T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KASTAMONU İLİNDEKİ SÜT TOPLAMA MERKEZLERİNDEN TEMİN EDİLEN SÜTLERİN BAZI MİKROBİYOLOJİK, FİZİKSEL VE KİMYASAL KALİTESİNİN TESPİTİ

Dilek ÖZDEMİR

Danışman	**Dr. Öğr. Üyesi Deren TAHMAS KAHYAOĞLU**
Jüri Üyesi	**Prof. Dr. Naci TÜZEMEN**
Jüri Üyesi	**Prof. Dr. Songül ÇAKMAKÇI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM VE TABİİ BİTKİ KAYNAKLARI
ANA BİLİM DALI

KASTAMONU – 2019

TEZ ONAYI

Dilek ÖZDEMİR tarafından hazırlanan **"Kastamonu İlindeki Süt Toplama Merkezlerinden Temin Edilen Sütlerin Bazı Mikrobiyolojik, Fiziksel ve Kimyasal Kalitesinin Tespiti"** adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve **oy birliği** ile **Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Sürdürülebilir Tarım ve Tabii Bitki Kaynakları Ana Bilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Dr. Öğr. Üyesi Deren TAHMAS KAHYAOĞLU Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Naci TÜZEMEN Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Songül ÇAKMAKÇI Erzurum Üniversitesi	.....

17/05/2019

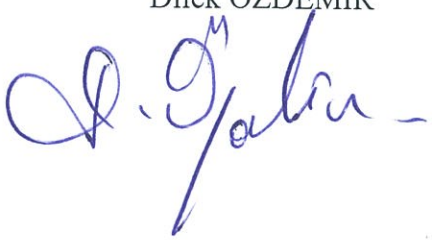
Enstitü Müdürü Prof. Dr. Hasbi YAPRAK .....

TAAHHÜTNAME

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

İmza

Dilek ÖZDEMİR



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KASTAMONU İLİNDEKİ SÜT TOPLAMA MERKEZLERİNDEN TEMİN EDİLEN SÜTLERİN BAZI MİKROBİYOLOJİK, FİZİKSEL VE KİMYASAL KALİTESİNİN TESPİTİ

Dilek ÖZDEMİR
Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Sürdürülebilir Tarım ve Tabii Bitki Kaynakları Ana Bilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Deren TAHMAS KAHYAOĞLU

Bu çalışmanın amacı; Kastamonu ilinde ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde aktif olarak çalışan 30 adet süt toplama merkezine sürekli süt getiren üreticilerden alınan örneklerin mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal analizlerinin yapılarak tespit edilen değerlerin yasal sınırlarda olup olmadığının belirlenmesidir.

Araştırmada sütlerin mikrobiyolojik özelliklerinden toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) ve koliform grubu bakteri sayıları tespit edilmiştir. Fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenebilmesi için ise kuru madde, yağ, yağsız kuru madde, laktoz, protein ve kül miktarları ile pH, titrasyon asitliği değerleri belirlenmiş, kırılma indisi ve özgül ağırlıklarına bakılmış, karbonat, peroksidaz ve antibiyotik varlığı araştırılmıştır.

Araştırmada sonuç olarak, incelenen 240 adet çiğ süt örneğinin tüm mevsimlerdeki ortalama kurumadde, yağ, yağsız kurumadde, laktoz, protein, kül, pH, titrasyon asitliği, kırılma indisi, özgül ağırlık, karbonat, peroksidaz ve antibiyotik değerlerinin büyük çoğunluğunun Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne uygun olduğu bulunmuştur. Ancak TAMB ve koliform grubu bakteri sayıları sözü geçen mevzuatın kriterlerine uygun bulunmamıştır. Çalışmanın ana varyasyon kaynaklarından süt toplama merkezi, mevsim (laktoz hariç) ve süt toplama merkezi × mevsim interaksiyonunun süt örneklerinin mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal özellikler üzerindeki etkisinin çok önemli ($P<0,01$) olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kastamonu, süt, süt toplama merkezi, süt analizleri, süt kalitesi

2019, 81 sayfa
Bilim Kodu: 1214

ABSTRACT

MSc. Thesis

DETERMINATION of SOME MICROBIOLOGICAL, PHYSICAL and CHEMICAL QUALITY of MILK PROVIDED FROM MILK COLLECTION CENTERS in KASTAMONU

Dilek ÖZDEMİR
Kastamonu University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Sustainable Agriculture and Natural Plant Resources

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Deren TAHMAS KAHYAOĞLU

The aim of this study is to carry out microbiological, physical and chemical analyzes of samples taken from producers who continuously bring milk to 30 milk collection centers which are active in spring, summer, autumn and winter seasons and determine of whether the obtained values are within legal limits.

Total aerobic mesophilic bacteria (TAMB) and coliform group bacteria counts which are some of the microbiological properties of milk were determined in the research. In order to determine its physical and chemical properties, dry matter, fat, non-fat dry matter, lactose, protein, ash amounts, and pH, titration acidity values were determined, refractive index and specific gravity were examined and carbonate, peroxidase and antibiotic presence were investigated.

As a result of the study, the majority of the average dry matter, fat, fat-free dry matter, lactose, protein, ash, pH, titration acidity, refractive index, specific gravity, carbonate, peroxidase and antibiotic values of the 240 raw milk samples examined in all seasons were found mostly appropriate to Turkish Food Codex Communiqué on Raw Milk and Heat Processed Drinking Milk. However, the number of TAMB and coliform bacteria groups was not found to meet the criteria of the aforementioned legislation. The effect of milk collection center, season (except lactose) and milk collection center × season interaction which are the main variation sources of the study on the microbiological, physical and chemical properties of milk samples was found to be very significant ($P < 0.01$).

Key Words: Kastamonu, milk, milk collection center, milk analysis, milk quality

2019, 81 pages
Science Code: 1214

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca danışmanlığımı yapan, bilgi birikimiyle çalışmama ışık tutan, sabırla tez çalışmamın sonuna kadar bana destek veren çok değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Deren TAHMAS KAHYAOĞLU'na şükranlarımı sunarım. Bu araştırmayı maddi olarak destekleyen Kastamonu Üniversitesi Rektörlüğüne (KÜ-BAP 03/2017-33), tez jürime katılan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Naci TÜZEMEN ve Prof. Dr. Songül ÇAKMAKÇI'ya da teşekkür ederim. Ayrıca yüksek lisans eğitimine başlamama sebep olan Tahir AYDIN'a, ilgisini ve önerilerini göstermekten kaçınmayan Sürdürülebilir Tarım ve Tabii Bitki Kaynakları Ana Bilim Dalı Başkanı Doç.Dr. Hakan ŞEVİK'e, çalışmam süresince desteklerini ve dualarını esirgemeyen kıymetli annem ve babam Şazimet ve Kadir ÖZDEMİR'e, canım oğlum BERKAY'a, Köykoop Birlik Başkanı Sayın Erol AKAR'a, laboratuvar çalışmalarımda bana yardımcı olan Muhittin CİĞERCİ, Ömer ÇELİK ve Büşra ÇOKCANOĞLU'na, arkadaşım Berrin PİŞMİŞ KARABIYIKOĞLU'na, Özkan KAPUCU'ya, çalışma arkadaşlarıma ve emeği geçen ismini sayamadığım herkese çok teşekkür ederim. Yaptığım tez çalışmasının, bilim dünyasına yararlı olmasını temenni ederim.

Dilek ÖZDEMİR
Kastamonu, Mayıs, 2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI ii
TAAHHÜTNAME iii
ÖZET iv
ABSTRACT v
TEŞEKKÜR vi
İÇİNDEKİLER vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ix
TABLOLAR DİZİNİ x
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ xii
1. GİRİŞ 1
2. KURAMSAL TEMELLER 7
3. MATERYAL VE YÖNTEM 14
3.1. Materyal 14
3.2. Yöntem 15
3.2.1. Mikrobiyolojik Analizler 15
3.2.1.1. Örnek hazırlama 15
3.2.1.1.1. Toplam mezofilik aerobik (TAMB) sayımı 15
3.2.1.1.2. Koliform grubu bakteri sayımı 15
3.2.2. Fiziksel ve Kimyasal Analizler 15
3.2.2.1. Kurumadde tayini 15
3.2.2.2. Yağ tayini 15
3.2.2.3. Yağsız kurumadde tayini 16
3.2.2.4. Laktoz tayini 16
3.2.2.5. Protein miktarı tayini 16
3.2.2.6. Kül miktarı tayini 16
3.2.2.7. pH tayini 16
3.2.2.8. Titrasyon asitliği tayini 16
3.2.2.9. Kırılma indisi tayini 16
3.2.2.10. Özgül ağırlık tayini 17
3.2.2.11. Karbonat testi 17
3.2.2.12. Peroksidaz testi 17
3.2.2.13. Antibiyotik aranması 17
3.2.3. İstatistiksel Analizler 17
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA 18
4.1. Süt Örneklerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları 18
4.1.1. Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) Sayıları 18
4.1.2. Koliform Grubu Bakteri Sayıları 23
4.2. Süt Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları 26
4.2.1. Kurumadde Miktarları 26
4.2.2. Yağ Miktarları 31
4.2.3. Yağsız Kurumadde Miktarları 34
4.2.4. Laktoz Miktarları 38
4.2.5. Protein Miktarları 41

4.2.6. Kül Miktarları 44
4.2.7. pH Değerleri 48
4.2.8. Titrasyon Asitliği Değerleri 52
4.2.9. Kırılma İndisi Değerleri 54
4.2.10. Özgül Ağırlık 58
4.2.11. Antibiyotik, Karbonat Varlığı ve Peroksidaz Testi Sonuçları 61
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 65
5.1. Mikrobiyolojik Analizler 65
5.2. Fiziksel ve Kimyasal Analizler 65
KAYNAKLAR 69
EKLER 80
ÖZGEÇMİŞ 81

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

GTHB	Gıda Tarım Ve Hayvancılık BakanlığıBa
KÖYKOOP	Kastamonu Köy Kalkınma Ve Diğer Tarımsal Amaçlı Kooperatifler Birliği
YKM	Yağsız kuru madde
TAMB	Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri

Kısaltmalar

ml	Mililitre
g	Gram
kg	Kilogram
µ	Mikron
°	Derece
%	Yüzde
°C	Santigrat derece

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1.1. Farklı tür sütlerin ortalama bileşimi 2
Tablo 1.2. İnek sütünün ortalama bileşimi 3
Tablo 4.1. Süt örneklerinin TAMB sayıları 19
Tablo 4.2. Süt örneklerinde belirlenen TAMB sayısına ait varyans analizi sonuçları 20
Tablo 4.3. Süt toplama merkezi değişkenine ait mikrobiyolojik analiz sonuçları ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları 21
Tablo 4.4. Mevsim değişkenine ait mikrobiyolojik analiz sonuçları ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları 22
Tablo 4.5. Süt örneklerinin koliform grubu bakteri sayıları 24
Tablo 4.6. Süt örneklerinde belirlenen koliform grubu bakteri sayısına ait varyans analizi sonuçları 25
Tablo 4.7. Süt örneklerinin kurumadde miktarları 27
Tablo 4.8. Süt örneklerinde belirlenen kurumadde miktarlarına ait varyans analizi sonuçları 28
Tablo 4.9. Süt toplama merkezi değişkenine ait bazı analiz sonuçları ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları 30
Tablo 4.10. Mevsim değişkenine ait bazı analiz sonuçları ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları 31
Tablo 4.11. Süt örneklerinin yağ miktarları 32
Tablo 4.12. Süt örneklerinde belirlenen yağ miktarlarına ait varyans analizi sonuçları 33
Tablo 4.13. Süt örneklerinin yağsız kurumadde miktarları 36
Tablo 4.14. Süt örneklerinde belirlenen yağsız kurumadde miktarlarına ait varyans analizi sonuçları 37
Tablo 4.15. Süt örneklerinin laktoz miktarları 39
Tablo 4.16. Süt örneklerinde belirlenen laktoz miktarlarına ait varyans analizi sonuçları 40
Tablo 4.17. Mevsim değişkenine ait bazı analiz sonuçları ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları 40
Tablo 4.18. Süt toplama merkezi değişkenine ait bazı analiz sonuçları ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları 41
Tablo 4.19. Süt örneklerinin protein miktarları 42
Tablo 4.20. Süt örneklerinin protein miktarlarına ait varyans analizi sonuçları 43
Tablo 4.21. Süt örneklerinin kül miktarları 45
Tablo 4.22. Süt örneklerinde belirlenen kül miktarlarına ait varyans analizi sonuçları 46
Tablo 4.23. Mevsim değişkenine ait bazı analiz sonuçları ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları 46
Tablo 4.24. Süt toplama merkezi değişkenine ait bazı analiz sonuçları ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları 47
Tablo 4.25. Süt örneklerinin pH değerleri 49
Tablo 4.26. Süt örneklerinde belirlenen pH değerlerine ait varyans analizi sonuçları 50

Tablo 4.27. Süt örneklerinin titrasyon asitliği değerleri 52
Tablo 4.28. Süt örneklerinde belirlenen titrasyon asitliği değerlerine ait varyans analizi sonuçları..... 53
Tablo 4.29. Süt örneklerinin kırılma indisi değerleri..... 55
Tablo 4.30. Süt örneklerinde belirlenen kırılma indisi miktarlarına ait varyans analizi sonuçları..... 56
Tablo 4.31. Mevsim değişkenine ait bazı analiz sonuçları ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test 56
Tablo 4.32. Süt toplama merkezi değişkenine ait bazı analiz sonuçları ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları 57
Tablo 4.33. Süt örneklerinin özgül ağırlığı..... 58
Tablo 4.34. Süt örneklerinde belirlenen özgül ağırlıklara ait varyans analizi sonuçları 60
Tablo 4.35. Süt örneklerinin antibiyotik ve karbonat testi sonuçları 62
Tablo 4.36. Süt örneklerinin peroksidaz testi sonuçları..... 63

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

Sayfa

Fotoğraf 3.1. Süt toplama merkezi 14
Fotoğraf 4.1. Laboratuvar çalışması 23

1. GİRİŞ

Çeşitli gıdalar sağlıklı beslenmemiz için gerekli olan bileşenleri içermektedir. Süt, yoğurt, peynir, et, tavuk, balık ve yumurta hayvansal kaynaklı gıdalar olup sebze ve meyveler, tahıllar (buğday, bulgur, pirinç, vb.) ve kuru baklagiller (kuru fasulye, nohut, mercimek vb.) bitkisel kaynaklı gıdalardır (Alpuğuz, 2007; Anonim, 2008).

