik hücre sayıları (SHS) incelenerek sütlerin hijyenik durumu ve muhtemel halk sağlığı risklerinin araştırılması amaçlanmıştır. Fiziko-kimyasal özelliklerin incelenmesiyle sütün bileşimi, besleyici değeri ve endüstride kullanılma açısından kalite durumunun belirlenmesi

hedeflenmiştir. Organoleptik özelliklerin incelenmesi ise tüketicinin koyun sütüne yaklaşımını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Koyun yetiştiriciliği

Dünyada koyun yetiştiriciliğinin amacı ülkelere ve bölgelere göre farklılık gösterebilmektedir. İngiltere, Almanya, Fransa, Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkelerde daha çok kuzu eti, Akdeniz ülkelerinde süt kuzusu eti üretimi, Yeni Zelanda ve Avustralya gibi ülkelerde ise daha çok et ve yapağı üretimi önceliklidir (6, 7). Dünya’da en fazla tüketilen süt inek sütüdür (%85). Koyun sütü Dünya genelinde tüketilen süt miktarı içerisinde az yer kaplarken (%1,4), Akdeniz’e sınırlı olan ülkeler, Ortadoğu, Yakın Doğu ve Kuzey Afrika’da nispeten daha yüksek oranlarda kullanılmaktadır. Dünya’da en fazla koyun sütü üreten ülkeler Çin (%12,2), Yunanistan (%8,7), Romanya (%7,2) ve İtalya’dır (%6,1). Avrupa’da koyun sütü üretimi 9,1 milyon ton düzeyindedir (5). Türkiye’de ise 2016 yılı verilerine göre 1,1 milyon ton koyun sütü üretilmektedir (tablo 1).

Koyunculuk meraya dayalı bir hayvancılık kolu olduğundan koyunculüğün yapılabilmesinin ilk şartı meradır. Meralar uzun süre hayvanları besleyebilecek kapasitede, hayvanların rahatça dolaşacağı şekilde düz ya da az eğimli olmalıdır. Koyun diğer hayvanlara nazaran meradan en iyi şekilde yararlanabilen ve yılın her döneminde merayı kullanabilen bir hayvandır (8). Koyun yetiştiriciliği her şeyden önce bir gelenek, birikim ve kültür işidir. İşe başlamada veya kapasite artırmada, kaba yem kaynağı, mera kapasitesi, iklim veya topografya koşulları, ağıl, yaban hayatı, kaliteli ve uygun damızlık temini, işgücü ve pazar imkanları mutlaka dikkate alınmalıdır (www.tarim.gov.tr/HAYGEM/Belgeler/Hayvancılık/Küçükbaş%20Hayvancılık/Koyun%20Yetiştiriciliği/2017%20Yılı/Koyun%20Yetiştiriciliği.pdf erişim tarihi: 21.12.2017).

Türkiye’de koyunculuk genellikle düşük kombine verimli yerli ırklar ile yapılmaktadır. Bu ırkların kalitesiz meraları verime dönüştürebilme, hastalıklara direnç gösterme ve bölge koşullarına uyum gösterebilme yetenekleri mevcuttur (9). Geniş meralara sahip ülkemizde koyunculuk daha çok Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde yoğunlaşmıştır. Van ili 2,3 milyon baş koyun ile Türkiye’de ilk sırayı alırken bunu sırasıyla Konya, Şanlıurfa, Ağrı ve Muş illeri izlemektedir (8).

Türkiye geneli koyun sayısı ile sağılan koyun adedi ve üretilen süt miktarı tablo 1’de, Güneydoğu Anadolu Bölgesi koyun sayısı ile sağılan koyun adedi ve üretilen süt miktarı tablo 2’de, Diyarbakır İli koyun sayısı ile sağılan koyun adedi ve üretilen süt miktarı ise tablo 3’te verilmiştir (<http://www.tuik.gov.tr> erişim tarihi 15.11.2017).

Tablo 1. Türkiye geneli koyun sayısı ile sağılan koyun adedi ve üretilen süt miktarı

Yıl	Koyun sayısı	Sağılan koyun sayısı	Üretilen süt (bin ton)
2012	27 425 233	12 374 732	973 619
2013	29 284 247	13 491 002	1 062 274
2014	31 140 244	13 586 214	1 069 441
2015	31 507 934	14 348 611	1 129 469
2016	30 983 933	14 160 816	1 113 469

Tablo 2. Güneydoğu Anadolu Bölgesi koyun sayısı ile sağılan koyun adedi ve üretilen süt miktarı

Yıl	Koyun sayısı	Sağılan koyun sayısı	Üretilen süt (bin ton)
2012	4 401 209	1 941 217	156 386 765
2013	4 835 956	2 470 067	198 149 477
2014	5 337 496	2 463 977	197 059 219
2015	5 111 192	2 597 543	207 748 719
2016	5 055 895	2 487 741	199 150 098

Tablo 3. Diyarbakır ili koyun sayısı ile sağılan koyun adedi ve üretilen süt miktarı

Yıl	Koyun sayısı	Sağılan koyun sayısı	Üretilen süt (bin ton)
2012	720 048	310 192	25 436
2013	741 312	311 847	25 571
2014	888 475	369 547	30 303
2015	885 527	378 153	31 009
2016	952 053	386 691	31 709

2.2. Sütün Bileşimi ve Beslenme Açısından Önemi

Türk Standartları Enstitüsü (TSE) Çiğ Süt Standardına (10) göre süt inek, koyun, keçi ve mandaların meme dokusundan salgılanan, kendisine has tat ve kıvamda olan, herhangi başka maddeler karıştırılmamış ve içinden herhangi bir maddesi alınmamış, beyaz veya krem renkli akışkan sıvıdır. Türk Gıda Kodeksi Çiğ

Süt Tebliği'ne (11) göre ise çiğ süt; bir veya daha fazla inek, koyun, keçi ve mandanın sağılmasıyla elde edilen, 40 °C'nin üzerinde ısıtılmamış veya eşdeğer etkiye sahip herhangi bir işlem görmemiş kolostrum dışındaki meme bezi salgısı olarak tanımlanmaktadır. Süt denilince genellikle inek sütü anlaşılmakta olup diğer hayvanların sütleri sağıldığı hayvan cinsine göre adlandırılmaktadır. Türkiye'de en fazla tüketilen sütler inek, koyun, keçi ve manda sütleridir. (3). Çeşitli türlere göre sütün besin öğeleri içeriği tablo 4'te verilmiştir (3).

Tablo 4. Çeşitli türlere göre sütün besin öğeleri ortalaması (yüzde,%)

tür	kuru madde	yağ	protein	laktöz	kül
İnsan	12.4	3.8	1.0	7.0	0.2
İnek	12.6	3.7	3.4	4.7	0.7
Koyun	19.3	7.4	5.5	4.8	1.0
Keçi	13.2	4.5	3.2	4.1	0.8
Manda	17.2	7.4	3.5	5.4	0.8

Sağlıklı ve dengeli bir yaşam için insanoğlunun tüketmesi gereken besin unsurlarını büyük ölçüde barındıran gıdaların başında süt gelmektedir. Süt kimyasal yapısı gereği yağ, protein, karbonhidrat, vitamin ve mineral madde içeren kompleks yapıda bir üründür. Yüksek biyolojik değere sahip süt proteinlerinin vücutta kullanım oranları %90'lara kadar çıkmaktadır. Sütün çocukların gelişim dönemlerinde, büyümede, immun sistemi güçlendirmede, diş çürüklerini önlemede ve kanser riskini azaltmada etki gösterdiği rapor edilmiştir (12, 13).

Süt ve süt ürünleri yoğun bir kalsiyum kaynağıdır. Hem çocukların ve hem de sporcuların beslenmesinde süt önemli bir yer tutar. Süt gelişme çağındaki çocuklarda diş ve kemik gelişiminde önemli olmasına ilaveten yaşlı beslenmesinde de kullanımı önerilen gıdalardandır (14). Fiziksel aktivite sonucu kaybedilen sıvı ve enerjinin yerine konulması ve yıpranan doku hasarının onarılması için de sütün ideal bir besin kaynağı olduğu bildirilmiştir (15).

Süt, ana besin unsurlarına ilaveten antioksidan etkiler gösteren birçok bileşeni de doğal olarak yapısında bulundurmaktadır. Kazein, peynir altı suyu proteinleri, bunların parçalanmasıyla oluşan peptitler ve aminoasitler, E, A ve C vitaminleri, karotenoidler, enzimler ve laktik asit bakterileri gibi birçok süt bileşeni çeşitli özelliklerinden dolayı sağlığa yararlı antioksidan özellik göstermektedirler (16).

Süt içme sütü olarak kullanımı haricinde Dünyanın farklı bölgelerinde çeşitli ürünlere dönüştürülerek de kullanılmaktadır. Yörelere göre farklılıklar gösterebilen başlıca süt ürünleri olarak peynir, yoğurt, kefir, kıymız, süt tozu, kaymak, ayran, tereyağı, dondurma ve kurut olarak sayılabilir.

2.3. Koyun Sütü ve Önemi

Koyun sütü koyunculunun olduğu her ülkede var olup kimi ülkelerde ticari amaçla kullanılırken kimi ülkelerde aile ihtiyacını karşılamak için kullanılmaktadır. Diğer sültere göre üstün özellikler taşıyan koyun sütü az miktarda ve belirli dönemlerde üretilmesi nedeniyle süt endüstrisinde sınırlı miktarda kullanılmaktadır.

Koyun sütü bileşimi itibari ile diğer hayvan türlerine göre daha fazla kuru madde içermektedir. Birçok ülkede süt üretimi yapan çiftçilere ödemeler sütteki kuru madde (17) veya yağ miktarına göre yapılmaktadır. Dolayısıyla koyun sütü diğer çiftlik hayvanlarının sülterine göre daha değerlidir. Kurumadde yoğunluğundan dolayı akışkanlığı diğer hayvanların sülterine göre daha azdır. Kazein oranının yüksek olması nedeni ile peynir ve yoğurt üretiminde; yağ oranının yüksek oluşu nedeni ile tereyağı üretiminde tercih edilmektedir (3, 18). Bileşimdeki proteinli maddelerin %80'ni kazeinden oluştuğu için peynir mayası ile pıhtılaşmasında daha fazla mayaya ihtiyaç duymaktadır (19).

Koyun sütünün doğal asitliği diğer türlere nazaran daha yüksek olup sonradan oluşan asitlik yavaş gelişir (3). İnek ve keçi sütüne göre daha beyazımsı renkte (19, 20) olan koyun sütünün kendine özgü olan biraz ağır tadı ve kokusu bulunmaktadır. İçme sütü olarak sınırlı kullanımı mevcuttur (18). Koyun sülteri B1, B2, niasin, biotin ve C vitaminleri yönünden inek sülterine oranla daha zengindir (19). Yapılan çalışmalarda koyun sülterindeki konjuge linoleik asit ve omega 3 yağ asitleri değerlerinin de diğer türlerden daha yüksek olduğu bildirilmiştir (21).

2.4. Koyun Sütlerinin Mikrobiyolojik Özellikleri

Hayvandaki sistemik enfeksiyonlar veya lokal meme enfeksiyonları sütün mikrobiyolojik kalitesini etkiler. Sütler meme kanalından sağım öncesi, sağım sırasında veya muhafaza sırasında çeşitli mikroorganizmalarla kontamine olabilir. Meme derisi hayvanın yemi, idrarı, dışkısı ve sağım yapan kişinin eli ile temas halinde olduğundan kontaminasyon için önemli bir kaynak oluşturur. Süt ürünlerinin işlenmesi aşamasında çalışanların elleri, su, ekipmanlar, katkı maddeleri ve ambalajlama materyalinden gelen mikroorganizmalar önemli kontaminasyona neden olabilmektedir (22).

Sütlerde bulunan mikroflora çok büyük farklılıklar gösterir. Hayvan, bitki veya çevreye uyum sağlamış mikroorganizmalar ile bağırsak kökenli bakteriler sütün bileşiminde bulunabilir. Hayvanların beslenme şekli, yaşadığı çevre ve laktasyon dönemi de florayı etkiler (23). Çiğ süt tüketimi ile hastalık oluşturan patojen mikroorganizmaların başlıcaları *Bacillus cereus*, *Campylobacter* spp., *Staphylococcus aureus*, *Helicobacter pylori*, *shigatoxin-producing Escherichia coli* (STEC), *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Clostridium botulinum*, *Brucella* spp., *Mycobacterium bovis*, *Leptospira*, *Cryptosporidium parvum* ve *Toxoplasma gondii* olarak bildirilmiştir (24).

