



**YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
GIDA HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI**

**SOĞUK ZİNCİR SÜT ÜRETİMİ YAPAN SIĞIRCILIK
İŞLETMELERİNDE ÇİĞ SÜT KALİTESİ KRİTERLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

DOKTORA TEZİ

Tahire DARBAZ

**Lefkoşa
Aralık, 2022**

**SOĞUK ZİNCİR SÜT ÜRETİMİ
YAPAN SIĞIRCILIK
İŞLETMELERİNDE ÇİĞ SÜT
KALİTESİ KRİTERLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

TAHİRE DARBAZ

DOKTORA TEZİ

2022

**YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
GIDA HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI**

**SOĞUK ZİNCİR SÜT ÜRETİMİ YAPAN SIĞIRCILIK
İŞLETMELERİNDE ÇİĞ SÜT KALİTESİ KRİTERLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

DOKTORA TEZİ

Tahire DARBAZ

**Tez DanıŐmanı
Prof. Dr. Canan HECER
EŞ DanıŐmanı
Doç. Dr. Beyza H. ULUSOY**

**Lefkoşa
Aralık, 2022**

Onay

Tahire Darbaz tarafından hazırlanan “Soğuk Zincir Süt Üretimi Yapan Sığircılık İşletmelerinde Çiğ Süt Kalitesi Kriterlerinin Araştırılması” başlıklı tez, kapsam ve nitelik açısından kalite standartlarına uygunluğu ile ilgili Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalında Doktora Tezi olarak 12/12/2022 tarihinde kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Adı – Soyadı

İmza

Juri Başkanı:

Prof. Dr. Mehmet Çelik

Juri Üyesi:

Prof. Dr. Selim Aslan

Juri Üyesi:

Yrd. Doç. Dr. H. Doruk Kaynarca

Danışman:

Prof. Dr. Canan Hecer

Eş Danışman:

Doç. Dr. Beyza H. Ulusoy

Anabilim Dalı Başkanı Onayı

12/12/2022

Doç. Dr. Beyza H. Ulusoy

Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Başkanı

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

...../...../ 20...

Prof. Dr. Kemal Hüsnü Can Başer

Enstitü Müdürü



Etik İlkelere Uygunluk Beyanı

Bu tezin içinde sunduğum verileri, bilgileri ve belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi; tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu; çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kurallar gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

İMZA

Tahire DARBAZ

12/12/2022

Teşekkür

Bu tez çalışmasında danışman hocam Prof. Dr. Canan Hecer'e teşekkürlerimi sunarken, eş danışmanım Doç. Dr. Beyza H. Ulusoy'a bana sabırla öğrettiği her şey için minnettarım. Prof. Dr. Selim Aslan' a beni kendi öğrencilerinden ayırmadığı ve bana hep bir baba gibi yaklaşıp en iyisi olmamı istediği için teşekkür ederim. Her zaman yanımda olan en büyük idolüm, destekçim ve yardımcım abim Doç. Dr. İsfendiyar Darbaz'a yanımda olduğu için teşekkür ederim. Ayrıca çalışmalarım süresince bana anlayış gösteren, yardımlarını esirgemeyen Dr. Feride Zabitler'e, kıymetlim Burcu Yorgancı'ya, aile ve arkadaşlarıma teşekkürlerimi borç bilirim. İyi ki varsınız, sizi seviyorum.

Veteriner Hekim Tahire Darbaz

Özet

Soğuk Zincir Süt Üretimi Yapan Sığırcılık İşletmelerinde Çiğ Süt Kalitesi Kriterlerinin Araştırılması

Darbaz, Tahire

Doktora, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı

Aralık/2022, 103 sayfa

Çiftlikten sofraya gıda güvenliği sloganı kapsamında süt endüstrisinde bireysel ölçümlerden ziyade tank sütü analizleri ve analizlerin takibi daha fazla ön plandadır. Bu amaçla KKTC sınırları içindeki tüm soğuk zincir çiğ süt üretimi yapan işletmelerden (n=240) 1 yıllık bir periyotta her ay olmak üzere tank sütü numuneleri toplanıp Kıbrıs Türk Süt Endüstrisi Kurumu (SÜTEK) Kalite Kontrol Bölümü Laboratuvarında analizleri gerçekleştirilmiştir. Analizler kapsamında; toplam bakteri sayısı, somatik hücre sayısı ile bazı kimyasal analizler (laktoz, toplam protein, kazein, yağ, serbest yağ asitleri, sitrik asit) ve bazı fiziko-kimyasal analizler (yağsız kuru madde, kuru madde, donma noktası, asitlik-SH, yoğunluk) gerçekleştirilmiştir.

SHS ortalama değerleri aylara göre incelendiğinde, mevsimin daha serin seyrettiği Ekim, Kasım, Aralık aylarında istatistiki olarak önem arz edecek düzeyde daha düşük olduğu görülmüştür. Bu aylarda değerler en düşük 16×10^3 ila 2198×10^3 hücre/mL değerleri arasında değişmektedir. Buna karşılık ortalama değerlerin en yüksek olduğu Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında değerler en düşük 26×10^3 ila 2013×10^3 hücre/mL değerleri arasındadır. SHS'nin en düşük olduğu ekim ayında TBS düşük ve SHS'nin yüksek olduğu Haziran ayında yüksektir ve bu fark istatistiki anlamda önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Besin bileşenleri değişimleri incelendiğinde Mart, Nisan, Mayıs aylarında laktoz en yüksek düzeyde tespit edilirken, Mayıs ve Ağustos aylarında toplam protein ve kazein istatistiksel anlamda en düşük seviyede tespit edilmiştir. Yağ; Aralık, Ocak, Şubat aylarında en yüksek, Temmuz ayında en düşük değerlerde tespit edilmiştir. Çalışmada, protein bakımından Mart, Nisan, Temmuz, Ağustos ve Kasım aylarında bu limit değerinin altında ölçümler alınırken, yağ bakımından tüm aylarda bazı örneklerin limit değerinin altında olduğu tespit edilmiştir. Tüm aylara ait yoğunluk değerleri Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme

Sütleri Tebliği'nin belirlemiş olduğu yoğunluk değeri (1.028 m/v) ile uyumlu bulunmakla birlikte Temmuz Ağustos ve Eylül ayında daha düşük olduğu görülmüştür. Analiz edilen süt örneklerin hiçbirinde aylık ortalama °SH değeri 8'in üstünde çıkmamıştır. Ortalamaların ay bazında değişkenliği dikkate alındığında istatistiksel olarak Temmuz, Ağustos ayında en düşük Ekim, Kasım, Aralık aylarında en yüksek değerlere ulaşmıştır. SHS değerlerinin yüksek değerlere (>250.000) çıkması ile protein değerlerinin de artış gösterdiği gözlenmektedir. Öte yandan laktoz, YKM, DN ile artan SHS değerleri arasında negatif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir.

Anket çalışmasının sonuçlarına göre, çiftliklerin büyük bir çoğunluğunun (n=216) düzenli bir kayıt sistemi olduğu belirlenirken, bütün çiftliklerde olması gerekirken 195'inin zoonozlara yönelik aşı ve mücadele programı olduğu görülmüştür. Sağım hijyeni ile ilgili bazı yanlış uygulamalar olduğu da tespit edilmiştir. Sağımçıların tek kullanımlık eldiven ve uygun sağım kıyafeti kullanıp- kullanmadığı sorusuna 104 işletme hayır hiç kullanmıyoruz diye cevap vermiştir. Ayrıca 110 işletmenin (%45,8) sağım öncesi meme hazırlığı ve temizliğini yapmadıklarını belirtmesi, sağım hijyeni açısından majör bir hatanın yaygın olarak uygulandığını göstermektedir. 111 işletme sağım sonrası da meme başı temizliği ve bakımı yapmamaktadır. Ayrıca 235 işletme sağım esnasında inek değişiminde sağım başlıklarında dezenfeksiyon yapmadıklarını beyan etmişlerdir. Çiftliklerin %86'sında (n=207) laktasyon döneminde herhangi bir mastitis programı yapılmadığı ve %87,5'inde (n=210) mastitisi taşıdığı tespit edilen hayvanların ayrılmadığı belirlenmiştir. İşletmelerin çoğunluğu (n=235) sütleri kullanılan antibiyotikğin prospektüsünde belirtilen sürelerde kullanım dışı tuttuklarını belirtmişlerdir. Bu işletmelerden 27'si antibiyotikli sütü döktüğünü 208 işletme ise danalara içirdiğini belirtmiştir.

Anket sorularına verilen cevaplarla desteklenen tüm analiz sonuçları da değerlendirildiğinde sütün kalitesini doğrudan etkileyecek SHS ve TBS'nin daha düşük düzeylere çekilebilmesi için sağım hijyenine daha fazla özen gösterilmesi, mastitis ve diğer zoonozlarla mücadelede daha sistemli kayıt ve uygulamaların olması gerektiği, personelin bu konuda daha bilinçli hareket edebilmesi için eğitimlerin artırılması gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Tank sütü, somatik hücre, çiğ süt, toplam bakteri, süt kalitesi

Abstract

Investigation of Raw Milk Quality Criteria in Cattle Farms Producing Cold Chain Milk

Darbaz, Tahire

PhD, Department of Food Hygiene and Technology

December/2022, 103 pages

Within the scope of the slogan “food safety from farm to table”, tank milk analysis and follow-up of analyzes are more important than individual measurements in the dairy industry. For this purpose in the plan of thesis research, tank milk samples were collected from all cold chain raw milk production farms (n=240) within the borders of the TRNC, every month for a period of 1 year, and analyzed in the Cyprus Turkish Dairy Industry Institution (SÜTEK) Quality Control Department Laboratory. Within the scope of analyzes; total bacterial count, somatic cell count, and some chemical analyzes (lactose, total protein, casein, fat, free fatty acids, citric acid) and some physico-chemical analyzes (fat-free dry matter, dry matter, freezing point, acidity-SH, density) was carried out.

When the mean SCC (Somatic cell count) values are analyzed by months, it is seen that they are statistically significantly lower in October, November and December when the season is cooler. Values in these months range from the lowest 16×10^3 to 2198×10^3 cells/mL. On the other hand, in March, April, May and June, when the average values are highest, the values range from the lowest 26×10^3 to 2013×10^3 cell/mL. TBC Total bacterial count) is low in October, when SCC is lowest, and high in June, when SHS is high, and this difference was found to be statistically significant ($P < 0.05$). The high probability of psychrotrophic bacteria in the total bacterial profile and their ability to grow under the cold chain suggest that it may adversely affect the quality of milk. When the changes in nutritional components were examined, lactose was determined at the highest level in March, April, and May, while total protein and casein were found to be statistically lowest in May and August. Regarding milk fat; the highest values were detected in December, January, February and the lowest in October. In the study, while measurements were taken

below this limit value in terms of protein in March, April, July, August and November, it was determined that some samples were below the limit value in all months in terms of fat.. Another important parameter in terms of having an idea about the tricks made on milk is the density of the milk. Density values for all months obtained in the study were in accordance with the density value (1.028 m/v) determined by the Turkish Food Codex Communiqué on Raw and Heat Treated Drinking Milk, but it was found to be lower in July, August and September. In none of the analyzed milk samples, the monthly average °SH value was above 8. Considering the variability of the averages on a monthly basis, statistically, it reached the lowest values in July and August and the highest values in October, November and December. It is observed that protein values increase with the increase of SCC values to high values (>250.000). On the other hand, a negative correlation was found between lactose, non-fat dry matter, freezing point and increased SCC values.

According to the results of the questionnaire survey, it was determined that the majority of the farms (n=216) had a regular registration system, while 195 of them had a vaccination and control program for zoonoses, which should be in all farms. It reveals that there are some wrong practices regarding milking hygiene. When the milkers were asked whether they used disposable gloves and suitable milking clothes, 104 enterprises answered negative. In addition, 110 enterprises (45.8%) stated that they did not prepare and clean the udder before milking, which shows that a major mistake is commonly practiced in terms of milking hygiene. 111 enterprises do not perform teat cleaning and maintenance after milking. In addition, 235 farms declared that they do not disinfect the milking heads during the change of cows during milking. It was determined that 86% (n=207) of the farms did not carry out any mastitis program during the lactation period and the animals found to have mastitis in 87.5% (n=210) were not separated. The majority of the enterprises (n=235) stated that they kept the milk out of use for the periods specified in the prospectus of the antibiotic used. 27 of these farms stated that they poured the antibiotic milk, while 208 farms stated that they gave it to the calves.

When all the analysis results supported by the answers to the survey questions are evaluated, it is stated that more attention should be paid to milking hygiene, more systematic records and practices should be made in the fight against mastitis and other zoonoses, and that the personnel should act more consciously in order to reduce

SCC and TBC, which will directly affect the quality of milk. It is thought that trainings should be increased in order for the personnel to act more consciously in this regard.

Keywords: Tank milk, somatic cell, raw milk, total bacteria, milk quality

İçindekiler

Onay	I
Etik İkelere Uygunluk Beyanı	II
Teşekkür	III
Özet	IV
Abstract	VI
İçindekiler	IX
Tablolar Listesi / Şekiller Listesi / Resimler Listesi	XI
Sayfa.....	XI
Kısaltmalar	XII
BÖLÜM I	13
Giriş	13
Araştırmanın Problemi.....	15
Araştırmanın Genel ve Özel Amaçları.....	16
Araştırma Soruları.....	16
Çalışmanın Kapsamı	17
Çalışmanın Önemi	17
BÖLÜM II	18
Literatür Özeti.....	18
1.1 Sütün Tanımı	18
1.1.1. Sütün Bileşimi ve Besin Öğeleri	19
1.1.2. Sütün İnsan Beslenmesindeki Önemi.....	22
1.1.3. Sütün Memedeki Oluşumu ve Sağımı	23
1.2. Çiğ Süt Kalite Kriterleri	24
1.2.1. Çiğ Sütün Mikrobiyolojik Kontaminantları	25
1.2.2. Çiğ Sütün Kimyasal Kalıntı ve Kontaminantları ile Bileşim Kusurları... 26	
1.2.2. Çiğ Sütün Fiziksel Kontaminantları.....	28
1.2.3. Çiğ Sütün Optimum Fiziko-Kimyasal Özellikleri ve Kalite Üzerine Etkisi	28
1.2.5. Süt Güvenliği ve Kalite Kriteri Olarak Çiğ Sütte Somatik Hücre Sayısı	29
1.2.6. Sağım Hijyeni ve Süt Kalitesi Üzerine Etkileri	33
1.3. Tank Sütünün Endüstriyel Tanımı ve Teknoloji Açısından Önemi	34
1.3.1 Soğuk Zincir Teknolojisi	34

1.3.2	Tank Sütüne Uygulanan Analizler	36
BÖLÜM III	45
Materyal ve Metot.....		45
2.1	Kullanılan materyaller	45
2.2.	METOT.....	45
2.2.1.	Örneklem Planı ve Örneklem Evreni	45
2.2.2.	Süt Örneklerinin Toplanması	46
2.2.3.	Anketlerin Uygulanması	46
2.2.4.	Süte Uygulanan Analizler	47
2.2.4.1	Kimyasal ve Fiziko-kimyasal Analizler.....	47
2.2.4.2	Toplam Bakteri (TB) Analizi	48
2.2.4.3	Somatik Hücre Analizi	49
2.2.5	Sonuçların Değerlendirilmesinde İstatiksel Analizler	50
BÖLÜM IV	51
Bulgular		51
3.1.	Aylara Göre SHS, Toplam Bakteri ve Besin Öğelerinin Kıyaslanması	51
3.2.	Aylara Göre Bazı Fiziko-Kimyasal Parametrelerin Kıyaslanması	55
3.3	SHS ve Toplam Bakteri Sayısına Göre İncelenen Diğer Parametrelerin Seviyeleri Arasındaki Korelasyonunun Değerlendirilmesi.....	58
3.4.	Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi	60
BÖLÜM V	66
Tartışma		66
BÖLÜM VI	75
Sonuç ve Öneriler		75
Ekler		91
Ek 1.....		91
Ek 2.....		97
.....		98
.....		99
.....		101
.....		103
.....		104
Ek 3.....		105

Tablolar Listesi / Şekiller Listesi / Resimler Listesi

	Sayfa
Tablo 1. Soğuk zincir süt üretimi miktarları	15
Tablo 2. Sütün Bileşimi	20
Tablo 3. Hayvan türlerine göre sütün bileşimi.....	21
Tablo 4. Süt bileşenlerinde SHS’ında artış ile birlikte ortaya çıkan yapısal değişimler	31
Tablo 5. Muhafaza sıcaklığının 24 saat muhafaza sonundaki mikrobiyal yüke etkisi	35
Tablo 6. Mastitisli sütte, süt üretimi ve bileşimindeki değişimler.	38
Tablo 7. Sağım öncesi farklı meme başı temizlik uygulamalarının sütteki TBS ve koliform bakteri sayısı üzerine etkisi.	40
Tablo 8. Sürü tank sütü analizlerinde istenilen hedefleri.	41
Tablo 9. Süt kalite testlerinin kısa değerlendirmesi.	42
Tablo 10. Süte uygulanan analizler	47
Tablo 11. SHS, toplam bakteri ve bazı besin öğelerinin aylara göre değerlendirilmesi	54
Tablo 12. Bazı fiziko-kimyasal parametrelerin aylara göre değerlendirilmesi.....	56
Tablo 13. SHS ve toplam bakteri sayısı ile diğer parametrelerin seviyeleri arasındaki korelasyonunun değerlendirilmesi	59
Şekil 1. Süt bileşenleri üzerinde SHS’nın etkisi.	32
Şekil 2. Sağım öncesi meme hazırlık işlemlerinin bakteri sayıları üzerine etkisi.....	40
Şekil 3. KKTC'de Soğuk Zincir Süt Üretimi Yapan İşletmelerin Bölgesel Sayı Dağılımı	46
Resim 1. MilkoScan™ FT-120	48
Resim 2. Fiske® Mark 2 Cryoscope	48
Resim 3. BactoScan™ FC.....	49
Resim 4. Fossomatic™ FC 5000	49

Kısaltmalar

HACCP: Hazard Ananlysis at Critical Control Points–Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizleri

GAP: Good Agriculture Practice – İyi Tarım Uygulamaları

KKTC: Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti

SÜTEK: Süt Endüstrisi Kurumu

SA: Sitrik Asit

SYA: Serbest Yağ Asidi

KM: Kuru madde

DN: Donma Noktası

YO: Yoğunluk

TBS: Toplam Bakteri Sayısı

IBC: Individual Bacteria Count

SHS: Somatik Hücre Sayısı

SH: Somatik Hücre

SPS: Standart Plate Sayısı

PHS: Plate Halka Sayısı

PMN: Polimorfonükleer Nötrofil

SPL: Spiral Plate Sayısı

VBR: Violet Red Bile Agar

STK: Toplam Sürü Tank Sütü Kültürü

YKM: Yağsız Kuru Madde

BİS: Başlangıç İnkübasyon Sayısı

FAO: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü

WHO: Dünya Sağlık Örgütü

AOAC: Association of Analytical Chemists

IDF: International Dairy Federation

ISO: International Standard Organization

FDA: Food and Drug Administration

MRSA: metisiline dirençli *Stafilococcus aureus*

BÖLÜM I

Giriş

Beslenme henüz anne karnındayken başlayıp son nefese kadar devam etmesi gereken yaşamsal faaliyettir. Beslenme; canlıların büyümesi, gelişmesi, yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmesi için gerekli besin öğelerinin vücuda alınması faaliyetidir. Günümüzde çokça konuşulan ve ilgili araştırmaların çıkış noktası olan “sağlıklı ve dengeli beslenme” vücut için gerekli besin öğelerinin ihtiyaç duyduğumuz miktar ve oranlarda tüketilme durumunu açıklar ve sağlıklı yaşam için zaruridir (Ünal & Beşler, 2008). Bu sebeple yediğimiz, tükettiğimiz gıdaların, besleyici unsurları dengeli ve yeterli miktarlarda içermesi, kalitesi, hastalık oluşturan unsurlardan arı olması yönünden sorgulanması gerekir. Günümüzde bilinçli tüketici ne yediğini sorgulayan ne kadar ve nasıl yemesi gerektiğine özen gösteren insandır. Ünlü Fransız yemek ustası Brillat-Savarin, 1800’lü yılların başında "Bana ne yediğini söyle, sana kim olduğunu söyleyeyim" sözüyle aslında beslenmenin sosyolojisi, psikolojisi ve fizyolojisine değinmiştir. Brillat-Savarin’e göre insan yiyeceklerini zekice ve ayrıca ince bir zevkle seçmelidir (Güngör & Güngör, 2020). Bilinçli tüketici kim olduğundan emin bir şekilde, ne olduğunu bildiği gıdaları tercih etmektedir.

İçerdiği besin öğeleriyle insanlar için mükemmel bir gıda maddesi olarak kabul edilen süt ve ürünleri, çok uzun bir geçmişten itibaren insan beslenmesindeki önemli yerini korumaktadır (Demircan, & diğ., 2011). Yeterli ve dengeli beslenme için gerekli olan hayvansal kaynaklı protein, yağ, laktoz ile vitamin ve mineral maddelerini yoğun olarak içerir. Bir gıdanın besin değeri vücut için gerekli besin öğeleri içeriği ile ölçülür. Sütün bileşiminde 85 dolayında farklı vücut için elzem besin öğesini içerdiği bildirilmektedir (Özcan, & diğ., 1998; Demircan, & 2011). İdeal besin kaynağı olan süt, süt ve süt ürünleri olarak çeşitli şekillerde tüketilmektedir. Ancak süttten en iyi yararlanma şekli onun süt olarak içilmesidir (Özcan, & diğ., 1998).

Süt ve süt ürünleri tüketiminin besleyici ve sağlığa faydalı etkilerine rağmen, süt ile ilişkili potansiyel bir halk sağlığı risklerinin bertaraf edilememesi, süt ve ürünlerinde optimum kalitenin sağlanamaması durumunda mükemmel gıda maddesi

olmaktan uzaklaşabilir. “Çiftlikten sofraya gıda güvenliği” anlayışı çerçevesinde, sütün elde edildiği hayvanın beslenmesinden de başlayarak tüketiciye ulaşana kadar ilerlediği gıda zinciri boyunca kalite ve gıda güvenliği açısından risk oluşturabilecek faktörlere maruz kalabilmektedir. Bu faktörleri özetlemek gerekirse, hayvanın sağlık durumuna bağlı olarak ve çevresel kaynaklı hastalık oluşturabilecek patojenler veya sütte bozulmaya, kalite kusurlarına neden olabilecek yine çevresel kaynaklı saprofitler, başlangıç toplam canlı sayısının yüksek olması, çevresel kimyasal ve fiziksel kontaminantlar, zirai ve veteriner ilaç kalıntıları, kalitesiz yemden kaynaklanan sütte mikotoksin mevcudiyeti, sütün mastitisli hayvandan elde edilmesinden dolayı somatik hücre sayısının yüksek olması gibi faktörleri sıralayabiliriz. Sütün kalitesini ve tüketici sağlığı açısından güvenliğini bozacak bu faktörlere karşı çeşitli önlemler alınmakta kontroller yapılmaktadır. Hatta bu amaçla ülkeler bazında kontrol programları oluşturulmakta ve dünya çapında bilimsel araştırmalara konu olmaktadır. Uluslararası gıda güvenliği yönetim standartlarının ve gıda güvenliği ile ilgili yasal mevzuatın bel kemiği olan HACCP (Hazard Analysis at Critical Control Points – Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizleri) yöntemi de süt üretim zincirini hayvanın yediği yemden başlatmaktadır. İyi üretim uygulamaları kapsamında GAP (Good Agriculture Practice – İyi Tarım Uygulamaları) yaklaşımı ve prensipleri de kaliteli ve sağlıklı süt üretimindeki gereklilikleri ön plana çıkarır.

Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti’nde (KKTC) süt piyasası, Süt Endüstrisi Kurumu (SÜTEK) tarafından yönetilmektedir. SÜTEK sütün; üretiminden tüketim aşamasına kadar alım ve satımından sorumlu olmakla birlikte aynı zamanda süt kalitesi ve ürün güvenliği ile ilgili kontroller, önlemlerin alınması ile ilgili öneriler, kayıtların tutulması ve rapor edilmesi gibi görevlere de sahiptir. İşletmelerden süt, SÜTEK tarafından soğuk zincir koşullarına uygun şekilde toplanmakta ve numuneler alınmaktadır. SÜTEK numuneleri kullanıma uygunluk yönünden laboratuvar ortamında inceledikten sonra, işlenmeye uygun sütleri soğuk süt tankerleri ile işletmelere taşımakta ve işletmeler tarafından hellim, peynir, süt, yoğurt vb. gibi birçok ürün üretilmektedir. Resmi kayıtlara geçen yıllık bazda bu ortalama miktar mevsime bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Ada’da yaklaşık yıllık soğuk zinciri süt miktar ise 132.000.000 litredir. KKTC’de ki soğuk zincir süt üretimi 2004 yılından itibaren sistemli kayıt altına alınmaya başlamış ve ilk veri yıllık 1,755,149 litrelik miktar ile kayda geçmiştir. 2005 yılında 18,162,456 tonla hızlı bir artışa

geçmiştir. Hayvan üreticilerinin bilinçlenmesi ve modern sistemlere geçmeleriyle soğuk zincir süt üretimi yıllar içinde çoğalmıştır. 2020 yılına kadar kayıt altına alınmış soğuk zincir süt üretimi miktarları Tablo 1’de belirtildiği gibidir.

Tablo 1.

Soğuk Zincir Süt Üretimi Miktarları

(Kaynak: <https://www.ktsutek.com/kurumsal/istatistikler.html>)

YIL	SOĞUK ZİNCİR SÜT MİKTARI (LT)
2004	1,755,149
2005	18,162,456
2006	30,344,278
2007	43,084,991
2008	51,888,083
2009	55,041,429
2010	59,888,029
2011	68,572,798
2012	76,509,005
2013	89,221,003
2014	101,859,495
2015	107,756,977
2016	117,257,288
2017	124,128,258
2018	134,080,826
2019	120,075,838
2020	132,027,865

Sütek, KKTC süt endüstrisi işleyişinde önemli bir göreve sahiptir. Bu tez çalışmasında çiftliklerden sütlerin toplanması ve analizlerinde Sütek ile iş birliği yapılarak KKTC genelinde soğuk zincir çiğ sütü üzerinde kalite ve gıda güvenliği taraması yapılmıştır. Tezin genel ve özel amaçları, kapsamı ve önemi aşağıda özetlenmiştir.

Araştırmanın Problemi

Kaliteli ve güvenli süt, iyi koşullara sahip çiftliklerde yetiştirilen sağlıklı hayvanlardan elde edilebilir. Ayrıca, çiğ süte sağım sonrası optimum uygulamalar yapılmadığında kalitesinden kaybedebileceği gibi halk sağlığı açısından taşıyabileceği riskler de artabilmektedir. Sütlerin sağım sonrası soğuk zincir altına

alınması ile aksaklıklar riski arttıran en önemli faktörlerdendir. Ayrıca çiftliklerde sağım hayvanların sağlığının korunamaması özellikle klinik ve subklinik mastitis vakalarının artması süt güvenliği ve kalitesini doğrudan etkilemektedir. Bu olumsuz etkilerden korunma politikaları-yöntemlerinin belirlenebilmesi için çiftlik bazında ve tank sütünde ölçme, takip, izlenebilirlik sistemlerinin kurulması verilerin değerlendirilip rapor edilmesi gerekmektedir ki bu her zaman mümkün olamamaktadır. Çalışmanın örneği bu problemde köken almaktadır.

Araştırmanın Genel ve Özel Amaçları

KKTC genelindeki tüm soğuk zincir süt üretimi yapan süt sığırcılığı işletmelerinde; çiğ süt kalitesinin belirlenmesi ve önemli bazı elementlerinin yapısında yılın farklı dönemlerinde meydana gelen değişikliklerin incelenmesi ve bu değişimlerin somatik hücre sayısı değişimleriyle ilişkilendirilmesi çalışmanın genel amacıdır.