Süt; dişi memelilerin yavrularının beslenmesi için önemli tüm besin ögelerini içeren, porselen beyaz renkte, kendine özgü tat ve kokusu olan bir sıvıdır (Megha, ve Annadurai, 2014; Metin, 2017). Mevzuatta çiğ süt "bir veya daha fazla inek, keçi, koyun veya mandanın sağılmasıyla elde edilen, 40°C'nin üzerine ısıtılmamış veya eşdeğer etkiye sahip herhangi bir işlem görmemiş kolostrum dışındaki meme bezi salgısıdır"olarak tanımlanmıştır (Anonim, 2000; Gülsoy, 2014). Türk Standartları 1018 Çiğ Süt Standardına göre süt; "inek, koyun, keçi ve mandaların meme bezlerinden salgılanan, kendine özgü tat ve kıvamda olan, içine başka maddeler karıştırılmamış, herhangi bir maddesi alınmamış, beyaz veya kremsi renkli sıvıdır" şeklinde tanımlanmıştır (Besler ve Ünal, 2006).

Gıda maddesi olarak kullanılan süt küçükten büyüğe tüm insanların beslenmesinde büyük bir öneme sahiptir. Ayrıca süt sağlıklı büyüme için gerekli olan protein, karbonhidrat, yağ ve mineral maddelerin ana kaynağı olmasının yanında yeni doğan canlıların beslenmesi için de yegane besin kaynağıdır (Maijala, 2000; Miller vd., 2000; Fox ve McWeeney, 2003; Yıldıran Yılmaz, 2008; Kanthale, vd., 2013; Şenel, 2017).

Çiğ sütün kalitesini ve besin değerini etkileyen en önemli unsurlardan biri de sütün bileşimidir (Heck vd., 2009).

FAO, inek sütünün ortalama bileşimini; %11,9-12,7 toplam kurumadde, %8,60-9,60 yağsız kurumadde; %3,10-3,30 yağ; %4,50-5,10 laktoz; %3,20-3,40 protein ve %0,70 kül miktarı olarak bildirmiştir (Muehlhoff vd., 2013).

Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde (Anonim, 2000) çiğ inek sütünün kalite kriterleri belirlenmiş olup titrasyon asitliği değerlerinin % süt asidi cinsinden %0,135-0,200 arasında, protein miktarlarının en az %2,8 ve yoğunluğunun 1,028 g/ml olması gerektiği belirtilmiştir.

Çiğ Süt Standardı ve Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde de "çiğ inek sütlerinin en az %8,5 oranında yağsız kurumadde içermesi ve pH değerinin 6,6-6,8 aralığında olması gerektiği" bildirilmiştir (Anonim, 2002).

Sütün bileşimi, elde edildiği hayvan türüne bağlı olarak farklılık arz etmektedir. Hayvan bakım ve beslenmesi, kullanılan yemler süt verimini ve bileşimini etkileyen önemli unsurlardan biridir (Kılıç ve Kılıç, 1994; Alçiçek ve Ergül, 1995; Özhan vd., 2012). Bunun yanısıra hastalık, sağım zamanı ve şekli, hayvanın yaşı, ilk yavrulama yaşı, yavrulama mevsimi, laktasyon başlangıcındaki yaş ve çevresel faktörler de süt bileşimini etkilemektedir. Ayrıca mevsim, yağ asitlerinin oranı ve pH'sı da sütün kalitesi ve bileşimi hakkında bilgi vermektedir (Remeuf vd., 1991; Alçiçek ve Ergül, 1995; Rajeevie vd., 2003; Tekelioğlu vd., 2010; Pandey ve Voskuil, 2011; Özhan vd., 2012; URL-9, 2016).

Tablo 1.1. *Farklı tür sütlerin ortalama bileşimi (Anonim, 2000)*

Süt türü	%Protein (en az)	Asitlik (% süt asidi(m/v)	%Yağ (m/v en az)	%Yağsız kurumadde (m/v en az)	Özgül ağırlık (m/v)
İnek	2,80	0,135-0,200	3,50	8,50	1,028
Koyun	3,10	0,160-0,350	5,50	10,00	1,030
Keçi	2,80	0,150-0,280	4,15	8,50	1,026
Manda	5,50	0,140-0,220	7,00	8,50	1,028

Tablo 1.2. *İnek sütünün ortalama bileşimi(%)*

İnek Sütünün Bileşimi							
TKM	12,88	12,84	12,6	12,68	12,11	12,7	12,9
YKM	8,6	8,8	9,0	8,2	8,31	8,9	8,9
Yağ	4,28	4,04	3,6	4,48	3,8	3,8	4,0
Laktoz	4,43	4,28	4,9	4,31	4,29	4,85	4,6
Protein	3,43	3,8	3,4	3,26	3,38	3,35	3,3
Kül	0,74	0,72	0,7	0,63	0,64	0,7	0,7
Kaynaklar	Gemechu, Beyene ve Eshetu, 2015.	Salman vd., 2014.	Dehinenet, Mekonnen, Ashenafi ve Emmanuelle, 2013.	Ponka vd., 2013.	Pokhrel ve Laldas, 2012.	Fernandes, 2009.	Gürsoy, 2015.

TKM: Toplam kurumadde; YKM: Yağsız kurumadde

Beslenmede önemli bir yer tutan süt, içeriğinde bulunan yağ, protein, karbonhidrat, vitamin ve mineralllerden dolayı insanlar için yararlı olduğu kadar mikroorganizmaların çoğalması için de ideal bir besiyeridir (Megha ve Annadurai, 2014; Sudhasaravanan ve Binukumari, 2015). Çiğ süte hayvandan, ahırdan, insanlardan, sağım makinalarından, havadan, temas eden alet ve ekipmanlardan mikroorganizmalar bulaşabilmekte, uygun depolama şartları oluşturulmadığı takdirde bu mikroorganizmalar hızla çoğalabilmektedir (Köşker ve Tunail, 1985; Özcan vd., 1998).

Kaliteli süt; içinde yasal sınırların üzerinde bakteri, patojen, antibiyotik ve toksik madde içermeyen, sağlıklı hayvanlardan, temiz ve hijyenik koşullarda üretilmiş ve muhafaza edilmiş, yağ miktarı en az %3,5; yüksek kurumaddeye (%12,8) sahip, kötü kokusu bulunmayan, kendine özgü renk, tat, yapı ve bileşime sahip olan üründür (Metin, 2017; Üçüncü, 2008; Dehinenet vd.,2013).

Mevzuatlara göre limitlerin üzerinde bakteri yüküne sahip ve kalitesiz sütlerin hızla niteliğini yitirdiği belirtilmektedir. Böylece sağlık açısından riskli, aynı zamanda da işlenemeyecek şekilde bir hammaddeye dönüşebilmektedir. Bu sebeple kaliteli sütün üretilmesi zorunludur (Diler ve Baran, 2014).

Çiğ sütte bakteri sayısının belli değerler arasında olması sütün kalitesinin belirlenmesinde önem arz etmektedir. Bu nedenle süt sağımdan hemen sonra soğuk zincire sokularak sıcaklığının +4°C'ye düşürülmesi ve işleme tesisine nakledilmesi gerekmektedir (Tekinşen, 1996). Günümüzde hızla gelişen teknoloji ile modern sağım tekniklerinin artması ve soğuk zincirin öneminin anlaşılmasıyla sütün mikrobiyolojik kalitesinde bir iyileşme gözlenmiş fakat ülkemizde ve diğer ülkelerde mikrobiyolojik kalite hala istenilen standartlara getirilememiştir (Kesenkaş ve Akbulut, 2010; Patır vd., 2010; Kalupahana ve Silva-Fletcher, 2016; Tolosa vd., 2016).

Dünya toplam çiğ süt üretiminin %83'ünü inek sütü oluşturmaktadır. 2010 yılında önceki yıla göre artış %2 iken 2011 yılında artış %2,4 oranında olmuştur. İnek sütü üretimi 2011 yılında Rusya, Belarus, Ukrayna gibi Doğu Avrupa ülkelerinde azalırken; Şili, Arjantin, Brezilya ve Uruguay gibi Güney Amerika ülkelerinin yanı sıra Türkiye'de de artış göstermiştir (Anonymous, 2013; Ateş, 2015).

TÜİK verilerine göre, 2016 yılında entegre süt işletmeleri tarafından toplanan inek sütü miktarı bir önceki yıla göre %3 oranında artmış ve 9.213.189 ton olarak açıklanmıştır. Toplam inek sütü üretim miktarı ise yaklaşık %1 oranında düşerken, ticari süt işletmeleri tarafından toplanan inek sütü miktarının %3 artması kayıtlı üretimin arttığını göstermektedir. Fakat ülkemizde kayıt dışı üretilen ve pazarlanan süt miktarı hala azımsanmayacak kadar fazladır. İnek sütü üretimindeki kayıtlılık oranı 2012 yılında %49,6 iken, 2016 yılında %54,8 olarak açıklanmıştır (Anonim, 2016).

Ülkemizde bulunan süt hayvancılığı işletmeleri ve süt sanayii arasındaki iletişimsizlik sektörde gıda güvenliği sorununu ortaya çıkarmıştır. Bu sorunun aşılması adına köylerde kooperatifler veya üretici örgütleri "süt toplama merkezleri" kurarak hem ortaklarının sütlerini daha kaliteli bir şekilde toplamış hem de sanayiciyle pazarlık gücünü artırmıştır. Ayrıca piyasaya kaliteli süt arzı da sağlamışlardır. Bu sayede kayıt dışı ve kalitesiz toplanan sütlerin de bir şekilde pazara arzı engellenmiş, gıda güvenliği konusunda önemli bir adım atılmıştır (Sayın vd., 2014).

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nca (GTHB) 17.12.2011 tarih ve 28145 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren Gıda İşletmelerinin Kayıt ve Onay İşlemlerine Dair Yönetmelik ile onaya tabi olan gıda işletmeleri belirlenmiş, söz konusu yönetmelikte 07.01.2014 tarihinde yayınlanan değişiklik ile "Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği" kapsamındaki onaya tabii gıda işletmeleri listesinde süt toplama merkezleri de yer almıştır (Anonim, 2011a; Anonim, 2014).

Yayınlanan "Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği" gereği "çiğ sütü ve kolostrumu üreten ve/veya toplayan gıda işletmecisi; çiğ süt ve kolostrum üretimindeki sağlık gerekliliklerine, süt ve kolostrum üreten hayvancılık işletmelerinin hijyen gerekliliklerine, çiğ süt ve kolostrum için belirlenen kriterlere uymak zorundadır" ibaresi geçmektedir (Anonim, 2011b).

07.01.2014 tarihli Yönetmelik ile süt toplama merkezleri de her ne kadar gıda işleme tesisi olmasa da gıda ile tüketici arasındaki temasın sağlandığı yerler olduğu için bu yönetmelik kapsamında yer almıştır. Süt toplama merkezlerinin bu faaliyetlerini sürdürebilmeleri için GTHB tarafından belirlenen şartları yerine getirmesi ve onay belgesi alma zorunluluğu bulunmaktadır. Bu sayede üreticiden alınan sütlerin daha kaliteli ve sağlıklı ortamlarda muhafaza edilip soğuk zincire sokulduktan sonra pazarlanması sağlanacak süt sanayii için de kaliteli ve sağlıklı süte ulaşmak daha kolay olacaktır. Buna ek olarak son üründe karşılaşılacak herhangi bir sorun karşısında geriye dönük izlenebilirlik sağlanmış olacak, sorun kısa sürede bertaraf edilebilecektir (Anonim, 2014).

Kastamonu'daki süt toplama merkezlerinin büyük çoğunluğu Kastamonu Köy Kalkınma ve Diğer Tarımsal Amaçlı Kooperatifler Birliği (KÖYKOOP) organizasyonu ile kurulmuş ve hali hazırda faaliyetini sürdüren işletmelerdir. Bu süt toplama merkezlerinde toplanan sütler çevre köylerdeki kooperatif ortağı kişilerin ürettiği sütlerden oluşmaktadır. 2017 yılında KÖYKOOP tarafından pazarlanan soğutulmuş çiğ inek sütü miktarı ortalama 22.570 tondur ve bu süt yaklaşık 3000 kişiden toplanmaktadır (Anonim, 2017).