Patojenler haricinde sütün hijyenik kalitesini değerlendirmede çeşitli indikatör mikroorganizmalar kullanılmaktadır. Toplam bakteri sayısı SHS ile birlikte çiğ sütün kalitesini belirlemede geniş bir kullanım alanı bulmaktadır. Avrupa Birliği (AB) mevzuatına göre çiğ koyun sütlerinde maksimum toplam bakteri sayısı $1,5 \times 10^6$ kob/ml olarak düzenlenmiştir (25).

Araştırmacılar ekstraselüler olarak ısıya dayanıklı proteaz ve lipaz enzimlerini üreten psikrofillerin sütün ve üretilecek süt ürünlerinin kalitesi üzerinde önemli etkilerinin olduğunu bildirmiştir (26, 27). Çiğ sütlerdeki psikrofil bakteri sayısının 5×10^4 kob/ml düzeyini aşmaması gerektiği bildirilmiştir (28). Araştırmacılar 10^6 kob/ml'den düşük sayıdaki psikrofillerin proteolitik ve lipolitik etkilerinin önemsiz olduğunu bildirmiştir (28, 29).

Sütte koliform varlığı kirli meme ve meme başından veya mastitisli ineklerin sütlerinden kaynaklanabilmektedir (30). *E. coli* ise fekal kontaminasyonu gösteren

önemli hijyen indikatörü bakterilerdendir. Çiğ sütlerde koliform varlığı ile ilgili yasal düzenleme bulunmamakla birlikte araştırmacılar iyi kalitede çiğ sütte koliform bakteri sayısının ≤ 50 kob/ml olması gerektiğini bildirmişlerdir (30, 31).

Staphylococcus türleri özellikle personel kaynaklı bulaşmaları gösteren ve mastitise neden olabilen mikroorganizmalardır. Küf ve maya sayısı da ortam havası ve farklı kaynaklardan bulaşmaları gösteren hijyen indikatörü bir parametredir.

Laktik asit bakterileri sütlerde fermantasyona neden olan en önemli bakteri grubudur. Gram pozitif, kok veya basil şeklinde, aside dirençli mikroorganizmalardır. Laktobasiller karbonhidratlardan zengin gıdalarda bulunurlar ve sütte bu gıdalardan biridir. Personel, ekipman veya biyofilmler bu bakterilerin kaynağı olabilmektedir. *Clostridium* spp. anaerob spor oluşturan bakterilerdir. Süt hayvanlarında *Clostridium* türlerinin en büyük kaynaklarından biri olarak silaj gösterilmektedir (23).

Araştırmacılar laktasyon döneminin toplam bakteri, psikrofil bakteri, koliform ve SHS üzerine istatistiki açıdan önemli etkileri olduğunu bildirmişlerdir. Laktasyon sayısının ise sadece SHS üzerine etki yaptığı saptanmıştır (25).

Klinik ve subklinik mastitis durumunda sütteki bakteri çeşidi ve sayısında farklılıklar görülmektedir. Mavrogenis ve ark. tarafından yürütülen bir araştırmada mastitis pozitif örneklerin %70'inde koagulaz pozitif veya koagulaz negatif *Staphylococcus* varlığı bulunurken, %30'unda herhangi bir patojen tespit edilememiştir. Mastitis negatif örneklerde koagulaz pozitif stafilokok, koagulaz negatif *Staphylococcus* ve *E. coli* bulunma oranları ise sırasıyla %1,52, %6,16 ve %0,76 olarak bildirilmiştir (32). Türkiye'nin güney bölgelerinde yetiştirilen 16 İvesi sürüsünde subklinik mastitislerin prevalans ve etiyolojisinin belirlenmesi amacıyla 729 ivesi koyununa ait 1458 süt örneği incelenmiştir. Koagulaz negatif stafilokoklar % 76,5 ile en sık izole edilen bakteri grubunu oluşturmuştur. En sık izole edilen bakteri *Staphylococcus epidermidis* (% 35,7) olarak saptanırken bunu *S. xylosus* (% 10,2), *S. saprophyticus* (% 10,2), *S. warneri* (% 9,2) ve *S. intermedius* (% 7,1) izlemiştir. Aynı çalışmada *E. coli* (%2), *Bacillus* spp. (%2), *Micrococcus* spp. (%1), *Pseudomonas* spp. (%2) ve *Corynebacterium* spp. (%1) de saptanmıştır (33).

2.5. Koyun Sütlerinin Fiziko-Kimyasal Özellikleri

Modern analiz yöntemleri geliştikçe, sütün içinde yer alan maddeler hakkında daha ayrıntılı bilgiler elde etmek mümkün olmaktadır. Bugünkü bilgilere göre memeden sağılan sütte 200 civarında madde bulunmaktadır. Bunlardan bir kısmı ana besin öğeleri dediğimiz maddeler olup, diğerleri daha az miktarda bulunan sütün minör bileşenleridir. Çoğu zaman kurumadde yağ ve yağsız kurumadde olarak ele alınır. Yağsız kurumadde denildiği zaman ise sütün ana besin öğeleri, yani yağın dışındaki süt şekeri (laktoz), azotlu maddeler, mineral maddeler ve sütün diğer maddeleri anlaşılır (34).

Süt proteinleri, kimyasal bileşimleri açısından yaşam için son derece gerekli organik bileşiklerdir. Süt proteinlerinin yapısında yaşam için vazgeçilmez ve mutlaka dışarıdan alınması gerekli yani vücut tarafından sentezlenemeyen tüm zorunlu (esansiyel) amino asitler yer alır. Yağlar ve karbonhidratlar sadece enerji taşıyan madde grupları olarak kabul edilirken, proteinler hem enerji kaynağı ve hem de yapı taşı olarak kabul edilmektedir (34).

Süt lipitleri kloroform, benzen, eter, petrol eteri, dietil eter vb. organik çözücülerde çözünen, fakat suda çözünmeyen, hayvan vücudunda sentezlenen doğal besin öğeleridir. Süt lipitleri kimyasal açıdan birbirine yakın pek çok maddenin bir karışımı olup, başlıca karbon, hidrojen ve oksijenden oluşur. Bazı lipitlerin bileşiminde azot, fosfor ve kükürt de bulundurulur. Süt yağı, yağ asitlerinin üç değerli bir alkol olan gliserin ile oluşturduğu trigliserid esterleridir (34).

Laktoz sütün tek karbonhidratıdır ve süt şekeri olarak da isimlendirilir. Laktoz bir disakkarit olup glikoz ve galaktoz olmak üzere iki monosakkaritten oluşmuştur. Laktoz doğada sadece sütte bulunur. Sütte laktoz dışında çok az miktarda azot içeren oligosakkaritlerle glikoz ve galaktoz da bulunur (34).

Süt külü, süt yakıldığında geri kalan beyaz kısımdır. Kül reaksiyon bakımından alkali karakterdedir. Kül içinde bulunan tuzlar miktar bakımından az olmasına rağmen sütün özellikleri, beslenme değeri ve süt ürünlerine işlenmesi bakımından önemleri çoktur. Sütte bulunan tuzların başlıcaları potasyum, kalsiyum, magnezyum ve sodyum gibi minerallerin fosfor, kükürt, klor, limon asidi ve karbondioksit gibi maddelerle yaptıkları tuzlardır. Bunlar çeşitli faktörlere bağlı

olarak azalır veya çoğalır. Sütün kül miktarı sütün elde edildiği hayvanın türüne, ırkına, sağlığına, mevsime ve beslenmesine bağlı olarak % 0,65-1,2 arasında değişmektedir. Mastitisli süt ve ekşiliğini gidermek için nötralize edilmiş sütlerde süt külü fazla bulunabilmektedir (34).

Donma noktası sütün en sabit fiziko-kimyasal özelliklerindedir. Çeşitli hayvan ırklarına göre sütün donma noktası -0.530 ile -0.550 °C arasında değişmektedir. Sütün donma noktası, sütteki gerçek çözelti halindeki laktoz ve süt tuzlarının konsantrasyonuna bağlı olduğundan, bu konsantrasyonun değişip değişmediği donma noktası tayini ile tespit edilebilmektedir (34).

2.6. Koyun Sütlerinde Somatik Hücre Sayısı

Somatik hücreler sütün doğal bileşenidir. Koyun sütünde bulunan hücreler inek sütüne benzerlik gösterir. Herhangi bir enfeksiyon bulunmayan memeden sağlanmış normal sütte epitel hücreler (<%5), polimorf nükleer lökositler (%10-35), makrofajlar (%45-85) ve lenfositler (%10-17) somatik hücreleri oluşturur. Enfeksiyonlar sonucu memede oluşan inflamasyon SHS ve özellikle de polimorf nükleer lökosit sayısını artırır (35).

SHS, sütün kalitesi ve fiyatını belirleyen önemli bir parametredir. Meme içi enfeksiyonların varlığında veya östrus ve laktasyon dönemi gibi fizyolojik durumlarda SHS artış gösterebilir. SHS meme sağlığı ile meme içi enfeksiyonlar ve sütün karakteristik özellikleri arasındaki ilişkiyi gösteren bir parametredir. İnek ve küçükbaş hayvan türleri arasında SHS'nin önemi ve yorumlanması açısından farklılıklar bulunduğu saptanmıştır (36). Sağlıklı koyun sütlerindeki SHS sayılarını Food and Drug Administration (FDA) <1 000 000 hücre/ml; AB standartları ise < 1 500 000 hücre/ml olarak göstermektedir (37). TGK Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde koyun sütündeki SHS sınırlarını gösteren değer bulunmamaktadır (11).

SHS'nin artması süt verimini negatif etkilemektedir. Gonzalo yaptığı çalışmada SHS'nin 1 000 000 hücre / ml üzerinde olduğu ve patojen mikroorganizma tespit edilen koyun sütlerinde %9-10 düzeyinde verim kaybı bildirmiştir (38).

SHS sütün bileşimi ve özelliklerinde de değişikliklere neden olur. SHS sayısının artması ile pH değeri ve çözünebilir proteinlerin oranı artarken, laktoz miktarı düşme gösterir. SHS sütün yağ içeriğini etkilemez iken, sütteki kalsiyum ve fosfor miktarına etkisi ise önemsizdir. Yüksek SHS ve yüksek pH özellikle peynir üretiminde pıhtılaşma süresini ve elde edilecek peynirin kalite özelliklerini olumsuz etkileyebilir (35).

Eyduran ve ark. SHS'si fazla olan sütlerde süt verimi ile birlikte sütün yağ, laktoz ve kazein oranının da düştüğünü bildirmişlerdir. Bu durumun sütün raf ömrünü kısalttığı ve peynir üretiminde azalmaya neden olduğu saptanmıştır. SHS'de artışın proteolitik ve lipolitik enzim miktarının artmasına dolayısıyla sütün duyuşal özelliklerinde (renk, tat ve koku) istenmeyen değişimlere neden olduğu bildirilmiştir (39).

Yoğurt yapımında kullanılacak sütte SHS'nın 1 500 000 hücre/ml'den az olması durumunda kalitenin etkilenmediği ancak 3 000 000 hücre/ml düzeyinin üzerinde SHS içeren sütün kullanılması durumunda yoğurdun daha yumuşak bir yapıda olacağı, tadının yakıcı ve acımsı olarak hissedilebileceği ve serum tutma niteliğinin azalabileceği bildirilmiştir (35, 40).

Koyun ve keçi sütlerinde ırk, laktasyon sayısı, laktasyon dönemi, doğum şekli, östrus ile günlük, aylık ve sezona bağlı varyasyonlar SHS sayısını önemli ölçüde etkiler (38, 41, 42). Patolojik olmayan faktörler koyun sütündeki SHS'yi 40×10^3 - 100×10^3 hücre/ml düzeyinde etkiler (43-45). Laktasyon dönemi SHS üzerine etkili enfeksiyöz olmayan çok önemli faktörlerdendir. Laktasyon süresi boyunca SHS 200×10^3 - 1×10^6 hücre/ml düzeyine kadar artış gösterebilir (43). Bunun aksine laktasyon başında SHS'nin yüksek olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur (46, 47). SHS günden güne dalgalı bir seyir gösterebilir (47, 48). Keçilerde aşılama veya beslenmeye bağlı stresin de SHS sayısını değiştirdiği bildirilmiştir (49). Araştırmacılar meme bezindeki bakteriyel enfeksiyonların da SHS'de farklılıklara neden olduğunu bildirmiştir. Novabiosine dirençli koagulaza negatif Stafilokoklar, mikrokoklar, Corynebakterler ve sekonder patojenlerin SHS sayısını $<200 \times 10^3$ hücre/ml düzeylerinde düşürdüğü bildirilmiştir (36).