Bu genel amacın ışığı altında şu özel amaçlar için gerekli analiz ve değerlendirmeler yapılmıştır.

- Çalışmanın sonunda elde edilen sonuç ve değerlendirmelerin KKTC'nin tamamını temsil etmesi amaçlanmıştır bu sebeple bütün çiftlikler (n=240) araştırma evrenine dahil edilmiştir.
- 1 yıllık bir periyot boyunca her ay analizler tekrarlanarak mevsimsel değişimleri görebilmek amaçlanmıştır.
- Çiğ sütün önemli kalite kriterleri olan somatik hücre sayısı ve toplam bakteri sayısının Avrupa Birliği standartlarına uygun olup-olmadığını tespit etmek amaçlanmıştır.
- Çiftlik yetkililerine yüz yüze uygulanan anketlerle çiğ süt üretim uygulamaları hakkındaki tutum, bilinç ve farkındalıklarını belirlemek amaçlanmıştır.

Araştırma Soruları

- KKTC genelinde üretilen ve soğutulan sütler somatik hücre sayısı ve toplam canlı sayısı açısından Avrupa normlarına uygun mudur?

- KKTC’de üretilen çiğ sütün temel besin öğeleri ve bazı fiziko-kimyasal özellikleri standart sınırları içinde midir?
- Aylara göre somatik hücre sayısında ve toplam canlı sayısındaki değişimler bize ne ifade etmektedir?
- Çiğ süt üretimi yapan çiftliklerde sütün kalite ve güvenliğini etkileyen önemli yaklaşımlar nelerdir?
- KKTC sınırlarında uluslararası kalite standartlarına ve gıda güvenliğine uygun çiğ süt üretimi yapılıyor mu?

Çalışmanın Kapsamı

Bu çalışma kapsamında KKTC sınırları içindeki tüm soğuk zincir çiğ süt üretimi yapan işletmelerden (n=240) 1 yıllık bir periyotta her ay olmak üzere numuneler toplanıp Kıbrıs Türk Süt Endüstrisi Kurumu Kalite Kontrol Bölümü Laboratuvarında analizleri gerçekleştirilmiştir. Analizler kapsamında; toplam bakteri sayısı, somatik hücre sayısı ile bazı kimyasal analizler (laktoz, toplam protein, kazein, yağ, serbest yağ asitleri, sitrik asit) ve bazı fiziko-kimyasal analizler (yağsız kuru madde, kuru madde, donma noktası, asitlik-SH, yoğunluk) gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın Önemi

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen laboratuvar analizleri ve uygulanan anketlerin sonuçlarından elde edilene veriler KKTC süt endüstrisinin kaliteli ürün arzı, tüketicinin güvenli gıda talebinin karşılanması, “çiftlikten çatala gıda güvenliği” çerçevesinde GAP uygulamalarının durumu hakkında önemli bir envanter niteliğindedir.

BÖLÜM II

Literatür Özeti

1.1 Sütün Tanımı

Süt, geniş tabirle bütün memeli hayvanların yavru doğurduktan sonra meme bezlerinde oluşan biyolojik sıvıdır (Tekişen & Tekişen,2005). Süt yavruların beslenmesi ve bazı hastalıklardan korunması açısından son derece gerekli doğal bir besin maddesidir. Çok eski yıllarda ineklerin süt verimlerinin düşük olması nedeniyle süt, sadece buzağuların beslenmesinde kullanılır iken günümüzde insanlar için önemli bir besin maddesi haline gelmiştir (Baştan, 2010). Süt; tüm besin maddelerini gerekli oranda bulunduran, beyaz-krem renginde, kendine has kokusu ve tadı olan bir sıvıdır. Süt denildiğinde akla inek sütü gelmekte ancak aslında süt elde edildiği hayvana göre koyun sütü, inek sütü, manda sütü vb. adlar almaktadır. Global çapta süt sığırcılığı, manda, keçi, koyun ve deve olmak üzere 5 hayvan türünden süt elde edilir (Yalçın & Argun, 2017).

Türk Gıda Kodeksi İçme sütleri Tebliği'ne göre çiğ süt; "27/12/2011 tarihli ve 28155 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliğindeki çiğ süt tanımına uyan inek sütü, koyun sütü, manda sütü ve keçi sütünü ifade eder" (TGK, 2019; Anonim 2011). Bazı işlemler neticesinde içme sütü ve süt ürünlerine dönüştürülen süt vücut için gerekli besin öğelerini yeterli ve dengeli oranlarda içermesinin yanı sıra 85 civarında farklı mineral, vitamin, enzim, organik asit, hormonu yapısında bulundurur (Yalçın & Argun, 2017; Karagözlü, & diğ., 2005). 853/2004/EC sayılı Hayvansal Gıdaların Özel Hijyen Kurallarına İlişkin Avrupa Parlamentosu ve Konsey Tüzüğü'ne göre ise işlem görmemiş süt; "çiftlik hayvanlarının meme bezlerinin salgısı ile üretilen, 40 °C'den daha fazla ısıtılmamış veya denk bir etkiye sahip herhangi bir işleme tabi tutulmamış sütü ifade eder" (EC, 2004). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından kurulan ve 180'den fazla üyesi olan hükümetler arası bir organ olan Codex Alimentarius Komisyonu süt ve ürünleri için yayımladığı standartta sütü; "bir veya daha fazla hayvanın sağılmasıyla elde edilen normal meme salgısı" olarak tanımlar ve direk tüketime sunulacak süte ilave veya ekstraksiyon yapılmaması gerektiğini ifade eder (Codex Alimentarius, 1999). Codex

Alimentarius Komisyonu tarafından 2011 yılında 2 baskısı çıkartılan “Süt ve Süt Ürünleri” isimli kitap sütün tanımlamaları ile ilgili önemli bilgiler içermektedir (FAO/WHO, 2011).

1.1.1. Sütün Bileşimi ve Besin Öğeleri

Bir gıdanın besin değeri, insan vücudunun normal fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için gereksinim duyduğu besin öğeleri içeriği ile doğru orantılıdır. Süt bileşiminde demir ve C vitamini dışında canlıların günlük gereksinimlerini karşılayacak besin öğelerini yeterli miktar ve oranda ihtiva eden çok değerli bir besindir (Yücecan & Ekinciler, 1974). Sütün bileşimi kurumadde ve sudan oluşmaktadır. Kurumadde ise süt yağı ve yağsız kurumaddeyi (laktoz, azotlu maddeler, mineral maddeler ve diğer maddeler) kapsamaktadır (Tuncel, 2008). Sütün genel anlamda bileşiminden bahsedilmesi gerektiğinde Holstein ırkı ineklerinden alınan normal sütün bileşimi referans alınır. Bu açıdan değerlendirildiğinde süt; su (%87), yağ (%3,8), protein (%3,4), karbonhidrat (laktoz %4,5) ve mineraller gibi diğer bazı maddeleri (% 1,3) içermektedir. FAO'nun açıklamış olduğu, dünya genelinde referans olarak kabul edilen standartlar ise %3,9 yağ oranı, %3,3 protein oranı, %4,5 laktoz oranı, %0,9 mineral oranı olup toplamda %12,6 KM içeriği ve %87,4 su içeriğidir (Yalçın & Argun, 2017). Sütte ayrıca belli miktarlarda bulunan, enfeksiyon söz konusu olduğunda artabilen somatik hücre adı altında değerlendirilen dökülmüş epitel hücreleri ve bazı kan hücreleri de mevcuttur. Ayrıca sütün bileşenleri olarak kabul edilen bazı enzimler ve sağılan hayvanın kendi bünyesinde doğal olarak bulunan hormonlar da normal sütte bulunmaktadır. Hayvanın ırkı, besleme, mevsim, laktasyon dönemi ve sırası gibi faktörler sütün miktar ve bileşimi üzerinde etkilidir (Özkan, 2017). Sütün bileşimleri hayvan türlerine göre de farklılık göstermektedir (Tablo 2). Kaliteli sütün görüntüsü beyaz olmalı, kötü bir kokusu olmamalı ve zirai ilaçlar, ilave su veya antibiyotik- antiseptik tortular gibi maddelerden arı olması gereklidir (Ruegg, 2001).

Süt bileşenlerinden en önemli ikisi yağ ve proteindir. Bu değerler sütün fiyatlandırılmasında da önem arz etmektedir. 2004 verilerine göre AB’de toplanan sütün ortalama yağ içeriği %4,01 olarak rapor edilmişken Türkiye’de bu değerlerin yağ için %3,5 ve protein için %2,9 civarında olduğu bildirilmiştir (Tuncel, 2008). KKTC için değerler özellikle sıcak mevsimlerde biraz daha düşüktür.

Tablo 2.

Sütün Bileşimi (Mantere-Alhonen, 1995).

	g/l (1l = 1 032 g)
Su	900
Laktoz	48
Yağ	43
-trigliseridler	38
-fosfolipidler	0,5
-yağda çözülür bileşikler	0,5
Proteinler	34
-kazein	28
-serum proteinleri	4,7
-diğer nitrojen bileşikleri	0,3
Tuz	7
Biyokatalizörler	
-vitaminler, enzimler vb.	Az miktarda
Çözülmüş gazlar	Az miktarda
Toplam kuru madde	130g

Tablo 3.

*Hayvan Türlerine Göre Sütün Bileşimi (Gürsoy,A.)(*Tekinşen & Tekinşen,2005)*

Sütün türü	Süt yağı	kurumadde	Protein	kül	laktoz	Rutubet*
İnsan	3.8	12.4	1.0	0.2	7.0	88.3
İnek	3.7	12.6	3.4	0.7	4.7	87.5
Manda	7.4	17.2	3.5	0.8	5.4	82.5
Koyun	7.4	19.3	5.5	1	4.8	81.7
Keçi	4.5	13.2	3.2	0.8	4.1	86.9
Kısrak	1.9	11.2	2.5	0.5	6.2	90.6
deve	4.5	13.6	3.6	0.7	5	
Fil	14.3	23.4	4.9	0.8	3.4	
Eşek	1.8	12	2.5	0.5	6.1	
Köpek	10.5	24.9	12.2	0.9	1.3	77.0
Ada tavşanı	10.5	30.6	15.5	2.6	2	69.5
kedi	3.3	17.9	9.1	0.6	4.9	
Fare	14.8	30.9	11.8	1.5	2.8	
domuz	8.8	20.5	7.3	1.1	3.3	
Ren geyiği	16.9	33.3	11.5	1.4	2.8	
Balina	22	37.5	12	1.7	1.8	

1.1.2. Sütün İnsan Beslenmesindeki Önemi

Öncelikle vurgulanması gerekir ki, süt vücudun kalsiyum, magnezyum, selenyum, riboflavin (B2 vitamini), vitamin B12 ve pantotenik asit (vitamin B5) gereksinimlerini karşılamada önemli katkı sağlar. Süt grubu besinlerde bulunan kalsiyum diğer besin kaynaklarına göre vücut tarafından daha iyi kullanılır. Kalsiyum kemiklerin ve dişlerin sağlıklı gelişiminde ve hücre çalışmasında önemli rol oynar. Süt içinde bulundurduğu yaşamsal amino asitler, süt proteini, süt yağı, birçok vitamin ve mineral maddesi ile doğanın harika bir gıdası olarak kabul edilir. Süt ve süt ürünleri sindirilebilirliği yüksek proteinler içerir. Hayvanın memesinde süt bezlerinden sentezlenen ve yalnız sütte bulunan laktoz, süt yağı, kazein, laktoglobulin, laktoalbuminler de sütün önemli bileşenlerindedir (Yalçın & Argun, 2017).

Günlük 200 mL'lik tam inek sütü, 5 yaşındaki bir çocuğun günlük protein gereksiniminin %21'ini, ihtiyaç duyduğu kalorisinin %8'ini sağlar. Başkaca araştırmaların sonuçları da göstermektedir ki; günde 1 litre süt tüketimi ile günlük kalsiyum ve fosfor ihtiyacının tamamı karşılanabilmektedir (Şimşek, & diğ., 2005). Yine bir başka görüşe göre, bir litre süt yetişkin ve çocukların günlük riboflavin ve kobalamin gereksinimlerinin tümünü, günlük proteinin ise yarısını karşılamaktadır (Özcan, & diğ., 1998). Bir litre sütün sağladığı enerji ise ortalama 695.3 kildir (Çetinkaya, 2010). Öte yandan, demir içeriği ve demir biyoyararlılığı düşük olan süt, çocukluk döneminde demir gereksinimine önemli bir katkı sağlayamamaktadır (Yalçın & Argun, 2017).

Sütün besleyici unsurlarının yanı sıra insan sağlığına katkı sağlaması ve koruyucu özellikleri açısından fonksiyonel görevleri de vardır. Bazı klinik araştırmaların ışığı altında, özellikle az yağlı süt tüketiminin, hipertansiyon, diş hastalıkları, kolon kanseri ve kalp hastalıklarının azalmasında rol aldığı bilinmektedir (Akbay & Tiryaki, 2007). Süt, doğal bağırsak mikrobiyotasının oluşmasında ve korunmasında da etkilidir. Ayrıca kan şekeri düzeyinin hızlı yükselmesini önleyebilir (Atasever, 2003).

1.1.3. Sütün Memedeki Oluşumu ve Sağımı

Meme, meme bezlerini içeren bağımsız iki ve dört adet lobtan oluşur ve iki lateral ligament, deri ve elastik dokuyla vücuda bağlıdır. Meme bezleri karın boşluğuna, bir median ligament ile orta kan ve lenf damarları ile sinirlerin geçtiği inguinal kanalla bağlıdır. Süt meme bezinde küçük kanallara açılan ters üzüm salkımı şeklindeki alveollerin epitel hücrelerinde oluşur. Sütü salgılayan alveol epitel hücreleri alveollerde etrafları bağ dokusuyla çevrelenmiş şekildedir. Meme dokusunun 1 cm üstünde aşağı yukarı 50 bin alveol bulunmaktadır. Alveollerin kanalları birleşerek daha geniş kanalları intralobüler-interlobüler, bunlarda sütün toplandığı yeri meme içi boşluk sistemlerine açılan laktiferos süt kanallarını oluştururlar. Alveollerdeki epitel hücreler, etraflarındaki kılcal damarlarda bulunan kandaki maddelerde sütü oluştururlar. Alveol epitel hücrelerinden alveol boşluğuna damlacıklar halinde geçen süt, zamanla birikerek alveol ve hücrelerin üzerinde bir basınç oluştururlar. Bu sebeple sütün salgılanma hızı yavaşlar. Memede süt oluşturma kapasitesi memedeki salgı dokusunun miktarıyla bağlantılıdır. Hormon kontrolleriyle memenin bu kapasitesi gebeliğin son dönemlerinde gelişir. Alveollere dolan sütün bir kısmı küçük kanallarla daha geniş kanallara geçer. Meme sağıldığında veya emildiğinde oksitosin hormonu alveollerin dış yüzeyindeki kas hücrelerini uyararak alveollerin kasılmasına içeriklerinde kanallara indirilmesine diğer bir deyimle meme bezindeki basıncın artmasına sebep olur. Meme bezindeki süt ne kadar hızlı boşalırsa, o kadar fazla süt kanallardan hazneye dolar. Sütün memeden çıkışı oksitosin hormonunun kana karışmasıyla uyarılır. Bu sebeple hayvanlarda sağım işleminin oksitosin hormonun etkisi bitmeden tamamlanması gerekir aksi durumda memedeki sütün etkin bir şekilde sağımı mümkün değildir. Sağımın görevi sütü meme başı kanallarından boşaltmaktır. Memeden sütün sağımı elle, makineyle veya emme yöntemiyle yapılmaktadır. Sütün sağılması için yapılan işlemler memedeki sütün basıncı ile dışardaki hava basıncı arasında bir fark oluşturur. Yeterli miktarda açılan meme başı kanalından sütün memeden akışı sağlanır. Meme içindeki ve dışındaki basınç farkı ne kadar fazla olursa sütün memeden çıkışı da o kadar hızlı olmaktadır. Memeye yapılan vakumun fazla olması fazla basınç farkı yaratmasına sebep olur. Fakat sütün memeden çıkışı meme bezi deliğinin büyüklüğü ile sınırlıdır.

Sağım işleminin bilinçli ve tekniklere uygun yapılmaması süt verimini ve kalitesini negatif yönde etkiler. Memedeki sütün tamamını saymak mümkün değildir. Sağımdan önce memede bulunan toplam sütün %5-30 u memede kalır. Sağım işleminin 10 dakikada kısa sürede sağılması gerekir. Uzun sürede sağılan süt sütün az miktarda sağılmasına yol açarken memede daha fazla süt kalmasına yol açar. Hayvan da stres ve heyecanlı olması da sağım işlemini zorlaştırır. Bu sebeple sağım işleminden önce hayvanın sağım yerine alınması gerekirse yem verilmesi meme ve meme başlarının ılık suyla silinmesi, temiz bez veya havluyla silinmesi gerekir. Sağım aletlerinin temiz suyla yıkanması ve 300 ppm aktif klor içeren veya 83 derece sıcak suya daldırılması meme enfeksiyonlarını büyük ölçüde azaltmaktadır. Bununla birlikte meme başlarının sağım öncesi yıkanıp kurulanması sağım sonrası daldırma solüsyonları ile yıkanması da meme hastalıkları yönünde korunmayı yaralanma ve sıyrık oluşumunu büyük ölçüde önler (Tekinşen & Tekinşen,2005).

1.2.Çiğ Süt Kalite Kriterleri

Sütün teknik özelliklerinin ve kalite parametrelerinin optimum düzeyde temin edilmesi aynı zamanda sütün ekonomik değerini de arttırmaktadır. Mikrobiyal yükün az olduğu, yağ ve protein oranının yüksek olduğu, asitliğinin ve kuru maddenin optimum olduğu, renk ve tat gibi duyuşal özellikler açısından kaliteli süt üretimi olmazsa olmazdır. İşlenmiş süt ürünlerinin de istenilen kalitede olabilmesi gene iyi bir hammaddeye bağlıdır (Tuncel, 2008). Kaliteli çiğ süt bu değerli hammaddenin kaliteli sağlıklı, güvenli süt ürününe dönüştürülmesi ve besleyiciliğinin de korunuyor olması anlamına gelmektedir. Çiğ sütün kalite kriterleri sağlıyor olabilmesi için taşıması gereken bazı genel özellikler vardır. Bu özellikler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Metin, 2001):

- Kendine özgü tat ve kokuda olmalıdır. Rahatsız edici yabancı lezzete sahip olmamalıdır.
- Bileşim profili ve oranları açısından elde edildiği hayvan türüne ait normal sınırlarında olmalı ve içinden herhangi bir madde alınmış veya eklenmiş olmamalıdır.
- Başlangıç mikroorganizma yükü düşük olmalıdır.
- Patojen mikroorganizma içermemelidir.

- Sağlıklı bir hayvandan elde edilmiş olmalı veya tank sütü söz konusu ise genel olarak sağlıklı hayvanlardan oluşan bir sürüden toplanmış olması gerekir.
- Antibiyotik, temizlik maddeleri, dezenfektan, tarım ilaçları ile hidrojen peroksit, karbonat, formaldehit gibi inhibitör maddeler ve koruyucu maddeleri içermemelidir.
- Su ilave edilmemiş (donma noktası - 0,520°C'den fazla) olmalıdır.

1.2.1. Çiğ Sütün Mikrobiyolojik Kontaminantları

Çiğ sütün başlangıç mikrobiyal yükü içindeki mikroorganizmalar, büyük çoğunlukla hayvanın meme derisinin yüzeyinde veya meme bezlerinde saprofit olarak yaşayan bakterilerden oluşur. Öte yandan kimi zaman sadece bunlarla da sınırlı kalmayıp, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7, *Campylobacter jejuni*, *Coxiella burnettii*, *Yersinia enterocolitica*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Brucella spp*, *Cryptosporidium spp*, *Mycobacterium bovis*, , *Shigella* gibi patojen özellik gösteren mikroorganizmalar da ortama hakim olabilmektedir (Küçük & Yıbar, 2019; Vrankes, & diğ., 2015). Çiğ sütün mikroorganizmaların iyi gelişmesine olanak sağlayabilecek besin öğeleri, nötre yakın pH derecesi (pH 6.4-6.8) ve yüksek su aktivitesi (aw 0.97) gıda kaynaklı patojenlerin çoğalması için ideal bir ortamdır (Küçük & Yıbar, 2019). Bu nedenle çiğ süt ve süt ürünleri gıda kaynaklı enfeksiyonlara aracı olur ve çok sayıda epidemiyolojik salgın bildirilmiştir (Sarkar, 2016). Meme bezinin patojenik bir bakteriyle enfekte olması, süt üretiminin azalmasına ve enfeksiyonun yoğunluğu ve süresine göre sütün bileşiminde önemli değişikliklere yol açar (Harmon, 1994; Pyorala, 2003). Subklinik ve klinik mastitiste süt üretimi azalır, sütte bakteriler mevcuttur ve sütün yapısı değişmiştir. Enfeksiyon durumu meme bezinde SHS'ında artışa ek olarak diğer birtakım olayları da beraberinde getirir. Bakteri tarafından üretilen toksinler veya yangı mediyatörleri meme alveollerine zarar verir ve toplamda daha az süt sentezinin yapılmasına yol açarlar (Harmon, 1994).

Enterobacteriaceae familyası içinde yer alan koliform grup bakterilerin gıdalarda bulunması; kötü sanitasyon koşullarının, yetersiz veya yanlış pastörizasyon uygulamalarının, ısı uygulaması sonrası tekrar bulaşma (sekonder kontaminasyon) olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Güngör, & diğ., 2020).

1.2.2. Çiğ Sütün Kimyasal Kalıntı ve Kontaminantları ile Bileşim Kusurları

Tüketiciler sütün fark edilen damakta kalan herhangi bir tat bozukluğu olmaksızın, hafif tatlı ve hoşça giden bir lezzeti olmasını talep ederler. Süt yağı ve protein, süt yoğunluğunun %10'dan az bir oranı oluşturur ancak aroma ve tat büyük oranda süt proteini ve yağına bağlıdır (Philpot & Nickerson, 2000). Süt sağıldıktan sonra teknolojik işleme girinceye kadar olan süreçte bazı kimyasal değişimlere maruz kalır. Teknolojik işlemler esnasında veya sonrasında, depolama veya fermantasyon sonucu da sütün kimyasal bileşenleri değişime uğrar. Hayvanların tedavisinde veya tarım ilaçlarına maruz kalan yem yoluyla süte geçen bazı ilaç ve kimyasal maddeler de süte bulaşarak bileşimini etkiler. Bunlar genellikle antibiyotik, pestisit, deterjan, dezenfektan madde, metal veya radyo-aktif madde kalıntılarıdır. Bunların dışında da çiğ sütün bileşimini sağım öncesi ve sağım sonrası etkileyen faktörler bulunmaktadır. Bunlar; hayvanın ırkı, yaşı ve sağlık durumu, laktasyon dönemi, iklim koşulları, sağım zamanı ve sağım şekli, yemin durumu ve yemleme, her türlü bakım uygulamaları ve hayvanın psikolojik durumu şeklinde özetlenebilir (Metin, 2001).

Ayrıca sütte mikrobiyal çoğalma ve somatik hücre yoğunluğu dolayısıyla artan enzimler ve diğer atık ürünlerin birikiminden, sütün yetersiz soğutulmasından, sütün çiftlik saklama tanklarında dondurulmasından, sütün aşırı çalkalanmasından, kolostrum özelliğini hala sürdürmesinden, süte temizleme solüsyonlarının karışmasından, hayvanların yetersiz beslenmesinden, kirliliğe veya nemli memenin sağılmasından, memelerin temizlenmesinde kirliliğe ve süngerleri ya da beklemiş su kullanılmasından, sütün gün ışığı veya florösan ışığına maruz kalmasından kaynaklanmış olabilir (Philpot & Nickerson, 2000; Karimuribo, & diğ., 2005). Süt ürünleri üretimindeki kötü lezzetler (ekşilik, acılık) artan plazmin ve lipaz aktivitesi yanında lipid oksidasyonundan da kaynaklanır. Genel olarak, oto oksidasyon tüm yağ içeren yiyeceklerin bir problemidir. Sütteki malondialdehide (MDA) konsantrasyonlarının süt farklı koşullarda tutulduğunda peroksidasyon seviyelerini artırdığı tespit edilmiştir (Suriyasathaporn, & diğ. 2010; Karimuribo, 2005).

Sütün yağ oranı, süt üreticileri için ekonomik öneme sahiptir. Süt alıcıları, süt içindeki yağ oranına göre yetiştiricilere ekstra prim vermektedir. İneklerde süt içerisindeki yağ oranı ırklara bağlı olarak varyasyonlar gösterebilmektedir. Holştayn ırkındaki yağ oranı %3,56 oranındadır. İneklerde beslenme, süt verimi ve

yapısı ile yakından ilgilidir. Örneğin; içerisinde az oranda lifli maddeler bulunan veya nişastaca zengin rasyonlarla beslenen ineklerde, süt yağ oranında düşme olur. Bu gibi rasyonlar rumende uçucu yağ asitlerinin yapısını değiştirir ve bu durumda meme bezindeki yağ metabolizması etkilenir. Rasyon değişiklikleri ise genelde süt protein oranını pek etkilemez. Yaz aylarında da sütteki yağ ve protein oranı düşebilmektedir. Bunun nedeni çevre ısısındaki artışa bağlı olarak yem tüketimindeki azalmadır. İlkbahar ve sonbahar aylarında vejetasyonun artmasına paralel olarak (taze ot, buğday arpa gibi yeşil bitkiler kolay sindirilen karbonhidratları aşırı miktarda içerirler) bu tür meralarda otlayan ineklerde süt yağ oranında düşme görülür. Süt yağ ve protein oranı yazın kışa kıyasla %0,2-0,4 oranında düşüktür. Mastitis durumlarında süt içerisinde artan lipaz enzim aktivitesine bağlı olarak yağ asitleri parçalanıp sütün yağ oranı (%10 düzeyine kadar) düşer, süt ekşir, tadı ile kokusu değişir ve beklenen özellikte süt ürünleri elde edilemez (Baştan, 2010).

Süt proteinleri kandan orjin alan amino asitlerden meme dokusunda sentezlenir ve önemli parçası kazein (yaklaşık %80) ve daha az kısmını (%20) peynir altı proteinleri oluşturur. Mastitisli sütlerde plazmin enziminin artan aktivitesinden dolayı sütün kazein oranı düşmekte, peynir altı suyu proteinleri ise artış göstermektedir. Bu durumda sütün kalitesi bozulmakta ve süt ürünlerinin üretim aşamasında sorunlarla karşılaşmaktadır. Kazein miktarındaki azalma ve peynir altı suyu proteinlerindeki artıştan ötürü sütteki toplam protein miktarında biraz azalma şekillenebilir ancak çok yüksek oranda değişiklikler şekillenmez (Baştan, 2010).

Laktoz süt üreten epitel hücrelerce sentezlenen süt içerisindeki en önemli karbonhidrattır. Sütün ozmotik basıncını ayarlayan temel faktördür. Mastitis durumlarında azalan laktoz oranından dolayı ozmotik basıncı korumak için süt içerisindeki sodyum ve klor düzeyi yani sütün elektrik iletkenliği artmaktadır. Bu nedenle mastitisli sütler tadıldığında, tatları hafifçe tuzlu ve acıdır (Baştan, 2010).

Birçok nedenden dolayı meme loblarında oluşan yangı sonucunda süt üretimi ve süt kalitesi negatif yönde etkilenir (Kehrlı & Shuster, 1994; Ma, & diğ., 2000; Pyörala, 2003). Mastitis, üretilen toplam süt ürününü etkilemekte ve süt kompozisyonunu ve teknolojik kullanımını değişikliklere uğratmaktadır (Alışarlı, & diğ., 2003; Le Roux, & diğ., 2003; Ogola, & diğ., 2007; Baştan, 2010). Subklinik mastitis, sütün kalitesini ciddi biçimde etkilemekte ve küçük ölçekli çiftliklerde

çiftçilerin kaliteli süt üretimini kısıtlayan başlıca engel olarak ortaya çıkmaktadır (Ogola, & diğ., 2007).