Bu çalışmada amaç; Kastamonu ilinde ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde aktif olarak çalışan 30 adet süt toplama merkezine sürekli süt getiren üreticilerden alınan örneklerin mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal analizlerini yapılıp tespit edilen değerlerin yasal sınırlarda olup olmadığının belirlenmesidir.

2. KURAMSAL TEMELLER

Kurt vd. (1977), Erzurum piyasasında yaz aylarında satışa sunulan 10 ayrı yerden birer hafta ara ile alınan sütlerin bileşimlerini inceledikleri çalışmalarında, süt örneklerinin ortalama yoğunluğunu 1,0315 g/ml, kurumadde miktarını %12,43; yağ miktarını %3,79; yağsız kurumadde miktarını %8,66; protein miktarını %3,49; kül miktarını %0,74; laktoz miktarını %4,45 ve titrasyon asitliğini 8,77°SH olarak bulmuşlardır.

Ergüllü (1982), İzmir civarında bulunan mandıralardan aldığı 21 örnekte yaptığı analizlerde ortalama toplam bakteri sayısını 298.604×10^3 log kob/ml, koliform grubu bakteri sayısını 31.473×10^3 log kob/ml olarak tespit etmiştir. Bulunan değerlerin Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde belirtilen değerin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Sezgin ve Bektaş (1988), Trabzon'da 87 adet açıkta satılan süt örneği üzerinde yaptıkları bir araştırmada, ortalama olarak yağ miktarını %3,34; yoğunluğu 1,0272 g/ml; yağsız kurumadde miktarını %7,77; donma noktasını -0,488ºC ve asitliği 8,73°SH olarak bulmuşlardır. Araştırmada süt örneklerinin %31,3'ünde yağ, %48,2'sinde yağsız kurumadde, %48,3'ünde yoğunluk normal sınırın altında, %69'unda asitlik normal sınırın üstünde saptanmıştır. Ayrıca örneklerin %17,2'sini kaynatmışlar ve metilen mavisi testi sonuçlarına göre süt örneklerinin büyük bir çoğunluğunda bakteriyolojik kalitenin yetersiz olduğu kanısına varmışlardır.

Güllüce vd. (1989), Erzurum'da incelenen 250 adet süt örneğinde koliform grubu bakteri sayısının $5{,}0 \times 10^3$-$1{,}0 \times 10^6$ kob/ml arasında olduğunu bildirmişlerdir.

İzmir'in çeşitli semtlerinde satılan çiğ sütlerin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin mevsimsel olarak değerlendirildiği araştırmada, alınan örneklerin bazılarının mevzuat standartlarında ve üzerinde iken büyük çoğunluğunun bu standartların altında olduğu tespit edilmiştir. Örneklerin 15 tanesinde yağ miktarı %3'ün altında, 21 tanesinde yağsız kurumadde miktarı %8'in altında ve 63 tanesinde ise protein miktarı %3,4 değerinin altında bulunmuştur. Çiğ süt örneklerinin 23

tanesinin asitliğinin 8°SH'nın üzerinde, 17 tanesinde 6,4°SH'nın altında olduğu kaydedilmiştir. Örneklerden 10 tanesinin kurumadde miktarları %11'den düşük, 21 örneğin de yoğunluğunun 1,028 g/ml'nin altında olduğu tespit edilmiştir (Kavas, 1991).

Yalçın vd. (1991), Erzurum'da sokakta satılan çiğ sütlerden aldıkları 48 örnekte; koliform grubu mikroorganizma sayısını ortalama $5,4x10^5$ kob/ml (en düşük $1,5x10^5$ kob/ml, en yüksek $2,5x10^6$ kob/ml) olarak belirlemişlerdir. Araştırıcılar, Ocak-Şubat aylarında koliform grubu bakteri sayısının en düşük, Nisan ayında ise en yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Eskişehir'de satılan sokak sütlerinden alınan örnekler incelendiğinde toplam canlı bakteri sayısı $7,94x10^5$ - $2,51x10^9$ kob/ml olarak tespit edilmiş ve değerlerin oldukça yüksek olduğu bildirilmiştir (Kıvanç vd., 1992).

Ankara'da satılan sokak sütlerinin toplam bakteri sayısını inceleyen Sezgin vd. (1993), örneklerdeki bakteri sayısının $1,4x10^5$-$1,5x10^8$ kob/ml arasında değiştiğini ve örneklerin yaklaşık %83,15'inin bakteriyolojik kalitesinin çok kötü olduğunu bildirilmişlerdir. Ayrıca sütlerin %5,62'sinin kaynatıldığını da tespit etmişlerdir.

Koçak (1999), İzmir'de satılan sokak sütlerinden aldığı örneklerde yaptığı analizler sonucunda; toplam bakteri sayılarının 4,7-9,4 log kob/ml arasında değiştiğini bildirmiştir.

İstanbul'da satılan sokak sütlerinden alınan örneklerde yapılan analizler sonucunda toplam bakteri sayısı ortalama 7,38 log kob/ml olarak tespit edilmiş ve bu değerin yasal sınırların üzerinde olduğu bildirilmiştir (Dede, 2000).

Khan ve Malik (2002), çiğ ve pastörize sütlerde yaptığı mikrobiyolojik incelemede çiğ sütte toplam mikroorganizma sayısını 17150×10^6-$259x10^7$ kob/ml, *S. aureus* sayısını $13,8\times10^5$-$47x10^5$ kob/ml, toplam koliform grubu bakteri sayısını ise $1,6\times10^3$-$2,4\times10^3$ kob/ml olarak tespit etmişlerdir.

Atasoy vd. (2003), Şanlıurfa'da satılan sütlerin kolifom grubu bakteri sayısını ortalama $3,83\times10^3$ kob/ml olarak bildirmişlerdir.

Türkoğlu vd. (2003), Şanlıurfa'da satışa sunulan 19 sokak sütü örneğinde; pH, asitlik, yağ, yoğunluk, yağsız kurumadde, protein ve kül tayinlerini yapmış, pH ortalamasını 6,66 olarak tespit etmişlerdir. Asitlik ortalamasını 7,18°SH, yağ ortalamasını %3,2 olarak belirlemişlerdir. Yoğunluk ortalamasını da 1,0315 g/ml olarak tespit ederken kurumadde ortalamasını %10,75 olarak bulmuşlardır. Yağsız kurumadde ortalamasını %7,55; protein ortalamasını %2,98 olarak kayda geçmişlerdir. Kül ortalamasını da %0,67 olarak bulmuşlardır. Ayrıca çalışmayı gerçekleştiren araştırmacılar incelenen süt örneklerinin 10'unun (%52) yağsız kurumadde miktarının, 6'sınında (%31,58) yağ miktarlarının Çiğ Süt Standardı (Anonim, 1989) değerlerinin altında olduğunu belirtmişlerdir.

Chye vd. (2004), Malezya'daki süt işleme tesislerine getirilen çiğ sütlerin mikrobiyolojik yönden kalite kriterlerinin altında kaldığını ve toplam mezofil bakteri sayısının 12×10^6 kob/ml olduğunu bildirmişlerdir.

Önal (2005), Edirne'den 18, Tekirdağ'dan 10 ve Kırklareli'den 8 adet olmak üzere süt toplama tanklarından toplam 36 çiğ süt örneği almış ve incelemiştir. Araştırmasında Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli için sırasıyla yağ miktarlarını (%) 3,70; 3,60 ve 3,76; yağsız kurumadde miktarlarını (%) 8,34; 8,50 ve 8,39; protein miktarlarını (%) 3,05; 3,09 ve 3,05 olarak bulmuştur.

Tokur (2006), Ankara'da kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar aylarında satılan sokak sütlerinden aldığı 58 süt örneğinde bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri incelemiştir. Araştırmasında kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar sütlerinin ortalama pH'sını sırasıyla 6,65; 6,67; 6,68; 6,63; ortalama titrasyon asitliğini °SH olarak sırasıyla 7,32; 7,03; 7,19; 7,84 olarak tespit etmiştir. Ortalama yağ miktarlarını sırasıyla %3,16; %3,28; %3,19 ve %3,05; ortalama toplam kurumadde miktarlarını sırasıyla %10,79; %11,43; %11,24; %11,24; ortalama yağsız kurumadde miktarlarını sırasıyla %7,74; %8,15; %8,05;%8,20; ortalama protein miktarlarını sırasıyla %3,30; %3,45; %3,34; %3,35

ve ortalama özgül ağırlık miktarlarını da sırasıyla 1,0297; 1,0299; 1,0299; 1,0287 olarak tespit etmiştir.

Kış aylarında İzmir'in Ödemiş ve Kiraz ilçelerinde iki farklı süt toplayıcısından 1364 süt örneği alınmış; yağ, yağsız kurumadde, protein ve yoğunluk tayinleri yapılmıştır. Birinci toplayıcının süt örneklerinin yağ, yağsız kurumadde, protein ve yoğunluk miktarları sırayla %3,73; %8,42; %3,18; 1,02779 olarak bulunurken, 2. toplayıcının örneklerinin yağ, yağsız kurumadde, protein ve yoğunluk miktarları sırayla %3,58; %8,44; %3,19; 1,028 olarak bulunmuştur. Toplanan örneklerin elde edilen sonuçlarına göre, sütlerin bileşimi ve fiziksel özelliklerindeki değişiminin çok fazla olduğu bildirilmiştir (Yaylak vd., 2007).

Özrenk ve Bayar (2008), Konya'daki sütlerde yaptıkları analizlerde, ortalama yağ miktarını %3,53 protein miktarını %3,27 yağsız kurumadde miktarını %9,88; pH'yı 6,588 ve yoğunluğu ise 1,0290 olarak bulmuşlardır.

Özrenk ve İnci (2008), Van yöresinde belirledikleri 160 ineğin kış ve yaz dönemlerinde protein ve yağ miktarlarının belirlenmesine yönelik yaptıkları araştırmada; kışın elde edilen süt örneklerinin protein ve yağ içeriğini sırasıyla %2,87 ve %3,10 olarak bulurken, yazın ise sırasıyla %2,79 ve %2,30 olarak tespit etmişlerdir. Yaz ve kış aylarında toplanan sütlerin analizinden elde edilen bu değerlerin mevsimsel olarak Van'daki sütlerin yağ ve protein miktarlarında önemli ölçüde farklılık oluşturduğu kanısına varılmıştır.

Aydın vd. (2010), Kars'taki inek sütlerinin yağ miktarlarını incelemiş ve ortalama yağ miktarını % 3,62±0,15 olarak tespit etmişlerdir. Sonuçların standartlara uygun olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Beykaya (2010), Sivas'ta süt işletmelerine gelen sütlerden aldığı örneklerde yaptığı incelemede ortalama TAMB sayısını $1,48\times10^{7}$ kob/ml olarak tespit etmiştir. Bu çalışmada incelenen örneklerin %88'inin bakteriyolojik kalitesinin kötü olduğu belirtilmiştir. Ortalama maya-küf sayısı da $3,73\times10^{5}$kob/ml olarak bulunmuştur. Mevzuatta maya-küf sayısının en fazla 10^{3} kob/ml olması gerektiği belirtilmektedir

(Anonim, 2010) ki incelenen örneklerin %78'inin maya küf sayısının 10^4-10^6 kob/ml arasında olduğu tespit edilmiştir. Buradan elde edilen verilere dayanarak, sütlerin sağım ve sağım bittikten sonra gerekli muhafaza ve hijyen kurallarına uyulmadan işletmelere teslim edildiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Kesenkaş ve Akbulut (2010), İzmir'de satılan sokak sütlerinden aldıkları örneklerde yaptıkları analizler sonunda toplam bakteri sayısının en düşük değerini 4,2 log kob/ml, en yüksek değerini ise 7,4 log kob/ml olarak bulmuşlar ve bu değerlerin mevzuatta belirtilen değerlerin üzerinde olduğunu bildirmişlerdir.

Kaşıkçı (2012), yaptığı araştırmada; Sivas ili Yıldızeli ilçesinde, 124 işletmedeki 124 Esmer sığıra ait sabah sağımlarından alınan 248 adet çiğ süt örneğinde yaptığı analizlerde ortalama kurumadde, yağsız kurumadde, yağ, protein ve laktoz miktarlarını sırasıyla %13,62; %7,95; %5,68; %3,07 ve %4,17 olarak bulmuştur.

Eryılmaz vd. (2012), Elazığ'da Mart ayında alınan süt örneklerini incelemiş ve yağ miktarını ortalama %4,03±0,04 olarak bulmuşlardır. Bu değerlerin standartlara uygun olduğunu bildiren araştırmacılar, sütlerin yağ ve protein miktarlarını AB ve Türk Standartlarına uygun bulurken, yağsız kurumadde miktarlarını standartların altında bulmuşlardır.

Aslan vd. (2013), Elazığ ili Karakoçan ilçesinden aldıkları 31 adet süt örneğinde yaptıkları yağ ve protein analizlerinden elde ettikleri sonuçların AB ve Türk standartlarına uygunluğunu araştırmışlar ve buldukları protein ve yağ miktarının bu standartlara uygun olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada protein miktarını ortalama %3,84 ve yağ miktarını ise ortalama %3,61 olarak bulmuşlardır.