Araştırmacılar süte uygulanan muhafaza yöntemlerinin de SHS sayısını etkileyebileceğini bildirmektedir. Yapılan bir çalışmada taze, soğutulmuş ve

dondurulmuş sütlerdeki SHS sayısı sırası ile 125 000 hücre/ml, 110 000 hücre/ml ve 82 000 hücre/ml olarak bildirmiştir (50).

Bademkiran ve Doğruer laktasyon sonuna doğru SHS'nin arttığını; ilk laktasyonda ise SHS'nin daha az bulunduğunu bildirmiştirlerdir. Araştırmacılar tarafından sabah sütlerinde akşam sütlerine oranla %7-22 düzeylerinde SHS'nin fazla olduğu bildirilmiştir. Dondurma ve zdrme işlemleri sırasında somatik hücrelerde parçalanma olabileceği, 7 gün ve daha fazla dondurulan sütlerde SHS'nin %7 daha düşük oranda bulunduğu saptanmıştır (51).

Tank sütlerinde SHS tespiti kontrol programlarında önemli bir araçtır. Tank sütündeki yıllık SHS geometrik ortalaması ile meme hastalıkları yönünden enfekte koyunların prevalansı ilişkilendirilmektedir. Yıllık SHS 650 000 hücre/ml değerinin %15'lik enfeksiyon prevalansına karşılık geldiği; SHS'de her 100 000 hücre/ml düzeyindeki değişimin enfekte koyun prevalansında %2-3 oranında değişimle yorumlanabileceği bildirilmiştir. Tank sütünde SHS'nin belirlenmesi meme içi enfeksiyonları gösteren önemli bir parametredir. SHS kontrol programlarının oluşturulması üretici ve gıda endüstrisi açısından önemli yararlar sağlayacaktır. Fransa'da Roguefort Bölgesinde sütün fiyatını etkileyen ve cezalara da neden olan SHS için kontrol programı oluşturulduğunda 10 yıllık dönem sonunda (1995-2005) SHS'nin 750 000 hücre/ml'den 500 000 hücre/ml düzeylerine düştüğü (%33 azalma) bildirilmiştir. SHS kontrol programları önleyici ve tedavi edici olmak üzere iki temel üzerine planlanmalıdır (35).

2.7. Koyun Sütlerinin Organoleptik zellikleri

Süt ve süt ürünlerinin organoleptik özelliklerini kıvam, renk, tat ve koku oluşturmaktadır. Laktasyon dönemi, mevsim ve hayvanın otladığı coğrafya bu özellikleri etkileyebilmektedir (52, 53).

Süt normal koşullarda hafif kıvamlı, homojen ve akışkandır. Koyun sütlerinde kuru madde miktarı diğer türlere göre nispeten daha fazla olduğu için akıcılığı daha azdır. Laktasyon başı ve laktasyon sonu sütler ile süte başka maddeler katılması durumunda akışkanlık azalır (3, 52, 54).

Sütün normal durumlarda beyazımsı kremi bir rengi vardır. Sütün rengi hayvanın cinsi ve beslenme şekline göre farklılık gösterir. Meralarda otlayan hayvan sütleri sarımtırak renkli, intansif beslenen hayvanların sütleri ise daha beyazımsıdır. Laktasyon sonu sütlerde yağ oranı arttığından süt biraz daha sarımsıdır (55). Bazı mikroorganizmalar ve bunların neden olduğu hastalıklar da sütte renk değişikliğine neden olabilir. Mastitis, şap, leptospirozis ve antraks gibi hastalıklarda sütün renginde değişmelere neden olmaktadır (3).

Bileşimindeki laktoz, yağ ve minerallerden dolayı sütün kendine has ve hafif tatlımsı bir tadı bulunmaktadır. Normal sütün hafif tatlımsı olmasının nedeni bileşimindeki süt şekerinden kaynaklanmaktadır. Kuru madde miktarı yüksek olan sütlerde tat daha fazla etkilenmektedir. Sütün tadını hayvanın yediği yemler ve ahır kokusu da etkileyebilir. Sütteki tat değişimi sütün mikroorganizma sayısındaki artışın sonucu da oluşabilir ve bu değişim kaliteyi düşürür (3). Hastalıklı meme sütlerinde sütteki klor miktarı artığı için sütte tuzlu bir tat hissedilir. Süte uygulanan ısı işlemleri sütün bileşenlerinde değişmeler meydana getirdiği için sütün tadında değişikliklere neden olabilir (3, 56, 57).

Sütün sağıldığı hayvana göre değişiklik gösteren kendisine has bir kokusu vardır. Süt çevreden veya farklı besin öğelerinden de koku alabilir ve kokusunda değişiklik gösterebilir. Sütün bu özellikte olması sütteki yağın kokuyu absorbe etmesinden kaynaklanmaktadır. Hayvandaki hormonal bozukluk, metabolik hastalıklar (ketozis) ve mastitis durumunda sütlerde koku değişmektedir (52, 53).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu tez çalışmasında analizleri yapılan çiğ koyun sütleri Diyarbakır Bölgesinde koyunculunun yüksek oranda yapıldığı Karacadağ yöresindeki işletmelerden temin edilmiştir. Karacadağ yöresinde koyunculuk temel ekonomik faaliyettir; çoğunlukla akkaraman, zom ve ivesi ırkı koyun yetiştiriciliği yapılmaktadır ve meraya dayalı bir besi uygulanmaktadır.

Materyal olarak kullanılan 100 (yüz) adet çiğ koyun sütü farklı koyunculuk işletmelerinin akşam ve sabah sütlerini birlikte içeren tanklardan veya muhafaza kaplarından alınmıştır. Sütler en az 300 ml olacak şekilde steril numune alma poşetlerine alınarak soğuk muhafaza altında (+4 °C) Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Laboratuvarlarına getirilerek derhal analizleri yapılmıştır. Koyun sütü örneklerinde mikrobiyolojik analizler, fiziko-kimyasal analizler, SHS ve organoleptik analizler gerçekleştirilmiştir. Bu tez çalışması Mayıs-Temmuz 2016 dönemini kapsamaktadır.

3.1. Koyun Sütlerinde Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

Koyun sütü örneklerinde toplam mezofilik aerob bakteri (TMAB), toplam psikrofilik aerob bakteri (TPAB), koliform bakteri, *E. coli*, *Staphylococcus-Micrococcus* spp., laktobasil, laktik streptokok, küf ve maya ile sülfite redükte eden anaerob bakteri (SRAB) sayılarının saptanması amacıyla mikrobiyolojik analizler gerçekleştirilmiştir.

Mikrobiyolojik analizler için aseptik koşullarda alınan 1 ml koyun sütü içerisinde 9 ml steril fizyolojik tuzlu su (% 0.85 NaCl) bulunan steril deney tüplerine eklenerek 1:10'lük ardışık dilüsyonları yapılmıştır. Analizi yapılacak mikroorganizmalar için uygun besi yerlerine klasik yöntemlerle ekimler gerçekleştirilmiştir (58).

3.1.1. TMAB ve TPAB sayısının belirlenmesi

TMAB sayımında Plate Count Agar (PCA, Merck 1.05463) kullanıldı. Hazırlanan dilüsyonlardan alınan 1 ml örnek steril petri plaklarına konularak üzerlerine ortalama 15 ml besiyeri ilave edildi ve dikkatlice karıştırıldı (Dökme plak yöntemi). Petri plakları 37 °C'de 24-48 saat aerobik koşullarda inkübe edildikten sonra besiyerinde gelişen tüm koloniler sayıldı (58). TPAB sayımında da PCA besiyeri kullanıldı. Ancak 4°C'de 7 gün inkübasyon yapıldı ve gelişen tüm koloniler sayıldı.

3.1.2. Koliform sayısının belirlenmesi

Koliform bakteri sayımında Violet Red Bile Agar (VRBA, Merck 1.01406) kullanıldı. Hazırlanan dilüsyonlardan 1 ml alınarak steril petri plaklarına pipetlendi ve üzerine ortalama 15 ml besiyeri ilave edilerek karıştırıldı. Besiyeri katılaştıktan sonra üzerine 10 ml aynı besiyerinden eklendi (Çift kat dökme yöntemi). Aerob koşullarda 37 °C'de 24 saat inkübasyon sonrası besiyerinde gelişen 1-2 mm çapındaki koyu kırmızı renkteki kolonilerin sayımı yapıldı (58).

3.1.3. *E. coli* sayısının belirlenmesi

E. coli sayımı için Tryptone Bile X-Glucuronide Medium (TBX, Oxoid CM945) kullanıldı. Hazırlanan dilüsyonlardan steril agar besiyerine yayma yöntemi ile ekimler yapıldı. Plaklar aerobik koşullarda önce 30 °C'de 4 saat, daha sonra 44 °C'de 18 saat inkübasyona bırakıldı. Besiyerinde üreyen mavi-yeşil renkte tipik kolonilerden 5 adet alınarak nutrient agar besiyerinde 37 °C'de 24 saat inkübe edilerek koloniler saflaştırıldı (59). *E. coli*'nin onaylanmasında VİTEK 2 cihazı kullanıldı.

3.1.4. *Staphylococcus-Micrococcus* spp. sayısının belirlenmesi

Staphylococcus-Micrococcus spp. sayımı için Egg Yolk Tellürit (Merck 1.03785) katkılı Baird-Parker Agar Base (BP, Merck 1.05406) kullanıldı. Uygun dilüsyonlardan alınan 0,1 ml örnek steril besiyeri yüzeyine steril cam drigalski spatülü ile yayıldı (Yayma yöntemi). Plaklar aerobik koşullarda 37 °C'de 24-48 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonunda 1-3 mm çapında parlak siyah renkli (tellürit

reaksiyonu), etrafında bulanık bir hale bulunan (lesitinaz reaksiyonu) veya bulunmayan koloniler *Staphylococcus-Micrococcus* spp. olarak sayıldı (58).

3.1.5. Laktobasil sayısının belirlenmesi

Laktobasillerin sayımı amacıyla de Man Rogosa Sharpe Agar (MRS Agar) (Merck 1.10660) kullanılmıştır. Yayma yöntemiyle uygun dilüsyonlardan petri plaklarına ekim yapıldıktan sonra petri plakları anaerobik şartlarda 37°C'de 48-72 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda besiyerinde gelişen tüm koloniler sayılmıştır (60).

3.1.6. Laktik streptokok sayısının belirlenmesi

Laktokokların sayımı için M17 Agar (Merck 1.15108) kullanılmıştır. Besiyerine yayma yöntemiyle uygun dilüsyonlardan ekim yapıldıktan sonra anaerobik koşullar altında 37 °C'de 24 saat süreyle inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda besiyerinde gelişen tüm koloniler değerlendirilmiştir (60).

3.1.7. Küf ve maya sayısının belirlenmesi

Küf ve maya sayımında Potato Dextrose Agar (PDA, Merck 1.10130) kullanılmıştır. Besiyerine %10'luk tartarik asit katılmış ve dökme yöntemi ile seçilen uygun dilüsyonlardan paralelli olarak ekim yapılmıştır. Dökme yöntemiyle ekimi yapılan petriler aerobik ortamda 22-25 °C'de 4-5 gün inkübe edilerek gelişen tüm kolonilerin sayımı gerçekleştirilmiştir (61).

3.1.8. SRAB sayısının belirlenmesi

Sülfite redükte eden anaerob bakterilerin sayımında roll-tube tekniği ile Sulfite Polymyxin Sulfadiazine (SPS) agar (Merck, 1.10235) kullanılmıştır. Anaerob ortamda 37 °C'de 24-48 saatlik ekim sonrası üreyen siyah koloniler değerlendirilmiştir (62).

3.2. Koyun Sütlerinde Fiziko-Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi

Koyun sütlerinin yağ, yağsız kuru madde (YKM), protein, laktoz ve mineral madde miktarı ile donma noktası ölçümleri Funke Gerber Lactostar 3510 Süt Analiz Cihazı ile üretici firmanın prosedürlerine uygun olarak gerçekleştirilmiştir (http://funke-gerber.de/FG_Kat_ENG.pdf erişim tarihi: 10.11.2017)

3.2.1. Funke Gerber Lactostar 3510 Süt Analiz Cihazı Ölçüm Prensibi

Ölçümü yapılacak süt numunesi (12 ml ile 20 ml arası) bir pompa aracılığı ile ölçüm hücrelerine gönderilerek emilir. Termal ölçüm uygulamasından faydalanarak hem yağ miktarı, hem de yağsız kuru madde tespit edilir. Protein, laktoz ve mineraller, bir kombine impedans/türbidite sensör teknolojisi ile donatılmış ikinci bir ölçüm hücresi yardımı ile tayin edilir. Donma noktası, doğrulanmış ölçüm değerlerine dayandırılarak hesap edilir.