Mastitis durumu sütün kimyasal yapısı ve bileşenleri üzerinde önemli değişimlere sebep olur. Mastitisli hayvanların sütlerinde, iyon bileşimi ciddi oranda değiştirmekte ve sütün iletkenliği arttırmaktadır. Kandan süte geçişin artması dolayısıyla sütteki sodyum ve klor miktarı artar. Hasarlı epitel hücreler arasında alveolar lümenin dışına açılan paraselüler geçit nedeniyle normalde sütte yoğun bir mineral olan potasyum miktarı azalır. Sütteki kalsiyumun büyük çoğunluğu kazeine bağlı oluşmaktadır. Kazein sentezinin bozulması sütte kalsiyumun azalmasına neden olur (Harmon, 1994).

1.2.2. Çiğ Sütün Fiziksel Kontaminantları

Fiziksel tehlikeler gıdada bulunulması istenmeyen her türlü yabancı madde olarak tanımlanabilir. Fiziksel tehlikeler de mikrobiyolojik ve kimyasal tehlikeler gibi üretimin herhangi bir zamanında gıda zincirine bulaşabilir. Gıda güvenliğinde fiziksel tehlike olarak, metal, cam, ahşap, taş, plastik, saç, toz, böcek, sinek vb gibi görünür kirler sayılabilir. Buna bağlı olarak bu yabancı cisimlerin çoğu boğulma ve yaralanma gibi sonuçlar doğurabilmektedir. Bu yabancı cisimler çiftlik düzeyinde bazende üretim aşamasında meydana gelmektedir. Çiftlikten başlayarak tüm gıda zincirinde bu kontaminasyonların önüne geçmek için koruyucu giysiler ve temizlik uygulamalarının gelişmesi gerekir (Ceylan & Gelen, 2019; Aydınol, & diğ., 2015).

1.2.3. Çiğ Sütün Optimum Fiziko-Kimyasal Özellikleri ve Kalite Üzerine Etkisi

Sütün fiziko-kimyasal özellikleri arasında bulunan Redoks Potansiyeli, Elektrik geçirgenliği, donma noktası, refraktometre indisi, viskozite ve yüzey gerilimi gibi etkenlerinde değişiklik göstermesi sütün kalitesi hakkında bilgi sunmaktadır. Çiğ sütlerin taşınması gereken özellikler Türk Gıda Kodeksi Çiğ Sütün Arzına Dair tebliğ kapsamında çiğ inek sütlerinin “titrasyon asitliği değerlerinin % süt asidi cinsinden %0.135-0.200 arasında, protein değerlerinin en az %2.8, yağ değerinin en az %3.4, yağsız kurumadde değerinin en az %8.5 ve yoğunluğunun 1.028 g ml⁻¹ olması gerektiği belirtilmiştir. Aynı tebliğde çiğ inek sütünün tesadüfi

örnekleme ile yapılan kontrollerde toplam canlı bakteri sayısının “30°C’de 100.000 adet ml⁻¹’den daha düşük olması gerektiği bildirilmiştir” (Anonim, 2017).

Sütün pH değeri sütün dissosiyasyon kısmında hidrojen iyonlarının miktarı ve aktivitesine bağlı bir değerdir ve ürünün kalitesi ve randımanı hakkında tahmin yürütmekte faydalıdır. Yeni sağılmış inek sütünün pH değeri 6.6-6.8 arasındayken 6.8’in üzerinde olması mastitis hastalığının ya da süte nötralize edici madde ilavesinin 6.5’in altında olmasının ise ağız sütünün veya bakterilerinin sayısının çoğalması gibi aşırı asitlik artışının göstergesi olarak kabul edilmektedir. Sütün asidik özelliği içeriğinde bulunan albümin, globülin, karbondioksit, kazein, fosfat ve sitrat gibi besin bileşenlerinden kaynaklanmasının yanı sıra laktozun mikroorganizmalar tarafından parçalanarak laktik aside dönüşmesi sonucu da artmaktadır. Sütün asitlik değerinin laktik asit cinsinden %0.200’nin üzerinde olması sütte mikrobiyal gelişmenin fazla olduğunun, %0.110’nın altında olması negatif bir mikrobiyal gelişmenin, hayvanda meme hastalığının ya da yanlış yemleme uygulamasının göstergesi olarak kabul edilmektedir (Güngör, & diğ., 2020; Kesenkaş & Akbulut, 2010). Ayrıca sütte asitliğin fazla düşük olması soda veya hidrojen peroksit gibi koruyucu maddelerin katıldığı kuşkusuna neden olmaktadır (Metin, 2005).

İnek sütünün yoğunluğu 1.028-1.039 g ml⁻¹ arasında değişmektedir. Sütün yağ miktarı arttıkça yoğunluk düşmekte, protein, laktoz ve mineral madde miktarı arttıkça yoğunluk artmaktadır (Demirci, & diğ., 2010). Sütün yoğunluğunun analizi süte yapılan hileleri özellikle de süte su katılıp-katılmadığının belirlenmesinde önemli bir kriter olarak kullanılmaktadır. Sütte suyun dışındaki toplam bileşenler kurumadde olarak isimlendirilir. Süt kurumadde değerlendirilmesi kurumadde ve yağsız kurumadde miktarı şeklinde yapılabilmektedir ve aynı yoğunluk analizlerinde olduğu gibi sütün kalitesinin değerlendirilmesinde ve bazı hilelerin tespitinde kullanılır (Güngör, & diğ., 2020).

1.2.5. Süt Güvenliği ve Kalite Kriteri Olarak Çiğ Sütte Somatik Hücre Sayısı

Somatik hücre sayısı yangı ve meme sağlığı ile yakından ilgili olmakla birlikte, süt kalitesinin göstergesi olduğu için uluslararası standart olarak kabul edilmiştir. Bu nedenle süt fiyatının SHS’na göre düzenlendiği ülkelerde SHS’daki artış önemli ekonomik sonuçlar doğurabilir (Yagı, & diğ., 2003). İneklerde

subklinik mastitisin önemli bir göstergesi somatik hücre sayısıdır. Bu nedenle kalite, hijyen ve mastitis kontrolü açısından SHS sütün önemli bir parçasıdır. Süt SHS'ındaki artma protein kalitesinin farklılaşmasıyla, yağ asidi kompozisyonunda ortaya çıkan değişimlerle, laktoz, iyon ve mineral konsantrasyonlarındaki değişimlerle, yüksek enzimatik aktivite ile ve çiğ sütteki yüksek bir pH değeri ile ilişkilidir (Le Roux, & diğ., 2003; Ogola, & diğ., 2007). Somatik hücre sayısı düşük (83 000 hücre/ml) ve SHS'ı yüksek (872 500 hücre/ml) süttten süzme peynir üretimi üzerindeki bir araştırmada SHS'ı yüksek süt kullanıldığında üretimin gözle görülür şekilde azaldığı görülmüştür (Philpot & Nickerson, 2000). Sürü tankı SHS 200 000 hücre/ml olan sütlerin kullanımı, süt ürünlerinin kalitesini minör düzeyde etkilerken, STSHS 400 000 hücre/ml ve özellikle 600 000 hücre/ml olan sütlerin kullanımı peynir üretiminde, pastörize sütün sınıflandırılması, raf ömrü ve depolanmasında olumsuzluklara yol açarak, süt ürünlerinin kalitesini düşürmektedir (Le Roux, & diğ., 2003).

Sütteki yapısal değişimler, somatik hücre sayısında (SHS) artış ve enfekte meme dokusunda baş gösteren yangı ile birlikte gerçekleşir. Mastitis veya SHS artışı; meme dokusunun sentez aktivitesinin azalması sebebiyle oluşan laktoz, α -laktalbumin ve yağdaki düşüşlerle birliktelik gösterir. Muhtemelen meme dokusunun yan ürünlerinin artması ve polimorf çekirdekli nötrofillerin (PMNs) buna az miktarda katkı yaptığı için meme salgılarında temel antibakteriyel demir-bağlayıcı protein olan laktoferrin konsantrasyonu artar. Toplam protein içeriğinin fazla değişmemesine rağmen, mevcut olan protein türleri ciddi biçimde değişmektedir. Yüksek besin kalitesindeki temel süt proteini olan kazein oranı azalır, fakat düşük kalitedeki peynir altı suyu proteinleri (süt ürünleri için) artar. Vasküler geçirgenlik değiştiği için serum albumin, immunoglobulinler, transferrin ve diğer serum proteinleri sütün içine geçer (Harmon, 1994).

Amerika Birleşik Devletleri'nde birçok süt işleyicisi SHS'ı düşük olan sütleri satın almayı tercih etmektedir. Birçok işleyici çiftçilere yüksek kalitede süt üretmeleri için mali teşvikler vermektedir. SHS'ı yüksek süt, işleyiciler için tercih edilmemektedir (Ma, & diğ., 2000; Ruegg, 2001; Kirk, 2003; Le Roux, & diğ., 2003; Barbano, & diğ., 2006). Çünkü bu durum süt ürünlerinin raf ömrünü kısaltmakta (Ma, & diğ., 2000; Norman, & diğ., 2000; Ruegg, 2001; Kirk, 2003; Le Roux, & diğ., 2003; Santos, & diğ., 2003; Barbano, & diğ., 2006; Berry, & diğ., 2006; Elmoslemany, & diğ., 2009a), sütteki protein miktarını düşürmekte, peynir altı

suyunda yağ ve kazein kaybı ile sütte fiziksel duyu kalitenin bozulması gibi durumları kapsamaktadır. Böylelikle bu sütlerden yapılan peynirin kalitesi düşmektedir (Klei, & diğ., 1998; Ma, & diğ., 2000; Anonim, 2002; Ruegg, 2001; Kirk, 2003; Le Roux, & diğ., 2003; Barbano, & diğ., 2006; Elmoslemany, & diğ., 2009a). Bireysel inek SHS'ında (>100 000 hücre/ml) fazla olmayan bir artış bile peynir ürünlerinin kalitesini azaltmaktadır (Ruegg, 2001; Anonim, 2002; Le Roux, & diğ., 2003).

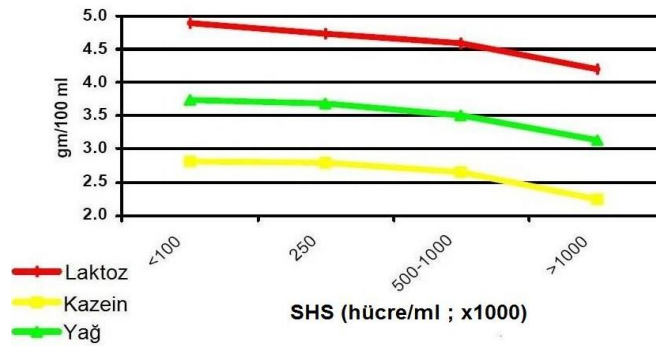
Tablo 4.

Süt Bileşenlerinde SHS'ında Artış ile Birlikte Ortaya Çıkan Yapısal Değişimler (Harmon, 1994).

Bileşen	Normal Sütteki Oranı (%)	SHS Yüksek Sütteki Oranı (%)	Normal Sütteki % Oran
Yağsız Kuru Madde	8,9	8,8	99
Yağ	3,5	3,2	91
Laktoz	4,9	4,4	90
Toplam protein	3,61	3,56	99
Toplam kazein	2,8	2,3	82
Peynir altı suyu proteini	0,8	1,3	162
Serum albumin	0,02	0,07	350
Laktoferrin	0,02	0,10	500
İmmunglobulinler	0,10	0,60	600
Sodyum	0,057	0,105	184
Klor	0,091	0,147	161
Potasyum	0,173	0,157	91
Kalsiyum	0,12	0,04	33

Şekil 1

Süt Bileşenleri Üzerinde SHS'nin Etkisi (Ruegg, 2001).



Meme bezinin enfeksiyonlara karşı savaşmak için kendi bağışıklık savunma sistemi vardır. Lökositler ve diğer bağışıklık sistemi hücreleri kandan gelir ve patojenlerle savaşmak için memeye geçer. Ayrıca hasarlı dokuların onarılmasında rol oynayarak süte salınan somatik hücre'lerin (SH) sayısında artışa neden olurlar (Albenzio, & diğ., 2019; Moradi, & diğ., 2021; Petzer, & diğ., 2017). SH'lerin sayısı somatik hücre sayımı (SHS) olarak adlandırılır ve meme sağlığının bir işareti olarak kabul edilir ve ayrıca süt kalitesini ve bu sütlerden üretilen ürünleri gösteren bir parametre olarak kullanılır. Artan SHS, patojen kontaminasyonuna ve sütün duyuusal ve fizikokimyasal parametrelerinde bir değişikliğe yol açan memedeki iltihaplanma ile ilişkilidir (Paape, & diğ., 2002; Talukder & Ahmed, 2017). Bakteriler meme bezini istila ettiğinde bir enfeksiyon meydana gelir. Bu enfeksiyon iltihaplanmaya neden olur ve bu nedenle beyaz hücreler enfeksiyon ajanlarına karşı savaşmak için kandan meme bezine göç eder. Koyun ve keçilerin memelerinde enfeksiyon olmasa bile normal koşullarda ineklere göre laktasyon dönemi boyunca artan SHS'leri daha yüksektir. İneklerde süt salgısı esas olarak merokrin yolla olur, ancak keçi ve koyunlarda süt apokrin yolla salgılanır. Sütün, enfekte memelerden elde edilen sütte SH'ler ile karıştırılabilen hücresel olmayan sitoplazmik partiküller içermesinin nedeni budur (Alhussien & Dang, 2018; Moradi, & diğ., 2021; Paape, & diğ., 2001; Stocco, & diğ., 2019).

Sütteki SH profili tür, cins tipi, laktasyon dönemi, genetik faktörler, günlük varyasyon, sağım aralıkları, numune alma prosedürleri/aralıkları, günlük stres ve/veya travma, sürü yönetim stratejileri, mevsimsellik ve saklama koşulları gibi bir dizi faktöre bağlı olarak değişir. (Li, & diğ., 2014; Rupp, & diğ., 2000). Bu bölümde, SH'lerin üyeleri ve oynadıkları roller açıklanmaktadır. SH'ler epitel hücreleri,

lökositler, makrofajlar, polimorfonükleer nötrofil hücreleri (PMN'ler) ve lenfositleri içerir ve bunlar genellikle baskın hücre tipleridir. Genel olarak, makrofajlar sağlıklı inek sütünde de baskındır. Enfeksiyonun başlangıcında makrofajlar, haberciler veya kemoatraktanlar gibi bazı kimyasal bileşikler salgılar ve bu kimyasallar lokal enfeksiyon bölgesindeki PMN'lerin sayısını artırır (Burvenich, & diğ., 2003; Li, & diğ., 2014; Pham, 2006). Mastitis içermeyen ineklerin sütünde, SHS tipik olarak 100.000 hücre/mL'ye kadardır (neredeyse %50 epitel hücreleri, %50 WBC'ler). SCC 200.000 hücre/mL'den fazlaysa, bu genellikle meme enfeksiyonunu ve normal formdaki sütü gösterir (Alhussien & Dang, 2018; Kelly, & diğ., 2018; Panth, & diğ., 2017). Ek olarak, enfeksiyonsuz keçi ve koyun sütünün, koyun sütü için yaklaşık 200.000 hücre/mL ve keçi sütü için 300.000 hücre/mL'de tipik olarak daha yüksek SHS içerdiği bildirilmektedir (Hernandez-Ramos, & diğ., 2019). Ayrıca, enfeksiyonun olmadığı laktasyonun son döneminde SHS 2.000.000 hücre/mL kadar yüksek olabilir (Moradi, & diğ., 2021; Quintas, & diğ., 2017). Vurgulanması gereken bir diğer önemli nokta ise SHS'nin toplam hücre sayısının hücre tiplerinin ve hücre profiline dağılımı konusunda herhangi bir fikir vermemesidir. Bu nedenle, farklı SH profillerine sahip sütün, süt ürününün farklı nihai özellikleriyle ilgili olabilecek belirli bir parmak izi vardır (Li, & diğ., 2014).

1.2.6. Sağım Hijyeni ve Süt Kalitesi Üzerine Etkileri

Sütün besleyici özelliğinden yararlanabilmemiz için kaliteli olması ve gıda güvenliğine aykırı özellikler taşımaması, sonradan bulaşan zararlı bileşikler içermemesi şarttır (Suriyasathaporn, & diğ., 2010). Kaliteli süt üretebilmek için öncelikle meme sağlığının iyi olması gerekir (Rysanek, & diğ., 2007). Bu sebeple, son yıllarda dünya çapında meme sağlık programlarının önemi artmıştır. Sütün kalitesi doğrudan çiftlik yöneticisinin sağım işlemleri esnasında çevresel patojenlere maruz kalmayı azaltacak ve bulaşıcı patojenlerin bulaşmasını önleyecek yönetim usullerini çalışanlarına uygulattırmasına bağlıdır. Mastitis kontrolü ve yüksek kaliteli süt elde etmek ancak mükemmel hijyen standartlarını sağlamakla mümkün olabilir. Günümüzdeki üretim sistemleri inek ve işletme hijyeni için bazı yeni zorlukları ortaya çıkarmaktadır. Çevresel mikroorganizma kaynaklı mastitisler gelişimini minimuma indirmek ve sütü tüketicinin taleplerini karşılayabilecek kaliteli bir seviyeye çıkarmak için hayvanların ve tesislerin hijyen kontrolünün üzerine daha fazla gidilmesi gerekmektedir (Ruegg, 2004). Mastitis patojenlerine bağlı gelişen bir

enfeksiyon, sekretorik hücrelerin aktivitesinin bozulmasına neden olur ve bu durum laktoz, yağ ve protein sentezinin azalmasına yol açar (Ma, & diğ., 2000; Ruegg, 2001; Kirk, 2003; Le Roux, & diğ., 2003). Ürünün kalitesini düşürmesinin yanı sıra, subklinik ve klinik mastitis olgularında hücre zarlarının geçirgenliği artar, kandaki bazı maddeler süte geçer (Ruegg, 2001).

1.3.Tank Sütünün Endüstriyel Tanımı ve Teknoloji Açısından Önemi

Temelde kaliteli süt eldesinin başlangıç noktası hayvanların sağlığı ve özellikle sürü meme sağlığıdır. Çiftliklerden büyük hacimlerde sütün toplanması söz konusu olduğunda “sürü tank sütü” kavramı, teknolojisi ve kalite kontrolleri ön plana çıkmaktadır. Süt kalitesini gösteren temel parametrelerden bazıları; sürüdeki hayvanların genel sağlık ve mastitis durumları, sürü tank sütünde somatik hücre ve toplam bakteri sayısı, koliform sayısı, antibiyotik kalıntısı tespiti, aflatoksin miktarının tespiti ile süt bileşimindeki maddelerin analizleri şeklinde sıralanabilir. (Jayarao & Wolfgang, 2003; Hamann, 2007; Rysanek, & diğ., 2007; Pantoja, & diğ., 2009). Ayrıca Ellis vd. (2005) inek temizlik skorunun potansiyel bir süt kalite indikatörü olduğunu bildirmektedir.

Süt kalitesini belirlemek amacıyla kullanılan hiçbir test, tek başına süt kalitesi ve kontaminasyon kaynakları hakkında yeterli değildir. Testlerin birkaçını eş zamanlı uygulamak ve sonuçların birlikte değerlendirilmesi anlamlı bir karara ulaşmayı sağlar (Baştan,2010).

1.3.1 Soğuk Zincir Teknolojisi

19. yüzyılın ortalarından itibaren çiğ sütte soğuk zincir uygulamasının zorunlu hale getirilmesinden sonra çiğ sütün mikrobiyolojik kalitesi de artmıştır. Özellikle çiğ süt başlangıç florasında yoğun olarak bulunabilecek başta laktik asit bakterileri olmak üzere mezofolik bakterilerin artmasından kaynaklanabilecek bozulmalar soğutma işlemi sayesinde en aza indirilmiştir (Akan, & diğ., 2014). Sütteki bakteri sayısının artmasında başlangıç bakteri içeriği, bakterilerin cinsi, sütün sıcaklığı önemli etmenlerdir. Bu noktada sütün sıcaklığı ve uygun koşullarda ve zamanda soğutulması ve işlem görene kadar ya da transferi sırasında soğuk zincir altında tutulması, arzu edilmeyen mikrobiyolojik gelişmeyi durduracaktır. Kleinschroth ve diğerlerinin 1994 yılında yaptıkları bir çalışmada çiğ sütün başlangıç

mikrobiyal yükü düşük dahi olsa, yüksek sıcaklıklarda muhafazada 24 saat sonra kabul edilemeyecek miktarda toplan canlı hücre oluştuğu belirlenmiştir. Çalışmanın bulguları ana hatlarıyla aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 5.

Muhafaza Sıcaklığının 24 Saat Muhafaza Sonundaki Mikrobiyal Yüke Etkisi
(Kleinschroth, & diğ., 1994)

Başlangıç bakteri yükü (kob/ml)	Muhafaza Sıcaklığı (°C)	24 saat muhafaza sonunda bakteri sayısı (kob/ml)
4x10 ³	4-5	5x10 ³
	16	15x10 ⁵
15x10 ⁴	4-5	3x10 ⁵
	16	27x10 ⁶

Bu nedenle, sütün işleme tesisine ulaştırılana kadar başlangıç mikrobiyal yükünün artmasının engellenmesi ayrıca sütte duyuşsal özelliklere etki edecek bazı enzimlerin aktivitesinin engellenmesinin sağlanması için 2 saat içinde sütün uygun saklama sıcaklığına kadar soğutulması gerekir. Tüm bunlar belli teknik ve işlevsel yönden standartları sağlayan süt soğutma tankları ile gerçekleştirilebilmektedir (Günhan, & diğ., 2006). Soğutmada, beklenen sonuca ulaşmak için düşük sıcaklık yanında, o sıcaklığa ulaşmak için geçen süre de önemlidir. Bu sebeple soğutma işlemi mümkün olan en kısa sürede yapılmalıdır. Hayvancılık işletmelerinde kurulu bulunan sağıım tesislerinde süt, sağıım esnasında doğrudan süt soğutma tanklarına gönderilmektedir. Süt soğutma tanklarından, dış ortam sıcaklığına bağılı olarak sütü 2.5-3.5 saat içinde 4 °C'nin altına düşürmektedir (Akbaş, & diğ., 2020). Süt soğutma tankları, çiğ sütü soğuk zincir altında geçici olarak depolayabilen kapalı hacimler olarak tanımlanabilir. 100 L ile 40 000 L arasında değıışen hacimlerde olabileceğı gibi ve farklı soğutma sürelerine de sahip olabilmektedirler (Mert, & diğ., 2020).

1.3.2 Tank Sütüne Uygulanan Analizler

Standart Plate Sayısı

Süt kalitesi için önemli kriterlerden biri süt içerisindeki bakteri sayısıdır. Sütteki bakteri miktarını ölçmenin birçok yolu vardır. Fakat en yaygın kullanılan metot Standart Plate Sayısı (Standard Plate Count-SPS) veya Plate Halka Sayısı (Plate Loop Count-PHS) diye adlandırılan metottur. Bu basit test, 1 ml sütün standart ortamda 32°C sıcaklıkta 48 saat inkube edilmesi sonucunda gelişen bakteri kolonilerini sayarak yapılır (Ruegg, 2001; Jayarao & Wolfgang, 2003).

Enfekte meme başlarından süt sağılması, sağım sırasında çevreden pislik bulaşması ve sağım ekipmanlarının kirli olması sonucunda sütün içinde bakteri sayısında artış görülür. Ayrıca depolama süresince de bakteriler sütün içinde çoğalabilir. Süt içinde bulunan bakterilerin çoğu çevreden pislik bulaşması ve kirli sağım ekipmanları nedeniyle oluşmaktadır. Enfekte memelerden gelen sütün yol açtığı bakteri oluşumu diğerlerine oranla daha az yer tutmaktadır. Memeler ıslak, kirli, iyi temizlenmemiş ve dezenfekte edilmemiş, sağım başlıkları, hortumlar, borular ve tankların gerekli temizliği yapılmamış ise bakteri sayısının yüksek çıkması kaçınılmazdır (Schroeder, 1997).

Dünyanın çeşitli yerlerinde süt için düzenleyici yasal standartlar çiğ sütteki bakteri sayısının tespitine dayalıdır. Standart plate sayısı, çiğ süt ve süt ürünlerinde bulunan bakteri sayılarını tahmin etmek için kullanılan resmi bir denetleme testidir. Amerika Birleşik Devletleri'nde A Sınıfı PMO'da resmi olarak referans yapılmış bir metottur. Pastörize Süt Yönetmeliğine göre A sınıfı çiftliklerde SPS'nin 100 000 cfu/ml'den, B sınıfı içinse 300 000 cfu/ml'den az olması gerekmektedir. Standart plate sayısı, süt kalitesi için önemli bir başlangıç noktasıdır. Birçok süt alıcısının da bu yasal düzenlemelerde yer alan limitlerden daha yüksek standartları vardır. Standart plate sayısının makûl sayıldığı değer $\leq 5\ 000$ cfu/ml değeridir ve 10 000 cfu/ml'den daha büyük olanlar çoğunlukla bir problemin işareti olurlar. Standart plate sayısı süt kalitesinin toplam bir ölçümüdür, fakat sadece SPS değeri diyagnostik olarak çok kullanışlı değildir. Yüksek SPS, çoğunlukla sütü soğuturken veya bu işlemlerde kullanılan makineleri temizlerken yapılan hatalar nedeniyle, süt kalitesinde ortaya çıkan bir problemin işaretidir. Yüksek bakteri sayısının subklinik mastitis ile birliktelik gösterdiği ender görülmektedir (özellikle *Streptococcus*

spp. 'nin sebep olduğu mastitis). Bu durumların çoğunda SHS ve SPS yüksektir ve neden olan mikroorganizma tank sütü kültüründe saptanabilir (Ruegg & Reinemann, 2002).

Standart plate sayısının belirlenmesinde aşağıdaki metotlar kullanılabilir. Prosedür, standart süt dilüsyonlarını petri kaplarının içine pipetle akıtılarak, standart agar metodu eklenerek ve plakaları 90 °F ısıda (32 °C) 48 saat inkübasyon yaparak uygulanır. Sonra, mevcut olan koloni tipine göre çeşitli yöntemlerle bakteri koloniler sayılır. Standart plate sayısına alternatif yöntemler vardır: *Plate Halka Sayısı (PHS)* buna eşdeğer bir metottur, fakat çiğ sütte bakteriyel sayısı 200 000 cfu/ml'yi geçtiği zaman kesin ve tam sonuç vermediği düşünülmektedir. *Spiral plate sayısı (SPL)* daha az teknik uzmanlık gerektirmektedir ve SPS'nin eşdeğeri olarak düşünülmektedir. Bu yöntem, bakteriyel sayısının 500 ile 500 000 cfu/ml arasında olduğu tahmin edildiği zaman dilüsyona gerek duymamaktadır. SPL'yi uygulamak için gerekli ekipmanı temin etmek pek kolay değildir. SPS, PHS ve SPL gözle görülebilen bakteriyel kolonilerin sayımına dayalı direkt metotlardır. Son zamanlarda ortaya çıkan Bactoscan yöntemi, akridin turuncu ile boyanmış bakteriyel hücrelerin sayımında devamlı epifloresan mikroskopu kullanılan teknolojik bir gelişmedir. Bactoscan, eski bakteriyolojik yöntemlere göre daha çok tercih edilmekte, daha az çeşitlilik göstermekte ve daha çok çoğaltılabilmektedir. Bactoscan günümüzde birçok ülke ve Kanada'nın Ontario eyaleti tarafından resmi referans metodu olarak kullanılmaktadır. *Petriefilm* veya *Redigel aerobik sayım* metotları kullanarak da toplam bakteriyel sayısı belirlenebilir (Ruegg & Reinemann, 2002).