Karakoç vd. (2013), Batman ili Silvan ilçesindeki özel bir işletmede çiğ süttte yağ, kurumadde ve protein miktarlarını tespit edebilmek için yaz ve kış mevsimlerini temsilen Ağustos ve Kasım aylarında örnekler alarak analizler yapmışlardır. Ağustos ayında sırasıyla ortalama yağ miktarını %3,64±0,12; kurumadde miktarını %9,93±0,03 ve protein miktarını ise %3,27±0,04 olarak bulmuşlardır. Kasım ayında ise ortalama yağ miktarını %4,4±0,06; kurumadde miktarını %10,4±0,14 ve protein miktarını da %3,38±0,049 olarak tespit etmişlerdir. Kurumadde ve yağ miktarı en

yüksek Kasım ayında tespit edilirken protein miktarında ise aylar arasında farklılık olmadığı belirtilmiştir.

Ceylan vd. (2013), yılın her mevsiminde temin edilen inek sütlerinde pH'yı kış ve sonbahar mevsimlerinde ortalama 6,70; yaz mevsiminde 6,75; ilkbahar mevsiminde ise 6,76 olarak belirlemiş ve sonuç olarak bu değerlerin arasındaki farkın önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Gayretli (2013), Diyarbakır'daki sütlerde bazı biyokimyasal parametrelerin mevsimsel ve aylık değişimlerini belirlemek için yaptığı çalışmada yağ miktarını %3,75±0,01; yağsız kurumadde miktarını %8,57±0,01; pH'yı 6,66±0,00 ve protein miktarını ise 3,12±0,01 olarak bulmuştur. Çalışmada ortaya konulan diğer bir sonuç ise yağ miktarlarının Ocak ayında en yüksek, Nisan ayında ise en düşük değerlere sahip olmasıdır. pH ise tüm mevsimlerde benzerlik gösterirken yağsız kurumadde Ekim ayında pik yapmış Mart ve Nisan aylarında ise en düşük seviyelere inmiştir. Protein miktarlarında ise en yüksek değer Aralık ve Ocak ayında görülürken en düşük değer Mart ayında belirlenmiştir.

Menkeze vd. (2014), kış aylarında Edirne'den topladıkları süt örneklerinde yağ miktarını ortalama %4,01±0,0020 olarak bulmuş ve standartlara uygun olduğunu tespit etmişlerdir.

İlhan vd. (2014), tarafından Batman ve Bitlis'de yapılan bir araştırmada Nisan ayında topladıkları süt örneklerini incelediklerinde yağ miktarını Batman için ortalama %3,32±0,52; Bitlis için ortalama %3,29±0,03 olarak bulmuşlardır.

Yıldırım vd. (2014), Adıyaman'da Şubat ayında topladıkları süt örneklerindeki yağ miktarlarını ortalama %3,23±0,02 olarak bulmuş ve standartlara uymadığını tespit etmişlerdir.

Diler ve Baran (2014), Erzurum ili Hınıs ilçesinin sınırları dahilinde bulunan küçük işletmelerin tanklarından alınan 49 adet süt örneğinin bazı kalite kriterlerini incelenmiş ve ortalama değerleri tespit etmişlerdir. Buna göre yağ, yağsız kurumadde, protein ve pH'yı sırasıyla %3,60±0,22; %9,24±0,14; %3,11±0,05 ve

5,93±0,11 olarak bulmuşlardır. Sonuçlara göre incelenen sütlerin kimyasal özelliklerinin mevzuata uygun olduğu belirtilmiştir. Ayrıca toplam bakteri sayısını ortalama 5,29 log kob/ml olarak tespit etmiş ve buldukları değerlerin tebliğde belirtilen değerin üzerinde olduğunu bildirmişlerdir.

Yapık (2014), Adıyaman'da sokak sütlerinden mevsimsel olarak aldığı örneklerin mikrobiyolojik analizlerini yapmış ve bakteri sayılarını kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar örneklerinde sırasıyla 6,45; 6,84; 7,01 ve 6,93 log kob/ml olarak bulmuştur. Bunun sonucunda örneklerin tamamının Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde belirtilen 5 log kob/ml değerinin üzerinde olduğu ve bulunan değerlerin tebliğe uygun olmadığını saptamıştır.

Tuncer (2015), tarafından yapılan bir araştırmada, TR71 bölgesinden elde edilen sütlerde yapılan analizlerde ortalama yağ %3,62±0,010; protein %3,22±0,029; yağsız kurumadde %8,32±0,008; yoğunluk 27,47±0,035; refraktif indis 9,55±0,006; pH 6,45±0,009; asitlik (°SH) 9,98±0,071; iletkenlik 2,90±0,007; su katılma oranı %1,55±0,057 olarak bulunmuştur. Kış aylarında pH değerinin en yüksek, yaz aylarında ise en düşük olduğu tespit edilmiştir.

Türkiye'de çiğ sütün pH değerlerinin tespiti için, farklı bölgelerden 24 ilde Ateş (2015) tarafından özel sektör işletmelerine ait çiftliklerden ve üretici birliklere ait çiftliklerden toplanan süt örneklerinde yapılan analizler sonucunda; sütlerin pH değerleri özel sektör işletmelerinde ortalama 6,69; birliklere ait çiftliklerde ise ortalama 6,66 olarak tespit edilmiştir. Hem özel hem de birliklere ait çiftlik sütlerinde belirlenen pH değerlerinin birbirine yakın olduğu bildirilmiştir.

Önoğlu vd. (2015), Mersin ilinin Tarsus ilçesinde kış aylarında toplanan sütlerin yağ miktarlarını incelemiş ve ortalama %3,67±0,25 olarak bulmuşlardır. Bu değerin standartlara uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Yurt ve Uluçay (2017), Iğdır ili ve çevresinden aldıkları çiğ süt örneklerinde kül miktarlarını %0,31 ile %1,23 arasında, protein miktarını %2,50 ile %3,80 arasında bulmuşlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada kullanılan çiğ sütler, ilkbahar (Nisan), yaz (Temmuz) sonbahar (Ekim) ve kış (Ocak) mevsimlerinde her ayın 15. gününde Kastamonu'da bulunan ve aktif olarak çalışan 30 süt toplama merkezine sürekli süt getiren üreticilerden temin edilmiştir. Sütler iki farklı alım kazanından alınmış ve 100 ml'lik steril kaplarda buz soketleriyle soğuk zincir muhafaza edilerek Kastamonu Üniversitesi Gıda Mühendisliği laboratuvarlarına getirilmiş mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin incelenmesi için aşağıdaki analizler yapılmıştır.



Fotoğraf 3.1. Süt toplama merkezi

3.2. Yöntem

3.2.1. Mikrobiyolojik Analizler

3.2.1.1. Örnek hazırlama

Çiğ süt örnekleri iyice karıştırıldıktan sonra 1 ml alınıp 9 ml peptonlu su ile seyreltilmiş dilüsyonlar hazırlanıp mikrobiyolojik analizlerde kullanılmıştır (Kurt vd., 2012).

3.2.1.1.1. Toplam mezofilik aerobik (TAMB) sayımı

TAMB sayımı için hazırlanan dilüsyonlardan Plate Count Agar (PCA) (Merck, Almanya) içeren petrilere yayma plak yöntemiyle ekimler yapıldıktan sonra petri kutuları 30±1°C'de 48 saat inkübe edilmiştir (Maturin ve Peeler, 2001).

3.2.1.1.2. Koliform grubu bakteri sayımı

Koliform grubu bakteri sayımı için Violet Red Bile Dextrose Agar (VRBA, Merck) besiyerleri içeren petrilere yayma plak metodu kullanılarak ekim yapılmıştır. Her örnek 37°C'de 24 saat inkübasyona tabi tutulmuş ve petrilerde koloni sayımları yapılmıştır (Desmasures vd., 1997).

3.2.2. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

3.2.2.1. Kurumadde tayini

Çiğ sütlerde kurumadde miktarı gravimetrik yöntemle belirlenip sonuçlar % olarak ifade edilmiştir (IDF, 1982).

3.2.2.2. Yağ tayini

Yağ miktarı 0-8 taksimatlı özel süt bütirometresi ile Gerber yöntemine göre % olarak belirlenmiştir (Kurt vd., 2012).

3.2.2.3. Yağsız kurumadde tayini

Çiğ süt örneklerinde yağsız kurumadde miktarı, toplam kurumadde miktarından yağ miktarının çıkarılmasıyla hesaplanmıştır (Metin, 2012).

3.2.2.4. Laktoz tayini

Laktoz oranlarının belirlenmesinde fotometrik yöntem kullanılarak sonuçlar bulunmuştur (Kurt vd., 2012).

3.2.2.5. Protein miktarı tayini

Protein miktarı, yaş yakmaya tabi tutulan örneklerin mikro Kjeldahl yöntemi ile azot miktarlarının saptanması ve bulunan azot miktarının 6,38 faktörü ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır (IDF, 1993).

3.2.2.6. Kül miktarı tayini

Kül miktarı belli bir miktar örneğin yakılıp küllendirilmesiyle elde edilmiş ve % olarak verilmiştir (Kurt vd., 2012).

3.2.2.7. pH tayini

Çiğ sütlerde pH değerleri doğrudan inolab WTW (Weilheim, Germany) marka dijital pH metre kullanılarak saptanmıştır (Oysun, 2011).

3.2.2.8. Titrasyon asitliği tayini

Çiğ sütlerde asitlik tayini alkali titrasyon yöntemi ile saptanmış ve sonuçlar % laktik asit cinsinden ifade edilmiştir (Oysun, 2011).

3.2.2.9. Kırılma indisi tayini

Çiğ sütün kırılma indisi Abbe refraktometresi ile ölçülerek değerler belirlenmiştir (Kurt vd., 2012).

3.2.2.10. Özgül ağırlık tayini

Çiğ sütün özgül ağırlığı piknometre ile ölçülerek belirlenmiştir (Kurt vd., 2012).

3.2.2.11. Karbonat testi

Test tüpüne 10 ml çiğ süt, 10 ml alkol ve birkaç damla %1'lik rozalik asit çözeltisinden konulup karıştırılmış, tüpteki sütün renk değişimine bakılarak karbonat varlığının olup olmadığı tespit edilmiştir (Kurt vd., 2012).

3.2.2.12. Peroksidaz testi

Deney tüpüne 10 ml çiğ inek sütü alınarak üzerine %0,2'lik H_2O_2 çözeltisinden 2 damla damlatılarak karıştırılmış sonra üzerine %2'lik asidik p-fenilendiamin hidroklorür çözeltisinden 2 damla damlatılarak tekrar karıştırılmıştır. Tüpteki sütün renk değişimine bakılarak sonuç değerlendirilmiştir (Dokuzlu, 2004).

3.2.2.13. Antibiyotik aranması

200 µl soğuk süt reaksiyon kabına eklendikten sonra 3 dakika oda sıcaklığında bekletilmiştir. Ardından reaksiyon tüpüne strip konularak 4 dakika bekletilmiş çizgilerde oluşan renk yoğunluğuna bakılarak sonuçlar değerlendirilmiştir (URL- 8, 2019).

3.2.3. İstatistiksel Analizler

Araştırma deneme deseni; 30 (Kastamonu'da aktif olarak çalışan süt toplama merkezi) × 4 (mevsim; ilkbahar, yaz, sonbahar, kış) × 2 (tekerrür) şeklinde olup araştırma tam şansa bağlı faktöriyel deneme desenine göre yürütülmüştür. Toplam 240 örneğin paralelli olarak yapılan laboratuvar analizleri sonucunda elde edilen veriler, tablolar halinde verilmiştir. Analiz sonuçlarının istatistiki olarak değerlendirilmesinde SPSS 17.0 paket programı kullanılarak varyans analizleri yapılmıştır. İstatistiki analizler sonucunda önemli bulunan varyasyon kaynaklarına Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Bek ve Efe, 1995).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Süt Örneklerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

4.1.1. Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri (TAMB) Sayıları

Türk Gıda Kodeksi "Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği"ne (Tebliğ no 2009/14) göre çiğ inek sütündeki toplam bakteri sayısının en fazla <100.000 kob/ml (5 log kob/ml) olması gerekmektedir. Yine aynı tebliğde çiğ inek sütünün tesadüfi örneklemeyle yapılan kontrollerinde toplam canlı bakteri sayısının 30°C'de 100.000 adet/ml'den daha düşük olması gerektiği belirtilmektedir (Anonim, 2009).

Yaptığımız analizler sonucu bulunan sayılar Tablo 4.1'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü üzere ortalama en düşük sayı kış sütlerinde (6,62 log kob/ml), en yüksek sayı yaz sütlerinde (7,16 log kob/ml) tespit edilmiştir. Analizi yapılan 240 adet süt örneğinin tamamı Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ndeki 5 log kob/ml değerinin üzerinde olup mevzuat kriterlerine uymamaktadır.

Mezofil ve aerop koşullarda gelişen bakterilerin sayısı gıdalarda yapılan mikrobiyolojik analizlerde standartların belirlenmesi hususunda önem arzeder. Çiğ süt özellikle bu bakteriler için çok uygun bir besiyeri özelliği taşımaktadır. Bu bakterilerin sayısı gerek sütte kalitenin belirlenmesinde gerekse hijyen standartlarının belirlenmesinde önem taşır (Üzüm, 2006).

Eser ve Bilgücü (2016), yaptıkları araştırmada 410 adet çiğ inek sütü örneğinde, TAMB sayısını tespit etmiş ve buldukları değerlerin Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne uymadığını bildirmişlerdir.

Diler ve Baran (2014), Hınıs ilçesinde bulunan küçük ölçekli aile tipi işletmelerin tank sütlerinden aldıkları örneklerdeki toplam bakteri sayısının 2,8-6,8 log kob/ml arasında değiştiğini ortalama olarak 5,29 log kob/ml olduğunu tespit etmiş ve sadece

%36,7'sinin Türk Gıda Kodeksi'nde belirtilen kritere uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Chye vd. (2004), Malezya'daki süt işleme tesislerine ulaştırılan çiğ sütlerin mikrobiyolojik yönden kalite kriterlerinin altında kaldığını ve TAMB sayısının 12×10^6 kob/ml olduğunu bildirmişlerdir.