3.2.2. Koyun sütlerinde pH değerinin belirlenmesi

Koyun sütlerinin pH değerlerinin ölçümü Inolab WTW730 laboratuvar tipi pH metre ile üretici firmanın talimatlarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

3.3. Koyun Sütlerinde Somatik Hücre Sayısının Belirlenmesi

Koyun sütlerinin SHS Milkana Somatic Scan Cihazı ile üretici firmanın ölçüm prosedürüne uygun olarak gerçekleştirildi. Ölçüm öncesi cihazın kalibrasyonu yapıldı (<http://www.mayasan.com/content/view/274/229/lang.tr/> erişim tarihi: 11.10.2017).

3.3.1. Milkana Somatic Scan Cihazının kalibrasyonu ve ölçümün yapılması

Kalibrasyondan 3 saat önce cihaz açıldı ve sütün sıcaklığı 20-22 °C'ye ayarlandı. 100 ml distile suya 4-5 damla siyah mürekkep dökülüp karıştırdıktan sonra süzme bezinden geçirildi. Görünür ekranda kalibrasyon seçeneği işaretlenerek okey (OK) tuşuna basıldı. Ekranda sıvı doldurun yazısı görüldüğünde 15 ml çözelti alıp numune balonuna eklendi ve yerine yerleştirilerek "OK" tuşuna basılıp test başlatıldı. Test tamamlanınca sonuçlar ekrandan okundu. Okunan değer 8-8,6

arasındaysa ve “kalibrasyon OK” yazısı ekranda görünüyorsa işlemin başarılı olduğu anlaşıldı.

3,5 g milkoprim toz tartıldı, üzerine 30-35 °C’deki distile sudan 100 ml eklenilip karışım tamamen çözülünceye kadar karıştırıldı ve sonrasında 20-22 °C’ye soğutulup çözelti hazır hale getirildi. 5 ml çözelti alınıp cam balona konuldu ve üzerine 10 ml süt numunesi eklenerek “OK” tuşuna basılarak numunenin okunması beklenildi. Süre tamamlanınca değerler bağlı cihaz ile yazdırıldı. SHS sonuçları 1000 ile bölünmüş şekilde alındı.

Tablo 5. Milkana Somatic Scan Cihazı ölçüm parametreleri

Özellik	Değer
Ölçüm aralığı – SHS (1 ml’de)	90 000 – 1 500 000
Doğruluk	±% 5
Ortalama ölçüm süresi	4 dakika
Ortam sıcaklığı	15-30 °C
Bağıl nem	%30-80

3.4. Koyun Sütlerinde Organoleptik Özelliklerin Belirlenmesi

Koyun sütlerin organoleptik özellikleri olarak kıvam, görünüm-renk, tat ve koku yönünden incelenmiştir. Eğitimli yedi panelistten oluşturulan panellerde 5’li puanlama sistemi ile değerlendirme yapılmıştır. Sütler çiğ olarak kıvam, görünüm-renk, koku yönünden; kaynatıldıktan sonrada tat yönünden incelenmiştir. Bu sistemde 5 puan çok iyi, 4 puan iyi, 3 puan kabul edilebilir, 2 puan kötü ve 1 puan çok kötü (kabul edilemez) olarak tanımlanmıştır.

4. BULGULAR

Bu çalışmada Diyarbakır Bölgesi'nden alınan koyun sütü örneklerinde mikrobiyolojik, fiziko-kimyasal ve organoleptik kalite parametreleri ile SHS incelenmiştir.

4.1. Koyun Sütlerinde Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

4.1.1. TMAB analiz sonuçları

Analiz edilen koyun sütü örneklerindeki minimum, maksimum ve ortalama TMAB sayısı tablo 6'da gösterilmiştir. Ortalama TMAB sayısı $7,83 \pm 1,39 \log_{10}$ kob/ml olarak bulunmuştur.

4.1.2. TPAB analiz sonuçları

Koyun sütü örneklerindeki TPAB kontaminasyon düzeyi, minimum, maksimum ve ortalama değerler ise tablo 6'da gösterilmiştir. Ortalama TPAB sayısı ise $6,92 \pm 1,70 \log_{10}$ kob/ml ve kontaminasyon düzeyi %75 olarak saptanmıştır.

4.1.3. Koliform analiz sonuçları

Koyun sütü örneklerindeki koliform kontaminasyon düzeyi, minimum, maksimum ve ortalama değerler tablo 6'da gösterilmiştir. Ortalama koliform bakteri sayısı $4,55 \pm 1,33 \log_{10}$ kob/ml ve kontaminasyon düzeyi ise %91 olarak tespit edilmiştir.

4.1.4. *E. coli* analiz sonuçları

Analiz edilen koyun sütü örneklerindeki *E. coli* kontaminasyon düzeyi, minimum, maksimum ve ortalama değerler ise tablo 6'da verilmiştir. Ortalama *E. coli* sayısı $3,61 \pm 1,18 \log_{10}$ kob/ml ve kontaminasyon düzeyi %75 olarak bulunmuştur.

4.1.5. *Staphylococcus-Micrococcus* spp. analiz sonuçları

Koyun sütü örneklerindeki *Staphylococcus-Micrococcus* spp. kontaminasyon düzeyi, minimum, maksimum ve ortalama değerler ise tablo 6'da gösterilmiştir. Ortalama *Staphylococcus-Micrococcus* spp. sayısı $4,50\pm 1,36 \log_{10}$ kob/ml ve kontaminasyon düzeyi ise %80 olarak saptanmıştır.

4.1.6. Laktobasil analiz sonuçları

Bu tez çalışmasında incelenen koyun sütü örneklerindeki laktobasil kontaminasyon düzeyi, minimum, maksimum ve ortalama değerler ise tablo 6'da verilmiştir. Analiz edilen 100 koyun sütü örneğinin 67 adetinde (%67) laktobasil varlığı saptanırken, pozitif örnekler arasındaki ortalama değer ise $6,23\pm 1,21 \log_{10}$ kob/ml olarak tespit edilmiştir.

4.1.7. Laktik streptokok analiz sonuçları

Koyun sütü örneklerindeki laktik streptokok kontaminasyon düzeyi, minimum, maksimum ve ortalama değerler ise tablo 6'da gösterilmiştir. Analiz edilen koyun sütü örneklerindeki ortalama laktik streptokok sayısı $7,95\pm 1,24 \log_{10}$ kob/ml ve kontaminasyon düzeyi %71 olarak bulunmuştur.

4.1.8. Kf ve maya analiz sonuçları

Koyun sütü örneklerindeki kf ve maya minimum, maksimum ve ortalama değerler ise tablo 6'da verilmiştir. Analiz edilen 100 adet koyun sütü örneğinden 56 adetinde (%56) kf ve maya varlığı saptanabilmiştir. Koyun sütü örneklerindeki ortalama kf ve maya sayısı ise $4,27\pm 1,67 \log_{10}$ kob/ml olarak saptanmıştır.

4.1.9. SRAB analiz sonuçları

Bu tez çalışmasında incelenen koyun sütü örneklerindeki SRAB kontaminasyon oranı, minimum, maksimum ve ortalama değerler ise tablo 6'da verilmiştir. Koyun sütü örneklerinin 20 adetinde (%20) SRAB varlığı saptanırken, pozitif örnekler arasındaki ortalama SRAB sayısı ise $2,71\pm 0,70 \log_{10}$ kob/ml olarak bulunmuştur.

Tablo 6. Koyun sütü örneklerinde saptanan minimum, maksimum ve ortalama mikroorganizma sayısı (\log_{10} kob/ml) ile kontaminasyon düzeyi (n: 100)

mikroorganizma	pozitif örnek (yüzde)	minimum	maksimum	ortalama±SS
TMAB	100	3,30	10,58	7,83±1,39
TPAB	75	1,00	9,74	6,92±1,70
Koliform	91	1,78	6,72	4,55±1,33
<i>E. coli</i>	75	1,00	6,91	3,61±1,18
<i>Staphylococcus-Micrococcus spp.</i>	80	2,00	7,08	4,50±1,36
Laktobasil	67	1,48	10,00	6,23±1,21
Laktik streptokok	71	4,48	10,00	7,95±1,24
Kf ve maya	56	2,00	7,32	4,27±1,67
SRAB	20	2,00	5,30	2,71±0,70

4.2. Koyun Sütlerinde Fiziko-Kimyasal Analiz Sonuçları

4.2.1. Yağ analiz sonuçları

Koyun sütü örneklerindeki minimum, maksimum ve ortalama yağ miktarı sırası ile %4,42, %15,93 ve %7,93±2,01 olarak bulunmuştur (tablo 7).

4.2.2. YKM analiz sonuçları

Analizi yapılan 100 adet koyun sütü örneğindeki minimum, maksimum ve ortalama YKM miktarı sırası ile %9,49, %16,29 ve %11,88±0,99 olarak saptanmıştır (tablo 7).

4.2.3. Protein analiz sonuçları

Analizi yapılan 100 adet koyun sütü örneğindeki minimum, maksimum ve ortalama protein miktarı sırası ile %3,66, %7,11 ve %4,96±0,90 olarak tespit edilmiştir (tablo 7).

4.2.4. Laktoz analiz sonuçları

Koyun sütü örneklerindeki (n:100) minimum, maksimum ve ortalama laktoz miktarı sırası ile %3,47, %8,92 ve %5,99±1,24 olarak bulunmuştur (tablo 7).

4.2.5. Mineral madde analiz sonuçları

Koyun sütü örneklerindeki (n:100) minimum, maksimum ve ortalama mineral madde miktarı sırası ile %0,51, %1,17 ve %0,77±0,15 olarak saptanmıştır (tablo 7).

4.2.6. Yoğunluk analiz sonuçları

Analizi yapılan 100 adet koyun sütü örneğindeki minimum, maksimum ve ortalama yoğunluk değerleri sırası ile 1,026, 1,077 ve 1,035±0,007 olarak tespit edilmiştir (tablo 7).

4.2.7. Donma noktası analiz sonuçları

Koyun sütü örneklerinde (n:100) minimum, maksimum ve ortalama donma noktası değerleri sırası ile -0,521, -0,763, -0,615±0,040 olarak saptanmıştır (tablo 7).

4.2.8. Sütlerde tespit edilen pH değerleri

Koyun sütü örneklerindeki (n: 100) minimum, maksimum ve ortalama pH değerleri sırası ile 6,30, 6,90 ve 6,55±0,12 olarak saptanmıştır (tablo 7).

Tablo 7. Koyun sütü örneklerinin fiziko-kimyasal özellikleri

özellik	minimum	maksimum	ortalama±SS
Yağ	4,42	15,93	7,93±2,01
Yağsız kuru madde	9,49	16,29	11,88±0,99
Protein	3,66	7,11	4,96±0,90
Laktoz	3,47	8,92	5,99±1,24
Mineral madde	0,51	1,17	0,77±0,15
Yoğunluk	1,026	1,077	1,035±0,007
Donma noktası	-0,521	-0,763	-0,615±0,040
pH	6,30	6,90	6,55±0,12

4.3. Koyun Sütlerinde Saptanan Somatik Hücre Sayısı

Bu tez çalışmasında incelenen koyun sütlerindeki SHS sonuçları tablo 8’de SHS dağılımı ise tablo 9’da verilmiştir. Analiz edilen 100 koyun sütünün 38 adetinde (%38) SHS ölçülebilir değerlerin üzerinde bulunmuştur. Koyun sütü örneklerindeki minimum, maksimum ve ortalama SHS sırası ile 4,97, 7,18 ve 5,77±0,37 log₁₀ hücre/ml olarak bulunmuştur.