İnekler ve ekipmanlarının temizliği iyiyse ve sütün soğutulması düzgün yapılmışsa SPS'nin 5 000 cfu/ml'den daha az olması gerekir. Süt, bakteri için kusursuz bir büyüme ortamıdır. Eğer süt iyi soğutulmamışsa, sütteki küçük bir miktar bakteri ansızın hızlı bir şekilde çok büyük sayılara ulaşabilir. Sütteki bakteri, sağım sırasında veya sütü taşıırken maruz kalınan çevresel patojenlerden doğan kirlenme yüzünden veya mastitisten meydana gelebilir. SHS'nin yüksek çıkması çoğu zaman sağım ekipmanlarının kirli olmasıyla da ilgilidir. Kaliteli süt, mastitisten arınmış sağlıklı ineklerden çıkar. Birçok mastitis organizması sürekli yüksek miktarda bakteri saçmamaktadır. Bu yüzden bunlar genellikle yüksek SPS ile değil de yüksek SHS ile bağlantılı olabilirler. Fakat bazı Streptokoklara bağlı oluşan mastitisler sütteki yüksek bakteri sayıları ile bağlantılı olabilir. *Streptococcus*

agalactia ve *Streptococcus uberis*'e bağılı mastitislerde çoğu zaman toplam tank sütündeki bakteri sayıları yüksek olmaktadır (Ruegg, 2001).

Kan bileşenlerinin süte geçmesi yüzünden sütün pH'sı 6,6'dan (normal seviyesinden) 6,9'a veya daha yüksek seviyelere çıkabilir. Hasarlı dokudan, kandan veya lökositlerden gelen birçok enzim ve peynir altı suyu proteinleri süte artar. Aktivitesi artan enzimlere örnek olarak asit fosfataz, α 1-antitripsin (antitripsin veya α 1-proetaz inhibitör), alkalın fosfataz, arilsülfataz, β -glukoronidaz, katalaz, glutamik-oksaloasetik transaminaz, laktat dehidrogenaz, lipaz, lizozim, NAGase, plazmin, ksantin oksidaz ve çeşitli esterazlar gösterilebilir. SHS'daki artış ile birlikte süte serbest yağ asitlerinde de artış görülür. Mastitis sırasında lizozomal enzim NAGase'in doku hasarının bir indikatörü olduğunu belirtmektedir (Harmon, 1994).

Tablo 6.

Mastitisli Sütte, Süt Üretimi ve Bileşimindeki Değişimler (Pyörala, 2003).

Azalan Bileşenler	Değişimin Derecesi	Artan Bileşenler	Değişimin Derecesi
Meme lobunda süt üretimi	-(--)	Somatik hücre sayısı	+++
Kuru madde	-	Peyniraltı suyu proteinleri	+++
Laktoz	-	Sığır serum albumin	+
Yağ	-	İmmunglobulinler	+++
Uzun zincirli yağ asitleri	-	k kazein	+ (+)
Toplam kazein	--	Proteoz peptonları	++
α s1 kazein	--	Serbest yağ asitleri	++
β kazein	---	Kısa zincirli yağ asitleri	+
α laktalbumin	-	Sodyum	++
β laktoglobulin	---	Klor	++
Kalsiyum	---	Laktat	+++
Magnezyum	---	Enzim Aktivitesi	
Fosfor	---	Lipaz	++
Çinko	-	Lizozim	+++
Potasyum	-	NAGase	+++
		β glukoronidaz	+++
		Plazmin	+++

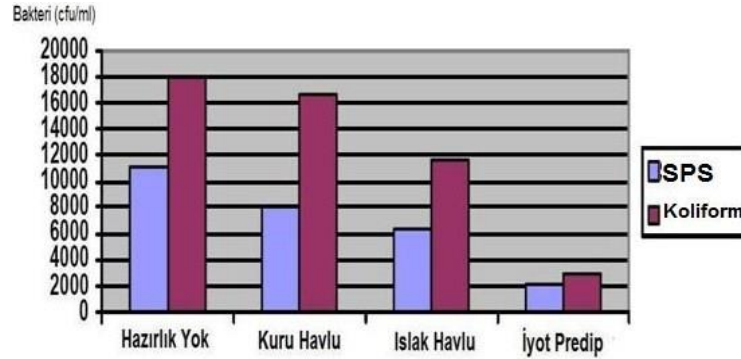
Koliform Sayısı

Koliform sayısı süt içerisindeki koliform bakterilerinin miktarını göstermesi ile birlikte çevresel kontaminasyonun düzeyini ve sağım öncesi yapılan meme bağı hazırlık iğlemlerinin ne düzeyde uygulandığını gösterir. Koliformlar evresel mikroorganizmalar içerisindeki bir gruptur ve en önemli koliform etkeni *Escherichia coli*'dir. Bunun yanında grup içerisinde *Streptococcus uberis*, *Streptococcus faecalis*, *Bacillus* türleri, v.b. 'de bulunmaktadır (Pantoja, & diğ., 2009; Blowey & Edmondson, 2010).

Koliform sayımı Violet Red Bile Agar (VRB) veya MacConkey gibi selektif medium üzerinde çiğ sütü kltrleyerek yapılır (Jayarao, 2000; Morsi, & diğ., 2000; Ruegg & Reinemann, 2002; Jayarao & Wolfgang, 2003). Petriler 24 saat 90 °F (32 °C) sıcaklıkta inkube edilir. Tank sütündeki koliform bakterilerinin kaynağı, ineklerin memeleri veya hijyenik olmayan sağımlardır. Normal sütte koliform sayısı, süt verimi sırasında ineği hazırlama prosedürlerinin etkinliğinin ve ineklerin buldukları ortamın temizliğinin bir göstergesidir. Koliformlar sağım makinelerinin arta kalan (rezidüel) filmlerinde de inkübe olabirler. Koliform sayısı 10 cfu/ml'den daha az olmalıdır, 100 - 1 000 cfu/ml arasındaki koliform sayısı, genellikle sağımda kötü hijyen koğullarına iğaret eder, 1 000 cfu/ml'den daha fazla koliform sayısı ise süte temas eden ekipmanlarda bakteriyel çoğalmanın oluğtuğunu gösterir (Ruegg & Reinemann, 2002). Yüksek toplam koliform sayısı değerleri, sütün dığkı maddeleriyle kirlendiğinin göstergesidir (Karimuribo, & diğ., 2005). Koliform sayımı, çiftlikteki sağım hijyeninin iğaretidir ve bu organizmaların pastörize sütteki varlığı hatalı pastörizasyon veya pastörizasyon sonrası kontaminasyona iğarettir (Philpot & Nickerson, 2000). Fekal kontaminasyonun bir göstergesi olan koliform sayısı dığkı ile bulağmığ memeler ve meme bağlarından kaynaklanır (Pantoja, & diğ., 2009).

Şekil 2

Sağım Öncesi Meme Hazırlık İşlemlerinin Bakteri Sayıları Üzerine Etkisi (Ruegg, 2001).



Sütteki bakteri sayısı üzerinde iyi bir sağım öncesi hazırlık işleminin büyük etkisi vardır. Sütün dışkı ile kirlenmesinden doğan bakterileri belirlemek için de bir koliform sayımı yapılabilir. Koliform bakterileri, memenin sağıma doğru hazırlanmaması veya sağım makinelerinin kirli ellerle tutulması yüzünden süte bulaşabilir. Bu test özelleştirilmiş ortamda (Violet Red Bile Agar) yapılmalı ve tüketimden önce pastörize edilmek istenen sütte 100 cfu/ml'den az çıkmalıdır. Eğer çiğ süt tüketilecekse, 10 cfu/ml'den daha az olmalıdır. Koliformlar, sağım boruları veya ekipmanları gibi sütün temas ettiği yüzeyler üzerinde kalan rezidüel filmlerde de inkube olabilirler. Koliform sayısı 1 000 cfu/ml'den daha fazla olursa inkubasyon yapılmalı ve ekipman temizleme işlemleri araştırılmalıdır (Ruegg, 2001).

Tablo 7.

Sağım Öncesi Farklı Meme Başı Temizlik Uygulamalarının Sütteki TBS ve Koliform Bakteri Sayısı Üzerine Etkisi (Blowey & Edmondson, 2010).

Test	Yıkama var ancak kurulama yok: Rutin uygulamayı değişmeden 3 ay önce.	Yıkama ve kurulama var: Rutin uygulamayı değiştikten 3 ay sonra.
TBS	50 000	10 000
Koliform Sayısı	120	20

Başlangıç İnkübasyon Sayısı

Başlangıç inkübasyon sayısı (Preliminary Incubation Count-BİS) çiğ süt kalitesi için kullanılan bir ölçüdür. Ayrıca çiftliklerde sağlık koşullarının iyileştirilmesi için yapılan işlemlerin gözlemlenmesi için de kullanılır. Başlangıç inkübasyon sayısı, 70 °F (21 °C) sıcaklıkta 18 saat inkübe edilen sütte yapılır. Başlangıç inkübasyon sayısının mastitis patojenleriyle bir bağlantısı yoktur ve bu test, psikrotrofik bakterilerin sayılarının tesbiti için kullanılır. Bu bakteriler kimi zaman kötü tat, sütün bozulması ve raf ömrünün kılmasına yol açar. Önerilen BİS değerleri 10 000 cfu/ml'nin altında olmakla birlikte 50 000'e kadar olan değerler de kabul edilebilir (Ruegg & Reinemann, 2002; Jayarao & Wolfgang, 2003).

Psikrofil veya soğuk seven organizmalar ABD ve diğer gelişmiş ülkelerde süt bozulmasının başlıca sebebi olduğundan çoğu otorite, pastörizasyondan sonra sütün potansiyel raf ömrünü belirlemede çiğ süt üzerinde BİS uygulanmasını tavsiye etmektedir (Philpot & Nickerson, 2000). Psikrotrof bakteriler soğuk şartlarda çoğalma hızlarını artırır. Bu bakteriler 2°C - 9°C arasındaki yani sürü tankı sıcaklık düzeyini çok severler.

Tablo 8.

Sürü Tank Sütü Analizlerinde İstenilen Hedefleri (Blowey & Edmondson, 2010).

Somatik Hücre Sayısı	<150 000
Toplam Bakteri Sayısı	<5 000
Laboratuvar Pastörize Sayısı	<175
Koliform Sayısı	<20
Pseudomonas Sayısı	<500
<i>Streptococcus uberis</i> Sayısı	<200
Toplam Stafilokok Sayısı	<200
<i>Staphylococcus aureus</i> Sayısı	<50

Süt mikroorganizmaların gelişimi için oldukça yüksek besleyici bir ortamdır ve bunlardan bazılarının, özellikle de bakterilerin süte giriş yapmaları kaçınılmazdır. Bu tür organizmalar; meme veya meme başı kanalı enfeksiyonları, memenin dış bölgesi veya çevre, sütün tutulması veya saklama ekipmanları, pastörizasyon sonrası

kontaminasyondan kaynaklanabilir. Sütte mikroorganizmaların gelişimi ürün bozulmasına, lezzet bozucuların üremesine peynir veriminin azalmasına ve düşük ürün kalitesine katkıda bulunacak çeşitli enzimlerin eşzamanlı salınımla sonuçlanır. Üreticiler sütteki mikroorganizmaların sayısını azaltmakla, kalite primlerinin ödenmesinden ve sütlerinin müşteri memnuniyetine katkı sağlayacak daha uzun raf ömürleri olan daha fazla işlenmiş mandıra ürünleri temin edeceği gerçeğinden faydalanacaklardır. Her mandıracı 10 000 cfu/ml'den az SPS olan ve BİS 20 000 cfu/ml'den az süt üretmeye gayret etmelidir (Philpot & Nickerson, 2000).

Tablo 9.

Süt Kalite Testlerinin Kısa Değerlendirmesi (Schroeder & Stoltenow, 1997).

	<i>Normal</i>	<i>Orta</i>	<i>Yüksek</i>	<i>Göstergesi</i>
LPS	<1 000	1 500	>1 500	Sağım aletlerinin kirli olması, yıkama işlemi kontrolü
SHS (x1000)	200	300 - 400	>500	İnekteki meme sağlığı
SPS	<10 000	20 – 40 000	750 000	Süt örneğinde görünür bakteri düzeyi
BİS	<10 000	20 – 40 000	750 000	Çiftlikteki sütün sağlıklı muhafaza işlemleri

Çiğ Süt Kalitesiyle İlgili Diğer Testler

Sütün donma noktası, içindeki kuru madde oranına bağlıdır ve donma noktasını etkileyen en önemli madde, laktozdur (Baştan, 2010). Süt, içine su veya sediment katılıp katılmadığının belirlenmesi için de test edilmelidir. Süte su katıldığında tuz ve laktoz konsantrasyonları seyreltilmiş olur ve sütün donma noktası, saf suyun donma noktasına doğru yaklaşır. Sütün donma noktası kriyoskop kullanılarak belirlenir, -0.530° Hortvett (°H) değerinden (ölçü birimi bu test sistemini geliştiren kişinin ismiyle adlandırılmıştır) daha büyük olan donma noktası değerleri

sütün bileşenlerinin değişmiş olduğunu gösterir. Yüksek kriyoskop değerlerinin olası nedenleri arasında şunlar bulunmaktadır; kasıtlı olarak süte su katılması, yetersiz sistem drenajı, sağım esnasında aşırı su kullanılması, vakum açıkken sağım ünitelerini tazyikli suyla yıkamak, tankın üst tarafını sudan geçirmek veya sütün tank içinde donması (Anonim, 2002; Ruegg & Reinemann, 2002). İşleyicilerin sediment için sütü test etmeleri gerekmektedir. Kabul edilen değerler 1,5 mg/gal'den az olan değerlerdir. Aşırı meme tüyü, toprak taban ve memelerin sağıma doğru hazırlanmaması; bu testin arzu edilmeyen değerlerde çıkmasına neden olabilir (Ruegg & Reinemann, 2002).

Sürü tank sütünün mikrobiyolojik incelenmesi mastitis kontrol programlarının standart bir parçasıdır. Toplam sürü tank sütü kültürleri (STK), sütü inek sürülerinde mastitis patojenleri için masrafsız bir tanı testi olarak kullanılmaktadır (Hayes, & diğ., 2001; Ruegg & Reinemann, 2002; Jayarao & Wolfgang, 2003; Howard, 2006; Olde Riekerink, & diğ., 2006; Reksen, & diğ., 2007; Rysanek, & diğ., 2009).

Kaliteli süt yönetiminin bir hedefi de çiftlik tank sütünde antibiyotik kalıntılarını önlemektir (Sischo, 1996). Antibiyotiklerin süt endüstrisinde başlıca hayvanlardaki mastitisin tedavisi olmak üzere diğer bakteriyel kaynaklı enfeksiyonlardan korunmak ve tedavi için yaklaşık 50 yıldan fazla bir süredir kullanılmakta olduğu bildirilmiştir (Filazi & Yurdakök, 2010). Kaliteli bir sütte antibiyotik kalıntısı kesinlikle olmamalıdır (Sischo, 1996; Ruegg & Tabone, 2000; Ruegg, 2001; Smith, & diğ., 2001; Anonim, 2002; Ruegg & Reinemann, 2002; Schukken, & diğ., 2003; Ruegg, 2005). Antibiyotik ve diğer ilaçlar sıklıkla ineklerin tedavilerinde kullanılır. İnek tedavi edildiğinde, sütü tedavi sona erene ve sütteki ilaç kalıntıları yok olana kadar kullanılmaz. En sık kullanılan ilaçlar beta-laktam grubu antibiyotiklerdir (ör; penisilin ailesi). Bunun yanında sülfonamidler, tetrasiklinler, makrolidler ve aminoglikozidlerin de süte kontamine olabileceği belirtilmiştir. Bazen, tedavi edilen ineğin antibiyotikle kontamine olan sütü yanlışlıkla sürü tank sütüne karışır. Bu sebeple, tüm çiğ süt tanker araçları çiftliklerden tank sütünü almadan önce, süt antibiyotik kalıntısı yönünden test edilmelidir. Sütteki antibiyotikler, alerjik reaksiyonlara ve direnç gelişimine yol açıp insan sağlığını etkileyebileceği gibi antibiyotiğe dirençli patojenlerin sütte gelişebilmesi nedenine

bağlı olarak da büyük bir endiŐe yaratmaktadır. Ayrıca peynir ve süt teknolojisi ürünlerinin imalatı sırasında, antibiyotikler baŐlangıŐ kültürleri olan asit üreten bakterilerin (r; laktik asit bakterileri) remesini engelleyerek süt ürünleri ve sütte önemli oranda kayıplarla neden olmaktadır (Ergün & Horoz, 1992; Anonim, 2002; Ruegg, 2005; Filazi & Yurdakök, 2010).

BÖLÜM III

Materyal ve Metot

2.1 Kullanılan materyaller

Numunelerin Toplanması İçin Gerekli Materyaller

- 20 ml'lik steril şişeler
- Steril tek kullanımlık eldivenler
- Steril daldırma kabı
- Portatif soğutucu

Analizlerin Gerçekleştirilmesi İçin Gerekli Materyaller

- BactoScan™ FC ve sarfları
- Fossomatic™ FC 5000 ve sarfları
- MilkoScan™ FT-120 ve sarfları
- Fiske® Mark 2 Cryoscope
- CHARM ROSA MRL Beta-lactam Test
- TwinsensorBT

2.2. METOT

2.2.1. Örneklem Planı ve Örneklem Evreni

Bu çalışmada sürü tank sütü örnekleri, Aralık 2019 – Ocak 2020 tarihleri arasında KKTC genelinde soğuk zincir süt üretimi yapan toplam 240 işletmeden toplandı. Çalışmanın KKTC genelini yansıtması için, bu süre içerisinde soğuk zincir süt üretimi yapan tüm işletmeler çalışma kapsamına dahil edildi. Örnekler 240 işletmeden düzenli olarak bir yıl boyunca her ayın ilk haftası toplanarak incelendi. Bu işletmelerin 130 adeti Başkent Lefkoşa bölgesinde, 77 adeti Gazi Mağusa Kaza'sında, 22 adeti Güzelyurt Kaza'sında, 7 adeti Girne Kaza'sında ve 4 adeti de İskele Kaza'sında bulunmaktaydı. Şekil 3'de toplanan numunelerin harita üzerindeki dağılımları gösterilmiştir.

Şekil 3

KKTC'de Soğuk Zincir Süt Üretimi Yapan İşletmelerin Bölgesel Sayı Dağılımı



2.2.2. Süt Örneklerinin Toplanması

Süt örnekleri, sabah sağımından sonra en geç 1 saat içerisinde, karıştırılmış tank içerisinde, steril bir daldırma kabı ile dikkatlice alınarak, yine steril olan şişelere özenle konulup, dondurulmadan, portatif soğutucu (+4°C) içinde muhafaza edilerek Kıbrıs Türk Süt Endüstrisi Kurumu Kalite Kontrol Bölümü Laboratuvarına ulaştırıldı. Bu örneklerin laboratuvara ulaşımına kadar soğukta muhafazası için portatif soğutucu (+4°C) kullanıldı. Örnekler çiftlik tankından 3'er adet 20 ml'lik steril şişelere, tek kullanımlık eldiven giyilerek alındı.

2.2.3. Anketlerin Uygulanması

İşletmelerdeki çiftliklerin genel sağım hijyenine etki edecek tutumlarını görmek, hayvan sağlığı açısından yapılan uygulamaları tespit etmek ve yönetime ait tablonun ortaya koymak için işletme sahipleri veya yöneticilerine yönelik soruları içeren bir anket hazırlanmıştır. Yöneltilen sorular neticesinde alınan cevaplar değerlendirildi. Anket soruları Ek1'de verilmiştir.

2.2.4. Süte Uygulanan Analizler

Her ay başı düzenli olarak, her seferinde aynı prosedür ile toplanan numuneler gerekli ön hazırlıklardan geçirildikten sonra SÜTEK laboratuvarındaki ilgili cihazlar ile analize tabi tutuldu. Kullanılan cihazların uluslararası otoritelerce refere edilmiş yöntemler olmasına özen gösterildi. Tablo 9’da analizler, kullanılan cihazlar ve ilgili referansları gösterilmiştir.

Tablo 10.

Süte Uygulanan Analizler

CİHAZ İSMİ	ÇİĞ SÜTTE YAPILAN ANALİZ	İLGİLİ REFERANSLAR
BactoScan™ FC	Toplam Bakteri Sayımı	ISO/IDF ve FDA/NCIMS
Fossomatic™ FC 5000	Somatik Hücre Sayımı	AOAC ISO 13366-2 / IDF 148-2:2006
MilkoScan™ FT-120	Kimyasal Analiz Kontrolü (Laktoz, Toplam Protein, Kazein, Yağ, Yağsız Kuru Madde, Kuru Madde, Donma Noktası, Asitlik-SH, Yoğunluk, Serbest Yağ Asitleri, Sitrik Asit)	AOAC ve IDF standartlarına uygun

2.2.4.1 Kimyasal ve Fiziko-kimyasal Analizler

Süt örneklerine yapılacak kimyasal ve fiziko-kimyasal analizlerin kontrolü (Laktoz, Toplam Protein, Kazein, Yağ, Yağsız Kuru Madde, Kuru Madde, Donma Noktası, Asitlik-SH, Yoğunluk, Serbest Yağ Asitleri, Sitrik Asit) için Kıbrıs Türk Süt Endüstrisi Kurumu Kalite Kontrol Bölümü Laboratuvarı’nda bulunan MilkoScan™ FT-120 cihazı kullanıldı. Elde edilen sonuçlar software üzerinde toplandı. Ayrıca donma noktasının tespitinde Fiske® Mark 2 Cryoscope cihazından da yararlanıldı.

Resim 1

MilkoScan™ FT-120

Resim 2

Fiske® Mark 2 Cryoscope

2.2.4.2 Toplam Bakteri (TB) Analizi

Toplam bakteri sayısı ölçümleri Kıbrıs Türk Süt Endüstrisi Kurumu Kalite Kontrol Bölümü Laboratuvarı'nda bulunan BactoScan™ FC cihazıyla yapıldı. IBC/ml (Individual Bacteria Count) birimi ile elde edilen sonuçlar cihaza ait bilgisayar yazılımı ile sütün mililitresindeki koloni oluşturan birime (kob/ml) dönüştürülmüştür.

Resim 3

BactoScanTM FC

2.2.4.3 Somatik Hücre Analizi

Somatik hücre sayısı ölçümleri Kıbrıs Türk Süt Endüstrisi Kurumu Kalite Kontrol Bölümü Laboratuvarı'nda bulunan FossomaticTM FC 5000 cihazıyla gerçekleştirildi.

Resim 4

FossomaticTM FC 5000

2.2.5 Sonuçların Değerlendirilmesinde İstatiksel Analizler

İstatistiksel analiz için SPSS Statistics 26.0, IBM, USA programı kullanılmıştır. Ortalama değer ve standart hata için Descriptive istatistik (\pm SD) uygulandı. Değerlerin homojenlik dağılımı Shapiro-Wilk ile test edildi. Homojen olmayan veriler için, iki grup arasındaki farkı test etmek için Kruskal Wallis testi kullanıldı ve tüm gruplar arasındaki genel fark belirlendi ve daha sonra her grup arasındaki farkı test etmek için Mann Whitney U testi kullanıldı. Normal olarak dağıtılan veriler için Tek Yönlü Anova (Tukey), değerlerin homojen olmayan dağılımı için Tek Yönlü Anova (Tamhane'nin) kullanılmıştır. Homojen dağıtılmış veriler için T-Testi testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık açısından $P < 0.05$ ve altında olan sonuçlar önemli olarak kabul edilmiştir.

BÖLÜM IV

Bulgular

KKTC’de soğuk tank sütü üreten çiftliklerin tamamının bu çalışmaya dahil edilmesi, araştırılan parametrelerin tüm Ada’daki durumunu göstermesi açısından önemlidir. Çiğ sütün önemli kalite göstergelerinden olan somatik hücre sayısı (SHS), toplam bakteri sayısı (TBS), bazı besin öğelerinin (laktoz, protein, kazein, yağ) ve bazı fiziko-kimyasal parametrelerin (kuru madde, yağsız kuru madde, donma noktası, yoğunluk, serbest yağ asitleri, soxhelet asitlik derecesi ve sitrik asit) analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde aşağıda belirtilen gruplandırma dikkate alınmıştır.

Sonuçların Değerlendirilmesinde Dikkate Alınan Sınıflandırmalar:

1. SHS, TBS ve bazı besin öğelerinin (laktoz, protein, kazein, yağ) 1 yıl boyunca aylara göre değişiminin kendi içinde değerlendirilmesi.
2. Bazı fiziko-kimyasal parametrelerin (kuru madde, yağsız kuru madde, donma noktası, yoğunluk, serbest yağ asitleri, soxhelet asitlik derecesi ve sitrik asit)1 yıl boyunca aylara göre değişiminin kendi içinde değerlendirilmesi.
3. SHS ve toplam bakteri sayısının yükselmesi ile incelenen diğer parametrelerin (fiziko-kimyasal parametreler ve besin öğeleri) düzeyindeki değişimlerin korelasyonunun değerlendirilmesi.
4. Anket sonuçlarının değerlendirilmesi

3.1.Aylara Göre SHS, Toplam Bakteri ve Besin Öğelerinin Kıyaslanması

SHS, TBS ve bazı besin öğelerinin aylara göre kıyaslanmasına yönelik istatistiksel analiz sonuçları Tablo 11’de gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; SHS’nin Ekim, Kasım ve Aralık aylarında en düşük düzeyde seyrettiği ve değerlerin en yüksek olduğu Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarına göre bu farklılığın istatistiksel yönden önemli düzeyde farklı olduğu tespit edilmiştir ($P<0.0001$). Ocak ayında da yüksek olan SHS değerleri ile Temmuz, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında elde edilen değerler istatistiksel yönden farklı bulunmuştur ($P<0.05$; $P<0.0001$). Haziran ayında Toplam Bakteri Sayısı (TBS) ortalama $1007,30 \times 10^3$ cfu/mL düzeyindeyken SHS değerlerinin düştüğü Eylül ve Ekim aylarında TBS’nin $475,95 \times 10^3$ cfu/mL ve $446,09 \times 10^3$ cfu/mL değerlerine düştüğü belirlenmiştir ($P<0.05$).

Laktoz değerleri Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında %4,48 ve %4,50 ile en yüksek ortalama değere çıkarken bu aylar ile diğer aylar arasında önemli ölçüde farklı değerler elde edildiği ortaya konulmuştur ($P<0.01$; $P<0.001$). Protein değerlerinin Mayıs ve Ağustos ayları arasında %3,20 ve %3,26 aralığı ile, belirgin ölçüde düşük olduğu ($P<0.0001$) bulunmuştur. Buna karşılık Ekim ve Ocak ayları arasında protein değerleri %3,6 ve %3,47 ortalama değerleriyle en yüksek düzeye çıkmıştır ($P<0.0001$). En düşük kazein değerlerine ise (%2,50 ve %2,57) Mayıs ve Ağustos ayları arasında saptanırken, diğer aylarda elde edilen veriler %2,60 ve %2,7 arasında bu aylara göre önemli ölçüde yüksek saptanmıştır ($P<0.001$; $P<0.01$). En yüksek kazein değerleri %2,68 ve %2,70 ile Kasım ve Aralık aylarında elde edilmiştir. Aralık, Ocak ve Şubat aylarında en yüksek olan yağ ortalama değerlerinin Mayıs ve Haziran aylarına kadar gerilediği, Temmuz ayında istatistiksel yönden önemli düzeyde en düşük değere ulaştığı ($P<0.0001$) ortaya konulmuştur. Ağustos ayından başlayarak yeniden değerlerin yükseldiği gözlenmiştir.