Tablo 4.1. *Süt örneklerinin TAMB sayıları*

Süt toplama merkezleri	**TAMB sayıları (log kob/ml)**			
	Mevsimler			
	İlkbahar	**Yaz**	**Sonbahar**	**Kış**
1	7,57±0,11	7,26±0,16	6,73±0,22	6,90±0,08
2	7,40±0,35	7,49±0,24	6,28±0,18	6,38±0,09
3	6,65±0,28	7,58±0,19	6,98±0,06	6,29±0,16
4	6,74±0,12	7,15±0,21	7,30±0,36	6,52±0,12
5	7,21±0,30	7,38±0,34	6,97±0,04	6,48±0,33
6	7,01±0,17	7,26±0,23	7,26±0,20	6,40±0,36
7	6,89±0,19	7,44±0,41	7,34±0,15	6,73±0,11
8	7,10±0,14	7,56±0,15	7,03±0,04	6,53±0,12
9	7,08±0,17	7,24±0,16	7,08±0,12	6,67±0,17
10	7,35±0,42	7,32±0,23	7,01±0,09	7,06±0,09
11	7,15±0,11	7,29±0,19	7,70±0,35	7,14±0,20
12	7,06±0,16	7,48±0,22	6,82±0,11	6,92±0,10
13	6,92±0,12	7,18±0,25	7,10±0,14	6,66±0,29
14	7,06±0,09	7,47±0,12	6,68±0,09	6,97±0,17
15	6,98±0,22	7,13±0,18	7,22±0,14	6,88±0,18
16	7,16±0,22	7,51±0,49	7,12±0,16	6,35±0,21
17	6,97±0,09	7,80±0,07	6,61±0,26	6,60±0,23
18	7,25±0,33	7,83±0,16	6,74±0,19	7,44±0,30
19	7,31±0,29	7,86±0,06	6,50±0,25	7,28±0,24
20	7,52±0,25	7,45±0,12	7,12±0,17	6,08±0,11
21	7,38±0,33	7,42±0,24	7,35±0,28	6,71±0,18
22	7,27±0,37	7,12±0,16	7,10±0,14	6,37±0,19
23	7,47±0,18	8,00±0,07	7,16±0,15	6,29±0,21
24	7,06±0,16	7,30±0,14	7,30±0,21	6,38±0,21
25	7,13±0,19	7,53±0,16	7,40±0,21	6,78±0,04
26	7,14±0,14	7,50±0,18	7,41±0,13	7,05±0,09
27	7,42±0,37	7,06±0,12	7,43±0,15	6,88±0,20
28	7,35±0,16	7,51±0,05	7,13±0,18	5,88±0,18
29	7,18±0,09	7,44±0,18	7,50±0,12	6,13±0,19
30	7,08±0,11	7,95±0,06	7,11±0,16	6,10±0,17
En düşük	6,65±0,28	7,06±0,12	6,28±0,18	5,88±0,18
En yüksek	7,57±0,11	8,00±0,07	7,70±0,35	7,44±0,30
Ortalama	7,16±0,22	7,45±0,07	7,08±0,12	6,62±0,07

Atasoy vd. (2003), analiz ettikleri sokak sütlerinin TAMB sayılarının $1,48\times10^{6}$-$2,08x10^{8}$ kob/ml; Kıvanç vd. (1992) $7,94\times10^{5}$-$2,51\times10^{9}$ kob/ml; Sezgin vd. (1993) $1,8\times10^{5}$-$1,5\times10^{8}$ kob/ml; Koçak (1999) 4,7-9,4 log kob/ml; Ergüllü (1982) 8,5 log kob/ml; Kesenkaş ve Akbulut (2010) 4,2-7,4 log kob/ml; Dede (2000) 7,38 log kob/ml olduğunu bildirmişlerdir.

Yukarıda da görüldüğü üzere yapılan çalışmaların genelinde bulunan TAMB sayıları mevzuat kriterlerinin üzerinde bulunmuştur. Yapılan bu araştırma ile literatürde bildirilen değerlerin uyumlu olduğu görülmüştür.

Akın vd. (2016), çiftlik sütlerinde TAMB sayısını 5,24-5,74 log kob/ml, süt toplayan nakliyecilerden aldıkları süt örneklerinde ise 6,45-7,01 log kob/ml olarak bildirmişlerdir. Süt toplayan nakliyecilerden alınan sütlerdeki bakteri sayıları ile bulduğumuz sayılar uyumludur. Paçal sütlerde bakteri sayısının daha fazla olduğu, nakliye esnasında sütlerin bakteri yüklerinde artış görüldüğü de söylenebilir.

Tablo 4.2. *Süt örneklerinde belirlenen TAMB sayısına ait varyans analizi sonuçları*

Varyasyon kaynakları	**SD**	**TAMB sayısı**
Süt toplama merkezi (A)	29	2,774**
Mevsim (B)	3	159,361**
A × B	87	4,455**
Hata	120	
Genel	239	

(*) P<0,05 düzeyinde önemli (**) P<0,01 düzeyinde önemli

Süt örneklerinde belirlenen TAMB sayılarına ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.2'de verilmiştir. Ana varyasyon kaynaklarından süt toplama merkezi, mevsim ve süt toplama merkezi × mevsim interaksiyonunun süt örneklerinin TAMB sayısı üzerindeki etkisi istatistiki olarak çok önemli (P<0,01) bulunmuştur.

Tablo 4.3. *Süt toplama merkezi değişkenine ait mikrobiyolojik analiz sonuçları ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları**

Süt toplama merkezleri	**n**	**TAMB sayısı**	**Koliform grubu bakteri sayısı**
1	8	7,11±0,36^{abcde}	5,46±0,26^{bcd}
2	8	6,88±0,62^{a}	5,83±0,37^{ijk}
3	8	6,87±0,53^{a}	5,41±0,25^{bc}
4	8	6,92±0,37^{a}	5,16±0,25^{a}
5	8	7,01±0,42^{abc}	5,20±0,34^{a}
6	8	6,98±0,42^{abc}	5,23±0,22^{a}
7	8	7,10±0,36^{abcde}	5,21±0,14^{a}
8	8	7,05±0,39^{abcd}	5,60±0,54^{defg}
9	8	7,02±0,25^{abcd}	5,68±0,36^{fghij}
10	8	7,18±0,24^{bcde}	5,63±0,38^{efgh}
11	8	7,32±0,29^{e}	5,78±0,42^{hijk}
12	8	7,07±0,29^{abcd}	5,50±0,26^{bcde}
13	8	6,96±0,26^{ab}	5,38±0,10^{b}
14	8	7,04±0,31^{abcd}	5,57±0,32^{cdef}
15	8	7,05±0,20^{abcd}	5,79±0,80^{hijk}
16	8	7,03±0,50^{abcd}	5,77±0,58^{ghijk}
17	8	6,99±0,54^{abc}	5,85±0,45^{jkl}
18	8	7,32±0,46^{e}	5,82±0,52^{ijk}
19	8	7,24±0,54^{cde}	5,99±0,60^{l}
20	8	7,04±0,63^{abcd}	5,68±0,62^{efghij}
21	8	7,21±0,37^{bcde}	5,58±0,41^{def}
22	8	6,97±0,41^{ab}	5,89±0,17^{kl}
23	8	7,23±0,67^{cde}	5,78±0,83^{ghijk}
24	8	7,01±0,42^{abc}	5,62±0,39^{defgh}
25	8	7,21±0,33^{bcde}	5,68±0,15^{fghij}
26	8	7,27±0,22^{de}	5,66±0,24^{efghi}
27	8	7,20±0,30^{bcde}	5,71±0,29^{fghij}
28	8	6,96±0,69^{ab}	5,68±0,35^{efghij}
29	8	7,06±0,59^{abcd}	5,53±0,33^{bcdef}
30	8	7,06±0,70^{abcd}	5,22±0,36^{a}

(*) Aynı harfli ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak birbirinden farksızdır ($p<0,05$)

Tablo 4.3'de de görüldüğü üzere TAMB sayıları arasındaki farklar genel olarak birbirinden istatistiki olarak farksız bulunmuştur. En yüksek sayı 11. (7,32±0,29) ve 18. (7,32±0,46) süt toplama merkezinde belirlenirken en düşük sayı 3. (6,87±0,53) süt toplama merkezinde belirlenmiştir (Tablo 4.3).

Tablo 4.4. *Mevsim değişkenine ait mikrobiyolojik analiz sonuçları ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları**

Mevsim	**n**	**TAMB sayısı**	**Koliform grubu bakteri sayısı**
İlkbahar	60	$7,16\pm0,27^{c}$	$5,70\pm0,46^{c}$
Yaz	60	$7,45\pm0,28^{d}$	$5,80\pm0,43^{d}$
Sonbahar	60	$7,08\pm0,34^{b}$	$5,50\pm0,39^{b}$
Kış	60	$6,63\pm0,40^{a}$	$5,38\pm0,40^{a}$

(*) Aynı harfli ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak birbirinden farksızdır ($p<0,05$)

Mevsim değişkenine ait TAMB sayısı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre en yüksek TAMB sayısı yaz mevsiminde belirlenmişken en düşük TAMB sayısı kış mevsiminde belirlenmiştir. Bütün mevsimlerde belirlenen TAMB sayısı istatistiki olarak birbirinden farklı bulunmuştur (Tablo 4.4).

Yapık (2014) Adıyaman'da kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde farklı noktalardan aldığı toplam 24 çiftlik sütü örneğinden 5 tanesinin (örneklerin %20,8'i) Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde belirtilen 5 log kob/ml değerini sağlayarak tebliğe uygun olduğunu tespit etmiştir. Araştırmada yapılan istatistiksel analizlerde çiftlik sütlerinin toplam bakteri sayıları üzerine mevsimin etkisi çok önemli ($P<0,01$) bulunmuştur. Yaptığımız analizler sonucunda ana varyasyon kaynaklarından mevsimin etkisi çok önemli ($P<0,01$) bulunmuş olup Yapık (2014)'ın istatistiksel analizleri ile uyum göstermektedir.



Fotoğraf 4.1. Labaratuvar çalışması

4.1.2. Koliform Grubu Bakteri Sayıları

Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde çiğ sütte koliform grubu bakteri sayısı değerleri ile ilgili bir standart belirtilmemiştir. İncelediğimiz literatürlerde koliform grubu bakteri sayısı 0,75-6,0 log kob/ml arasında olduğu bildirilmiştir (Kesenkaş ve Akbulut, 2010).

Analizler sonucu bulunan sayılar minimum, maksimum ve ortalama sayılar olarak Tablo 4.5'de verilmiştir. Tablo 4.5'de de görüldüğü üzere ortalama sayılar esas alındığında en düşük sayı kış sütlerinde 5,38 log kob/ml olarak, en yüksek sayı yaz sütlerinde 5,80 log kob/ml olarak tespit edilmiştir. Analizi yapılan 240 adet süt örneğinin 193 tanesi (örneklerin %80,4'ü) literatürlerde belirtilen 6,0 log kob/ml değerlerinin altında olup literatürde verilen değerlere uymaktadır.

Tablo 4.5. *Süt örneklerinin koliform grubu bakteri sayıları*

Süt toplama merkezi	**Koliform grubu bakteri sayısı**			
	Mevsimler			
	İlkbahar	**Yaz**	**Sonbahar**	**Kış**
1	5,34±0,19	5,50±0,14	5,20±0,13	5,79±0,15
2	5,75±0,14	5,56±0,09	6,40±0,12	5,60±0,13
3	5,15±0,21	5,36±0,08	5,40±0,11	5,73±0,16
4	4,92±0,10	5,40±0,11	4,95±0,06	5,36±0,16
5	4,90±0,13	5,64±0,08	5,34±0,12	4,92±0,11
6	5,20±0,14	5,53±0,09	4,98±0,10	5,21±0,12
7	5,22±0,10	5,36±0,10	5,07±0,10	5,20±0,14
8	5,43±0,11	6,21±0,06	5,90±0,13	4,87±0,17
9	6,14±0,19	5,42±0,08	5,85±0,13	5,34±0,19
10	6,06±0,12	5,87±0,09	5,24±0,18	5,35±0,17
11	6,10±0,14	6,12±0,10	5,73±0,16	5,18±0,16
12	5,72±0,17	5,22±0,11	5,39±0,16	5,69±0,21
13	5,39±0,12	5,43±0,06	5,33±0,16	5,37±0,14
14	5,66±0,16	5,62±0,10	5,10±0,14	5,89±0,14
15	6,02±0,08	6,56±0,10	6,04±0,05	4,55±0,19
16	6,37±0,16	5,97±0,03	5,85±0,14	4,90±0,14
17	5,36±0,16	6,31±0,10	6,18±0,25	5,55±0,20
18	6,46±0,22	6,01±0,04	5,15±0,21	5,68±0,16
19	5,64±0,20	6,82±0,09	5,36±0,16	6,17±0,18
20	6,60±0,20	5,69±0,10	5,09±0,13	5,34±0,19
21	5,87±0,16	5,21±0,12	5,20±0,14	6,04±0,06
22	6,01±0,04	5,89±0,07	6,01±0,09	5,66±0,16
23	6,08±0,13	6,82±0,12	5,52±0,10	4,70±0,16
24	5,82±0,10	6,11±0,16	5,22±0,11	5,35±0,17
25	5,79±0,15	5,77±0,11	5,51±0,12	5,67±0,14
26	5,85±0,13	5,89±0,07	5,39±0,12	5,51±0,12
27	5,85±0,14	5,54±0,08	6,07±0,10	5,39±0,12
28	6,07±0,10	5,63±0,09	5,60±0,14	5,42±0,59
29	5,30±0,14	5,93±0,08	5,70±0,19	5,21±0,12
30	4,92±0,11	5,73±0,07	5,30±0,14	4,93±0,09
En düşük	4,90±0,13	5,21±0,12	4,95±0,06	4,55±0,19
En yüksek	6,60±0,20	6,82±0,09	6,40±0,12	6,17±0,18
Ortalama	5,69±0,44	5,80±0,62	5,50±0,07	5,38±0,19

Koliform grubu bakteriler taze sütte çoğunlukla bulunan bir gruptur. Pastörizasyon sıcaklığına (72°C'de 15-20 saniye) dayanıklı değillerdir. Bu bakterlerin bulunduğu yerlerde diğer bakterilerin de bulunma olasılığı artmaktadır. Gıdalarda koliform grubu bakteri sayısının yüksek olması hijyen açısından eksikliğin bir göstergesidir (Yalçın vd., 1991).