Tablo 8. Koyun sütü örneklerinde SHS sonuçları (log₁₀ hücre/ml)

örnek sayısı	pozitif örnek	minimum	maksimum	ortalama±SS
100	38 (%38)	4,97	7,18	5,77±0,37

Tablo 9. Koyun sütü örneklerinde SHS dağılımı (örnek sayısı)

$< 90 \times 10^3$	90-250x10 ³	250-500x10 ³	500-1000x10 ³	$>1000 \times 10^3$
62 (%62)	29 (%29)	7 (%7)	1 (%1)	1 (%1)

4.4. Koyun Sütlerinde Organoleptik Analiz Sonuçları

Koyun sütlerinin organoleptik muayene sonuçları tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. Koyun sütü örneklerinde organoleptik puanlama sonuçları (n:100)

	kıvam	görünüm- renk	tat	koku
Çok iyi – 5 puan	51	49	53	50
İyi – 4 puan	32	42	38	35
Az kusurlu -3 puan	17	9	9	15
Kusurlu -2 puan	-	-	-	-
Tüketilemez -1 puan	-	-	-	-
Ortalama puan	4,35	4,40	4,44	4,35

5. TARTIŞMA

TMAB sayısı çiğ sütlerdeki bakteri yükü hakkında bilgi veren önemli bir parametredir. Araştırmalarda TMAB sayısının mevsim, laktasyon dönemi, laktasyon sayısı, koyun ırkı, organik veya geleneksel besi yapılması, sütün memeden alınması veya tank sütü olması ile muhafaza koşullarından etkilendiği bildirilmiştir. Kontaminasyon noktalarının farklılığı ve fazlalığı da sütlerde farklı TMAB sonuçları bulunmasına neden olabilmektedir. Sonbahar ve kış mevsiminde doğum yapan koyunlarda laktasyonun erken, orta ve geç dönemlerine göre mezofilik bakteri sayısının 3,50 ile 5,47 log₁₀ kob/ml arasında olduğu saptanmıştır (63). Sonbaharda doğum yapan koyunlarda laktasyonun son dönemindeki sütlerde, kışın doğum yapan koyunlarda ise laktasyonun erken dönemlerindeki sütlerde mezofilik bakteri yükü daha yüksek bulunmuştur. Ocak-Mayıs aylarını kapsayan dönemde yapılan bir araştırmada 1., 2. ve 3. laktasyondaki koyun sütlerinde mezofilik bakteri ortalaması sırası ile 5,29, 4,99 ve 4,83 log₁₀ kob/ml olarak tespit edilmiştir (64). Sanjuan ve ark. koyun sütlerinde 5,52 log₁₀ kob/ml düzeyindeki mezofilik bakteri sayısının, 6 °C'de muhafaza koşullarında, 96 saat sonunda 7,21 log₁₀ kob/ml düzeyine ulaştığını saptamıştır (65). Koyun sütlerinde toplam mezofilik bakteri sayısı Yunanistan'da yapılan bir araştırmada 6,4x10²-10⁶ kob/ml (66), Brezilya'da ise 16x10⁶ kob/ml olarak saptanmıştır (67). İlkbahar ve yaz aylarında ortalama toplam canlı bakteri sayısı boutsiko ırkı koyun sütleri için sırası ile 5,75 ve 5,23 log₁₀ kob/ml; karamaniko ırkı koyun sütleri içinse sırasıyla 5,58 ve 5,41 log₁₀ kob/ml olarak bildirilmiştir (68). Malissiova ve ark. organik ve geleneksel süt koyuncululuğu yapılan işletmelerden aldıkları süt örneklerinde ortalama toplam bakteri sayılarını 2,1x10⁵ kob/ml ve 1,6x10⁶ kob/ml olarak saptamıştır (69). Makedonya'da üç farklı süt toplama bölgesindeki koyun sütlerinde ortalama toplam bakteri sayısı 1,5x10⁷ kob/ml olarak bildirmiştir (70). Bu tez çalışmasında bulunan ortalama TMAB sayısı (7,83 log₁₀ kob/ml) diğer araştırmacıların koyun sütlerinde bildirdikleri değerlerden daha yüksektir. TMAB sonuçlarımızın yüksek olması incelenen sütlerin tank sütü olması, sağım hijyeninin kötü olması ve muhafaza koşullarından kaynaklanabilir.

TPAB sayısı özellikle soğuk muhafaza koşullarında tutulan ürünlerde önemli bir hijyen göstergesidir. Koyun sütlerinde toplam psikotrof bakteri sayısı Yunanistan’da yapılan bir araştırmada $5,0 \times 10^2$ - $5,1 \times 10^4$ kob/ml (66), Brezilya’da ise $5,8 \times 10^6$ kob/ml olarak bulunmuştur (67). Sevi ve ark. tarafından 1., 2. ve 3. laktasyondaki koyun sütlerinde psikotrof bakteri ortalamasını sırası ile 5,17, 5,01 ve 4,83 \log_{10} kob/ml olarak saptanmıştır (64). Saptadığımız ortalama TPAB sayısı (6,92 \log_{10} kob/ml) diğer çalışmalarda bulunan değerlerden daha yüksektir. Kontaminasyonlar ve uygun olmayan muhafaza koşulları TPAB sayısını artırmış olabilir.

Koliform bakteriler gıdalarda hijyen indikatörü olan bakterilerdir. Sevi ve ark. 1., 2. ve 3. laktasyondaki koyun sütlerinde ortalama koliform bakteri sayısını sırasıyla 3,81, 3,57 ve 3,40 \log_{10} kob/ml olarak tespit etmişlerdir (64). Sanjuan ve ark. koyun sütlerindeki koliform bakteri sayısını 2,26 \log_{10} kob/ml düzeyinde bildirmişlerdir (65). Sevi ve ark. sonbahar ve kış mevsiminde doğum yapan koyunlarda laktasyonun erken, orta ve geç dönemlerinde sütteki toplam koliform sayısının 2,77-4,72 \log_{10} kob/ml arasında tespit etmişlerdir. Sonbaharda doğum yapan koyunlarda laktasyonun son dönemindeki sütler, kışın doğum yapan koyunlarda ise laktasyonun erken dönemlerindeki sütlerde toplam koliform için daha yüksek değerler saptanmıştır (63). Talevski ve ark. Makedonya’da üç farklı süt toplama bölgesindeki koyun sütlerinde ortalama toplam koliform sayısını $7,2 \times 10^5$ kob/ml olarak bildirmişlerdir (70). Junior ve ark. Brezilya’da koyun sütlerinde koliform kontaminasyon oranını %100 olarak bulmuşlardır (67). Bu çalışmada kontaminasyon oranı ise %91 olarak saptanmıştır. Bizim sonuçlarımız diğer araştırmacıların sonuçlarından daha yüksek iken, Talevski ve ark.’nın bulduğu sonuçlardan ise daha düşüktür (70). Çalışmamızın materyalini tank sütlerinin oluşturmasının yüksek değerlerin saptanmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

E. coli fekal bulaşmayı gösteren önemli bir indikatördür. Sütte bulunması bağırsak kökenli birçok patojenin de bulunma ihtimali olduğunu gösterir. *E. coli* kontaminasyonu çoğunlukla sağım sırasında veya sütlerin açık olarak uygun olmayan koşullarda tutulması sırasında meydana gelebilmektedir. Sevi ve ark. 1., 2. ve 3. laktasyondaki koyun sütlerinde fekal koliform bakteri sayısını ortalama olarak sırası ile 1,28, 1,12 ve 0,94 \log_{10} kob/ml olarak tespit etmişlerdir (64). Sanjuan ve ark.

koyun sütlerindeki *E. coli* sayısını 0,45 log₁₀ kob/ml olarak saptamışlardır (65). Sevi ve ark. sonbahar ve kış mevsiminde doğum yapan koyunlarda laktasyonun erken, orta ve geç dönemlerinde sütlerdeki fekal koliform sayısını 2,20-4,36 log₁₀ kob/ml aralığında bulmuştur. Sonbaharda doğum yapanlarda laktasyonun son dönemindeki sütler, kışın doğum yapanlarda ise laktasyonun erken dönemlerindeki sütlerde fekal koliform yükü daha yüksek saptanmıştır (63). Yunanistan'da koyun sütlerinde yapılan bir çalışmada *E. coli* pozitif örnek sayısı %5, minimum ve maksimum *E. coli* sayıları ise sırası ile 2x10³-2,4x10⁴ kob/ml olarak bildirilmiştir (66). Junior ve ark. tarafından Brezilya'da koyun sütlerinde yaptıkları bir araştırmada *E. coli* kontaminasyon oranını %45 olarak bildirmişlerdir (67). Bizim çalışmamızda *E. coli* kontaminasyon oranı %75 olarak tespit edilmiştir. Bu tez çalışmasındaki *E. coli* kontaminasyon oranı ve sayıları diğer araştırmacıların bulduğu sonuçlardan daha yüksektir. Bu sonuçlar sütün sağımı veya açıkta muhafazası sırasındaki fekal kontaminasyonlar ile açıklanabilir.

Staphylococcus-Micrococcus spp. gıda endüstrisinde hijyen göstergesi mikroorganizmalar olarak kabul edilmektedir. Bu grup içerisinde patojen olan ve özellikle insan kaynaklı bulaşmalardan sorumlu tutulan *S. aureus* aynı zamanda önemli mastitis etkenlerindedir. Koyun sütlerinde *S. aureus* kontaminasyonu Yunanistan'da yapılan bir çalışmada %24 (66), Brezilya'da ise %100 olarak bulunmuştur (67). Amerika'da organik ve geleneksel sürülerden elde edilen koyun tank sütlerindeki *S. aureus* kontaminasyon oranlarını sırası ile %62 ve %43 (otlatılan sürü) olarak bildirilmiştir (30). Malissiova ve ark. organik ve geleneksel süt koyuncululuğu yapılan işletmelerde yaptıkları çalışmada *S. aureus* kontaminasyon oranını sırası ile %76 (19/25) ve %44 (11/25) olarak bulmuşlardır (69). Bu tez çalışmasında *Staphylococcus-Micrococcus* spp. sayısı incelenmiştir. Bu çalışmadaki kontaminasyon düzeyleri Junior ve ark.'nın bildirdikleri sonuçlardan daha düşük bulunmuştur (67). Ancak diğer araştırmacıların *S. aureus* için bulduğu sonuçlardan ise daha yüksektir. Meme sağlığı, sağım ve muhafaza koşulları *Staphylococcus-Micrococcus* spp. sayısı açısından farklı sonuçların nedeni olarak görülmektedir.

Sanjuan ve ark. koyun sütlerindeki laktobasil sayısını 3,68 log₁₀ kob/ml ve laktokok sayısını 5,26 log₁₀ kob/ml olarak tespit etmişlerdir (65). Kondyli ve ark. ilkbahar ve yaz aylarında ortalama mezofilik laktik asit bakterisi sayısını boutsiko

ırkı koyun sütlerinde sırasıyla 5,87 ve 5,04 \log_{10} kob/ml; karamaniko ırkı koyun sütlerinde sırasıyla 5,55 ve 5,06 \log_{10} kob/ml olarak bildirmişlerdir (68). Bizim sonuçlarımız her iki araştırmacının sonuçlarından daha yüksektir.

Kondyli ve ark. ilkbahar ve yaz aylarında ortalama küf ve maya sayısını boutsiko ırkı koyun sütlerinde sırasıyla 3,09 ve 2,59 \log_{10} kob/ml; karamaniko ırkı koyun sütlerinde sırasıyla 3,18 ve 2,57 \log_{10} kob/ml olarak saptamışlardır (68). Koyun sütlerinde maya kontaminasyonunu %6,4 ve mastitisli sütlerde %20,7 olarak bildirilmişlerdir (71). Bu çalışmada saptanan sonuçlar ilgili araştırmaların bildirdikleri değerlerden daha yüksektir. Küf ve maya kontaminasyonunda sağım ekipmanı, ahır koşulları ve muhafaza kaplarının hijyenik durumunun etkili olması muhtemeldir.

Bu çalışmada 20 (%20) örnekte SRAB varlığı saptanmıştır. Kötü hijyen koşulları ve çeşitli kontaminasyonlar bu sonuçların nedeni olarak görülmektedir.

Bu çalışmada saptanan bakteri sayısı sonuçları ve kontaminasyon düzeyleri birkaç istisna haricinde genellikle diğer araştırma sonuçlarından daha yüksektir. Bu çalışmada materyalimizi tank sütlerinin oluşturması önemli bir neden olarak görülmektedir. Tank sütlerinin memeden elde edilen sütlerden daha fazla bakteri yükü içermesi beklenen bir durumdur. Sağım hijyeni; sağımda kullanılan alet, ekipman ve/veya sütün konulduğu kapların hijyenik durumu, memenin dış yüzeyinin kirlilik durumu, sağım sonrası ile sütün muhafazaya alınması arasında geçen süre, sütlerin taşınma koşulları, sütlerin muhafaza edildiği sıcaklık dereceleri, süte koruyucu bir maddenin konulup konulmaması, sağılan hayvanların sağlık durumu, hayvanların mastitisli (özellikle subklinik, kronik mastitislerde) olup olmadıkları, sağım zamanı, mevsim ve lokasyon bakteri yükünün fazla olmasının ve sonuçlar arasındaki farklılıkların nedeni olabilir.