	Somatik Hücre Sayısı (SHS) hücre/mL	Toplam Bakteri Sayısı (TBS) kob/mL	Laktoz %	Protein %	Kazein %	Yağ %
n:240/ay	Mean ± Std. Dev. (Min – Max)					
Ocak 2020	419.82 x10 ³ ± (a*, a**,a***) 386.08 x10 ³ (22-2737 x10 ³)	813.10 x10 ³ ± 1823.71 x10 ³ (10-15608 x10 ³)	4,41a***,a**: ±,10 (3,95-4,66)	3,36 (a*) ±,14 (2,98-3,89)	2,64 (a***) ±,13 (2,21-3,07)	3,80 ±,34(a***) (2,42-4,84)
Şubat 2020	323.69 x10 ³ ± (a*/**/***,c***) 281.64 x10 ³ (25-1397 x10 ³)	557.46 x10 ³ ± 1227.65 x10 ³ (12-12647 x10 ³)	4,43a***,a** ±,10 (4,03-4,69)	3,31(b**;c***) ±,13 (2,98-3,77)	2,61 (a***, b###) ±,12 (2,20-2,93)	3,70 (a***,a**;c***) ±,33 (2,17-5,12)
Mart 2019	553.94x10 ³ ±(b*, c***) 417.45 x10 ³ (33-2121 x10 ³)	835.07 x10 ³ ± 1959.43 x10 ³ (10-16933 x10 ³)	4.50± ,11b*** (3.94-5.05)	3.32 ±(b*;c***) ,14 (2.72-3.92)	2.62±(a***, b###,c***) ,13 (1.96-3.28)	3.55± ,44 (b***,b**;d***) (2.03-4.47)
Nisan 2019	526.06 x10 ³ ± (b***,c***) 379.20 x10 ³ (26-2013 x10 ³)	940.25 x10 ³ ± 2247.24 x10 ³ (7-17339 x10 ³)	4.49 ±a***,b***,c***) ,11 (3.78-4.73)	3.30 ±(b***,c***) ,14 (2.72-3.61)	2.60 ± ±(a***, b###,c***) ,14 (1,89-2,93)	3.56 ± ,37(b***,b**) (2,34-4,66)
Mayıs 2019	463.88 x10 ³ ± (b***,c***) 329.94 x10 ³ (65-1628 x10 ³)	636.67 x10 ³ ± 1093.37 x10 ³ (8-7852 x10 ³)	4,50±b**,,b***c* **;d*** ,10 (4,18-4,71)	3,26±(b***) ,14 (2,89-3,75)	2,57±(b###,b**) ,13 (2,20-2,95)	3,46± ,35(b***) (2,18-4,36)
Haziran 2019	371.93 x10 ³ ± (b***, c***, c*) 277.57 x10 ³ (35-1564 x10 ³)	1007.30 x10 ³ ± (a*) 2102.96 x10 ³ (7-13155 x10 ³)	4,48b*** ±,11 (4,05-5,25)	3,22 (b***) ±,14 (2,76-3,66)	2,54 (b***,c**;c***) ±,13 (2,05-3,07)	3,45 ±,33(b***) (2,43-4,89)
Temmuz 2019	291.27 x10 ³ ± (b**; b***,b*) 235.76 x10 ³	522.27 x10 ³ ± 1101.16 x10 ³ (11-6792 x10 ³)	4,42a***,a**,c** * ±,10	3,21(b***) ±,13 (2,50-3,49)	2,51(b***,c###) ±,12 (1,84-2,78)	3,39 ±,29(b***,e***) (2,18-4,06)

	(29-1802 x10 ³)		(3,56-4,65)			
Ağustos 2019 (n:240)	315.87 x10 ³ ± (b*; b***;d**) 270.71 x10 ³ (34-1802 x10 ³)	499.40 x10 ³ ± 1013.08 x10 ³ (5-9522 x10 ³)	4,41***,a**,c*** ±,11 (3,68-4,68)	3,20 (b***) ±,14 (2,71-3,60)	2,50 (b***;c***) ±,13 (1,83-2,87)	3,42 ±,33(b***;e***) (1,95-4,30)
Eylül 2019	293.06 x10 ³ ± (b*; b***) 254.75 x10 ³ (36-1662 x10 ³)	475.95 x10 ³ ± (b*) 1016.20 x10 ³ (6-9913 x10 ³)	4,40***,a**,d*** ±,10 (3,91-4,77)	3,31(c***) ±,14 (2,90-3,76)	2,60 (b*** b###,b*;b**;c***) ±,12 (2,17-3,02)	3,50 ±,35(b***) (1,75-4,64)
Ekim 2019	236.13 x10 ³ ± (b*;b***;b**) 200.05 x10 ³ (28-1574 x10 ³)	446.09 x10 ³ ± (b*) 947.12 x10 ³ (6-9604 x10 ³)	4,39***,a**,d*** ±,12 (3,93-5,07)	3,39b***;c***) ±,15 (3,02-3,74)	2,63(a***;b***;d*;d***) ±,13 (2,29-2,95)	3,61 ±,36(b***;c***) (2,06-4,36)
Kasım 2019	278.30 x10 ³ ± (b*;b***) 277.25 x10 ³ (19-2201 x10 ³)	791.32 x10 ³ ± 2130.66 x10 ³ (6-17339 x10 ³)	4,40***,a**,d*** ±,16 (3,46-6,11)	3,44 (b***;c***) ±,18 (2,74-4,29)	2,68 (;b***;d***) ±,16 (1,81-3,73)	3,79(a****;b***;b**) ±,33 (1,95-4,62)
Aralık 2019	284.43 x10 ³ ± (b*) 283.63 x10 ³ (16-2198 x10 ³)	795.15 x10 ³ ± 1808.80 x10 ³ (8-16906 x10 ³)	4,43***,a**,d*** ±,11 (3,93-4,70)	3,47 (b***;c***) ±,15 (3,09-3,94)	2,7 (a***;b***;d***) ±,13 (2,33-3,04)	3,87 (a***;b***; b**,d***) ±,34 (2,28-4,84)

Tablo 11.

SHS, Toplam Bakteri ve Bazı Besin Öğelerinin Aylara Göre Değerlendirilmei

Farklı harfler (a:b; a.c, a.d, b:c; c:d), ile gösterilen değerler istatistiksel yönden birbirinden farklıdır. Asteriksler (*, **, *** P<0.05; P<0.01 ve P<0.001) değerlerini göstermektedir.

3.2. Aylara Göre Bazı Fiziko-Kimyasal Parametrelerin Kıyaslanması

Fiziko-kimyasal parametrelerin aylara göre kıyaslanmasına yönelik istatistiksel analiz sonuçları Tablo 12’de gösterilmiştir. Yağsız kuru madde (YKM) bakımından Temmuz ayına kadar değerlerde kademeli bir düşüş elde edilmesine karşın en yüksek düşüş Temmuz ve Ağustos aylarında belirlenmiştir ($P<0.0001$). Buna karşılık Eylül ayından başlayarak (%8,62) Aralık ayında %8,90 ile diğer aylara göre en yüksek değere ulaşmıştır ($P<0.001$). Ocak ve Nisan ayları arasında da %8,67 ve %8,69 arasında olan değerler, Mayıs ayından itibaren kademeli düşüş göstermeye başlamıştır (Mayıs %8,69; Temmuz %8,52; Ağustos %8,48). Kuru madde (KM) değerleri Haziran ayında önemli düzeyde düşme göstererek ($P<0.0001$), en düşük değerine Temmuz ve Ağustos aylarında ulaşmıştır.

Donma noktası (DN) değerleri ise Temmuz, Ağustos ve Ekim aylarında belirgin ölçüde yükselme göstermiştir ($P<0.0001$; $P<0,001$). °SH asitlik derecesi değerlerinin Ocak-Haziran ayları arasında bir değişikliğe uğramadığı belirlenmiş (6,88 ile 6.90) buna karşılık Temmuz-Ağustos aylarında 6,70 ve 6.65 değerlerine gerilediği ($P<0.001$; $P<0.0001$) ve Ekim, Kasım, Aralık aylarında önemli ölçüde artış gösterdiği (7.51’e kadar; $P<0.0001$) belirlenmiştir. Yoğunluk; Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında en düşük değerlere çıkmasına karşın ($P<0.01$; $P<0.0001$) değerlerde aylara göre sürekli çıkışlar ve inişler gösterdiği ortaya konulmuştur.

Serbest yağ asidi (SYA) değerleri Ocak ve Nisan ayları arasında %0,69 ile %0,67 arasında iken, Mayıs ayından Aralık ayına kadar söz konusu aylara göre önemli ölçüde yükseliş kaydedilmiş ($P<0.001$; $P<0.0001$) ve en yüksek değere %0,80 ile Ağustos ayında ulaşılmıştır ($P<0.0001$). Sitrik Asit (SA) değerleri Ocak-Haziran ayları arasında ortalama %0.13 değerindeyken (sadece Martta %0,14 $P>0.05$) Ocak ayına göre Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında önemli düzeyde (%0,12) bir düşüş olduğu belirlendi ($P<0.001$, $P<0.0001$).

Tablo 12.

Bazı Fiziko-Kimyasal Parametrelerin Aylara Göre Değerlendirilmesi

AYL AR	Yağsız Kuru Madde (YKM) %	Kuru Madde (KM) %	Donma Noktası (DN)	Soxhelet-Henkel Asitlik (°SH)	Yoğunluk gr/cm ³	Serbest Yağ Asidi (SYA) %	Sitrik asit %
N=24 0	Mean ± Std. Dev. (Min – Max)						
Ocak 2020	8,76±,22(a) (7,68-9,44)	12,52±,44 (a) (11,22-13,99)	,54±,01(a**, a***) (,51-,58)	6,88±,44 (a**,a***) (5,69-8,12)	1031,06±,0,97 (a**, a***) (1026,00-1035,00)	0,69±,23 (a**,a***) (,16-1,82)	,13±,01 (a***) (,10-,18)
Şubat 2020	8,71±,20(a,b,c) (7,98-9,18)	12,38± ,43(b**) (10,94-13,96)	,54±,01(a**, a***) (,51-,57)	6,77±,45 (a**,a***) (5,51-8,37)	1031,07±0,87 (a**,a***) (1028,00-1035-00)	,69±,19 (a**,a***) (,16-1,40)	,13±,01 (a***) (,10-,17)
Mart 2019	8.81± , 23(a,b,d) (7.46-10.13)	12.32 ± ,52(b***;#) (10.56-14.27)	,54 ±,01(a***) (,48-,64)	6,89 ± ,50 (b***) (5.79-10.47)	1031,63 ± 1.03 (b***,c***) (1026.00-1036.00)	,66 ± ,22 (a**,a***) (,20-1,96)	,14±,02 (a**, a***) (,09-,018)
Nisan 2019	8,75 ±,25(a,b,c,d,e) (7,26-9,31)	12,29 ± ,48 (b***;#; α;&) (10,05-13,41)	,54±,01(a***) (,47-,57)	6,97±,46 (b***) (5,34-8,03)	1031,46 ±1,02 (b**,c***) (1026,00-1034,00)	,67 ±,20 (a**,a***) (,31-1,61)	,13±,01 (a***) (,10-,18)
Mayıs 2019	8,69±,23(a,b,c, e) (7,93- 9,24)	12,15±,45(b***;c***;α ;&) (10,41-13,49)	,54±,01(a**, a***) (,50-,57)	6,90±,43 (b**) (5,92-8,12)	1031,40 ±0,92 (b*, b**) (1028,00-1034,00)	,75±,22 (,25-1,54)	,13±,01 (a**, a***,b**,) (,09-,18)
Hazir an 2019	8,62±,25(b,d,c) (7,66-10,02)	12,09±,44 (b***;c***; α;&**) (10,66-13,31)	,54±,02(a**, a***) (,49-,66)	6,97±,51 (5,24-8,51)	1031,08±1,01(a*, a**,a***,d***) (1027,00-1037,00)	,77±,24 (b**),b*** (,11-2,09)	,13±,01 (b*,b**) (,10-,18)
Tem muz 2019	8,52±,22(b,d,c) (6,94-9,02)	11,95±,40 (b***;c***; α; μ; μ**) (10,26-12,84)	,53±,01(b**) (,45-,56)	6,70±,50 (b**,b***) (4,80-8,20)	1030,72±0,92 (b**,d***) (1024,00-1033,00)	,78±,22 (b**,b***) (,21-1,86)	,12±,01 (a*, a***) (,10-,17)
Ağust os 2019	8,48±,21(b***, d,e) (7,13-9,04)	11,95±,45 (b***;c***; α; μ) (9,22-13,12)	,53±,01 (b***) (,45-,56)	6,65±,44 (b***) (4,47-8,19)	1030,56±0,92 (b***,d***) (1026,00-1033,00)	,80±,20 (b***) (,39-1,61)	,12±,01 (a***) (,08-,18)
Eylül 2019	8,62±,20(b,d,c) (7,86-9,51)	12,14±,43 (b***;c***;#; α;μ)	,54±,01 (,49-,60)	6,99±,43 (5,59-8,28)	1030,84±,84 (b***,d***)	,73±,18 8 (b**)	,12±,01 (a***)

		(10,73-14,00)			(1028,00-1033,00)	(,28-1,31)	(,07-,18)
Ekim 2019	8,73±,23(a,b,c,e) (7,91-9,70)	12,33±,47(b**;b***) (10,40-13,76)	,53±,01(b**,b***) (,49-,62)	7,28±,54 (b**) (5,14-9,38)	1031,20±1,00 (a**,b***,d***) (1028,00-1037,00)	,76±,28 (b***) (,32-3,38)	,13±,01 (a**,a***,c**) (,10-,19)
Kasım 2019	8,81±,32(a*,b,d) (6,94-11,77)	12,56±,52(c**; #; α ; μ) (9,75-14,25)	,54±,02 (,42-,74)	7,36±,63 (b***) (5,15-10,23)	1031,36±1,29 (1024,00-1045,00)	,77±,20 (a**,b***) (,18-1,36)	,13±,01 (,10-,22)
Aralık 2019	8,90±,22(b*,b**d, (8,00-9,41)	12,73±,43(b***,c***,α; μ) (11,44-13,81)	,54±,013 (,49-,57)	7,51±,73 (b***) (5,91-15,75)	1031,60±,968 (b***) (1026,00-1035,00)	,78±,24 (b***) (,35-2,70)	,13±,01 (,11-,18)

Farklı harfler (a:b; a.c, a.d, b:c; c:d), ile gösterilen değerler istatistiksel yönden birbirinden farklıdır. Asteriksler (*, **,*** P<0.05; P<0.01 ve P<0.001) değerlerini göstermektedir.

3.3 SHS ve Toplam Bakteri Sayısına Göre İncelenen Diğer Parametrelerin Seviyeleri Arasındaki Korelasyonunun Değerlendirilmesi

SHS değerlerinin yüksek değerlere (>250.000) çıkması ile TBS, protein değerlerinin de artış gösterdiği gözlenmektedir. Bu paralel artış SHS ve bu parametreler arasında pozitif bir korelasyon (0,968 ve 0,936; $P<0,005$ ve $P<0,01$) olduğunu düşündürmektedir. Öte yandan laktoz, YKM, DN ile artan SHS değerleri arasında negatif bir korelasyon olduğu tespit (-0,910 ve -0,968 arasında; $P<0,05$). Diğer taraftan SHS artışına bağlı olarak artış gösteren TB ile protein ve SYA arasında pozitif buna karşılık, TB ve laktoz, kazein, YKM, DN, YO parametreleri arasında negatif korelasyon (-0,978 ve -0,876 arasında; $P<0,05$ ve $P<0,01$) olduğu saptanmıştır. Bu analizlerin sonuçları Tablo 13'de gösterilmiştir.

Tablo 13.

SHS ve Toplam Bakteri Sayısı ile Diğer Parametrelerin Seviyeleri Arasındaki Korelasyonunun Değerlendirilmesi

Parametre	Tbakteri	Laktose	Protein	Kazein	Yağ	YKM	KM	DNO	Sh	Yoğunluk	SYA	Sitrikasit
SHS	0,979** P<0,005 (0,004)	-0,968** P<0,05 (0,007)	0,936** P<0,01	p>0,05	p>0,05	-0,913* P<0,05	p>0,05	-0,910* P<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Tbakteri		-0,978** P<0,01	0,924* P<0,05	-0,876 P<0,05	p>0,05	-0,973** P<0,005	p>0,05	-0,948* P<0,01	p>0,05	-0,879* P<0,05	0,922* P<0,05	p>0,05

** . Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlı.

* . Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlı

3.4. Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi

240 işletmede yaptığımız 59 soruluk anket sonuçları 6 gruba ayrılmıştır. Bunlar;

- A. İşletme Yapısı ve Kayıt Sistemi
 - B. Süt Sağım İşlemi, Sağımhane ve Soğutucu
 - C. Mastitis
 - D. Kuru Dönem
 - E. Düveler ve Buzağılar
 - F. Yönetim
- ile ilgili sorulardır.

A. İşletme Yapısı ve Kayıt Sistemi Altındaki Sorular ve Cevapları;

1. İşletmenizde toplam kaç tane hayvanınız vardır? Sağılan hayvan, kurudaki hayvan sayısı ne kadardır ? 2-4 yaş; 4-6 yaş ve daha üstü sağılan hayvan sayıları ne kadardır ? sorusuna 240 işletmeden çeşitli yanıtlar alınmıştır.
2. İşletmenizde süt sığırcılığı dışında besi sığırcılığı ve başka tür çiftlik hayvanı yetiştiriyor musunuz? Sorusuna 240 işletmeden 17 işletme hayır cevabını verirken 223 işletme evet cevabını verdi.
3. İşletmenizdeki hayvanların hepsi kayıtlı mı? Karşılaşılan sorunları kapsamlı olarak (meme sağlığı, süt verimi, mastitis, östrüs, doğum,...) kayıt altında tutuyor musunuz? Sorusuna 240 işletmeden 24 işletme hayır cevabını verirken 216 işletme evet cevabını verdi.
4. İşletmenizdeki hayvanlarda tüberküloz, brucella, şap, IBR, mavi dil gibi bir hastalık ile karşılaşılıyor mu? Bu hastalıklara karşı bir aşılama programı uygulanıyor mu? Sorusuna 195 işletme hayır cevabını verirken 45 işletme evet cevabını verdi.
5. İşletmenizin barınak tipi nasıldır? Mevcut barınaklarımız hayvan sayısı için yeterli ve hijyen açısından uygun koşullarda (temiz, kuru,...) mı? Sorusuna 4 işletme hayır cevabını verirken 236 işletme evet cevabını verdi.
6. İşletmenizdeki barınak duvarları hangi materyal kullanılarak yapılmıştır? Duvarlar düzgün ve temizliğe elverişli mi? Sorusuna 240 işletmede de duvarlar düzgün ve temizliğe elverişli olarak gözlemlenip cevap alındı.

7. İşletmenizde ne tür bir altlık kullanıyorsunuz? Mevcut altlığı hangi sıklıkla değiştiriyorsunuz? Zemin eğiminiz uygun şartlar da mı? sorusuna 240 işletme doğal altlık kullandığı cevabını verdi.
8. İşletmenizdeki hayvanları besleme stratejiniz nasıldır? Sorusuna 185 işletme TMR cevabını verirken 55 işletme elle besleme cevabını verdi.
9. İşletmenizde ineklerin içtiği suların kaynağı nedir? Kaynak suyu ise dezenfeksiyon yapılıyor mu? Sorusuna 43 işletme arıtma kullandığını ve klorla dezenfeksiyon yapıldığını söylerken 197 işletme doğal kaynak suyu kullandığı cevabını verdi .
10. İşletmenizin çevresinde su birikintisi, gölet, fosseptik çukur vb. var mı? Sorusuna 5 işletme evet var cevabı verirken 235 işletmede hayır yok cevabı verdi .
11. İşletmenizde sinek mücadelesi ile ilgili herhangi bir girişimde bulunuyor musunuz? Sorusuna 219 işletme sinek mücadelesi yaptığını söylerken 21 işletmede herhangi bir sinek mücadelesi yapılmıyor cevabı verdi.

B.Süt Sağım İşlemi, Sağımhane ve Soğutucu hakkında Sorular ve Cevapları;

12. İşletmenizde uyguladığınız sağım şekli nasıldır? Günde kaç kez sağım yapıyorsunuz? Sorusuna 3 işletme robotlu sağım yaptığı günde 3 kez . 2 işletme rotary sistemde sağım yaptığını günde 3 kez ve geri kalan 235 işletme balık sırtı sistemle günde 2 kez sağım yapmaktığı cevabını verdi.
13. İşletmenizde düzenli bir sağım prosedürü uyguluyor musunuz? Sorusuna 222 işletme evet uyguluyoruz cevabını verirken 18 işletme hayır düzgün bir sağım prosedürü uygulamıyoruz cevabını verdi.
14. İşletmenizde hayvanları sağım salonuna alırken sıra düzeni uyguluyor musunuz? Sorusuna 54 işletme evet sıra düzeni uyguluyoruz cevabını verirken 186 işletme hayır herhangi bir düzen kullanmıyoruz cevabı verdi.
15. İşletmenizde sağımcılar tek kullanımlık eldiven ve uygun sağım kıyafeti kullanıyor mu? Sorusuna 119 işletme evet kullanıyoruz, 17 işletme kışta kullanıyoruz yazda kullanmıyoruz cevabını verirken 104 kişi hayır hiç kullanmıyoruz diye cevap verdi.
16. İşletmenizde sağıma başlamadan önce ön süt muayenesi yapıyor musunuz? Sorusuna 194 işletme evet cevabını verirken 46 işletme hayır ön süt muayenesi yapmıyoruz cevabını verdi.

- 17.** İşletmenizde sağım öncesi meme hazırlığı (kağıt havlu, bez, sünger, vb.) yapıyor musunuz? Ön meme temizliği püskürtme mi yoksa daldırma tarzında mı uygulanıyor? Sorusuna 130 işletme daldırma tarzında meme hazırlığını yaptığını söyledi, bu işletmelerin 64ü köpük kullandığını 176 tane işletmenin sadece su ile yıkadığını 110 işletmenin ise hiç bişey yapmadığı cevabı verildi.
- 18.** İşletmenizde sağım işlemi esnasında meme temizliğinin ardından sağım başlıkları takılıncaya kadar ortalama ne kadar süre geçiyor? Sorusuna 240 işletme 2 dk veya 3 dk cevabını verdi.
- 19.** İşletmenizde sağım işlemi sonunda meme başlarına teat-dipping solüsyonu uyguluyor musunuz? Sorusuna 111 işletme hayır cevabını verirken 129 işletme evet cevabını verdi.
- 20.** Sağımhaneniz yeterli genişlikte mi? Havalandırma sistemi mevcut mu? Sorusuna 240 işletme evet cevabını verdi.
- 21.** İşletmenizde sağım esnasında inek değişiminde sağım başlıklarının dezenfeksiyonunu yapıyor musunuz? Sorusuna 235 işletme hayır cevabını verirken 5 işletme evet cevabını verdi.
- 22.** İşletmenizde sağım işleminin ardından elde edilen sütün soğutulması işlemi yapılıyor mu? Sürü tankındaki süt en geç 2 saatte 10°C'nin altına düşürülüp 4°C'de saklanıyor mu? Sorusuna 240 işletme evet cevabını verdi.
- 23.** Soğutucudaki sütün sıcaklığı her gün kontrol ediliyor mu? Sorusuna 240 işletme evet cevabını verdi.
- 24.** İşletmenizdeki sağımhane ve soğutucu tank aynı yerde mi bulunuyor? Bu odaların temizliğine dikkat ediliyor mu? Sorusuna 240 işletme hayır aynı yerde bulunmuyor aynı zamanda aynı işletmeler temizliğe dikkat edildiği açısından evet cevabını verdi.
- 25.** Soğutucu tankın bulunduğu oda içerisinde başka araç gereç bulunuyor mu? Sorusuna cevap olarak 240 işletme hayır yanıtını verdi.
- 26.** İşletmenizde sağım makinenizin periyodik bakımını yaptırıyor musunuz? Sorusuna 240 işletme evet cevabını verdi.
- 27.** Soğutucu tank, süt boruları, süt aktarma lastikleri ve sağım sistemlerinin gerekli temizliği yapılıyor mu? İç lastikler belirli aralıklarla kontrol edilip değiştiriliyor mu? Sorusuna 240 işletme evet cevabını verdi.

C.Mastitis Hakkında Sorular ve Cevapları;

- 28.** İşletmenizde klinik mastitis rastlantı oranı nedir? En sık hangi dönemlerde rastlıyorsunuz? Sorusuna %60 işletme %5 cevabını, %25 işletme %5-10 cevabını, %15 işletme ise %10 ve üstü cevabını verirken en çok kış aylarında mastitisle karşılaştıklarını söylediler.
- 29.** İşletmenizde laktasyon döneminde uyguladığınız bir mastitis control programı varmıdır ? Sorusuna 207 işletme hayır cevabını verirken 33 işletme evet cevabını verdi.
- 30.** Mastitisli inekler sağlıklı ineklerden ayrılıyor mu? Bu ineklerin sağım şekli nasıldır? Sorusuna 210 işletme hayır cevabını verirken 30 işletme evet cevabını verdi. Evet cevabını veren 30 işletme ayrı bölmelerde tuttuklarını söylediler.
- 31.** İşletmenizde subklinik mastitise yönelik tarama yapılıyor mu? Yapılıyorsa ne kadar aralıklarla uygulanıyor? Etken tespitine yönelik mikrobiyolojik izolasyon ve antibiyogram yapılıyor mu? Sorusuna 240 işletme evet cevabını verdi ve analizlerin SÜTEK tarafından yapıldığını söyledi.
- 32.** İşletmenizde mastitise yönelik tedavi protokolü uyguluyor musunuz? Uyguluyorsanız bu tedavi protokolünün ne şekilde olacağına kim karar veriyor? Sorusuna 20 işletme hayır cevabını verirken 220 işletme evet cevabını verdi bu işletmelerin 207 tanesi veteriner hekim tarafından karar verdiğini 13 işletme ise işletmeci tarafından karar verildiği cevabını verdi.
- 33.** Mastitis tedavisi sırası ve sonrasında hayvanların sütleri ne yapılıyor? Sütler kullanılan antibiyotiğin prospektüsünde belirtilen sürelerde kullanım dışı tutuluyor mu? Sorusuna 5 işletme hayır cevabını verirken 235 işletme evet cevabını verdi evet cevabını veren 27 işletme antibiyotikli sütü dökdüğünü 208 işletme ise danalara içirdiğini söyledi.
- 34.** İşletmenizde mastitise yönelik aşılama protokolü uyguluyor musunuz? Sorusuna 183 işletme hayır cevabını verirken 57 işletme evet cevabını verdi.
- 35.** İşletmenizde mastitislerde izole edilen bakteriler hangileridir ve bunlara yönelik korunma programı uygulanıyor mu? Sorusuna 10 işletmeden E. Coli bakterisi cevabı verildi 230 işletme bilmediği cevabını verdi.
- 36.** İşletmenizde yılda mastitisten dolayı sürüden çıkarılan hayvan sayısı ne kadardır ? Sorusuna %70 işletme %5 ve altı cevabını verdi, %20 işletme %5-10 cevabını verirken %10 işletme %10 ve üstü cevabını verdi.