Çeşitli araştırmalarda koliform grubu bakteri sayılarını; Khan ve Malik (2002) $1,6\times10^3$-$2,4\times10^3$; Atasoy vd. (2003) $8,50\times10^2$-$2,25\times10^5$ kob/ml; Yalçın vd. (1991) $1,5\times10^5$-$2,5\times10^6$ kob/ml; Güllüce vd. (1989) $5,0\times10^3$-$1,0\times10^6$ kob/ml; Kıvanç vd. (1992) $7,94\times10^3$-$2,51\times10^9$ kob/ml; Kesenkaş ve Akbulut (2010) 0,75-6,0 log kob/ml olarak bildirmişlerdir.

Dede (2000), İstanbul'da sokakta satılan sütlerden aldığı 44 örnekte koliform grubu bakteri sayısını $2,66\times10^6$ adet/ml olarak bulmuştur.

Uraz ve Yücel (1998), Ankara'da 169 adet süt işletmesinden aldıkları çiğ süt örneklerinin ortalama koliform grubu bakteri sayısını $3,2\times10^8$ kob/ml, 42 adet sokak satıcısından temin ettikleri çiğ süt örneklerinde ise ortalama koliform grubu bakteri sayısını $2,9\times10^8$ kob/ml olarak bildirmişlerdir.

Diler ve Baran (2014), koliform grubu bakteri sayısını 3,03 log kob/ml olarak tespit etmişlerdir. En yüksek koliform grubu bakteri sayısını 5,9 log kob/ml olarak bulmuşlardır.

Süt örneklerinde belirlenen koliform grubu bakteri sayısına ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.6'da verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi ana varyasyon kaynaklarından süt toplama merkezi, mevsim ve süt toplama merkezi × mevsim interaksiyonunun süt örneklerinin koliform grubu bakteri sayısı üzerindeki etkisi çok önemli (P<0,01) bulunmuştur.

Tablo 4.6. *Süt örneklerinde belirlenen koliform grubu bakteri sayısına ait varyans analizi sonuçları*

Varyasyon kaynakları	**SD**	**Koliform grubu bakteri sayısı**
Süt toplama merkezi (A)	29	18,331**
Mevsim (B)	3	95,244**
A × B	87	14,402**
Hata	120	
Genel	239	

(*) P<0,05 düzeyinde önemli (**) P<0,01 düzeyinde önemli

Süt örneklerinin koliform grubu bakteri sayısı üzerine etkili olan süt toplama merkezi değişkenine ait ortalamalar Tablo 4.3'te verilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere koliform grubu bakteri sayısı arasındaki farklar genel olarak birbirinden istatistiki olarak farklı bulunmuştur. En yüksek değer 19. (5,99±0,60) süt toplama merkezinde belirlenirken en düşük değer 4. (5,16±0,25) süt toplama merkezinde belirlenmiştir.

Mevsim değişkenine ait koliform grubu bakteri sayısı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Tablo 4.4'te verilmiş olup en yüksek koliform grubu bakteri sayısı yaz mevsiminde, en düşük koliform grubu bakteri sayısı kış mevsiminde belirlenmiştir. Bütün mevsimlerde belirlenen koliform grubu bakteri sayısı istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Çiğ sütte yüksek düzeyde koliform grubu bakteri bulunması, sağım ve sağım sonrası hijyen tedbirlerinin alınmadığını, ayrıca sağımda kullanılan alet ekipmanın yeterince temizlenmediğini ve temizlik adına gerekli özenin gösterilmediğini ifade etmektedir (Kurt vd., 2012; Beykaya vd., 2017).

4.2. Süt Örneklerinin Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

4.2.1. Kurumadde Miktarları

Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde kurumadde miktarları ile ilgili bir standart belirtilmemiştir. Ancak çiğ sütün yağ miktarı en az %3,5 ve yağsız kurumadde miktarı ise %8,5 olarak belirtilmiştir. Buna göre sütteki kurumadde miktarının en az %12 olması gerektiği söylenebilir.

Analizler sonucu bulunan değerler Tablo 4.7'de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi ortalama değerler temel alındığında, en düşük değer yaz sütlerinde %12,74 olarak tespit edilirken en yüksek değer kış sütlerinde %13,40 olarak tespit edilmiştir. Analizi yapılan 240 adet sütten sadece 13 tanesinin (örneklerin %5,4'ü) kurumadde miktarı mevzuatta belirtilen %12'nin altında kalmıştır.

Kurt vd. (1977), Erzurum piyasasında yaz aylarında satışa sunulan 10 ayrı yerden birer hafta ara ile alınan sütlerin bileşimlerini inceledikleri çalışmalarında süt

örneklerinin kurumadde miktarını %7,97 ile %16,98 arasında, ortalamasını ise %12,43 olarak bulmuşlardır. Yaptığımız araştırmada yaz aylarında bulduğumuz ortalama kurumadde değeri %12,74'dür. Kurt vd. (1977)'nin bulduğu ve yaptığımız analizlerde bulduğumuz ortalama değerler birbiri ile uyum göstermektedir.

Tablo 4.7. *Süt örneklerinin kurumadde miktarları (%)*

Süt toplama merkezleri	**Kurumadde (%)**			
	Mevsimler			
	İlkbahar	**Yaz**	**Sonbahar**	**Kış**
1	13,90±0,00	12,70±0,00	13,75±0,07	14,40±0,14
2	14,00±0,28	13,01±0,01	13,35±0,07	14,25±0,07
3	14,10±0,14	12,91±0,58	13,35±0,07	14,30±0,00
4	14,25±0,07	12,80±0,14	13,20±0,14	13,80±0,00
5	13,60±0,14	13,12±0,03	13,05±0,07	13,90±0,00
6	14,00±0,14	12,10±0,00	13,05±0,21	13,40±0,00
7	14,10±0,14	12,80±0,14	13,20±0,14	13,00±0,00
8	13,90±0,00	12,80±0,14	13,70±0,00	13,40±0,14
9	13,90±0,14	13,52±0,11	14,00±0,14	13,30±0,00
10	13,80±0,00	12,50±0,00	13,70±0,14	13,20±0,14
11	12,90±0,14	12,65±0,06	12,60±0,14	13,20±0,00
12	13,10±0,14	12,31±0,07	13,30±0,00	14,50±0,00
13	13,20±0,14	12,87±0,03	13,20±0,14	13,70±0,14
14	13,10±0,14	12,60±0,00	13,00±0,00	13,65±0,07
15	13,05±0,07	12,93±0,09	13,20±0,14	13,10±0,14
16	13,20±0,14	13,20±0,14	12,50±0,14	12,70±0,00
17	12,40±0,14	12,48±0,30	12,14±0,07	12,60±0,00
18	12,40±0,14	12,90±0,00	11,80±0,14	13,10±0,14
19	12,55±0,07	12,92±0,39	12,84±0,05	13,10±0,14
20	12,00±0,14	13,20±0,00	13,00±0,00	13,70±0,14
21	11,95±0,21	12,85±0,21	12,90±0,00	13,65±0,21
22	12,60±0,14	13,38±0,11	12,60±0,00	12,70±0,14
23	12,40±0,00	12,30±0,00	13,10±0,00	14,00±0,00
24	12,70±0,14	11,80±0,00	12,80±0,14	13,25±0,07
25	13,00±0,14	13,10±0,00	12,00±0,42	13,50±0,14
26	12,40±0,14	12,10±0,14	11,55±0,21	12,35±0,07
27	12,40±0,14	13,21±0,12	12,70±0,14	13,20±0,14
28	12,80±0,14	13,00±0,14	13,20±0,00	12,90±0,14
29	12,30±0,14	11,60±0,14	11,85±0,07	12,90±0,00
30	13,00±0,14	12,60±0,14	12,45±0,63	13,30±0,14
En düşük	11,95±0,21	11,60±0,14	11,55±0,21	12,35±0,07
En yüksek	14,25±0,07	13,52±0,11	14,00±0,14	14,50±0,00
Ortalama	13,10±0,69	12,74±0,45	12,90±0,60	13,40±0,54

Önceki çalışmalarda kurumadde değerleri; Kurt vd. (1977) %7,97-%16,98 arasında, Türkoğlu vd. (2003) %7,30-%12,86 arasında, Yaylak vd. (2007) %10,66-%13,19 arasında bulunurken, Yapık (2014)'ın çiftlik sütleri ile yaptığı çalışmada %12,33-

%13,28 arasında, sokak sütleri ile yaptığı çalışmada %10,05-%11,53 arasında tespit edilmiştir.

Yaylak vd. (2007), yaptıkları çalışmada kurumadde miktarlarını %10,66-%13,19 arasında tespit etmişlerdir. Yaptığımız analizlerde ise bulduğumuz ortalama en düşük ve en yüksek değerler %12,74 ve %13,40 olarak tespit edilmiştir.

Kurumadde miktarının ölçülmesi sütte yapılan hilelerin de tespitinde ayrı bir önem arz etmektedir. Bununla birlikte kurumadde miktarının farklılık göstermesinin sebepleri arasında hayvan ırkı, hayvanın yaşı, besleme, sıcaklık ve laktasyon süresi gibi faktörlerin de önem taşıdığı belirtilmektedir (Alçiçek ve Ergül, 1995; Şekerden ve Özkütük, 1995; URL-2, 1; Metin, 2017).

Tokur (2006), Ankara'da kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar aylarında satılan sokak sütlerinden aldığı örneklerde ortalama toplam kurumadde miktarlarını sırasıyla %10,79; %11,43; %11,24; %11,24 olarak tespit etmiştir. Yaptığımız analizlerde ise bulduğumuz ortalama kurumadde miktarları sırasıyla %13,40; %13,10; %12,74; %12,90 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.8. *Süt örneklerinde belirlenen kurumadde miktarlarına ait varyans analizi sonuçları*

Varyasyon kaynakları	**SD**	**Kurumadde**
Süt toplama merkezi (A)	29	63,38**
Mevsim (B)	3	216,36**
A × B	87	19,101**
Hata	120	
Genel	239	

(*) P<0,05 düzeyinde önemli (**) P<0,01 düzeyinde önemli

Süt örneklerinde belirlenen kurumadde miktarlarına ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.8'de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi ana varyasyon kaynaklarından süt toplama merkezi, mevsim ve süt toplama merkezi × mevsim interaksiyonunun süt

örneklerinin kurumadde miktarları üzerindeki etkisi istatistiksel olarak çok önemli ($P<0,01$) bulunmuştur.

Yapık (2014) kurumadde değerlerini çiftlik sütlerinde %12,33-13,28 arasında tespit etmişken, sokak sütlerinde %10,01-11,53 arasında tespit etmiştir. Yaptığımız araştırmada tespit edilen değerler çiftlik sütü olmamasına karşın Yapık (2014)'ın çiftlik sütlerinde bulduğu değerler ile benzerlik göstermektedir.

Süt örneklerinin kurumadde miktarları üzerine etkili olan süt toplama merkezi değişkenine ait ortalamalar Tablo 4.9'da verilmiştir.

Karakoç vd. (2013), Batman ili Silvan ilçesindeki özel bir işletmeden aldıkları süt örneklerinde yaz ve kış mevsimlerinde tespit ettikleri kurumadde miktarları sırayla ortalama %9,93±0,03 ve %10,4±0,14'dür. Kurumadde miktarını en yüksek kış ayında tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Yaptığımız analizlerde de en yüksek kurumadde miktarı kış ayında tespit edilmiştir.