Yüksek kuru madde oranına sahip koyun sütünden randımanı yüksek; lezzet, kıvam ve tekstür gibi özellikleri çoğunlukla olumlu bulunan yoğurt ve peynir gibi süt ürünleri elde edilmektedir. Yağ miktarı sütün ekonomik değeri ile üretilen süt ürününün kalitesini etkileyen, süt ürünlerinin sınıflandırılmasında da (tam yağlı, yağlı, yarım yağlı, yağsız) kullanılan en önemli parametrelerdendir. Koyun sütünde yapılan birçok çalışmada sütteki yağ oranı %4 ile %12,6 arasında bildirilmiştir (68, 72-77). Bizim çalışmamızda analiz edilen koyun sütü örneklerindeki minimum,

maksimum ve ortalama yağ değerleri sırası ile %4,42, %15,93 ve %7,93±2.01 olarak saptanmıştır. Sonuçlarımız Simos ve ark. tarafından bildirilen değerler ile uyumludur (75). Bizim çalışmamızda analiz edilen sütler koyunların laktasyon sonu dönemlerine aittir. Karaca ve ark. süt veriminin laktasyon döneminin sonlarında azalmasının yüksek yağ oranına neden olduğunu bildirmiştir (78).

Bu çalışmada koyun sütü örneklerindeki YKM miktarı için minimum, maksimum ve ortalama değerler sırası ile %9,49, %16,29 ve %11,88 olarak tespit edilmiştir. Bu konuda yapılan çalışmalar incelendiğinde koyun sütündeki YKM sonuçlarının farklılıklar gösterdiği görülmektedir. Yılmaz ve ark. (79) akkaraman ırkı koyunlarda YKM miktarını %9,8, Ocak ve ark. (76) norduz ırkı koyunlarda YKM miktarını %10,6, Akça ve Bakır (80) ise zom ırkı koyunlarda YKM miktarını %12,4 olarak bildirmiştir. Bizim sonuçlarımız Akça ve Bakır'ın (80) bildirdiği değerlerden düşük iken diğer iki araştırmacının sonuçlarından daha yüksektir. Bu çalışmadaki sonuçlar Özçelik ve Özdemir'in (81) morkaraman ırkı koyunlarda bildirdiği %11,41 ile Karaca ve ark.'nın (78) karakaş koyunlarında bulduğu %11,66 sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Protein miktarı süten ve süttten yapılacak ürünlerin besleyici değeri ile ürün randımanını etkileyen önemli parametrelerden biridir. Bu tez çalışmasında incelenen koyun sütü örneklerindeki minimum, maksimum ve ortalama protein değerleri sırası ile %3,66, %7,11 ve %4,96±0.90 olarak bulunmuştur. Koyun sütündeki protein oranını Molina (82) %3,4, Casoli ve ark. (83) %4,7, Bencini ve Purvis (74) ise %4,8 olarak bulmuştur. Bizim çalışmamızdaki ortalama protein oranı bu çalışmalardan daha yüksek iken diğer araştırmacıların bulduğu değerlerden ise (%5,2-7,4 arasında) daha düşüktür (76, 79, 84, 85). Bu tez çalışmasında koyun sütlerinde protein miktarının nispeten düşük bulunması meraya dayalı beslenme yapılması ve meraların zayıf olması ile ilişkilendirilmektedir.

Koyun sütü örneklerindeki laktoz miktarları %4,28 (68) ile %6,8 (80) arasında değişmektedir. Bu tez çalışmasında bulunan ortalama laktoz değerleri de bu aralıkta (%5,99) olmasına rağmen nispeten birçok çalışmadan daha yüksektir (79, 81, 84-86). Laktoz miktarının yüksek olması memenin epitelyum hücrelerinin sentez kapasitesinin iyi çalıştığını ve subklinik mastitis olmadığını göstergesi olarak yorumlanmaktadır.

Koyun sütlerinde yapılan çeşitli araştırmalarda çoğunlukla kül miktarı ölçümleri yapılmıştır ve kül miktarının %0,81 ile %1 arasında bulunduğu görölmektedir (78, 79, 85, 87, 88). Bu tez çalışmasında koyun sütlerindeki minimum, maksimum ve ortalama mineral madde değerleri ise sırası ile %0,51, %1,17 ve %0,77 olarak bulunmuştur.

Koyun sütü bileşimi açısından yüksek besleyici değere sahip ve kaliteli süt ürünleri üretimine uygun bir süttür. Ancak yapılan birçok araştırmada koyun sütlerinin bileşimlerinde farklılıklar görölmektedir. Bu farklılıkların koyun ırkı, coğrafya, beslenme, mevsim, laktasyon dönemi, sağım zamanı ve analiz yöntemlerinden kaynaklanması muhtemeldir.

Bu çalışmada incelenen koyun sütlerinde ortalama yoğunluk 1,035 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar Akça ve Bakır'ın (80) zom ırkı koyunları için bulunduğu ortalama değerlerden (1,039) daha düşüktür. Sütün bileşenleri sütün yoğunluğunu etkilemektedir. Yüksek yağ oranı yoğunluğun düşük olmasına neden olurken, yağsız kuru madde oranının artması yoğunluğu da artırmaktadır.

Analiz edilen koyun sütlerindeki ortalama donma noktası -0.615 olarak bulundu. Koyun sütündeki donma noktası Konar (89) tarafından yapılan bir çalışmada -0.56 olarak bildirilmiştir. Sütün su dışındaki bileşenleri arttıkça donma noktası düşmektedir. Laktasyon döneminin sonundaki sütlerde kuru madde miktarının artmasına bağlı olarak donma noktası düşmektedir.

Analiz edilen koyun sütü örneklerinde ortalama pH değeri 6,55 olarak saptandı. Kondylii ve ark. (68) boutsiko ve karamaniko ırkı koyun sütlerinde bahar ve yaz aylarında pH değerlerini 6,75-6,82 arasında bildirmiştir. Sütün tazeliği, sütteki mikroorganizma miktarı veya memedeki mastitis durumu sütün pH değeri üzerine etkilidir. Düşük pH değeri sütün kötü hijyenik kalitede olduğunu veya uygun olmayan muhafaza koşullarında tutulduğunu göstermektedir.

Koyunlarda subklinik mastitis teşhisinde SHS kullanılmaktadır. Memede subklinik mastitis olduğunu saptamak için sınır SHS birçok çalışmada farklılıklar göstermektedir. Araştırmacılar SHS için sınır değer olarak 250 000 hücre/ml (90, 91) ile 500 000 hücre/ml arasında değerler bildirmiştir (92). Berthelot ve ark. sınır değer olarak 500 000 SHS/ml değerinin altındaki memelerin sağlıklı kabul edilebileceğini ancak subklinik mastitis olduğunu söylemek için memedeki SHS'nin 1 000 000

hücre/ml üzerinde olması gerektiğini bildirmiştir (92). Mavrogenis ve ark. SHS ile subklinik mastitis arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada mastitis pozitif koyun sütü örneklerinin tamamında SHS'yi 2×10^6 hücre/ml olarak bildirmiştir. Mastitis için SHS sınır değeri olarak $1,5 \times 10^6$ hücre/ml bildirilmiştir (32). Antunac ve ark. travnik ırkı koyunlarda laktasyonun başında SHS'nin en yüksek değerde olduğunu ($1,57 \times 10^6$ /ml); laktasyon sonunda ise en düşük SHS'nin ($0,26 \times 10^6$ /ml) ve en düşük günlük süt veriminin tespit edildiğini bildirmiştir (91). Fthenakis ve ark. enfeksiyon kaynaklı olmayan bazı durumların da SHS'yi etkileyebileceğini bildirmişlerdir. Laktasyon süresi arttıkça SHS'nin arttığı ve sabah sütünde daha fazla SHS'nin saptanabileceği bildirilmiştir (93). Leitner ve ark. koyun sütlerinde yaptıkları çalışmalarında enfekte olmayan memelerdeki SHS'yi fosomatik cihazı ile ortalama $5,15 \log_{10}$ ve enfekte memelerde ise ortalama $6,32 \log$ olarak tespit etmişlerdir (94). Paepe ve ark. koyun sütlerindeki SHS'yi 10 ile 200×10^3 hücre/ml arasında bildirmiştir (44). Koyunlarda tank sütündeki SHS ile ilgili çalışmalar daha azdır. Araştırmacılar koyun tank sütlerinde ortalama SHS sayısının $400\ 000 - 500\ 000$ ile $1\ 000\ 000 - 1\ 200\ 000$ hücre/ml arasında değiştiğini göstermektedir (35). Bu çalışmada saptanan ortalama SHS $5,77 \log_{10}$ hücre/ml düzeyindedir. Bu sonuçlar Leitner ve ark. tarafından fosomatik cihazı ile yapılan ölçüm sonuçlarına benzerlik göstermektedir (94). SHS sonuçlarımız Lagriffoul ve ark.'nın tank sütleri için bildirdiği değerler arasındadır (35). Ancak Paepe ve ark. tarafından bildirilen sonuçlardan ise daha yüksektir (44). Bizim çalışmamızda SHS sonuçları koyunlarda mastitis için bildirilen değerlerin altında iken TMAB, TPAB, koliform, *E. coli* ve *Staphylococcus-Micrococcus* spp. gibi bakteri sayıları nispeten yüksek düzeydedir. SHS'nin sınır değerinin altında olmasına rağmen sütte bakteri varlığının muhtemel enfeksiyonun ilk aşamalarından veya daha önce meydana gelen enfeksiyonlardan kaynaklanmış olabileceği bildirilmiştir (93). Bu durum sağım sırasında veya sonrasındaki kontaminasyonlardan da kaynaklanmış olabilir. Diğer taraftan bizim çalışmamızda süt örnekleri akşam ve sabah sütlerinin bulunduğu tanklardan alınmıştır. SHS yüksek olsa bile süt içerisinde dilüsyona uğramış ve dolayısıyla düşük sayıda saptanmış olması muhtemeldir. Mastitis problemi çok yoğun ve SHS çok yüksek düzeyde ise tank sütleri bizim için önemli bir uyarıcı olabilir. Koyunlarda SHS gerçek anlamda mastitis ile ilişkilendirmek için her hayvandan ve her bir meme

lobundan ölçüm yapılması daha doğrudur. SHS için kullanılan analiz yöntemi, kullanılan cihazların koyunlar için ölçüme ayarlanması ve kalibrasyon durumu da sonuçları etkileyebilmektedir. Süte koruyucu katılıp katılmaması, sütün muhafaza sıcaklığı ile analiz sıcaklığı da SHS değerlerini etkiler (36).

Analiz edilen koyun sütü örneklerinde kıvam, görünüm-renk, tat ve koku puanları (5 puan üzerinden) sırasıyla 4,35, 4,40, 4,44 ve 4,35 olarak saptanmıştır. Organoleptik yönden tüm puan ortalamaları iyi olarak değerlendirilen 4 puanın üzerindedir. Ancak örneklerin kıvam bakımından %17'si, görünüm bakımından %9'u, tat bakımından %9'u ve koku bakımından %15'i az kusurlu olarak değerlendirilmiştir. Koyun sütündeki yağ oranı beğeniye artırdığı gibi farklı kokuları absorbe edebilmesinden dolayı olumsuz da etkileyebilmektedir. Düşük hijyenik kalite, ağıl koşullarının kötü olması ve uygun olmayan şartlarda muhafaza organoleptik özellikleri etkilemiş olabilir. Diyarbakır Bölgesi nispeten koyun sütü veya bu süttten yapılan yoğurt ve peynir gibi ürünlerin tüketiminin yaygın olduğu ve bu damak tadına alışkın bir nüfusa sahiptir. Aynı organoleptik analizin koyun yetiştiriciliğinin sınırlı yapıldığı bölgelerde yapılması durumunda daha düşük puanların elde edilmesi de mümkündür. Organoleptik panelin gerçekleştirildiği yöre, panelistlerin alışkanlıkları ve eğitim durumları da sonuçları etkileme potansiyeline sahiptir.

6. SONUÇ

Koyun sütü inek sütünden sonra en fazla tüketilen süttür ve özel damak tadına sahip tüketici kitlesi tarafından özellikle tercih edilmektedir. Yüksek kuru madde içeriğine sahip koyun sütünün besin değeri ve süt ürünlerine işlenme potansiyeli de yüksektir. Koyun sütünden genellikle yüksek randımana sahip, lezzeti ve tekstürü beğenilen yoğurt ve peynir gibi ürünler üretilmektedir.