D.Kuru Dönem Hakkında Sorular ve Cevapları;

37. İşletmenizde gebe ineklerin barınmasına yönelik ayrı bir bölümünüz mevcut mu? Sorusuna 8 işletme hayır cevabını verirken 232 işletme evet cevabını verdi.
38. İşletmenizde hayvanların kuruya çıkarılmasında hangi yöntem kullanılıyor? Sorusuna cevap olarak 32 işletme biranda kuruya ayırdığını 208 işletme ise kademeli olarak kuruya alım yaptığı cevabını verdi.
39. Hayvanlar ne kadar süreyle kuru dönemde kalıyor ? Sorusuna 198 işletme 2-3 ay kuru da kaldığı cevabını verirken, 32 işletme 2 ay, 7 işletme 1.5 ay, 3 işletme ise 1 ay cevabını verdi.
40. İşletmenizde kuruya çıkarmadan önce uyguladığınız bir mastitis belirleme programı varmı ? Mastitisli hayvanlar belirleniyormu ? Sorusuna 232 işletme hayır cevabını verirken 8 işletme evet cevabını verdi.
41. İşletmenizde uyguladığınız ortalama kuru dönem süresi ne kadardır? Sorusuna 198 işletme 2-3 ay kuru da kaldığı cevabını verirken, 32 işletme 2 ay, 7 işletme 1.5 ay, 3 işletme ise 1 ay cevabını verdi.
42. İşletmenizde kuru dönem tedavisi uygulanıyor mu? Sorusuna 83 işletme hayır cevabını verirken 157 işletme evet cevabını verdi.
43. İşletmenizde hayvanların kuruya çıkarılması işlemi esnasında meme başı kanalı kaplayıcıları kullanılıyor mu? Sorusuna 240 işletme hayır cevabını verdi.
44. İşletmenizde doğuma yakın dönemde ineklerin bakımı ve beslenmesi nasıl yapılıyor? Ayrı bir doğum bölümünüz mevcut mu? Sorusuna 165 işletme hayır cevabını verirken 75 işletme evet cevabını verdi.
45. İşletmenizde metabolizma hastalıkları görülüyormu ? Sorusuna 37 işletme hayır cevabını verirken 203 işletme evet cevabını verdi.

E.Düveler ve Buzağlar hakkında Sorular ve Cevapları;

46. İşletmenizde gebe düvelerin barınmasına yönelik ayrı bir bölümünüz mevcut mu? Sorusuna 3 işletme hayır cevabını verirken 237 işletme evet cevabını verdi.
47. İşletmenizdeki düvelerde mastitise rastlanıyor mu? Eğer bu sorunla karşılaşıyorsa en sık hangi dönemde rastlanıyor? Sorusuna 225 işletme hayır cevabını verirken 15 işletme evet cevabını verdi ve en çok kış aylarında rastlandığını söyledi.

- 48.** İşletmenizdeki buzağuların barınma şekli nasıldır? Sorusuna 90 işletme kafes, 48 işletme klube, 70 işletme hem kafes hem klube, 32 işletme yerde cevabını verdi.
- 49.** Buzağular anne sütünü ne şekilde (kova, anne...) alıyor? Sorusuna 28 işletme biberon, 30 işletme kova, 182 işletme hem biberon hem kova cevabını verdi.
- 50.** İşletmenizde buzağulara mastitisli süt veriyor musunuz? Sorusuna 52 işletme hayır cevabını verirken 188 işletme evet cevabını verdi.
- 51.** İşletmenizde buzağulara antibiyotikli süt veriyormusunuz ? Sorusuna 40 işletme hayır cevabını verirken 210 işletme evet cevabını verdi.

F.Yönetim Hakkında Sorular ve Cevapları;

- 52.** İşletmenizde elde ettiğiniz sütün fiyatı nedir? Bu fiyatın belirlenmesindeki kriterler nelerdir? Sorusuna 240 işletmede sütün fiyatının belirlenmesine devletin karar verdiği cevabını verdi.
- 53.** İşletmenizdeki hayvan bakıcılarının hayvan bakımı, meme sağlığı, sağım işlemi vb. üzerine eğitimleri var mı? Varsa bu eğitim kim tarafından verilmiştir? Sorusuna 8 işletme hayır cevabını verirken 232 işletme evet cevabını verdi bunların 43 veteriner hekim tarafından karar verildiğini 189u ise işletmeciler tarafından karar verildiğini söyledi.
- 54.** İşletmenizde bir sürü idare programı varmı ? Varsa hangi program kullanılmaktadır ? Sorusuna 200 işletme hayır cevabı verirken 40 işletme evet cevabını verdi.
- 55.** Sürü idare programı süt verimindeki dalgalanmaları (günlük, haftalık, aylık) göstermekte midir ? Sorusuna 210 işletme hayır cevabını verirken 30 işletme evet cevabını verdi.
- 56.** İşletmenizde çalışan kişilere herhangi bir hastalık taraması yapılıyor mu? Sorusuna 240 işletmede evet cevabını verdi.
- 57.** İşletmenizdeki çalışanların kıyafetlerini değiştirecekleri, duş, banyo yapabilecekleri ayrı bir oda mevcut mu? Sorusuna 133 işletme hayır cevabını verirken 107 işletme evet cevabını verdi.
- 58.** İşletmenizde sürekli bir veteriner hekim çalışıyor mu? Yoksa belli aralıklarla mı geliyor? Sorusuna 193 işletme hayır ara sıra cevabını verirken 47 işletme evet hergün cevabını verdi.
- 59.** İşletmenizde çalışan veteriner hekimin çiftlikte yaptığı işler nelerdir? Sorusuna 240 işletme hastalık ve kontrol cevabını verdi.

BÖLÜM V

Tartışma

Bireysel SHS'nin 250.000 hücre/mL düzeyinden yüksek olması inekte meme içi enfeksiyon varlığı ihtimalini akla getirirken, tank sütünde ölçülen SHS'nin 400.000 hücre/mL'den yüksek olması halinde o işletmede meme sağlığı sorunlarının olduğu ve sağlam ineklerin bu konuda kontrol edilerek gerekli önlemlerin alınması gerektiğini düşündürmektedir (Tosun & Acar, 2019). Çiftlikten sofraya gıda güvenliği sloganı kapsamında süt endüstrisinde bireysel ölçümlerden ziyade tank sütü analizleri ve analizlerin takibi daha fazla ön plandadır. Bu tez çalışması da bu minvalde planlanmıştır. Çalışmada SHS ortalama değerleri aylara göre incelendiğinde, mevsimin daha serin seyrettiği Ekim, Kasım, Aralık aylarında istatistiki olarak önem arz edecek düzeyde daha düşük olduğu görülmüştür. Bu aylarda değerler en düşük 16×10^3 ila 2198×10^3 hücre/mL değerleri arasında değişmektedir. Buna karşılık ortalama değerlerin en yüksek olduğu Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında değerler en düşük 26×10^3 ila 2013×10^3 hücre/mL değerleri arasındadır. Tank sütü SHS limit değerlerin geçmişten günümüze ülkeler arasında değişiklik gösterdiği; ABD'nde <750.000 hücre/mL, Kanada'da <500.000 hücre/mL ve Avrupa Birliğinde <400.000 hücre/mL ideal düzeyler olarak sayılırken, son yıllarda bu değerler daha da aşağı çekilerek 200.000 hücre/mL'nin altında bulunan SHS'nin halk sağlığı ve süt ürünlerinin kalitesi açısından daha uygun olacağı bildirilmektedir (Tosun & Acar, 2019; Baştan 2010, Vural, & diğ., 2016). AB mevzuatında geçen <400.000 hücre/mL referans değer olarak alındığında, SHS değerinin en düşük olduğu aylarda dahi bu değerini aştığı çiftlikler olduğu görülmüştür. Aynı şekilde Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde 2018 yılında Darbaz vd. tarafından gerçekleştirilen bir başka tarama çalışmasında tank sütü SHS ortalama 521.583 hücre/mL düzeyinde olduğunu bildirmiş ve sağım hijyeni, meme sağlığı kontrolleri vb. idarecilik uygulamalarında tespit ettikleri eksikliğe bağlı olarak KKTC'de SHS'nin yüksek seyrettiğini rapor etmişlerdir. Buna paralel olarak TBS ortalama değerleri de bu aylarda en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Elde edilen TBS ortalama değerleri bu görüşü destekleyecek yöndedir. SHS'nin en düşük olduğu ekim ayında TBS düşük ve SHS'nin yüksek olduğu Haziran ayında yüksektir ve bu fark istatistiki anlamda önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Tekirdağ'da gerçekleştirilen bir çalışmada, aile tipi süt işletmelerinde meme sağlığı ve sağım hijyeni uygulamalarının incelenmesi, işletmelerden alınan tank sütü örneklerinde somatik hücre sayısı (SHS) ve toplam bakteri sayısı

sonuçlarının değerlendirilmesi amacıyla 50 farklı işletme ve çiğ süt toplama merkezinden süt örnekleri toplandı, SHS ve toplam canlı bakteri sayısı ölçüldü. Toplanan bu tank sütü örneklerinde SHS ortalaması 560.204,08 ($\pm 12.399,769$) hücre/mL, toplam canlı bakteri sayısı ortalama 1.796.718,36 ($\pm 156.573,31$) kob/mL olarak tespit edildi (Tosun & Acar, 2019). 1 yıla yayılan analizlerin yapıldığı çalışmamızda elde ettiğimiz SHS ve TBS min ve max değerler, bu çalışmaya göre daha düşük düzeydedir.

Süt sağımdan hemen sonra en az 5000 kob/mL mikroorganizma içermektedir. Baskın mikrobiyal popülasyonu çoğunlukla *Micrococcus*, *Streptococcus*, *Lactococcus* ve *Corynebacterium* oluşturmaktadır. Çiğ sütte psikrotrof bakterilerin bulunma oranı %10'dan daha azdır. Bu orandan yola çıkarak iyi hijyenik koşullar altında sağım gerçekleştirildiğinde sütün 5000-20000 kob/mL aralığında psikrotrof bakteri içerdiği anlamına gelmektedir. Söz konusu bakteriler soğuk zincir altında da gelişebiliyor olması düşük oranlarına rağmen süt kalitesini olumsuz etkileyecek miktarlara çıkabilmektedir. Süt sağımından sonraki 24 saatlik süre periyodunda psikrotrof bakteri popülasyonunun dominant tür olduğu belirlenmiştir. Bu bakterilerin süt ve ürünlerinin kalitesine belirgin derecede olumsuz etkileri olmaktadır (Akan, & diğ., 2014). Cempíriková ve Mikulova (2009) iki yıl süren çalışmalarında psikrotrof bakterilerin sayısı ile çiğ süt örneklerinin toplam bakteri sayısı arasında yüksek korelasyon ($r=0,69$) saptamıştır. Süt ve süt ürünleriyle ilişkili psikrotrof bakteriler arasında *Pseudomonas* spp. ve *Bacillus* spp. bozulmuş çiğ süt ya da ısıtılmış işlem görmüş sütlerden en yaygın olarak izole edilen organizmalardır (Meer, & diğ., 1991). Başlangıçtaki kontaminasyon ne kadar düşük olursa, pastörizasyondan sonra kalabilecek miktar da o denli düşük olmaktadır. Psikrotrof bakterilerin neredeyse tüm türlerinin yüzeylere yapışma (bağlanma) özellikleri vardır. Bu yüzden süt ürünleri ekipmanlarının iç yüzeylerinde biyofilm oluşumuna neden olabilirler. Biyofilmleri basit temizlik işlemleri ya da antibakteriyel kimyasal maddeler ile uzaklaştırmak oldukça zordur. Bu sebeplerden dolayı süt endüstrisinde biyofilmler psikrotroflar tarafından yüzeylerde oluşabilen kalıcı mikroorganizma topluluğu olarak düşünülebilir (Akan, & diğ., 2014; Randolph, 2006). Soğukta depolanan çiğ sütteki psikrotrof bakterilerin enzimatik aktiviteleri nedeniyle çiğ süt kalitesi ve teknolojik özellikleri olumsuz etkilenmektedir (Brown, 2000; Kumerasan & Annalvilli, 2008). Bu enzimlerin 100°C'de 30 dakika süre ısı uygulaması sonrasında bile stabil kalabilmektedirler (Hemalatha & Banu, 2010). Çiğ sütte acı, meyvensi, mayamsı veya metalik olarak tarif edilen yabancı aroma pastörizasyon ve sterilizasyon işleminden sonra canlı kalabilen Gram pozitif psikrotrof bakterileri sporlarının varlığından kaynaklanmaktadır. Bu sebeple, ısıtılmış işlem uygulanmış sütün

depolama süresi kısalmakta ve sıklıkla sütte tatlı pıhtılaşma görülebilmektedir (Walstra, & diğ., 1999). Bozulmalar lezzette değişim, süt proteinlerinin istenmeyen şekilde pıhtılaşması, serbest yağ ve aminoasitlerin konsantrasyonunun artmasıyla ortaya çıkmaktadır. Ayrıca süt ürünü çeşidine bağlı olarak, organik bileşenlerde meydana gelebilen değişiklikler ve tekstür yapısında bozulmalara neden olabilmektedir (Akan, & diğ., 2014; Meer, & diğ., 1991). Çiftlik düzeyinde, tank sütünün mikrobiyal kontaminasyonu 3 ana kaynak yoluyla gerçekleşir: memenin ve meme uçlarının dış yüzeyinden, sağıcı ekipmanının yüzeyinden ve meme içindeki mastitis organizmalarından bakteriyel kontaminasyon (Boor & Murphy, 2002).

Elde ettiğimiz sonuçlar bakteri profilini değil toplam sayıyı göstermektedir. Bakteri identifikasyonu çiğ sütün kalite durumunu ve raf ömrünü belirlemek adına tatmin edici bir fikir veriyor olmasına karşın uluslararası standartlarda sadece toplam sayı üzerinden kritik limitler belirlenmiştir. Çalışmamızda TBS, FDA/NCIMS onaylı BactoScan™ FC otomasyon sistemi ile ölçülmüştür. BactoScan™ FC, hassas ve anında süt bakteri analizleri sağlayan akış sitometrisi teknolojisi kullanarak bakteri hücrelerini sayan bir tekniktir. BactoScan™ FC+ Bireysel Bakteri Sayısını (Individual Bactery Count-IBC) ölçer ve sonuçları IBC/ml birimi olarak verir. Ancak, çiğ süt kalite kriteri olarak değerlendirilen TBS, IDF-(ISO 4833) ve AOAC tarafından referans edilen klasik plak yöntemiyle elde edilebilen Koloni Oluşturan Birim (cfu) üzerinden değerlendirilir (Cassoli, & diğ., 2016; Broutin 2004). Avrupa Birliği (Regulation (EC) No 853/2004) ve Amerika Birleşik Devletleri'nde, çiğ süt TBS için yasal limit 100.000 cfu/mL, Kanada'da 50000 cfu/mL ve Brezilya'da, 100.000 cfu/mL'dir (Cassoli vd., 2016). IBC birimi bir formül aracılığıyla cfu birimine dönüştürülebilmektedir (Foss, 2008; Cassoli, & diğ., 2016; Madden, & diğ., 2017). Ülkeler çiğ süt üretim politikalarına, genel hijyen koşullarına göre birim dönüştürmede farklı formüller oluşturabilmektedir. Birleşik Krallık'ta 100,000 cfu/mL limite karşılık gelen IBC değerini $1.22 \times 10^6 \text{ mL}^{-1}$ olarak tanımlamıştır (Madden, & diğ., 2017). Çalışmada sonuçlar cfu/mL birimi üzerinden verilmiştir. Bazı örneklerde (EC) No 853/2004 Avrupa Birliği yönergesinde belirtilen 100.000 cfu/mL'nin üzerinde sonuçlara rastlanmıştır.

Mevsimplere göre sütün besin öğelerinde değişiklik görülmesi olağan bir durumdur. Çalışmada; Mart, Nisan Mayıs aylarında laktoz en yüksek düzeyde tespit edilirken, Mayıs ve Ağustos aylarında toplam protein ve kazein istatistiksel anlamda en düşük seviyede tespit edilmiştir. Yağ; Aralık, Ocak, Şubat aylarında en yüksek, Temmuz ayında en düşük

değerlerde tespit edilmiştir. (Özrenk ve İnci,2008), yağ ve protein içeriğinin örnekleme mevsimlerinden etkilendiğini belirlemişlerdir. (Pavel ve Gavan, 2011), sütteki süt yağı ve protein miktarının çevre sıcaklığından olumsuz etkilendiğini bildirmiştir. Özlem ve Kul (2020) mevsimsel faktörlerin çiğ süt kalitesi üzerine etkilerini araştırmak için Ocak-Ekim ayları arasında gerçekleştirdikleri araştırmalarının sonucu olarak mevsimin yağ, protein ve laktoz değerlerini önemli ölçüde etkilediğini bildirmişlerdir. Süt kompozisyonu bakımından Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde çiğ inek sütlerinde en az % 3,5 oranında yağ, en az % 2,8 oranında protein, en az % 8,5 oranında yağsız kuru madde içermesi gerekmektedir (Anonim, 2000). Çalışmada, protein bakımından Mart, Nisan, Temmuz, Ağustos ve Kasım aylarında bu limit değerinin altında ölçümler alınırken, yağ bakımından tüm aylarda bazı örneklerin limit değerinin altında olduğu tespit edilmiştir. Süt teknolojisi açısından sütteki protein oranının düşmesi süt ürünlerinde kalite sorunlarını da beraberinde getirdiğinden süt protein düzeyinin yüksek olmaması sütlerde arzu edilen bir durum değildir (Yaylak, & diğ., 2007). Genel bir literatür bilgisi olarak, süt yağı yaz aylarında kış aylarına göre ortalama yüzde 0,4 birim daha az olmasıyla iyi bilinmektedir. Süt protein yüzdesi sonbahar ve kış aylarında ilkbahar ve yaza göre daha yüksektir. Diğer süt bileşenlerinden süt karbonhidratı olan laktoz, vitamin-minarellar mevsimlere göre değişimi, oldukça sınırlıdır. Sütün kuru maddesini oluşturan bu bileşenlerin (Metin 1998) herhangi birindeki değişiklik sütün toplam kuru maddesini önemli ölçüde etkiler. Genellikle sonbahar ve kış mevsiminde arttığı, ilkbahar ve yaza doğru ise azaldığı bildirilmektedir (Gönç & Tanülkü, 1981). Bu durum bu tez çalışmasında elde edilen kuru madde ve yağsız kuru madde miktarı sonuçlarıyla da tutarlıdır (Tablo 2). (Yaylak, & diğ., 2007) süt sığırcılığı işletmelerinden kış aylarında mandıralarca toplanan sütlerin, besin madde içerikleri ile bazı fiziksel özelliklerindeki değişimlerin saptanması amacıyla yürüttükleri çalışmalarında numuneler Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında toplanmış ve toplam 1364 adet örnek üzerinde kuru madde, yağ, yağsız kuru madde, protein, yoğunluk ve donma noktası tayinleri yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, analiz edilen süt örneklerinde aylar bakımından yapılan incelemede ise, kuru madde, yağsız kuru madde, yağ, protein, yoğunluk ve donma noktası önemli derecede farklı ($P<0.05$) bulunmuştur ve kış aylarında üretilen sütlerin besin madde içeriklerinin ve bazı fiziksel özelliklerinin önemli derecede varyasyon gösterdiği ortaya konmuştur. Araştırmanın sonucuna göre kuru madde oranının en fazla olduğu Aralık-04 (% 12.22) ile en az olduğu Şubat (% 11.83) aylarında toplanan sütlerin ortalama kuru madde kaybı % 0.39'dur. Bu farktan dolayı günlük 50 ton süt işleyen bir mandıradaki süt kaybı 1596

kg/gün düzeyindedir. Bu çalışmada elde edilen kuru madde ve yağsız kuru madde ortama sonuçları tüm aylarda Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği (Anonim 2000) inek sütü değerleriyle (%12,4 ve %8,5) uyumludur. Özrenk ve İnci (2008) ve Tuncer ve ark. (2017) bizim bulgularımızın aksine mevsimin YKM üzerinde etkisiz olduğunu bildirmişlerdir. Bulgularımıza paralel olarak Gayretli (2013) Ekim ayında en yüksek, Mart ve Nisan ayında en düşük, Karakoç ve ark. (2013) ise Ağustos ayında Kasım ayına göre daha düşük KM tespit etmişlerdir. Kuru madde oranı mevsimlere bağlı olarak yem profilinin değişmesiyle de değişmektedir.

Sütün donma noktası (DN) belirli sağım işlemleri nedeniyle veya hile göstergesi olarak tank sütüne eklenen suyun varlığını belirlemek için ölçülür (Sanchez, & diğ., 2007). Sütün donma noktası, sütteki gerçek çözelti halindeki laktoz ve mineral maddelerin miktarına bağlıdır. Süte su, nötralize edici madde katılması ve biyokimyasal olarak laktozun parçalanması durumunda donma noktası değişir. Normal sütte -0.54°C olarak kabul edilir (Yaylak, & diğ., 2007). Bu çalışmada tespit edilen donma noktası değerleri Temmuz, Ağustos ve Ekim aylarındaki yükseklik hariç normal sınırlar içindedir.

Süte yapılan hileler hakkında fikir sahibi olma açısından önemli bir diğer parametre de sütün yoğunluğudur. Sütün yoğunluğu, bileşiminde yer alan tüm maddelerin etkisi ile değişiklik gösterir. Yağ miktarının artması ile yoğunluk düşerken, yağ miktarının azalması ile yoğunluk yükselmektedir. Ayrıca protein, laktoz ve mineral madde miktarının artması ile yoğunluk artarken, sıcaklık artışı yoğunluğun düşmesine neden olur. İnek sütünün yoğunluğu 1.028 g/cm^3 ile 1.039 g/cm^3 arasında değişmektedir (Metin, 1998; Tuncer, & diğ., 2017; Yaylak, & diğ., 2007). Çalışmada elde edilen tüm aylara ait yoğunluk değerleri Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nin (Anonim 2000) belirlemiş olduğu yoğunluk değeri (1.028 m/v) ile uyumlu bulunmakla birlikte Temmuz Ağustos ve Eylül ayında daha düşük olduğu görülmüştür. Çiğ süt kalitesini değerlendirmede bir diğer önemli parametre de süt asitlik ($^{\circ}\text{SH}$) düzeyidir ve bu değer aynı zamanda süt ürünlerinin dayanıklılığını ve lezzetini etkiler aynı zamanda sütün ısıl işlemler için uygunluğu konusunda belirleyici bir rolü bulunmaktadır (Yıldırım, & diğ., 2009; Üçüncü 2005). Sütün doğal ve gelişen asitliği tespit edilmektedir. Yeni sağılmış taze inek sütünün $^{\circ}\text{SH}$ cinsinden asitliği 6,4-7,0 civarındadır. Eğer 5'in altına olduğu görülürse süt kesinlikle kabul edilemez. $^{\circ}\text{SH}$ 'ın 8 ve 9 olması ise hızlı bir asit yükselmesi olduğunu, 10'un üzerinde bir sonuç çıktığı takdirde ise süt ısıtıldığında pıhtılaşacağını göstermektedir. Bu sebeple süt işletmelerine 8 ve üzeri $^{\circ}\text{SH}$ kabul edilmemektedir (Metin 2009). Analiz edilen süt örneklerin hiçbirinde aylık ortalama $^{\circ}\text{SH}$ değeri 8'in üstünde

çıkamamıştır. Ortalamaların ay bazında değişkenliği dikkate alındığında istatistiksel olarak Temmuz, Ağustos ayında en düşük Ekim, Kasım, Aralık aylarında en yüksek değerlere ulaşmıştır. Tuncer vd. (2017) elde ettiği sonuçlar en yüksek 10.56 ± 0.126 ile yaz mevsiminde iken, en düşük 9.18 ± 0.095 ile kış mevsiminde belirlenmiştir ve bu sonuçlar tezin sonuçları ile uyumludur. Sonuçlarımızla benzer başka bir çalışma Yıldırım ve Çimen (2009) tarafından rapor edilmiştir. Yapılan çalışmada ise en yüksek °SH kış, en düşük yaz mevsiminde tespit edilmiştir. TBS'nin sütün asitliği üzerinde etkisi büyüktür. Yem, hava, ahır, sağımhane gibi dış etmenler ile taşıma ve depolama esnasında bulaşan çeşitli mikroorganizmalar hızlı bir şekilde çoğalmakta ve özellikle asitliğin yükselmesine yol açmaktadırlar (Tuncer, & diğ., 2017).

SHS ve toplam bakteri sayısına göre incelenen diğer parametrelerin seviyeleri arasındaki korelasyonunun değerlendirilmesi de tank sütü kalitesi hakkında fikir vermektedir. Genel bir bakış açısıyla ifade etmek gerekirse; SHS artışıyla sütün yağ, protein, laktoz ve toplam kuru madde miktarlarının önemli derecede azaldığı (Schukken, & diğ., 2003; Moroni ve vd. 2006), buna karşın toplam protein oranında az bir artışın (Schukken, & diğ., 2003) olabileceğini söylemek mümkündür. Toplam protein oranındaki artış SHS artışıyla düşen kazein oranına karşın memede yangı dolayısıyla memeden süte geçebilecek immunglobulinlerin sütün serum proteini oranını yükseltmesinden kaynaklanmaktadır. Çalışmada da benzer şekilde SHS değerlerinin yüksek değerlere (>250.000) çıkması ile protein değerlerinin de artış gösterdiği gözlenmektedir. Öte yandan laktoz, YKM, DN ile artan SHS değerleri arasında negatif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3). Önal ve Özder (2007) de çalışmalarında Trakya bölgesinde üretilen çiğ sütlerin gıda güvenliğine ilişkin standartlara uygun biçimde üretilip üretilmediğinin ölçütü olan tank sütü taraması gerçekleştirmişlerdir ve SHS ile toplam protein oranı arasında istatistiksel anlamda kuvvetli bir korelasyon tespit etmişlerdir.

Gıda güvenliği ve hijyen eğilimlerini görmek, pratikte süt kalitesine nasıl yansıdığını görmek amaçlı 240 çiftliğe uygulanan anket çalışmasının sonuçları özellikle gıda hijyeni açısından yorumlandığında elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

Ziyaret edilen ve çalışma evrenine dahil edilen tüm çiftliklerin ortak özelliği tümünün, sağım sonrası sürü tankına aktardıkları sütü en geç 2 saatte 10°C 'nin altına düşürülüp 4°C 'de muhafaza ediyor olmalarıdır. Ve yine bütün çiftlikler tank sütündeki sıcaklık kontrollerini düzenli yapmaktadırlar. Bu durum soğuk zincir tank sütü için önemli bir uygulamadır. Çoğu çiftlik ($n=216$) üretime yönelik önemli parametreleri ve sorunları kayıt

altında tuttıklarını ifade etmiştir. Bu durum “çiftlikten çatala gıda güvenliği” anlayışının pratiğe geçirilmesinde kıymetli bir envanter olacaktır. Ayrıca süt üretiminin çiftlik ayağından başlatılması gereken GAP ve HACCP uygulamalarının yükünü hafifletecektir. 195 işletme, halk sağlığını korumak ve zoonozların eradikasyonunu sağlamak amacıyla hayvanlarda tüberküloz, brucella, şap, IBR, mavi dil gibi enfeksiyonlarla karşılaşılması durumunda aşılama programı uyguladıklarını ifade etmiştir. Bu bilgi zoonozlarla mücadelede umut vericidir fakat çiftliklerin tamamının aşı ve koruma programlarına katılıyor olması beklenmektedir. GAP (Good agriculture practice), GHP (good hygiene practice) uygulamalarının sorgulandığı 6, 7, 9, 10 ve 11. sorularda işletmelerden duvar, zemin, içme suları, işletme çevresi ve vektör mücadelesi hakkında bilgiler alınmıştır. Çalışma evrenine dahil olan bütün işletmeler (n=240) duvarlarının düzgün ve temizliğe elverişli olduğu cevabını vermiştir ve yine tamamı zeminlerinde doğal altlık kullandıklarını ifade etmişlerdir. Doğal altlıkların sütün mikrobiyal yükünü olumsuz etkileyebileceği ve Klinik/subklinik mastitis vakalarının, SHS artışına sebep olabileceği düşünülmektedir. Süt ineklerine içirilen suyun verilen cevaplara göre 197 işletmede doğal kaynak suyu iken sadece 43 işletmede arıtılmış, klorlanmış, içilebilir nitelikte temiz su olduğu tespit edilmiştir. Su yoluyla bulaşabilecek enfeksiyonlar hayvan sağlığını ve süt verimini doğrudan etkileyebileceği gibi, dolaylı yoldan sağılan süt aracılığıyla insan sağlığına da etkili olacaktır. İşletmelerin küçük bir kısmı (n=21) vektörle mücadele programı uygulamadığını belirtmiştir. Vektörle mücadele programlarının uygulanması özellikle mandıra ortamlarında çok önemlidir.