Tablodan da görüldüğü üzere kurumadde miktarları arasındaki farklar genellikle birbirinden istatistiki olarak farklı bulunmuştur. En yüksek değer 1. (13,68±0,66) ve 9. (13,68±0,31) süt toplama merkezinde belirlenirken en düşük değer 26. (12,10±0,37) ve 29. (12,16±0,53) süt toplama merkezinde belirlenmiştir (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. *Süt toplama merkezi değişkenine ait bazı analiz sonuçları ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları**

Süt toplama merkezleri	n	Kurumadde (%)	Yağ (%)	Yağsız kurumadde (%)
1	8	13,68±0,66^{m}	4,08±0,40^{m}	9,60±0,28^{klm}
2	8	13,65±0,54^{lm}	4,21±0,29^{op}	9,44±0,33^{ghij}
3	8	13,66±0,64^{lm}	4,26±0,44^{p}	9,40±0,38^{ghi}
4	8	13,51±0,59^{kl}	4,17±0,27^{no}	9,34±0,36^{fgh}
5	8	13,41±0,37^{ijk}	4,08±0,36^{m}	9,33±0,36^{fgh}
6	8	13,13±0,74^{fg}	3,96±0,28^{l}	9,17±0,49^{bcde}
7	8	13,27±0,53^{ghi}	3,85±0,23^{j}	9,42±0,42^{ghij}
8	8	13,45±0,45^{jk}	3,95±0,16^{kl}	9,50±0,39^{ijk}
9	8	13,68±0,31^{m}	3,97±0,21^{l}	9,70±0,16^{m}
10	8	13,30±0,55^{hij}	4,00±0,18^{l}	9,30±0,45^{efg}
11	8	12,83±0,26^{d}	3,65±0,14^{gh}	9,18±0,19^{cde}
12	8	13,30±0,83^{hij}	4,12±0,50^{mn}	9,17±0,37^{bcde}
13	8	13,24±0,32^{gh}	3,85±0,09^{j}	9,39±0,32^{ghi}
14	8	13,08±0,40^{ef}	3,87±0,18^{jk}	9,21±0,25^{def}
15	8	13,07±0,13^{ef}	3,56±0,23^{f}	9,50±0,25^{ijk}
16	8	12,90±0,34^{d}	3,72±0,10^{hi}	9,17±0,32^{bcde}
17	8	12,40±0,22^{b}	3,37±0,14^{cd}	9,03±0,20^{b}
18	8	12,55±0,54^{bc}	3,18±0,25^{a}	9,36±0,63^{ghi}
19	8	12,85±0,26^{d}	3,72±0,22^{hi}	9,12±0,19^{bcd}
20	8	12,97±0,66^{def}	3,31±0,15^{bc}	9,66±0,58^{lm}
21	8	12,83±0,65^{d}	3,23±0,13^{ab}	9,60±0,56^{klm}
22	8	12,82±0,35^{d}	3,45±0,10^{de}	9,37±0,44^{ghi}
23	8	12,95±0,72^{de}	3,47±0,27^{e}	9,47±0,58^{hijk}
24	8	12,63±0,56^{c}	3,58±0,18^{fg}	9,05±0,39^{bc}
25	8	12,90±0,61^{d}	3,58±0,18^{fg}	9,31±0,37^{efg}
26	8	12,10±0,37^{a}	3,32±0,19^{c}	8,77±0,22^{a}
27	8	12,87±0,38^{d}	3,75±0,27^{i}	9,12±0,18^{bcd}
28	8	12,97±0,18^{def}	3,42±0,12^{de}	9,55±0,17^{jkl}
29	8	12,16±0,53^{a}	3,30±0,13^{bc}	8,86±0,47^{a}
30	8	12,83±0,44^{d}	3,70±0,16^{hi}	9,13±0,32^{bcd}

(*) Aynı harfli ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak birbirinden farksızdır ($p<0,05$)

Tablo 4.10. *Mevsim değişkenine ait bazı analiz sonuçları ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları* *

Mevsim	n	Kurumadde	Yağ	Yağsız kurumadde
İlkbahar	60	13,10±0,69[c]	3,80±0,35[c]	9,29±0,38[c]
Yaz	60	12,74±0,45[a]	3,55±0,23[a]	9,19±0,45[a]
Sonbahar	60	12,90±0,60[b]	3,66±0,39[b]	9,24±0,40[b]
Kış	60	13,40±0,54[d]	3,88±0,45[d]	9,51±0,36[d]

(*) Aynı harfli ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak birbirinden farksızdır ($p<0,05$)

Mevsim değişkenine ait kurumadde ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre en yüksek kurumadde miktarı kış mevsiminde, en düşük kurumadde miktarı yaz mevsiminde belirlenmiştir. Bütün mevsimlerde belirlenen kurumadde miktarları istatistiki olarak birbirinden farklıdır (Tablo 4.10).

Gönç ve Tanülkü (1981), hayvanların beslenmelerinin kurumadde miktarlarına büyük bir etkisi olduğunu, kış ve sonbahar mevsimlerinde kurumadde miktarı artarken yaz ve ilkbahar mevsimlerinde ise bu oranın azaldığını tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada analizi yapılan sütlerde belirlenen ortalama en düşük ve en yüksek %12,74-13,40 arasındaki kurumadde değerleri diğer araştırıcıların belirledikleri kurumadde değerleri ile uyum içinde olduğu gözlenmiştir.

4.2.2. Yağ Miktarları

Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde çiğ sütün yağ miktarı en az %3,5 olarak belirtilmiştir. TSE 1018 Çiğ Süt Standardına göre 1. Sınıf sütte %3,0; II. Sınıf sütte %2,5 ve ekstra sütte en az %3,5 yağ bulunmalıdır (Anonim, 2002).

Bu araştırmada bulunan değerler Tablo 4.11'de verilmiştir. Buna göre ortalama değerler gözönüne alındığında, en düşük değer yaz sütlerinde (%3,5) en yüksek değer kış sütlerinde (%3,9) tespit edilmiştir. Analizi yapılan 240 adet süt örneğinin

57 tanesinin (örneklerin %23,7'si) yağ miktarı Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde belirtilen %3,5'un altında kalmıştır.

Tablo 4.11. *Süt örneklerinin yağ miktarları (%)*

Süt toplama merkezleri	**Yağ (%)**			
	Mevsimler			
	İlkbahar	**Yaz**	**Sonbahar**	**Kış**
1	4,15±0,07	3,55±0,07	4,05±0,07	4,60±0,00
2	4,35±0,07	3,75±0,07	4,30±0,00	4,45±0,07
3	4,30±0,14	3,65±0,07	4,30±0,00	4,80±0,00
4	4,55±0,07	3,85±0,07	4,15±0,07	4,15±0,07
5	4,05±0,07	3,65±0,07	4,05±0,07	4,60±0,00
6	4,25±0,07	3,55±0,07	4,10±0,14	3,95±0,07
7	4,15±0,07	3,85±0,07	3,55±0,07	3,85±0,07
8	3,95±0,07	3,75±0,07	3,95±0,07	4,15±0,07
9	4,05±0,07	3,75±0,07	4,25±0,07	3,85±0,07
10	3,95±0,07	3,75±0,07	4,15±0,07	4,15±0,07
11	3,75±0,07	3,45±0,07	3,65±0,07	3,75±0,07
12	4,15±0,07	3,55±0,07	3,95±0,07	4,85±0,07
13	3,95±0,07	3,85±0,07	3,75±0,07	3,85±0,07
14	3,85±0,07	3,75±0,07	3,75±0,07	4,15±0,07
15	3,90±0,14	3,45±0,07	3,55±0,07	3,35±0,07
16	3,85±0,07	3,65±0,07	3,75±0,07	3,65±0,07
17	3,45±0,07	3,25±0,07	3,25±0,07	3,55±0,07
18	3,55±0,07	3,20±0,14	3,05±0,07	2,95±0,07
19	3,55±0,07	3,55±0,07	3,75±0,07	4,05±0,07
20	3,25±0,07	3,25±0,07	3,20±0,00	3,55±0,07
21	3,15±0,07	3,25±0,07	3,15±0,07	3,40±0,14
22	3,55±0,07	3,30±0,00	3,50±0,00	3,45±0,07
23	3,55±0,07	3,25±0,07	3,25±0,07	3,85±0,07
24	3,55±0,07	3,35±0,07	3,65±0,07	3,80±0,14
25	3,75±0,07	3,85±0,07	3,05±0,07	3,70±0,14
26	3,55±0,07	3,25±0,07	3,10±0,14	3,40±0,14
27	3,55±0,07	3,95±0,07	3,45±0,07	4,05±0,07
28	3,45±0,07	3,25±0,07	3,55±0,07	3,45±0,07
29	3,25±0,07	3,35±0,07	3,15±0,07	3,45±0,07
30	3,75±0,07	3,75±0,07	3,45±0,07	3,85±0,07
En düşük	3,15±0,07	3,20±0,14	3,05±0,07	2,95±0,07
En yüksek	4,55±0,07	3,95±0,07	4,30±0,00	4,85±0,07
Ortalama	3,80±0,35	3,55±0,23	3,66±0,39	3,88±0,45

Bulunan bu sonuç kışın yağ oranının daha yüksek olduğunu tespit eden Özrenk ve İnci (2008), Yıldırım ve Çimen (2009), Gayretli (2013), Karakoç vd. (2013) ile uyumlu bulunmuştur.

Bazı yıllarda çiğ inek sütünde yapılan çeşitli araştırmalarda ortalama yağ miktarlarını; Eryılmaz vd. (2012) %3,9; Aslan vd. (2013) %3,61; Gayretli (2013) %3,75; Aydın vd. (2010) %3,62; Kaşıkçı (2012) %5,68; Menkeze vd. (2014) %4,1; İlhan vd. (2014) Batman'da %3,32, Bitlis'te %3,29; Önoğlu vd. (2015) %3,67 olarak bildirmişlerdir.

Gönç ve Tanülkü (1981) ilkbahar mevsiminde hayvanların meraya çıkması ile birlikte sütteki yağ miktarının azaldığını bildirmiştir.

Tablo 4.12. *Süt örneklerinde belirlenen yağ miktarlarına ait varyans analizi sonuçları*

Varyasyon kaynakları	**SD**	**Yağ**
Süt toplama merkezi (A)	29	138,59**
Mevsim (B)	3	229,64**
A x B	87	16,67**
Hata	120	
Genel	239	

(*) P<0,05 düzeyinde önemli (**) P<0,01 düzeyinde önemli

Süt örneklerinde belirlenen yağ miktarlarına ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.12'de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi ana varyasyon kaynaklarından süt toplama merkezi, mevsim ve süt toplama merkezi × mevsim interaksiyonunun süt örneklerinin yağ miktarları üzerindeki etkisi çok önemli (P<0,01) bulunmuştur.

Süt örneklerinin yağ miktarları üzerine etkili olan süt toplama merkezi değişkenine ait ortalamalar Tablo 4.9'da verilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere yağ miktarları arasındaki farklar genellikle birbirinden istatistiki olarak farklı bulunmuştur. En yüksek değer 3. (4,26±0,44) süt toplama merkezinde belirlenirken en düşük değer 18. (3,18±0,25) süt toplama merkezinde belirlenmiştir (Tablo 4.9).

Mevsim değişkenine ait yağ ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre en yüksek yağ miktarı kış mevsiminde belirlenmişken en düşük yağ miktarı yaz mevsiminde belirlenmiştir. Bütün mevsimlerde belirlenen yağ miktarları istatistiki olarak birbirinden farklı bulunmuştur (Tablo 4.10).

Yağ miktarı kalite standardı olarak önem arzetmesinin yanında fiyatlandırmada da baz alınan değerlerin başında gelmektedir. Ayrıca süt yağı süt işleyen sanayi açısından da büyük önem taşımaktadır. Bununla birlikte üreticilere ödenen primler yağ miktarı baz alınarak yapıldığı için sütteki yağ miktarı diğer kalite kriterlerinden daha önemli bir yere sahiptir (Alçiçek ve Ergül, 1995; Şekerden ve Özkütük, 1995) .

Çiğ sütte kalite yağ miktarına göre belirlenmektedir ve yağ miktarını etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır (Yalçın, 1981; Şekerden ve Özkütük, 1995). Özellikle ilkbahar mevsiminde hayvanların otlaklara çıkmasıyla birlikte su miktarı yüksek yeşil çayır otlarıyla beslenmeleri sebebiyle sütlerin yağ miktarı azalmakta buna karşın süt miktarı artmaktadır. Yaz aylarında selüloz oranı yüksek çayır mera otlarıyla beslenen ineklerin sütlerinin yağ miktarı düşmekte iken kış aylarında kesif yem (tahıl kırmaları, küspeler, fabrika yemleri vb.) ile beslenen ineklerin sütlerinin yağ miktarları artmaktadır. Sıcaklık ile yağ miktarı ters orantılıdır. Buna ilaveten sıcaklık arttıkça inekler strese girdiklerinden dolayı yazın yağ miktarı azalmaktadır (Jaeggi vd., 2005; Serbester vd., 2005; Gürsoy, 2010; Metin, 2017).

Yağ miktarına mevsimin etkisinin yanı sıra hayvan ırkı, yaşı ve kalıtım özellikleri, yetiştirme, bakım ve besleme, sağım zamanı, laktasyon dönemi, barınakların özellikleri gibi faktörler etki etmektedir (Alçiçek ve Ergül, 1995; Şekerden ve Özkütük, 1995; URL-2; Metin, 2017).

4.2.3. Yağsız Kurumadde Miktarları

Çiğ inek sütü için Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde yağsız kurumadde miktarının en az % 8,50 olması gerektiği belirtilmiştir.

Bu araştırmada hesaplanan değerler Tablo 4.13'te verilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere en düşük değer yaz sütlerinde %9,19; en yüksek değer kış sütlerinde % 9,51 olarak tespit edilmiştir. Analizi yapılan 240 adet süt örneğinin 4 tanesinin (örneklerin %1,6'sı) yağsız kurumadde miktarı mevzuatta belirtilen %8,50'nin altında kalmıştır.