Türkiye ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi önemli sayıda koyun varlığına sahip olmasına rağmen koyun yetiştiriciliği ve koyun sütü üretimi ve kullanımı istenilen düzeyde değildir. Koyunculuk sektörü önemli temel sorunlar ile karşı karşıya bulunmaktadır. Koyun sütünün ekonomik geçim kaynağı haline getirilmesi ülkemizdeki hem süt ve hem de et sektörü açısından önemli gelişmelere neden olacaktır. Hayvan sayısının azalması, süt üretiminin de hayvan sayısına paralel olarak azalması, yetersiz mera alanı, küçük ve dağınık yereleşim gösteren işletme yapısı, süt üretimini hedefleyen işletme sayısının azlığı, koyun sütü destek ve primlerinin yetersiz olması, yüksek yem fiyatları, düşük çiğ süt fiyatı, yetiştiricilerin örgütlü yapı oluşturamamaları, uygun sağım yöntemlerinin kullanılmaması, temiz ve düşük bakteri yüküne sahip sütün arz edilememesi, soğuk zincir oluşturulamaması koyunculuk sektörü ve koyun sütü üretiminin başlıca sorunları arasındadır. (<http://albinacmsfile.albinasoft.com/Dosyalar/61/289/LK289D102062015181012O63.pdf> erişim tarihi: 10.11.2017)

Koyun sütü ile ilgili gerek mikrobiyolojik ve gerekse SHS yönünden mevzuatta düzenlemeler yapılmasına ihtiyaç olduğu değerlendirilmektedir.

Bu tez çalışması ile Diyarbakır Bölgesinde üretilen ve satışı sunulan çiğ koyun sütlerinin hijyenik kalitesinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Yüksek mikroorganizma yüküne sahip bu sütlerin halk sağlığı açısından önemli bir risk oluşturabileceği düşünülmektedir. Meme hijyeni, altlık ve ağıl hijyeni, sağım hijyeni, ekipman hijyeni ile sütlerin muhafaza koşullarında eksiklikler olduğu sonucuna varılmıştır.

Koyun sütünün besleyici değeri ve bileşimi konusunda toplumun bilgilendirilmesi, koyun sütünün ekonomik bir getiri olacak şekilde sektörün yeniden

yapılandırılması, hijyenik sağım yöntemleri ile sütün muhafazası konusunda yetiştiricilerin eğitilmesi ve sağım sonrası tüm aşamalarda soğuk zincirin korunması gerektiği sonucuna varılmıştır.



7. KAYNAKLAR

1. Paksoy M, Özçelik A. Kahramanmaraş İlinde Süt Üretimine Yönelik Keçi Yetiştiriciliğine Yer Veren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi. Ankara Tarım Bilimleri Dergisi. 2008; 14(4): 420-427.
2. Semerci A, Çelik AD. Türkiye’de Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinin Genel Durumu. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2016; 21(2): 182-196.
3. Metin M. Süt Teknolojisi Sütün Bileşimi ve İşlenmesi 4. Baskı, İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi; 2001, s: 1-483.
4. Morand-Fehr P, Fedele V, Decandia M, Frileux YL. Influence of Farming and Feeding Systems on Composition and Quality of Goat and Sheep Milk. Small Ruminant Research. 2007; 68(1-2): 20–34.
5. Balthazar CF, Pimentel TC, Ferrao LL, Almada CN, Santillo A, Albenzio M, Mollakhalili N, Mortazavian AM, Nascimento JS, Silava MC, Freitas MQ, Sant’Ana AS, Granato D, Cruz AG. Sheep Milk: Physicochemical Characteristics and Relevance for Functional Food Development. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 2017; 16: 247-262.
6. Aytuğ CN, Yalçın BC, Alaçam E, Türker H, Gökçen H, Özkoç Ü. Koyun Keçi Hastalıkları ve Yetiştiriciliği. İstanbul: Teknografik Matbaası; 1990.
7. Akçapınar H. Koyun Yetiştiriciliği. Birinci baskı. Ankara: Medisan Yayınevi; 1994, s: 171-172.
8. Anonim. DAKA (Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı) Küçükbaş Hayvancılık Çalıştay Raporu. Hakkâri: 2012.
9. Özbaşer TF. Orta Anadolu Şartlarında Acıpayam Koyunlarının Bazı Verim Özellikleri. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 2010, Ankara (Danışman: Prof. Dr. Halil AKÇAPINAR).
10. Anonim. Türk Standartları Enstitüsü Çiğ Süt Standardı (TS 1018). Ankara: Türk Standartları Enstitüsü; 2002.
11. Anonim. Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği (Tebliğ No: 2000/6). Ankara: Resmi Gazete: 14.02.2000-23964.

12. Jain M. Dairy Foods, Dairy Fats and Cancer: A Review of Epidemiological Evidence. *Nutrition Research*. 1998; 18(5): 905-937.
13. Black RE, Williams SM, Jones LE. A Children who Avoid Drinking Cow Milk have Low Dietary Calcium Intakes and Poor Bone Health. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2002; 76(3): 675-680.
14. Baysal A. Beslenme. Ankara: Hatipoğlu Yayınları, Alp Ofset Matbaacılık Ltd. Şti.; 2007.
15. Jimenez AM, Murcia MA, Parras P, Martinez-Tome M. On the Importance of Adequately Coosing the Ingredients of Yoghurt and Enriched Milk for their Antioxidant Activity. *International Journal of Food Science and Technology*. 2008; 43(8): 1464-1473.
16. Usta B, Yılmaz-Ersanu L. Sütün Antioksidan Enzimleri ve Biyolojik Etkileri Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2013; 27(2): 123-130.
17. Karaca O, Akyüz N, Andiç S, Altın T. Karakaş Koyunlarının Süt Verim Özellikleri. *Turk J Vet Anim Sci*. 2003; (27): 589-594.
18. Yerlikaya O, Karagözlü C. Koyun Sütünün Beslenmedeki Önemi ve Teknolojik Özellikleri. *Süt Dünyası Dergisi*. 2008; 14: 58-61.
19. Üçüncü M. Süt Mamulleri Teknolojisi. 1. Baskı. İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri; 2013, s: 5-6.
20. Saini AL, Gill RS. Goat Milk: An Attractive Alternate. *Indian Dairyman*. 1991; 42: 562-564.
21. Collomb M, Bütikofer U, Maurer J, Sieber R. Composition en Acides Gras du Lait de Brebis Produit à Diverses Altitudes. *Revue Suisse Agric*. 2006; 38 (6): 335-339.
22. Ünlütürk A. Süt ve Süt Ürünlerinde Mikrobiyolojik Bozulmalar. in Gıda mikrobiyolojisi. Ed. Ünlütürk A, Turantaş F. 2. baskı, İzmir: Mengi Tan Basımevi; 1999, s: 287.
23. Dunge A. Microbiata Found in Raw Milk-Their Origin and Importance for Cheese Production. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences; 2016, p: 1-24.

24. Gonzales-Barron U, Goncalves-Tenorio A, Rodrigues V, Cadavez V. Foodborne Pathogens in Raw Milk and Cheese of Sheep and Goat Origin: A Meta-Analysis Approach. *Current Opinion in Food Science*. 2017; (18):7-13.
25. Králíčková Š, Pokorná M, Kuchtík J, Filipčík R. Effect of Parity and Stage of Lactation on Milk Yield, Composition and Quality of Organic Sheep Milk. *Acta Univ Agric Silvic Mendelianae Brun*. 2012; 60(1): 71-78.
26. Hantsis-Zacharov E, Halpern M. Culturable Psychrotrophic Bacterial Communities in Raw Milk and their Proteolytic and Lipolytic Traits. *Applied Environmental Microbiology*. 2007; (73):7162-7168.
27. Kumarsan G, Annalvilli R, Sivakumar K. Psychrotrophic Spoilage of Raw Milk at Different Temperatures of Storage. *Journal of Applied Science Research*. 2007; (3): 1383-1387.
28. Cempírková R, Mikulová M. Incidence of Psychrotrophic Lipolytic Bacteria in Cow's Raw Milk. *Czech Journal of Animal Science*. 2009; 54(2): 65–73.
29. Vyletělova M, Hanuš O. Effect of Contamination by *Pseudomonas Fluorescens* on Principal Components and Technological Parameters of Pasteurized Milk During Storage. *Czech Journal of Food Science*. 2000; 18(6): 224–234.
30. Cicconi-Hogan KM, Gamroth M, Richert R, Ruegg PL, Stiglbauer KE, Schukken YH. Risk Factors Associated with Bulk Tank Standard Plate Count, Bulk Tank Coliform Count, and the Presence of *Staphylococcus aureus* on Organic and Conventional Dairy Farms in the United States. *Journal of Dairy Science*. 2013; 96(12): 7578-7590.
31. Jayarao BM, Pillai SR, Sawant AA, Wolfgang DR, Hegde NV. Guidelines for Monitoring Bulk Tank Milk Somatic Cell and Bacterial Counts. *J Dairy Sci*. 2004; 87(10): 3561-3573.
32. Mavrogenis AP, Koumas A, Kakoyiannis C, Thaliotis C. Use of Somatic Cell Counts for the Detection of Subclinical Mastitis in Sheep. *Small Rumin Res*. 1995; 17(1): 79-84.
33. Ergün Y, Aslantaş Ö, Doğruer G, Kireççi E, Sarıbay MK, Ateş CT, Ülkü A, Demir C. Prevalence and Etiology of Subclinical Mastitis in Awassi Dairy Ewes in Southern Turkey. *Turk J Vet Anim Sci*. 2009; 33(6): 477-483.

34. Keseli N. Organik Yolla Üretilen Çiğ Sütlerin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniv./ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2015 (Danışman. Prof.Dr. Harun Raşit UYSAL).
35. Lagriffoul G, Barillet F, Rupp R, Berthelot X, Bergonier D. Somatic Cell Counts in Dairy Sheep Milk. Wisconsin-USA: Great Lakes Dairy Sheep Symposium; 2006, p:38-56.
36. Raynal-Ljutovac K, Pirisi A, De Crémoux R, Gonzalo C. Somatic Cells of Goat and Sheep Milk: Analytical, Sanitary, Productive and Technological Aspects. Small Ruminant Research. 2007; 168(1-2) :126-144
37. Kiper İ. Karayaka Irkı Koyunlarda Laktasyon Sayısının Süt Verimine ve Süt Özelliklerine Etkileri. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2016, Ordu (Danışman Doç. Dr. Sezai Alkan).
38. Gonzalo C, Ariznabarreta A, Carriedo JA, San Primitivo F. Mammary Pathogens and their Relationship to Somatic Cell Count and Milk Yield Losses in Dairy Ewes. J Dairy Sci. 2002; 85(6): 1460-1467.
39. Eyduran E, Özdemir T, Yazgan K, Keskin S. Siyah Alaca İnek Sütündeki Somatik Hücre Sayısına Laktasyon Sırası ve Dönemin Etkisi. YYÜ Vet Fak Derg. 2005; 16(1): 61-65.
40. Vivar-Quintana AM, Beneitez De La Mano E, Revilla I. Relationship between Somatic Cell Counts and the Properties of Yoghurt Made From Ewes' Milk. Int Dairy Journal. 2006; (16): 262-267.
41. Gonzalo C, Carriedo JA, Baro JA, Primitivo FS. Factors Influencing Variation of Test Day Milk Yield, Somatic Cell Count, Fat and Protein in Dairy Sheep. Journal of Dairy Science, 1994; 77(6): 1537-1542.
42. Gonzalo C, Carriedo JA, Blanco MA, Beneitez E, Juarez MT, De La Fuente LF, Primitivo FS. Factors of Variation Influencing Bulk Tank Somatic Cell Count in Dairy Sheep. J Dairy Sci. 2005; 88(3): 969-974.
43. De Cremoux R, Poutrel B, Berny F. Use of Milk Somatic Cell Counts (SCC) for Presumptive Diagnosis of Intramammary Infections in Goats. Tel-Aviv: 3th IDF International Mastitis Seminar; 1995, p: 90-91.
44. Paape MJ, Bernard P, Contreras A, Marco CJ, Capuco AV. Milk Somatic Cells and Lactation in Small Ruminants. 2001; (84): 237-244.