Süt sağım işlemi, sağımhane ve soğutucu hakkında sorulan sorular ve cevapları da bu tez çalışmasının araştırma sorularına dair önemli bilgiler vermektedir. Sağım sırasında hijyenik uygulamaya aykırı manipülasyonlar, çiğ sütün temas ettiği yüzeylerdeki mikrobiyal yükün fazlalığından kaynaklanan çapraz bulaşmalar (kros kontaminasyon) çiğ sütün mikrobiyal kalitesinin bozulmasına ve dolaylı yoldan da kimyasal bileşiminin değişmesine sebep olabilmektedir. 222 işletme düzenli bir sağım prosedürü uyguladığını bildirmiştir.

Sağımçıların kişisel hijyene ve hijyenik uygulamalar ayrıca sağım öncesi ve sonrası meme temizlik ve bakımlarına özen gösteriliyor olması da çapraz bulaşmalar ve ayrıca hayvanın meme sağlığı açısından önemlidir. Bu konuda işletmelerden alınan cevaplar sağım hijyeni ile ilgili bazı yanlış uygulamalar olduğunu ortaya koymaktadır. “Sağımçıları tek kullanımlık eldiven ve uygun sağım kıyafeti kullanıyor mu?” sorusuna 119 işletme evet kullanıyoruz, 17 işletme kışta kullanıyoruz yazda kullanmıyoruz cevabını verirken 104

işletme hayır hiç kullanmıyoruz diye cevap vermiştir. Bu soru ile ilgili oranlar (%49,6) çiftliklerin sağım hijyeni ile ilgili majör bir hata içindeki olduklarını göstermektedir. Buna paralel olarak 110 işletmenin (%45,8) sağım öncesi meme hazırlığı ve temizliğini yapmadıklarını belirtmesi, başka bir majör hatanın yaygın olarak uygulandığını göstermektedir. 111 işletme sağım sonrası da meme başı temizliği ve bakımı yapmamaktadır. Ayrıca 235 işletme sağım esnasında inek değişiminde sağım başlıklarında dezenfeksiyon yapmadıklarını beyan etmişlerdir. Bu da sürü içi enfeksiyon yayılımına zemin hazırlayacak ve sütte TBS'nin yüksek çıkmasına sebep olacak bir uygunsuzluktur. Mastitis şüphesiz süt başlangıç bakteri yükünü, güvenliğini ve kalitesini etkileyen önemli bir etkidir. Mastitisli hayvanlardan elde edilen sütlerde pek çok teknolojik sorun oluşmakta ve ekonomik kayıplar görülmektedir. Bunlar; peynir mayası ile kazeinin pıhtılaşmasının zorlaşması dolayısıyla peynirin olgunlaşmasında gecikmeler, aksamalar olması, sütün sıcaklığa karşı stabilitesinde azalması ve bundan dolayı steril sütlerde tortu meydana gelmesi, toplam kuru madde miktarında azalma olacağından, pek çok süt mamulünün randımanında düşme olması şeklinde özetlenebilir (Anonim 2019). Ayrıca süte patojen geçme ihtimali de yükselmektedir. Tank sütünün kalitesini arttırmak için mastitis kontrol programlarına ağırlık vermek gerekir. Anket ile çiftliklerin mastitise yönelik uygulamaları da sorgulanmıştır. İşletmelerin (çiftliklerin) tamamında subklinik mastitise yönelik tarama testleri (mikrobiyolojik kültür ve antibiyogram) SÜTEK tarafından yapılmaktadır. Çiftliklerin %86'sında (n=207) laktasyon döneminde herhangi bir mastitis programı yapılmadığı ve %87,5'inde (n=210) mastitisi taşıdığı tespit edilen hayvanların ayrılmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar mastitis ile mücadelede daha sistemli ve düzenli politikaların uygulanması gerektiğini göstermektedir. Klinik mastitis görülmesi durumunda 207 çiftlik veteriner hekimlerden destek almaktadır. Süte geçebilecek kimyasal törapatiklerin uygulandığında sütün sağılması durumunda sütü kullanıp kullanmadıkları sorgulandı. İşletmelerin çoğunluğu (n=235) sütleri kullanılan antibiyotiğin prospektüsünde belirtilen sürelerde kullanım dışı tuttuklarını belirtmişlerdir. Bu işletmelerden 27'si antibiyotikli sütü döktüğünü 208 işletme ise danalara içirdiğini belirtmiştir. Danalara içirilen antibiyotikli sütler sürü için antibiyotik dirençli etkenler tarafından oluşturulan enfeksiyonların yayılımını arttırması, yaygın bir mastitis etkeni olan metisiline dirençli *Stafilococcus aureus* (MRSA) insidensini arttırması açısından riskli bir yaklaşımdır. Bu konuda çalışanların ve çiftlik yöneticilerin bilgi ve bilinci de önemlidir. Mastitis görülme durumunda yapılan analizler sonucu izole ve identifiye edilen bakterilerin ne olduğunu bilmek ve buna yönelik antibiyotik seçilmesi gerekmektedir. Her ne kadar bu işlem

veteriner hekimler tarafından yönetiliyor olsa da çiftlik yöneticilerinin de bu konuda bir fikir sahibi ve genel bilgiye sahip olması beklenir. Anket çalışması ile görülmüştür ki çiftliklerin büyük çoğunluğu (n=230) mastitis etiyolojik etkenlerinden bihaberdir. 10 çiftlik hayvanlarından *Escherichia coli* izole edildiğini bildirmiştir.

BÖLÜM VI

Sonuç ve Öneriler

Süt üretiminde beklenti, halk sağlığı açısından güvenli, tüketilebilirlik, sürdürülebilirlik ve teknolojik işleme açısından kaliteli ayrıca ekonomik açıdan verimli olmasıdır. Tüm bu beklentileri karşılayabilmek için hayvan sağlığından başlamak üzere üretim zincirinin her halkasında titizlikle uygulanması gereken kurallar vardır. Bu tez çalışmasında KKTC genelindeki süt üretim çiftliklerinde soğuk tank sütü kalitesi – yukarıda bahsi geçen bakış açısıyla – ilk aşamadan itibaren ele alınarak 1 yıllık bir periyot içinde değerlendirilmiştir. SHS ortalama değerleri mevsimin daha serin seyrettiği Ekim, Kasım, Aralık aylarında istatistiki olarak önem arz edecek düzeyde daha düşük olduğu görülmüştür. Bu aylarda değerler en düşük 16x10³ ila 2198x10³ hücre/mL değerleri arasında değişmektedir. Buna karşılık ortalama değerlerin en yüksek olduğu Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında değerler en düşük 26x10³ ila 2013x10³ hücre/mL değerleri arasındadır. Elde edilen TBS ortalama değerleri bu görüşü destekleyecek yöndedir. SHS'nin en düşük olduğu ekim ayında TBS düşük ve SHS'nin yüksek olduğu Haziran ayında yüksektir ve bu fark istatistiki anlamda önemli bulunmuştur (P<0.05). Tüm toplanan değerlere bakıldığı Avrupa birliği limitlerini aşan sonuçlar da olduğunu görmekteyiz. Bu değerler anket taraması ile aldığımız cevaplarda gördüğümüz bazı iyi hijyen uygulamalarına (GHP) dair uygunsuzlukları destekleyici niteliktedir. Sağımçıları sağıma özel iş kıyafeti giymemesi, memenin sağım öncesi ve sonrası gerekli bakım ve temizliklerinin çoğunlukla yapılmaması bu uygunsuzluklara örnektir. TBS'nin yüksek olması çok genel bir ifade ile sütün dayanıklılığının düşük olmasına, teknolojik işlemler için müsait olmadığına ve halk sağlığı açısından risk taşıyabileceğine işaretler. Toplam bakteri profilinde belli bir oranda psikotrof bakteri varlığını ihtimalini ve soğuk zincir altında dahi bu bakterilerin sayısının artacağını da dikkate almak gerekir. SHS'nin yüksekliği yine basit anlamda klinik ve subklinik mastitisin habercisi, halk sağlığı riski olabilecek patojenlerin varlığına bir işaretler. Ayrıca yüksek SHS'den kaynaklanan kontrolsüz enzim artışı süt teknolojisi açısından da dezavantajdır. Mevsimlere göre sütün besin öğelerinde değişiklik görülmesi olağan bir durumdur. Çalışmada; Mart, Nisan Mayıs aylarında laktoz en yüksek düzeyde tespit edilirken, Mayıs ve Ağustos aylarında toplam protein ve kazein istatistiksel anlamda en düşük seviyede tespit edilmiştir. Yağ; Aralık, Ocak, Şubat aylarında en yüksek,

Temmuz ayında en düşük değerlerde tespit edilmiştir. Çalışmada, protein bakımından Mart, Nisan, Temmuz, Ağustos ve Kasım aylarında bu limit değerinin altında ölçümler alınırken, yağ bakımından tüm aylarda bazı örneklerin limit değerinin altında olduğu tespit edilmiştir. Süt teknolojisi açısından sütteki protein oranının düşmesi süt ürünlerinde kalite sorunlarını da beraberinde getirdiğinden süt protein düzeyinin yüksek olmaması sütte arzu edilen bir durum değildir. Kuru madde oranı mevsimlere bağlı olarak yem profilinin değişmesiyle de değişmektedir. Süte yapılan hileler hakkında fikir sahibi olma açısından önemli bir diğer parametre sütün yoğunluğudur. Çalışmada elde edilen tüm aylara ait yoğunluk değerleri Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nin (Anonim 2000) belirlemiş olduğu yoğunluk değeri (1.028 m/v) ile uyumlu bulunmakla birlikte Temmuz Ağustos ve Eylül ayında daha düşük olduğu görülmüştür. Analiz edilen süt örneklerinin hiçbirinde aylık ortalama °SH değeri 8'in üstünde çıkmamıştır. Ortalamaların ay bazında değişkenliği dikkate alındığında istatistiksel olarak Temmuz, Ağustos ayında en düşük Ekim, Kasım, Aralık aylarında en yüksek değerlere ulaşmıştır. SHS ve toplam bakteri sayısına göre incelenen diğer parametrelerin seviyeleri arasındaki korelasyonunun değerlendirilmesi de tank sütü kalitesi hakkında fikir vermektedir. Genel bir bakış açısıyla ifade etmek gerekirse; SHS artışıyla sütün yağ, protein, laktoz ve toplam kuru madde miktarlarının önemli derecede azaldığı, buna karşın toplam protein oranında az bir artışın olabileceğini söylemek mümkündür. Toplam protein oranındaki artış SHS artışıyla düşen kazein oranına karşın memede yangı dolayısıyla memeden süte geçebilecek immunglobulinlerin sütün serum proteini oranını yükseltmesinden kaynaklanmaktadır. Çalışmamızda da benzer şekilde SHS değerlerinin yüksek değerlere (>250.000) çıkması ile protein değerlerinin de artış gösterdiği gözlenmektedir. Öte yandan laktoz, YKM, DN ile artan SHS değerleri arasında negatif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir.

Anket çalışmasının sonuçlarına göre, çiftliklerin hijyenik uygulamada hatalı uygulamalar yaptıklarını göstermiştir. Çiftliklerin %86'sında (n=207) laktasyon döneminde herhangi bir mastitis programı yapılmadığı ve %87,5'inde (n=210) mastitisi taşıdığı tespit edilen hayvanların ayrılmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar mastitis ile mücadelede daha sistemli ve düzenli politikaların uygulanması gerektiğini göstermektedir. Süte geçebilecek kimyasal törapatiklerin uygulandığında sütün sağılması durumunda sütü kullanıp kullanmadıkları sorgulandı. İşletmelerin çoğunluğu (n=235) sütleri kullanılan antibiyotik prospektüsünde belirtilen sürelerde kullanım dışı tuttuklarını belirtmişlerdir. Bu işletmelerden 27'si antibiyotikli sütü döktüğünü 208 işletme ise danalara içirdiğini

belirtmiştir. Danalara içirilen antibiyotikli sütler sürü için antibiyotik dirençli etkenler tarafından oluşturulan enfeksiyonların yayılımını arttırması, yaygın bir mastitis etkeni olan metisiline dirençli *Stafilococcus aureus* (MRSA) insidensini arttırması açısından riskli bir yaklaşımdır. Anket sorularına verilen cevaplarla desteklenen tüm analiz sonuçları da değerlendirildiğinde sütün kalitesini doğrudan etkileyecek SHS ve TBS'nin daha düşük düzeylere çekilebilmesi için sağım hijyenine daha fazla özen gösterilmesi, mastitis ve diğer zoonozlarla mücadelede daha sistemli kayıt ve uygulamaların olması gerektiği, personelin bu konuda daha bilinçli hareket edebilmesi için eğitimlerin arttırılması gerektiği düşünülmektedir.

Kaynakça

- Akan, E., Yerlikaya, O., & Kınık, Ö. (2014). Psikrotrof bakterilerin çiğ süt ve süt ürünleri kalitesine etkisi. *Akademik Gıda*, 12(4), 68-78.
- Akbaş, T., Özarlan, C., & Çetin, M. (2020). Soğutma sistemli bir seyyar süt sağım makinasının soğutma performansının belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 35(1), 88-96.
- Albenzio M., Figliola L., Caroprese M., Marino R., Sevi, A., and Santillo A. (2019). Somatic cell count in sheep milk. *Small Rumin. Res.*, 176, 24-30.
- Alhussien M., and Dang A. (2018). Milk somatic cells, factors influencing their release, future prospects, and practical utility in dairy animals: An overview. *Vet World*, 11, 562-577.
- Alişarlı, M., Solmaz, H., Akkaya, L. (2003). Süt ineklerinde meme başı derilerinin bazı mikroorganizmalar ve çiğ sütlerinde mikrobiyolojik kalite yönünden incelenmesi. *YYÜ. Vet. Fak. Derg.*, **14(1)**: 35-39.
- Anonim (2002). Importance of raw milk quality on processed dairy products. Cornell University Dairy Science Facts, Collage of Agriculture and Life Sciences, Department of Food Science. Erişim: [www.cals.cornell.edu/cals/foodsci/extension/upload/raw-milk-qual.doc]. Erişim tarihi: 25.11.2021
- Anonim (2019), Süt ve Ürünleri Teknolojisi In: Gıda Teknolojisi, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğü.
- Anonim, 2017: Çiğ sütün arzına dair tebliğ (No: 2017/20) 27 Nisan 2017 tarihli Resmi Gazete, Sayı: 30050.
- Anonim, Süt nedir? Erişim: <https://www.esk.gov.tr/tr/10904/Sut-nedir> Erişim tarihi:13.08.2022.

Anonim. 2000. Türk gıda kodeksi. Çiğ süt ve ısıtılmış sütlerin pastörizasyonu tebliği.

Tebliğ no: 2000/6.

Atasever, M. (2003). Spor ve beslenme. Milli Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları Dizisi, 63-64.

Aydınoğlu, P., Delikanlı, B., Omak, G., Yılmaz-E, L. Ve Özcan, T. (2015) Organik süt üretiminde risk oluşturan biyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikeler. *Doğu Karadeniz 2. Organik Tarım Kongresi*, Rize; 172-177.

Barbano, D.M., MA, Y., Santos, M.V. (2006). Influence of raw milk quality on fluid milk shelf life. *J. Dairy Sci.*, **89(E. Suppl.)**: E15-E19.

Baştan, A. (2010). *İneklerde Meme Sağlığı ve Sorunları*, Ankara: Kardelen.

Blowey, R., Edmondson, P. (1995). *Mastitis Control in Dairy Herds*, United Kingdom: Farming Press.

Blowey, R., Edmondson, P. (2010). *Mastitis Control in Dairy Herds*, 2nd Ed., United Kingdom: CAB International.

Boor, K.J., Murphy, S.C., 2002. Microbiology of market milks. Uknjizi: Dairy Microbiology Handbook, The microbiology of Milk and Milk Products, edited by Robinson, R.K., third edition, Wiley Interscience, New York, 91-122.

Broutin, P. (2004) Contagem individual de bacterias no leite no manejo da qualidade. In O compromisso com a qualidade do leite no Brasil. ed. Duerr, J.W., Carvalho, M.P. and Santos, M.V. pp. 317–331. Passo Fundo: Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite.

Brown, K.L., 2000. Control of bacterial spores. *British Medical Bulletin* 56: 158-171.

Burvenich C., Van Merris V., Mehrzad J., Diez-Fraile A., and Duchateau L. (2003).

- Severity of *E. coli* mastitis is mainly determined by cow factors. *Vet Research*, 34(5), 521-564.
- Cassoli, L. D., Lima, W. J. F., Esguerra, J. C., Da Silva, J., Machado, P. F., & Mourão, G. B. (2016). Do different standard plate counting (IDF/ISSO or AOAC) methods interfere in the conversion of individual bacteria counts to colony forming units in raw milk?. *Journal of applied microbiology*, 121(4), 1052-1058.
- Cempírková, R., Mikulová, M., (2009). Incidence of psychrotrophic lipolytic bacteria in cow's milk. *Czech Journal of Animal Science* 54: 65-73.
- Ceylan ZG, Urçar GELEN S. Halk sağlığı yönünden süt ve süt ürünlerindeki potansiyel tehlikeler. Ceylan ZG, editör. *Veteriner Halk Sağlığı*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2019. P.72-80.
- Darbaz İ, Baştan A, Salar S. Investigation of udder health and milk quality parameters of dairy farms in Northern Cyprus. Part I: SCC and bacteriologic examination. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 2018; 65:145-154.
- Demircan, V., Örmeci, M. Ç., & Kızılyar, G. (2011). Comparative analysis of the packed and unpacked milk consumption behavior of the families in Isparta Province of Turkey. *Ziraat Fakültesi Dergisi-Süleyman Demirel Üniversitesi*, 6(2), 39-47.
- Demirci M, Öksüz Ö, Şimşek O, Kurultay Ş, Kıvanç M, Gündüz HH, Uçan N, (2010): Süt ve Süt Ürünlerinin Kalite Kontrolü. Eskişehir. Türkiye.
- Diler, A., & Baran, A. (2014). Erzurum'un Hınıs İlçesi Çevresindeki Küçük Ölçekli İşletme Tank Sütlerinden Alınan Çiğ Süt Örneklerinin Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Alinteri Journal of Agriculture Sciences*, 26(1).
- Ellis, K.A., Innocent, G.T., Mihm, M., Cripps, P., Mclean, W.G., Howard, C.V., Grove -White, D. (2007). Dairy cow cleanliness and milk quality on organic and conventional farms in the UK. *Journal of Dairy Research*, 74: 302-310. (2005)

Elmoslemany, A.M., Keefe, G.P., Dohoo, I.R., Dingwell, R.T. (2009). Microbiological quality of bulk tank raw milk in Prince Edward Island dairy herds. *J. Dairy Sci.*, **92**: 4239-4248.

Ergün, Ö., Horoz, H. (1992). Sütte antibiyotik kalıntıları ve bunların teşhis metotları. *Türk Vet. Hek. Derg.*, **4(2)**: 32-35.

Foss Analytical (2008) Bactoscan FC H 150: Operator's Manual. Hillderod: Foss Analytical.

Gayretli, D. (2013) Diyarbakır ilinde elde edilen sütlerde bazı biyokimyasal parametrelerin mevsimsel ve aylık değişimlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Tunceli Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Tunceli.

Gönç, S., Tanülkü, B. 1981. Süt endüstrisi kurumu İzmir fabrikasına gelen sütlerin bazı özelliklerine bölge ve mevsimlerin etkisi üzerine araştırmalar. *E.Ü.Z.F. Der.* 18(1,2-3): 275-290.

Güngör, A. Ç., Gürbüz, S., Akın, M. S., Akın, M. B., & Palabıçak, B. (2020). Mardin'de satılan çiğ sütlerin bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 9(1), 1-5.

Günhan, T., Demir, V., & Bilgen, H. (2006). Çiftlik tipi süt soğutma tanklarının performans değerlerinin deneysel olarak belirlenmesi. *Tarım Makinaları Bilimi Dergisi*, 2(4), 369-379.

Gürsoy, A. Süt kimyası ve biyokimyası. Erişim:

<http://sut.agri.ankara.edu.tr/wpcontent/uploads/sites/332/2015/12/SÜT-KİMYASI-VE-BİYOKİMYASI-DERS-NOTLARI.pdf>. Erişim tarihi:13.08.2022

Hamann, J. (2007). Diagnosis of mastitis and indicators of milk quality. In: *Mastitis in dairy production*, 2nd Ed., Ed: H. Hogeveen, The Netherlands: Wageningen Academic Publishers, p.: 82-90.

- Harmon, R.J. (1994). Symposium: Mastitis and genetic evaluation for somatic cell count, physiology of mastitis and factor affecting somatic cell counts. *J. Dairy Sci.*, **77**: 2103-2112.
- Hemalatha, S., Banu, N., 2010. DNA fingerprinting of *Bacillus cereus* from diverse sources by restriction fragment length polymorphism analysis. *Advances in Bioscience and Biotechnology* 1: 136- 144.
- Hernandez-Ramos P. A., Vivar-Quintana A. M., and Revilla I. (2019). Estimation of somatic cell count levels of hard cheeses using physicochemical composition and artificial neural networks. *J. Dairy Sci.*, 102, 1014-1024.
- Howard, P. (2006). Mastitis pathogens present in bulk tank milk from seven dairy herds in the Waikato region, New Zealand. *New Zealand Veterinary Journal.*, **54(1)**: 41-43.
- Jayarao, B. (2000). Bulk tank milk analysis: A tool for improving milk quality and troubleshooting mastitis in a dairy herd. Erişim: <https://www.researchgate.net/publication/268198147>. Erişim tarihi: 13.08.2022
- Jayarao, B.M., WOLFGANG, D.R. (2003). Bulk-tank milk analysis a useful tool for improving milk quality and herd udder health. *Vet. Clin. Food Anim.*, **19**: 75-92.
- Karagözlü, N., Karagözlü, C., Karaca, S., & Selda, E. R. E. N. (2005). Üniversite öğrencilerinde süt ve ürünleri tüketim alışkanlıkları ve beslenme bilinçleri üzerine bir araştırma. *Celal Bayar University Journal of Science*, 1(2), 101-108.
- Karakoç D, Çimen M, Demir N, Şos C, Gökyer H, Ablak E, Kutlu C (2013) Ağustos ve kasım aylarında batman ilinden elde edilen sütlerde ekonomik öneme sahip biyokimyasal parametreler. *Bilim ve Gençlik Dergisi* 1(1): 19-23.
- Karimuribo, E.D., Kusiluka, L.J., Mdegela, R.H., Kapaga, A.M., Sindato, C., Kambarage,

- D.M. (2005). Studies on mastitis, milk quality and health risks associated with consumption of milk from pastoral herds in Dodoma and Morogoro regions, Tanzania. *J. Vet. Sci.*, **6(3)**: 213-221.
- Kehrli, M.E., Shuster, D.E. (1994). Factors affecting milk somatic cells and their role in health of the bovine mammary gland. *J.Dairy Sci.*, **77**: 619-627.
- Kelly A. L., Leitner G., and Merin U. (2018). Milk quality and udder health: Test methods and standards. In Reference module in food science. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier.
- Kesenkaş H, Akbulut N, (2010): İzmir ilinde satılan sokak sütleri ile orta ve büyük ölçekli çiftliklerde üretilen sütlerin özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üni Ziraat Fak Derg*, 47(2): 161-169
- Kırk, J.H. (2003). The effect of poor quality raw milk on finished products. Erişim: [<http://www.vetmed.ucdavis.edu/vetext/INF-DA/Finished-Milk-Products.pdf>] Erişim tarihi: 28.03.2011
- Kleinschroth, E.; K. Rabold; J. Deneke; 1994. "Durch Kühlung der Milch die Keime bremsen", Top Agrar Extra/Mastitis (Euterkrankheiten erkennen, vorbeugen und behandeln), LV-Druckerei, Münster/Deutschland, S.: 94-95.
- Kumaresan,G., Annalvilli, R., (2008). Incidence of Pseudomonas species in pasteurised milk. *Tamilnadu Journal of Veterinary and Animal Science* 4: 56-59.
- Le Roux, Y., Laurent, F., Moussaoui, F. (2003). Polymorphonuclear proteolytic activity and milk composition change. *Vet. Res.*, **34**: 629-645.
- Li N., Richoux R., Boutinaud M., Martin P., and Gagnaire V. (2014). Role of somatic cells on dairy processes and products: a review. *Dairy Sci Technol.*, 94(6), 517-538.
- Linn J.G. National Research Council. (1988). Factors affecting the composition of milk from dairy cows. In *Designing foods: Animal product options in the marketplace*. National Academies Press (US).

- Ma, Y., Ryan, C., Barbano, D.M., Galton, D.M., Rudan, M.A., Boor, K.J. (2000). Effects of somatic cell count on quality and shelf-life of pasteurized fluid milk. *J. Dairy Sci.*, **83**: 264-274.
- Madden, R. H., Gordon, A., & Corcionivoschi, N. (2017). Determination of the BactoScan conversion factor for the United Kingdom. *Milk Science International-Milchwissenschaft*, 70(4), 17-19.
- Mantere-Alhonen, S. (1995). Composition of milk. In: *The Bovine Udder And Mastitis*, Ed: Sandholm, M., Honkanen-Buzalski, T., Kaartinen, L., Pyörala, S., Helsinki: Gummerus Kirjapaino Oy Jyvaskyla, p.: 24-30.
- Meer, R.R., Baker, J., Bodyfelt, F.W., Griffiths, M.W., 1991. Psychrotrophic *Bacillus* spp. in fluid milk products: a review. *Journal of Food Protection* 54: 969-979.
- Mert, İ., Artık, N., Dellal, G. ve Şireli, T. (2020, Ağustos 17). Süt Kalitesi ve Süt-Sağlık İlişkisi. <https://ulusalsutkonseyi.org.tr/sut-kalitesi-ve-sut-saglik-iliskisi-2939/> (Erişim tarihi: 29.11.2022)
- Metin M., (2005): Süt teknolojisi: Sütün Bileşimi ve İşlenmesi., İzmir
- Metin M., “Süt Teknolojisi – Sütün Bileşimi ve İşlenmesi”, basım no: 4, İzmir, 2001.
- Metin M., Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri, 4.Baskı, Ege Üniversitesi, 2009, İzmir.
- Metin, M. 1998. Süt teknolojisi. Sütün bileşimi ve işlenmesi. 3. Baskı. E.Ü. Müh. Fak. Yay. No:33.
- Moradi M., Omer A. K., Razavi R., Valipour S., and Guimarães J. T. (2021). The relationship between milk somatic cell count and cheese production, quality and safety: A review. *Int Dairy J.*, 113, 104884.