45. Haenlein GFW. Relationship of Somatic Cell Counts in Goat Milk to Mastitis and Productivity. *Small Ruminant Research*. 2002; 45(2): 163-178.
46. Rota AM, Gonzalo C, Rodriguez PL, Rojas AI, Martín L, Tovar JJ. Effects of Stage of Lactation and Parity on Somatic Cell Counts in Milk of Verata Goats and Algebraic Models of their Lactation Curves. *Small Ruminant Research*. 1993; 12(2): 211-219.
47. Zeng SS, Escobar EN, Popham T. Daily Variations in Somatic Cell Count, Composition, and Production of Alpine Goat Milk. *Small Ruminant Research*. 1997; 26(3): 253-260.
48. Randy HA. Effect of Age and Time of Milking on Day-To-Day Variations in Milk Yield, Milk Constituents and Somatic Cell Counts. *Small Ruminant Research*. 1988; (1): 151-155.
49. Lerondelle C, Richard Y, Issartial J. Factors Affecting Somatic Cell Counts in Goat Milk. *Small Ruminant Research*. 1992; 8(1-2): 129-139.
50. Gonzalo C, Baro JA, Carriedo JA, Primitivo FS. Use of the Fossomatic method to determine somatic cell counts in sheep milk. *J Dairy Sci*. 1993; 76(1): 115-119.
51. Bademkiran S, Doğruer G. Küçük Ruminantlarda Meme Sağlığı ve Mastitis. Editörler: Kaymaz M, Fındık M, Rişvanlı A, Köker A. Malatya: Medipress Matbaacılık Ltd. Şti. 1. Baskı, 2016, s: 295-300.
52. Gebhardt SE, Thomas RG. Nutritive Value of Foods. United States Department of Agriculture (USDA). Agricultural Research Service. Home and Garden Bulletin number 72, Washington DC, 2002.
53. Kırdar S. Süt ve Ürünleri Analiz Metodları Uygulama Klavuzu. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları, Isparta, 2001.
54. Saldamlı İ. Gıda Kimyası. Aminoasitler, Peptidler ve Proteinler. 1. baskı. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları; 2005, s: 195-256.
55. Oysun G. Süt Ürünlerinde Analiz Yöntemleri. İzmir: Ege Üniversitesi Yayınları, 1991.
56. Walstra P. Dairy Technology: Principles of Milk Properties and Processes. New York: Marcel Dekker, 1999.

57. Fox PF, McWeeney PLH. Advanced Dairy Chemistry-Milk Proteins General and Historical Aspects. third Edition. Part A. New York: Springer Verlag Publishing; 2003.
58. Harrigan WF. Laboratory Methods in Food Microbiology. 3th Ed. San Diego, Academic Press, 1998.
59. ISO 16679-2. Horizontal Method for the Enumeration of β -glucuronidase Positive *E. coli*-Colony count technique at 44°C using. International Organization of Standardization, 2001.
60. Speck ML. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Washington DC: American Public Health Association, 1984.
61. Anonymous. FDA-Bacteriological Analytical Manual. Gaithersburg: AOAC Int., 2001.
62. Speck ML. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Washington DC: American Public Health Association, 1976.
63. Sevi A, Albenzio M, Marino R, Santillo A, Muscio A. Effects of Lambing Season and Stage of Lactation on Ewe Milk Quality. Small Ruminant Research. 2004; 51(3): 251-259.
64. Sevi A, Taibi L, Albenzio M, Muscio A, Annicchiarico G. Effect of Parity on Milk Yield, Composition, Somatic Cell Count, Renneting Parameters and Bacteria Counts of Comisana Ewes. Small Ruminant Res. 2000; 37(1-2). 99–107.
65. Sanjuan S, Rúa J, García-Armesto MR. Microbial Flora of Technological Interest in Raw Ovine Milk During 6°C Storage. International Journal of Dairy Technology. 2003; 56(3):143-148.
66. Fotou K, Tzora A, Voidarou CH, Alexopoulos A, Plessas S, Avgeris I, Bezirtzoglou E, Akrida-Demertzi K, Demertzis PG. Isolation of Microbial Pathogens of Subclinical Mastitis From Raw Sheep's Milk of Epirus (Greece) and their Role in its Hygiene. Anaerobe. 2011; 17(6): 315-319.
67. Merlin Junior IA, Santos JS, Costa LG, Costa RG, Ludovico A, Rego FC, Santana EH. Sheep Milk: Physical-Chemical Characteristics and Microbiological Quality. Arch Latinoam Nutr. 2015; 65(3):193-198.

68. Kondyli E, Svarnas C, Samelis J, Katsiari MC. Chemical Composition and Microbiological Quality of Ewe and Goat Milk of Native Greek Breeds. *Small Ruminant Research*. 2012; 103(2-3): 194-199.
69. Malissiova E, Papadopoulos T, Kyriazi A, Mparda M. Differences in Sheep and Goats Milk Microbiological Profile between Conventional and Organic Farming Systems in Greece. *Journal of Dairy Research*. 2017; 84(2): 206–213.
70. Talevski G, Čobanova-Vasilevska R, Srbinovska S, Sireta Z. Quality of the Sheep Milk as a Raw Material in Dairy Industry of Macedonia. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 2009; 25 (5-6): 971-977.
71. Spanamberg A, Fraga CF, Ferreiro L, Aginsky MS, Sanches EMC, Roehle C, Lautert C, Santurio JM. Yeasts in the Raw Ewe's Milk. *Acta Scientiae Veterinariae*. 2014; 42(1236): 1-5.
72. Kurt A, Ergin G. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi işletmesindeki İvesi koyunlarının sütlerinin bileşimleri ve diğer bazı önemli koyun sütleri ile karşılaştırılmaları. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Dergisi*. 1980; 11(1-2): 59-72.
73. Wohlt JE, Kleyn DH, Vandernoot GW, Selfridge DJ, Novotney CA. Effect of Stage of Lactation, Age of Ewe, Sibling Status And Sex of Lamb on Gross And Minor Constituents of Dorset Ewe Milk. *J Dairy Sci*. 1981; 64(11): 2175-2184.
74. Bencini R, Purvis IW. The Yield and Composition of Milk from Merino Sheep. *Proc Aust Soc Anim Prod*. 1990; (18): 144-147.
75. Simos EN, Nikolaou EM, Zoiopoulos PE. Yield, Composition and Certain Physicochemical Characteristics of Milk of The Epirus Mountain Sheep Breed. *Small Rumin Res*. 1996; 20(1): 67-74.
76. Ocak E, Bingöl M, Gökdal Ö. Van Yöresinde Yetiştirilen Nordus Koyunlarının Süt Bileşimi ve Süt Verim Özellikleri. *YYÜ Tar Bil Derg*. 2009; 19(2): 85-89.
77. Çimen M, Elmastaş M. Koyunlarda Farklı Laktasyon Başlı Canlı Ağırlıklarının Süt Verimleri ve Kompozisyonları ile Kuzu Canlı Ağırlıklarına

- Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2006; 23(2): 69-72.
- 78.** Karaca O, Akyüz N, Andiç S, Altın T. Karakaş Koyunlarının Süt Verim Özellikleri. Turk J Vet Anim Sci. 2003; (27): 589-594.
- 79.** Yılmaz O, Denk H, Nursoy H. Milk Yield Characteristics of Norduz Sheep. YYÜ Vet Fak Derg. 2004; 15(1-2): 27-31.
- 80.** Akça N, Bakır G. Karacadağ Zom Koyununun Süt Bileşimi. Dicle Üniv Vet Fak Derg. 2017; 10(1): 19-23.
- 81.** Çelik Ş, Özdemir S. Morkaraman Irkı Koyun Sütlerinin Bazı Kimyasal ve Fizikokimyasal Parametrelerinin Laktasyon Boyunca Değişimi. Atatürk Üniv Ziraat Fak Derg. 2003; 34(3)263-268.
- 82.** Molina MP. Composición y factores de variación de la leche de ovejas de raza Manchega. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, 1987.
- 83.** Casoli C, Duranti E, Morbidini L, Panella F, Vizioli V. Quantitative and Compositional Variations of Massese Sheep Milk by Parity and Stage of Lactation. Small Ruminant Research. 1989; 2(1): 47-62.
- 84.** Yılmaz O, Çak B, Bolacalı M. Effects of Lactation Stage, Age, Birth Type and Body Weight on Chemical Composition of Red Karaman Sheep Milk. Kafkas Univ Vet Fak Derg. 2011; 17(3): 383-386.
- 85.** Doğan Ş, Aytekin İ, Boztepe S. Anadolu Merinosu Koyunlarında Meme Tipleri İle Meme Özellikleri, Süt Verimi ve Bileşenleri Arasındaki İlişkiler. Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 2013; 10(2):58-69.
- 86.** Barłowska J, Szwajkowska M, Litwinczuk Z, Krol J. Nutritional Value and Technological Suitability of Milk from Various Animal Species Used for Dairy Production. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 2011; 10(6): 291-299.
- 87.** Tekin ME, Kadak R, Gürkan M, Nazlı M, Kurtoğlu V. Merinos Akkaraman ve İvesi Koyunlarının Bazı Etçi Irklar ile Melezlenmesinden Elde Edilen F1 Koyunların Süt Verimi ve Süt Kompozisyonu. Hayvancılık Araş Derg.1994; 4(1): 13-18.

- 88.** Verdalet GI, Pedraza VP, Peralta LM, Perezgrovas R, Silva HE. Estudio Sobre la Caracterización Físicoquímica de la Leche de Ovejas Criolla de Chiapas. Part II. Tercer Taller Internacional Sobre la Calidad de la Leche (Study on Physicochemical Milk Characterization of Criolla de Chiapas Ewes. Part II. International Workshop on Milk Quality), Mexico DF, 1993, p: 4-8
- 89.** Konar, A. İnek, Keçi ve Koyun Sütlerinin Donma Noktası Depresyonu ve Süte Su Katılarak Yapılan Hilenin Saptanması. *Gıda*. 1982; 7(2): 56-61.
- 90.** De la Cruz M, Serrano E, Montoro V, Marco J, Romeo M, Baselga R, Albizu I, Amorena B. Etiology and Prevalence of Subclinical Mastitis in the Manchega Sheep at Mid-late Lactation. *Small Rumin Res*. 1994; 14(2):175-180.
- 91.** Antunac N, Mioc B, Pavic V, Havranek JI, Samarzija D. The Effect of Stage of Lactation on Milk Quantity and Number of Somatic Cells in Sheep Milk. *Milchwissenschaft*. 2002; 57(6): 310-311.
- 92.** Berthelot X, Lagriffoul G, Concordet D, Barillet F, Bergonier D. Physiological and Pathological Thresholds of Somatic Cell Counts in Ewe Milk. *Small Ruminant Research*. 2006; 62(1-2): 27-31.
- 93.** Fthenakis GC. Somatic Cell Counts in Milk of Welsh-Mountain, Dorset-Horn and Chios Ewes Throughout Lactation. *Small Ruminant Research*. 1996; 20(2): 155-162.
- 94.** Leitner G, Chaffer M, Caraso Y, Ezra E, Kababea D, Winkler M, Glickman A, Saran A. Udder Infection and Milk Somatic Cell Count, NAGase activity and Milk Composition-Fat, Protein and Lactose—in Israeli-Assaf and Awassi Sheep. *Small Ruminant Research*. 2003; 49(2):157-164.

ÖZGEÇMİŞ

Adı	MEHMET NESİP	Soyadı	ÇELİK
Doğum Yeri	HANI	Doğum Tarihi	01.01.1988
Uyruğu	T.C	Tel	0538 8148603
E-posta	mnc2121@hotmail.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Tezli Yüksek Lisans		
Tezsiz Yüksek Lisans		
Lisans	DİCLE ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ	2013
Lise	ŞEHMUS SULTAN TATLICI	2007

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
VETERİNER HEKİM	BİNGÖL İLİ KOYUN KEÇİ YETİŞTİRİCİLERİ BİRLİĞİ	2013-2014
VETERİNER HEKİM	ŞANLIURFA VİRANŞEHİR GÜNEYDOĞU VETERİNER KLİNİĞİ	2015-2016
VETERİNER HEKİM	BİNGÖL İLİ ADAKLI GIDA TARIM VE HAYVANCILIK İLÇE MÜDÜRLÜĞÜ	2016-DEVAM EDİYOR

Yabancı Dil Sınav Notu

KPDS/ÜDS/YDS	YÖKDİL	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
	60							

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	72,493	72,410	63,205
(Diğer) Puanı			

koyun sütü 18122017

ORJİNALLIK RAPORU

% 10	% 9	% 3	% 5
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to Ege Üniversitesi Öğrenci Ödevi	% 2
2	ww2.solihull.gov.uk İnternet Kaynağı	% 1
3	helalvesaglikli.org İnternet Kaynağı	% 1
4	trdocs.org İnternet Kaynağı	<% 1
5	ucmaz.home.uludag.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
6	journals.tubitak.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
7	Submitted to Canakkale Onsekiz Mart University Öğrenci Ödevi	<% 1
8	Submitted to Eastern Mediterranean University Öğrenci Ödevi	<% 1