- Moroni, P., C. Sgoifo Rossi, G. Pisoni, V. Bronzo, B. Castiglioni, and P. J. Boettcher. 2006. Relationships Between Somatic Cell Count and Intramammary Infections In Buffaloes. *J. Dairy Sci.* 89:998
- Morsı, N.M., Saleh, Y., Gazzar, H.E., Hanafi, A. (2000). Effect of mastitis on milk fat content. *Pakistan Journal of Biological Sciences.*, **3(2)**: 196-200.
- Ogola, H., Shitandı. A., Nanua. J., (2007). Effect of mastitis on raw milk compositional quality. *J.Vet. Sci.*, **8(3)**: 237-242.
- Olde Riekerink, R.G.M., Barkema, H.W., Scholl, D.T., Poole, D.E., Kelton, D.F. (2010). Management practices associated with the bulk-milk prevalence of *Staphylococcus aureus* in Canadian dairy farms. *Prev. Vet. Med.*, **97**: 20-28.
- Ozrenk, E., ve Inci, S. S. (2008). The effect of seasonal variation on the composition of cow milk in Van \province. *Pakistan Journal of Nutrition*, 7(1), 161-164
- Önal, A. R., ve Özder, M. (2007). Trakya'da özel bir süt işleme tesisi tarafından değerlendirilen çiğ sütlerin somatik hücre sayısı ve bazı bileşenlerinin tespiti. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(2), 195-199.
- Özlem, O., ve Kul, E. (2020). Effects of some environmental factors on somatic cell count and milk chemical composition in cow bulk tank milk. *Akademik Ziraat Dergisi*, 9(1), 163-170.
- Özrenk E, İnci SB (2008) The Effect of seasonal variation on composition of cow milk in van province. *Pakistan Journal of Nutrition* 7(1): 161-164.
- Paape M. J., Poutrel B., Contreras A., Marco J. C., and Capuco A. V. (2001). Milk somatic cells and lactation in small ruminants. *J Dairy Sci.*, 84, E237-E244.
- Paape M., Mehrzad J., Zhao X., Detilleux J., and Burvenich C. (2002). Defense of the bovine mammary gland by polymorphonuclear neutrophil leukocytes. *J. Mammary Gland Biol. Neoplasia* 7(2), 109-121.

- Panthi R. R., Jordan K. N., Kelly A. L., ve Sheehan J. J. (2017). Selection and treatment of milk for cheesemaking. In P. L. H. McSweeney, P. F. Fox, P. D. Cotter, and D. W. Everett (Eds.), *Cheese* (4th ed., pp. 23-50). San Diego, CA, USA: Academic Press.
- Pantoja, J.C.F., Reinemann, D.J., Ruegg, P.L. (2009). Associations among milk quality indicators in raw bulk milk. *J. Dairy Sci.*, **92**: 4978-4987.
- Pavel, E. R., ve Gavan, C. (2011). Seasonal and milking-to- milking variations in cow milk fat, protein and somatic cell counts. *Notulae Scientia Biologicae*, , 3(2), 20-23.
- Petzer I. M., Karzis J., Donkin E. F., Webb E. C., ve Etter E. M. C. (2017). Somatic cell count thresholds in composite and quarter milk samples as indicator of bovine intramammary infection status. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 84, 1-10.
- Pham C. T. (2006). Neutrophil serine proteases: specific regulators of inflammation. *Nature reviews. Immunology*, 6(7), 541-550.
- Philpot, W.N., Nickerson, S.C. (2000). *Winning The Fight Against Mastitis*. Naperville, USA: Westfalia Surge.
- Pyörala, S., (2003). Indicators of inflammation in the diagnosis of mastitis. *Vet. Res.*, **34**: 565-578.
- Quintas H., Margatho G., Rodríguez-Estevez V., Jimenez-Granado R., and Simoes J. (2017). Understanding mastitis in goats (II): Microbiological diagnosis and so- matic cells count welfare, health and breeding. In J. Simoes, and C. Gutierrez (Eds.), Vol. I. Sustainable goat
- Randolph, H., 2006. Identifying spoilage bacteria and potential shelf- life problems. *Dairy Food/Find Article* 1-3.

- Reksen, O., Solverod, L., Osteras, O. (2007). Relationship between milk culture results and milk yield in Norwegian dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, **90**: 4670-4678.
- Ruegg, P.L. (2001). Milk secretion and quality standards. Erişim: [http://www.uwex.edu/MilkQuality/PDF/milksecretionandqualitystandards.pdf]. Erişim Tarihi: 07.11.2021
- Ruegg, P.L. (2004). Managing for milk quality. Erişim: https://books.google.com.cy/books?hl=tr&lr=&id=oRMNBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA207&dq=Managing+for+milk+quality.&ots=yZ99jhApyM&sig=uS89NlsuwjX6hQaKwbaVVQL8rhI&redir_esc=y#v=onepage&q=Managing%20for%20milk%20quality.&f=false Erişim Tarihi: 13.08.2022
- Ruegg, P.L. (2005). Relationship between bulk tank milk somatic cell count and antibiotic residues. NMC annual meeting proceedings. Erişim: https://www.researchgate.net/profile/Pamela-Ruegg/publication/268198147_Relationship_between_bulk_tank_milk_somatic_cell_count_and_antibiotic_residues/links/5643512e08ae9f9c13e03510/Relationship-between-bulk-tank-milk-somatic-cell-count-and-antibiotic-residues.pdf . Erişim tarihi: 13.08.2022
- Ruegg, P.L., Rememann, D.J. (2002). Milk quality and mastitis tests. Erişim: <https://bovine-ojs-tamu.tdl.org/bovine/index.php/bovine/article/view/1661>. Erişim Tarihi: 13.08.2022
- Ruegg, P.L., Tabone, T.J. (2000). The relationship between antibiotic residue violations and somatic cell counts in Wisconsin dairy herds. *J. Dairy Sci.*, **83**: 2805-2809.
- Rupp R., Beaudreau F., and Boichard D. (2000). Relationship between milk somatic-cell counts in the first lactation and clinical mastitis occurrence in the second lactation of French Holstein cows. *Prev. Vet. Med.*, 46(2), 99-111.
- Rysanek, D., Babak, V., Zouharova, M. (2007). Bulk tank milk somatic cell count and

- sources of raw milk contamination with mastitis pathogens. *Veterinarni Medicina*, **52(6)**: 223-230.
- Rysanek, D., Zouharova, M., Babak, V. (2009). Monitoring major mastitis pathogens at the population level based on examination of bulk tank milk samples. *Journal of Dairy Research*, **76**: 117-123.
- Sánchez, A., Sierra, D., Luengo, C., Corrales, J. C., De La Fe, C., Morales, C. T., ... & Gonzalo, C. (2007). Evaluation of the MilkoScan FT 6000 milk analyzer for determining the freezing point of goat's milk under different analytical conditions. *Journal of dairy science*, 90(7), 3153-3161.
- Sarkar, S. (2016). Microbiological safety concerns of raw milk. *Journal of Food Nutrition and Dietetics*, 1(2), 1- 7.
- Schroeder, J.W. (1997). Mastitis control programs: Milk quality evaluation tools for dairy farmers. Erişim:
<https://library.ndsu.edu/ir/bitstream/handle/10365/5366/as1131.pdf?sequence=1> .
Erişim Tarihi: 13.08.2022
- Schroeder, J.W., Stoltenow, C. (1997). Mastitis control programs: Troubleshooting a mastitis problem herd. Erişim:
<http://library.nd.gov/statedocs/NDSUExtensionService/as112820130219.pdf> Erişim Tarihi: 13.08.2022
- Schukken, Y. H., D. J. Wilson, F. Welcome, L. Garrison-Tikofsky, and R. N. Gonzalez. 2003. Monitoring Udder Health and Milk Quality Using Somatic Cell Counts. *Vet. Res.* 34:579–596.
- Sischo, W.M. (1996). Symposium: drug residue avoidance: the issue of testing quality milk and test for antibiotic. *J. Dairy Sci.*, **79**: 1065-1073.
- Stocco G., Pazzola M., Dettori M. L., Paschino P., Summer A., Cipolat-Gotet C., et al.

- (2019). Effects of indirect indicators of udder health on nutrient recovery and cheese yield traits in goat milk. *J Dairy Sci*, 102, 8648-8657.
- Suriyasathaporn, W., Vinitketkumnuen, U., Chewonarin, T. (2010). Relationship among malondialdehyde, milk compositions, and somatic cell count in milk from bulk tank. *Songklanakarin J. Sci. Technol.*, **32(1)**: 23-26.
- Talukder M., and Ahmed H. M. (2017). Effect of somatic cell count on dairy products: a review. *Asian J. Med. Biol. Res.*, 3(1), 1-9.
- Tekişen, O.C. ve Tekişen, K.K. (2005). Temel bilgiler teknoloji kalite kontrolü. In: Süt ve süt ürünleri. ‘ Selçuk üniversitesi Konya p:1-13.
- Tosun, S., ve ACAR, D. B. (2019). The comparison of milking hygiene with bulk tank somatic cell count and total bacterial count in dairy herds in Tekirdag province. *Kocatepe Veterinary Journal*, 12(3), 292-299.
- Tuncer, K., Kul, E., ve Şahin, A. (2017). TR71 bölgesindeki süt sığırı işletmelerinden toplanan çiğ sütlerin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Üçüncü M (2005) Süt ve Süt Mamulleri Teknolojisi. Meta Basım, İzmir. rankes, A.P., Popovic, M., Jevtic, M. (2015). Raw milk consumption and health. *Srpski Arhiv za Celokupno Lekarstvo*, 143(1-2), 87-92.
- Ünal, R. N., & Besler, H. T. (2008). Beslenmede sütün önemi. Sağlık Bakanlığı Yayın, 727.
- Vural R, Ergün Y, Özenç E. Büyük Ruminantlarda Mastitis. In: Evcil Hayvanlarda Meme Hastalıkları. Eds: Kaymaz M, Fındık M, Rişvanlı A, Köker A. Medipres Matbaacılık. 2016; s:149-259.
- Walstra, P., Geurts, T.J., Noomen, A., Jellema, A., Van Boekel, M.A.J.S., 1999. *Microbiology of Milk U knjizi: Dairy Technology, Principles of Milk Properties and Processes*, edited by Marcel Dekker, Inc, New York, 149-170.

World Health Organization (WHO). Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)(2011). Fermented milks (CODEX STAN 243-2003). Milk and Milk Products-Codex Alimentarius. Rome.

Yagı, Y., Shiono, H., Chikayama, Y., Ohnuma, A., Nakamura, I., Yayou, K.I. (2003). Transport stress increases somatic cell counts in milk, and enhances the migration capacity of peripheral blood neutrophils of dairy cows. *J. Vet. Med. Sci.*, **66(4)**: 381-387.

Yalçın, M., & Argun, M. Ş. (2017). Bitlis Eren Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu öğrencilerinin süt ve süt ürünleri tüketim alışkanlıklarının ve etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6(1), 51-60.

Yaylak, E., Alçiçek, A., Konca, Y., ve Uysal, H. (2007). İzmir ilçelerinde mandıralarca kış aylarında toplanan sütlerde bazı besin madde ve fiziksel özelliklere ait değişimlerin saptanması. *Hayvansal Üretim*, 48(1).

Yıbar, A., & Küçük, S. C. (2019). Çiğ süt ve pastörize süt tüketiminin halk sağlığı üzerine etkileri. *Food and Health*, 5(3), 197-204.

Yıldırım, S., Çimen, M., Bayril, T. (2009) Acidity and fatness in milks from machine milking. *Asian Journal of Chemistry* 21(3): 2482-2484

Yücecan, S., & Ekinciler, T. (1974). Sütün beslenmemizdeki yeri ve kullanılması. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 3(2), 112-126.

Ekler**Ek 1.
Anket Soruları****SÜTÇÜ İNEK İŞLETMELERİNDE
KALİTELİ SÜT ÜRETİMİ ve MEME SAĞLIĞI ANKETİ**

=

İŞLETME HAKKINDAKİ BİLGİLER**İşletme Sahibinin Adı:**.....**Adresi:**.....**Tel:**.....**Tarih:**...../...../.....**A.İşletme Yapısı ve Kayıt Sistemi**

1. İşletmenizde toplam kaç tane hayvanınız vardır? Sağılan hayvan, kurudaki hayvan sayısı ne kadardır ? 2-4 yaş; 4-6 yaş ve daha üstü sağılan hayvan sayıları ne kadardır ?
2. İşletmenizde süt sığırcılığı dışında besi sığırcılığı ve başka tür çiftlik hayvanı yetiştiriyor musunuz?
3. İşletmenizdeki hayvanların hepsi kayıtlı mı? Karşılaşılan sorunları kapsamlı olarak (meme sağlığı, süt verimi, mastitis, östrüs, doğum,...) kayıt altında tutuyor musunuz?
4. İşletmenizdeki hayvanlarda tüberküloz, brucella, şap, IBR, mavi dil gibi bir hastalık ile karşılaşılıyor mu? Bu hastalıklara karşı bir aşılama programı uygulanıyor mu?
5. İşletmenizin barınak tipi nasıldır? Mevcut barınaklarınız hayvan sayısı için yeterli ve hijyen açısından uygun koşullarda (temiz, kuru,...) mı?
6. İşletmenizdeki barınak duvarları hangi materyal kullanılarak yapılmıştır? Duvarlar düzgün ve temizliğe elverişli mi?

7. İşletmenizde ne tür bir altlık kullanıyorsunuz? Mevcut altlığı hangi sıklıkla değiştiriyorsunuz? Zemin eğiminiz uygun şartlar da mı?
8. İşletmenizdeki hayvanları besleme stratejiniz nasıldır?
9. İşletmenizde ineklerin içtiği suların kaynağı nedir? Kaynak suyu ise dezenfeksiyon yapıyor mu?
10. İşletmenizin çevresinde su birikintisi, gölet, fosseptik çukur vb. var mı?
11. İşletmenizde sinek mücadelesi ile ilgili herhangi bir girişimde bulunuyor musunuz?

B.Süt Sağım İşlemi, Sağımhane ve Soğutucu

12. İşletmenizde uyguladığınız sağım şekli nasıldır? Günde kaç kez sağım yapıyorsunuz?
13. İşletmenizde düzenli bir sağım prosedürü uyguluyor musunuz?
14. İşletmenizde hayvanları sağım salonuna alırken sıra düzeni uyguluyor musunuz?
15. İşletmenizde sağımcılar tek kullanımlık eldiven ve uygun sağım kıyafeti kullanıyor mu?
16. İşletmenizde sağıma başlamadan önce ön süt muayenesi yapıyor musunuz?
17. İşletmenizde sağım öncesi meme hazırlığı (kağıt havlu, bez, sünger, vb.) yapıyor musunuz? Ön meme temizliği püskürtme mi yoksa daldırma tarzında mı uygulanıyor?
18. İşletmenizde sağım işlemi esnasında meme temizliğinin ardından sağım başlıkları takılincaya kadar ortalama ne kadar süre geçiyor?

19. İşletmenizde sağım işlemi sonunda meme başlarına teat-dipping solüsyonu uyguluyor musunuz?
20. Sağımhaneniz yeterli genişlikte mi? Havalandırma sistemi mevcut mu?
21. İşletmenizde sağım esnasında inek değişiminde sağım başlıklarının dezenfeksiyonunu yapıyor musunuz?
22. İşletmenizde sağım işleminin ardından elde edilen sütün soğutulması işlemi yapılıyor mu? Sürü tankındaki süt en geç 2 saatte 10°C'nin altına düşürülüp 4°C' de saklanıyor mu?
23. Soğutucudaki sütün sıcaklığı her gün kontrol ediliyor mu?
24. İşletmenizdeki sağımhane ve soğutucu tank aynı yerde mi bulunuyor? Bu odaların temizliğine dikkat ediliyor mu?
25. Soğutucu tankın bulunduğu oda içerisinde başka araç gereç bulunuyor mu?
26. İşletmenizde sağım makinenizin periyodik bakımını yaptırıyor musunuz?
27. Soğutucu tank, süt boruları, süt aktarma lastikleri ve sağım sistemlerinin gerekli temizliği yapılıyor mu? İç lastikler belirli aralıklarla kontrol edilip değiştiriliyor mu?

C.Mastitis

28. İşletmenizde klinik mastitis rastlantı oranı nedir? En sık hangi dönemlerde rastlıyorsunuz?
29. İşletmenizde laktasyon döneminde uyguladığınız bie mastitis control programı varmıdır ?
30. Mastitisli inekler sağlıklı ineklerden ayrılıyor mu? Bu ineklerin sağım şekli nasıldır?

31. İşletmenizde subklinik mastitise yönelik tarama yapılıyor mu? Yapılıyorsa ne kadar aralıklarla uygulanıyor? Etken tespitine yönelik mikrobiyolojik izolasyon ve antibiyogram yapılıyor mu?
32. İşletmenizde mastitise yönelik tedavi protokolü uyguluyor musunuz? Uyguluyorsanız bu tedavi protokolünün ne şekilde olacağına kim karar veriyor?
33. Mastitis tedavisi sırası ve sonrasında hayvanların sütleri ne yapılıyor? Sütler kullanılan antibiyotiğin prospektüsünde belirtilen sürelerde kullanım dışı tutuluyor mu?
34. İşletmenizde mastitise yönelik aşılama protokolü uyguluyor musunuz?
35. İşletmenizde mastitislerde izole edilen bakteriler hangileridir ve bunlara yönelik korunma programı uygulanıyor mu?
36. İşletmenizde yılda mastitisten dolayı sürüden çıkarılan hayvan sayısı ne kadardır ?

D.Kuru Dönem

37. İşletmenizde gebe ineklerin barınmasına yönelik ayrı bir bölümünüz mevcut mu?
38. İşletmenizde hayvanların kuruya çıkarılmasında hangi yöntem kullanılıyor?
39. Hayvanlar ne kadar süreyle kuru dönemde kalıyor ?
40. İşletmenizde kuruya çıkarmadan önce uyguladığınız bir mastitis belirleme programı varmı ? Mastitisli hayvanlar belirleniyormu ?
41. İşletmenizde uyguladığınız ortalama kuru dönem süresi ne kadardır?
42. İşletmenizde kuru dönem tedavisi uygulanıyor mu?

43. İşletmenizde hayvanların kuruya çıkarılması işlemi esnasında meme başı kanalı kaplayıcıları kullanılıyor mu?
44. İşletmenizde doğuma yakın dönemde ineklerin bakımı ve beslenmesi nasıl yapılıyor? Ayrı bir doğum bölümünüz mevcut mu?
45. İşletmenizde metabolizma hastalıkları görülüyor mu ?

E.Düveler ve Buzağlar

46. İşletmenizde gebe düvelerin barınmasına yönelik ayrı bir bölümünüz mevcut mu?
47. İşletmenizdeki düvelerde mastitise rastlanıyor mu? Eğer bu sorunla karşılaşıyorsa en sık hangi dönemde rastlanıyor?
48. İşletmenizdeki buzağların barınma şekli nasıldır?
49. Buzağlar anne sütünü ne şekilde (kova, anne...) alıyor?
50. İşletmenizde buzağlara mastitisli süt veriyor musunuz?
51. İşletmenizde buzağlara antibiyotikli süt veriyormusunuz ?

F.Yönetim

52. İşletmenizde elde ettiğiniz sütün fiyatı nedir? Bu fiyatın belirlenmesindeki kriterler nelerdir?
53. İşletmenizdeki hayvan bakıcılarının hayvan bakımı, meme sağlığı, sağım işlemi vb. üzerine eğitimleri var mı? Varsa bu eğitim kim tarafından verilmiştir?
54. İşletmenizde bir sürü idare programı varmı ? Varsa hangi program kullanılmaktadır ?

55. Sürü idare programı süt verimindeki dalgalanmaları (günlük, haftalık, aylık) göstermektedir ?
56. İşletmenizde çalışan kişilere herhangi bir hastalık taraması yapılıyor mu?
57. İşletmenizdeki çalışanların kıyafetlerini değiştirebilecekleri, duş, banyo yapabilecekleri ayrı bir oda mevcut mu?
58. İşletmenizde sürekli bir veteriner hekim çalışıyor mu? Yoksa belli aralıklarla mı geliyor?
59. İşletmenizde çalışan veteriner hekimin çiftlikte yaptığı işler nelerdir?

Ek 2.
İntihal Raporu
tahire

ORJİNALLİK RAPORU

% 14	% 14	% 6	%
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	www.academicfoodjournal.com İnternet Kaynağı	% 1
2	acikerisim.akdeniz.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
3	openaccess.ahievran.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
4	acikerisim.aku.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
5	acikerisim.harran.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 1
6	acikerisim.dicle.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
7	e-dergi.atauni.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
8	ercivet.erciyes.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
9	acikerisim.pau.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1

10	YALÇIN, Mehmet and ARGUN, Mustafa Şamil. "Bitlis Eren Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu Öğrencilerinin Süt ve Süt", Bitlis Eren Üniversitesi, 2017. Yayın	<% 1
11	app.trdizin.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
12	slidetodoc.com İnternet Kaynağı	<% 1
13	www.acarindex.com İnternet Kaynağı	<% 1
14	meslek.eba.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
15	readgur.com İnternet Kaynağı	<% 1
16	hayvancilikakademisi.com İnternet Kaynağı	<% 1
17	acikerisim.nku.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
18	lrd.yahooapis.com İnternet Kaynağı	<% 1
19	hdl.handle.net İnternet Kaynağı	<% 1
20	www.gidanotlari.com İnternet Kaynağı	<% 1

21	dspace.trakya.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
22	emirdagmyo.aku.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
23	akademik.adu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
24	webyonetim.bandirma.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
25	"Poster Özetleri / Poster Abstracts", Turkish Journal of Biochemistry, 2015 Yayın	<% 1
26	docs.wixstatic.com İnternet Kaynağı	<% 1
27	www.ettavukpiyasasi.com İnternet Kaynağı	<% 1
28	dspace.gazi.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
29	jfhs.scientificwebjournals.com İnternet Kaynağı	<% 1
30	birimler.dpu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
31	issuu.com İnternet Kaynağı	<% 1
32	acikerisim.baskent.edu.tr	

	İnternet Kaynağı	<% 1
33	ÖZDİKMENLİ TEPELİ, Seda and ZORBA, Nükhet N. "ÇANAKKALE (YENİCE) İLİNDE ÜRETİLEN ÇİĞ SÜTLERİN BAZI ÖZELLİKLERİ VE SUBKLİNİK (GİZLİ) MASTİTİS GÖRÜLME ORANI", Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2017. Yayın	<% 1
34	megep.meb.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
35	www.globalsciencejournals.com İnternet Kaynağı	<% 1
36	dogadergi.ksu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
37	acikerisim.aku.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
38	saitsullucevre.wordpress.com İnternet Kaynağı	<% 1
39	acikerisim.medipol.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
40	acikerisim.nku.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
41	vetdergi.kafkas.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1

42	abaybarsgogez.net İnternet Kaynağı	<% 1
43	sut.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
44	AKILLI, Aslı, ATIL, Hülya and KESENKAŞ, Harun. "Çiğ süt kalite değerlendirmesinde bulanık mantık yaklaşımı", Kafkas Üniversitesi, 2014. Yayın	<% 1
45	dspace.ankara.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
46	earsiv.medeniyet.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
47	www.ayhanbastan.com İnternet Kaynağı	<% 1
48	www.tsatu.edu.ua İnternet Kaynağı	<% 1
49	acikerisim.baskent.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
50	www.gidamo.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
51	www.trakya.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
52	Gerhard Fusch, Celia Kwan, Christoph Fusch. "Rapid measurement of human milk energy	<% 1

and macronutrients in the clinical setting",
Elsevier BV, 2021

Yayın

53	www.actasc.cn İnternet Kaynağı	<% 1
54	orhangaziemtal.meb.k12.tr İnternet Kaynağı	<% 1
55	vetjournal.ankara.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
56	www.medipol.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
57	BEYKAYA, Mehmet, ÖZBEY, Ayşe and YILDIRIM, Zeliha. "Sivas İlindeki Bazı Süt İşletmelerine Gelen Sütlerin Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi", TST, 2017. Yayın	<% 1
58	diclemedj.org İnternet Kaynağı	<% 1
59	visnyk-ekonomics.mdu.in.ua İnternet Kaynağı	<% 1
60	www.seoc.eu İnternet Kaynağı	<% 1
61	www.slideshare.net İnternet Kaynağı	<% 1

62	abis-files.istanbul.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
63	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	<% 1
64	www.yyu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
65	ÖZER, Elif, ÜNAL, Gülfem, KESENKAŞ, Harun and AKALIN, A Sibel. "SOMATİK HÜCRELER VE ENDOJEN ENZİMLERİNİN SÜT TEKNOLOJİSİNDEKİ ÖNEMİ", Gıda Teknolojisi Derneği, 2017. Yayın	<% 1
66	adudspace.adu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
67	avesis.atauni.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
68	docplayer.net İnternet Kaynağı	<% 1
69	gevhernesibedergisi.com İnternet Kaynağı	<% 1
70	www.fossanalytics.com İnternet Kaynağı	<% 1
71	www.ncbi.nlm.nih.gov İnternet Kaynağı	<% 1

72

DARBAZ, İsfendiyar, BAŞTAN, Ayhan and SALAR, Seçkin. "Investigation of udder health and milk quality parameters of dairy farms in Northern Cyprus. Part II: Milk quality", Ankara Üniversitesi, 2018.

Yayın

<% 1

Alıntılarını çıkart

üzerinde

Eşleşmeleri çıkar

< 5 words

Bibliyografyayı Çıkart

üzerinde

Ek 3.
Özgeçmiş

Adı Soyadı: Tahire DARBAZ

Doğum Tarihi: 10 Mayıs 1993 Lefkoşa/Kıbrıs

Uyruğu: KKTC

Medeni durumu : Bekar

İletişim Adresi : Şht. Kemal Orçin Sokak No:25 Güzelyurt/KKTC

Telefon: 05338447171

E-mail: tahire-fb@hotmail.com

Yabancı dil: İngilizce

Unvanı: Veteriner Hekim, Haziran 2017

Öğrenim Durumu: Lisans üstü (doktora devam)

Derece	Mezun Olunan Okul	Mezuniyet Yılı
Lise	Güzelyurt Kurtuluş Lisesi	2011
Üniversite (Lisans)	Yakın Doğu Üniversitesi Veteriner Hekimliği Fakültesi (İngilizce)	2017
Doktora	Veteriner Fakültesi Gıda hijyeni ve teknolojisi anabilim dalı (halan devam etmekte)	2017-

Mesleki Deneyim

Staj: Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Temmuz-Ağustos 2016

Animal Life Veteriner Kliniği, Haziran-Eylül 2012-2013-2014-2015

Bitirme Ödevi: Kıbrıs'ın Kurutulmuş Et Ürünü Samarella'da Küf-Maya Sayıları'nın Belirlenmesi, 2016-2017

Bilimsel Toplantılar

* Süt Sığırı İşletmelerinde Uluslar arası Sürü Sağlığı ve Yönetimi Kongresi, 22-25 Mayıs 2014, Kaya Artemis, Kuzey Kıbrıs

* Kedi Hekimliği Kongresi, 23-26 Nisan 2015, Kaya Artemis, Kuzey Kıbrıs

* Uluslar arası Veteriner Hekimliği Bahar Kongresi, 27-30 Mart 2017, Rixos Sungate, Antalya, Türkiye

* 7. Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi, 4-8 Ekim 2017, Pine Bay Holiday Resort, Kuşadası-Aydın, Türkiye

*2. Uluslararası Hayvansal Gıda Kongresi 8-11 Kasım 2018, Concorde Luxury Resort, Bafra, Kıbrıs

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitabında basılan bildiriler

* Süleymanoğlu, H., Sayiner, S., Tamakan, H., Aytuğ, N., Ertan, M., Darbaz, T. (2017). Bir Köpekte Steril Nodüler Pannikülitis; Ehrlichia canis ile ilişkili olabilir mi? Uluslararası Veteriner Hekimliği Bahar Kongresi, Rixos Sungate, Antalya, Türkiye.

*Darbaz, T., Ergene, O., Darbaz, İ. (2018). Çiğ Süt Kalite Analizinde Hızlı Test'in Kullanımı. 2. Uluslararası Hayvansal Gıda Kongresi Concorde Luxury Resort, Bafra, Kıbrıs.

*Ulusoy, B., Darbaz, İ., Hecer, C., Darbaz, T., Aslan, S. (2022). What an Idea Does Somatic Cell Count in Milk Give for Us ?. 25. European Society for Domestic Animal Reproduction (ESDAR 2022), Thessaloniki/Greece

Bilimsel ve Mesleki Kuruluşlara Üyelikler

Kıbrıs Türk Veteriner Hekimler Birliği

-Son-