Sütte yağsız kurumadde miktarının minimum ve maksimum değer aralığı çok fazla olmadığından dolayı süte yapılan hile amaçlı müdahalelerin tespitinde önem arz etmektedir. Özellikle sütteki su miktarı hakkında bilgi edinmek için yağsız kurumadde miktarları önemlidir (Beykaya vd., 2017; Anonim, 2012).

Sezgin ve Bektaş (1988), Trabzon'da 87 örnek üzerinde yaptığı bir araştırmada, sokak sütlerinin ortalama yağsız kurumadde miktarını %7,77 olarak tespit etmişlerdir. Araştırmada süt örneklerinin %48,2'sinde yağsız kurumadde miktarlarını normal sınırın altında saptamışlardır.

Bazı yıllarda çiğ inek sütünde yapılan çeşitli araştırmalarda ortalama yağsız kurumadde değerlerini; Gemechu vd. (2015) % 8,5; Salman vd. (2014) % 8,8; Dehinenet vd. (2013) % 9,0; Gürsoy, (2015) % 8,9; Pokhrel ve Laldas, (2012) %8,31olarak bildirmişlerdir.

Önal (2005), Edirne'den 18, Tekirdağ'dan 10 ve Kırklareli'nden 8 adet olmak üzere süt toplama tanklarından toplam 36 çiğ süt örneği almış ve incelemiştir. Araştırmasında Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli için sırasıyla yağsız kurumadde miktarlarını ortalama % 8,34; 8,50 ve 8,39 olarak bulmuştur.

Kaşıkçı (2012) yaptığı araştırmada; Sivas ili Yıldızeli ilçesinde 124 işletmedeki 124 Esmer sığıra ait sabah sağımlarından alınan 248 adet çiğ süt örneğinde yaptığı analizlerde yağsız kurumadde miktarını %7,95 olarak bulmuştur.

Türkoğlu vd. (2003), Şanlıurfa ilinde satışa sunulan 19 sokak sütü örneğinde yaptıkları analizlerde yağsız kurumadde miktarlarının ortalamasını %7,55 olarak bildirmişlerdir.

Tuncer (2015) tarafından yapılan araştırmada TR71 bölgesinden elde edilen sütlerde yapılan analizlerde yağsız kurumadde değerini ortalama %8,32±0,008 olarak bulmuştur.

Eryılmaz vd. (2012), Elazığ'da Mart ayında alınan süt örneklerini incelemiş ve yağsız kurumadde miktarlarını standartların altında bulmuşlardır. Yapmış olduğumuz analizler sonunda aynı aylarda tespit ettiğimiz değerler ise standartların üzerinde bulunmuştur.

Tablo 4.13. *Süt örneklerinin yağsız kurumadde miktarları (%)*

Süt toplama merkezleri	**Yağsız kurumadde (%)**			
	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
1	9,75±0,07	9,15±0,07	9,70±0,00	9,80±0,14
2	9,65±0,21	9,26±0,08	9,05±0,07	9,80±0,14
3	9,80±0,00	9,26±0,65	9,05±0,07	9,50±0,00
4	9,70±0,00	8,95±0,07	9,05±0,07	9,65±0,07
5	9,55±0,07	9,47±0,10	9,00±0,14	9,30±0,00
6	9,75±0,07	8,55±0,07	8,95±0,07	9,45±0,07
7	9,95±0,07	8,95±0,07	9,65±0,07	9,15±0,07
8	9,95±0,07	9,05±0,07	9,75±0,07	9,25±0,07
9	9,85±0,07	9,77±0,04	9,75±0,07	9,45±0,07
10	9,85±0,07	8,75±0,07	9,55±0,07	9,05±0,07
11	9,15±0,07	9,20±0,00	8,95±0,07	9,45±0,07
12	8,95±0,07	8,76±0,00	9,35±0,07	9,65±0,07
13	9,25±0,07	9,02±0,03	9,45±0,07	9,85±0,07
14	9,25±0,07	8,85±0,07	9,25±0,07	9,50±0,00
15	9,15±0,07	9,48±0,16	9,65±0,07	9,75±0,07
16	9,35±0,07	9,55±0,07	8,75±0,07	9,05±0,07
17	8,95±0,07	9,23±0,37	8,89±0,00	9,05±0,07
18	8,85±0,07	9,70±0,14	8,75±0,07	10,10±0,07
19	9,00±0,00	9,37±0,32	9,09±0,01	9,05±0,07
20	8,75±0,07	9,95±0,06	9,80±0,00	10,10±0,07
21	8,80±0,14	9,60±0,14	9,75±0,07	10,20±0,07
22	9,05±0,07	10,00±0,11	9,10±0,00	9,25±0,07
23	8,85±0,07	9,05±0,07	9,85±0,07	10,10±0,07
24	9,15±0,07	8,45±0,07	9,15±0,07	9,45±0,07
25	9,25±0,07	9,25±0,07	8,95±0,49	9,80±0,07
26	8,85±0,07	8,85±0,21	8,45±0,07	8,95±0,07
27	8,85±0,07	9,26±0,04	9,25±0,07	9,15±0,07
28	9,35±0,07	9,75±0,07	9,65±0,07	9,45±0,07
29	9,05±0,07	8,25±0,07	8,70±0,14	9,45±0,07
30	9,25±0,07	8,85±0,07	9,00±0,56	9,45±0,07
En düşük	8,75±0,07	8,25±0,07	8,45±0,07	8,95±0,07
En yüksek	9,95±0,07	10,00±0,11	9,85±0,07	10,20±0,07
Ortalama	9,29±0,38	9,19±0,45	9,24±0,40	9,51±0,36

Bu çalışmada analizi yapılan sütlerde belirlenen en düşük ve en yüksek yağsız kurumadde değerleri %8,25-%10,2 arasında bulunmuştur. Bulunan değerler Kaşıkçı (2012), Türkoğlu vd. (2003)'in bulduğu değerlerin üzerinde iken Tuncer (2015) ve Önal (2005)'ın bulduğu değerler ile uyum içindedir.

Tablo 4.14. *Süt örneklerinde belirlenen yağsız kurumadde miktarlarına ait varyans analizi sonuçları*

Varyasyon kaynakları	**SD**	**Yağsız kurumadde**
Süt toplama merkezi (A)	29	24,78**
Mevsim (B)	3	73,90**
A × B	87	17,26**
Hata	120	
Genel	239	

(*) P<0,05 düzeyinde önemli (**) P<0,01 düzeyinde önemli

Süt örneklerinde belirlenen yağsız kurumadde miktarlarına ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.14'te verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi ana varyasyon kaynaklarından süt toplama merkezi, mevsim ve süt toplama merkezi × mevsim interaksiyonunun süt örneklerinin yağsız kurumadde miktarları üzerindeki etkisi istatistiki olarak çok önemli (P<0,01) bulunmuştur.

Süt örneklerinin yağsız kurumadde miktarları üzerine etkili olan süt toplama merkezi değişkenine ait ortalamalar Tablo 4.9'da verilmiştir. Yağsız kurumadde miktarları arasındaki farklar genellikle birbirinden istatistiki olarak farklı bulunmuştur. En yüksek değer 9. (9,70±0,16) süt toplama merkezinde belirlenirken en düşük değer 26. (8,77±0,22) ve 29. (8,86±0,47) süt toplama merkezinde belirlenmiştir (Tablo 4.9).

Mevsim değişkenine ait yağsız kurumadde ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre, en yüksek yağsız kurumadde miktarı kış mevsiminde, en düşük yağsız kurumadde miktarı yaz mevsiminde belirlenmiştir. Bütün mevsimlerde belirlenen yağsız kurumadde miktarları istatistiki olarak birbirinden farklıdır (Tablo 4.10).

4.2.4. Laktoz Miktarları

FAO tarafından çiğ inek süt için laktoz oranının en az %4,50-5,10 olması gerektiği belirtilmiştir (Muehlhoff vd., 2013). Bazı kaynaklarda ise 4,70-4,80 arasında olduğu bildirilmektedir (Gürsoy, 2016).

Laktoz sütün tek karbonhidratıdır ve doğada sadece sütte bulunur. Glikoz ve galaktozdan oluşan bir disakkarittir. İnek sütündeki miktarı %4,70-4,80 civarında olup, süt kurumaddesinin yaklaşık 1/3'ünü oluşturur (Gürsoy, 2016).

Bu araştırmada bulunan minimum, maksimum ve ortalama değerler Tablo 4.15'de verilmiştir. Ortalama değerler esas alındığında en düşük değer ilkbahar sütlerinde %4,45 olarak tespit edilmiş en yüksek değer ise kış sütlerinde %4,54 olarak tespit edilmiştir. Analizi yapılan 240 adet süt örneğinin 61 tanesinin (örneklerin %25,4'ü) laktoz miktarı belirtilen %4,50 laktoz oranının altında tespit edilmiştir (Tablo 4.15).

Kurt vd. (1977), laktoz oranlarını ortalama olarak %4,45, laktoz değişim aralığını da %4,50-5,10 olarak bildirmiştir.

Bazı yıllarda çiğ inek sütünde yapılan çeşitli araştırmalarda ortalama laktoz değerlerini; Kaşıkçı (2012) %4,17; Gemechu vd. (2015) %4,43; Salman vd. (2014) %4,28; Dehinenet vd. (2013) %4,9; Ponka vd. (2013) %4,31; Fernandes (2009) %4,85; Pokhrel ve Laldas (2012) %4,29 olarak tespit etmişlerdir.

Laktoz miktarındaki düşme hayvanda mastitis olabileceğini akla getirmektedir. Ayrıca sağım ve çevre koşulları farklı mikroorganizmaların süte bulaşmasına yol açabilir. Bu bakteriler salgıladıkları enzimlerle laktozu laktik aside dönüştürmekte ve sütün asitliğinin artmasına neden olmaktadır. Bu durum sütün işlenebilirliğini de olumsuz olarak etkilemektedir (Kul, Erdem ve Atasever, 2007; URL-7, 2019).

Tablo 4.15. *Süt örneklerinin laktoz miktarları (%)*

Süt toplama merkezleri	Laktoz (%)			
	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
1	4,80±0,14	4,40±0,00	4,80±0,00	4,95±0,07
2	4,70±0,14	4,50±0,28	4,25±0,21	4,95±0,21
3	5,00±0,00	4,60±0,70	4,30±0,00	4,70±0,00
4	4,85±0,07	4,30±0,14	4,25±0,07	5,00±0,00
5	4,85±0,07	4,85±0,35	4,40±0,00	4,70±0,00
6	4,95±0,07	4,10±0,00	4,15±0,21	4,75±0,07
7	5,15±0,07	4,20±0,00	4,65±0,07	4,05±0,21
8	5,00±0,00	4,35±0,07	4,95±0,21	4,50±0,00
9	5,10±0,00	5,20±0,07	4,95±0,07	4,70±0,14
10	4,95±0,07	4,20±0,14	4,80±0,00	4,30±0,00
11	4,10±0,14	4,55±0,07	4,20±0,00	4,15±0,07
12	4,05±0,07	4,25±0,07	4,60±0,14	4,35±0,21
13	4,45±0,07	4,25±0,07	4,75±0,07	4,70±0,14
14	4,05±0,07	3,90±0,00	4,35±0,21	4,25±0,07
15	4,10±0,14	4,80±0,28	4,60±0,14	4,50±0,14
16	4,60±0,14	5,00±0,00	4,10±0,14	4,20±0,00
17	4,30±0,00	4,70±0,42	4,30±0,00	4,10±0,00
18	4,25±0,07	5,00±0,00	4,20±0,14	5,10±0,14
19	4,15±0,07	4,70±0,42	4,45±0,07	3,85±0,21
20	4,15±0,07	5,05±0,07	5,05±0,07	5,25±0,21
21	4,15±0,07	4,85±0,21	5,05±0,07	5,20±0,14
22	4,30±0,14	5,05±0,07	4,50±0,14	4,50±0,00
23	4,00±0,00	4,40±0,00	5,05±0,07	5,10±0,14
24	4,30±0,14	3,80±0,00	4,45±0,07	4,45±0,07
25	4,50±0,00	4,60±0,14	4,20±0,42	4,60±0,00
26	4,00±0,14	4,45±0,07	3,90±0,00	4,00±0,14
27	4,05±0,21	4,60±0,14	4,50±0,00	4,10±0,14
28	4,45±0,21	4,85±0,07	4,80±0,14	4,40±0,00
29	4,30±0,00	3,55±0,07	4,05±0,21	4,60±0,14
30	4,15±0,07	4,00±0,00	4,10±0,56	4,20±0,00
En düşük	4,00±0,00	3,55±0,07	3,90±0,00	3,85±0,21
En yüksek	5,15±0,07	5,20±0,00	5,05±0,07	5,25±0,21
Ortalama	4,45±0,38	4,50±0,42	4,49±0,35	4,54±0,38

Süt örneklerinde belirlenen laktoz miktarlarına ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.16'da verilmiştir. Ana varyasyon kaynaklarından süt toplama merkezi ve süt toplama merkezi × mevsim interaksiyonunun süt örneklerinin laktoz miktarları

üzerindeki etkisi çok önemli (P<0,01) bulunmuşken mevsimin laktoz miktarına etkisi önemli (P<0,05) olarak bulunmuştur (Tablo.4.16).

Tablo 4.16. *Süt örneklerinde belirlenen laktoz miktarlarına ait varyans analizi sonuçları*

Varyasyon kaynakları	**SD**	**Laktoz**
Süt toplama merkezi (A)	29	17,70**
Mevsim (B)	3	2,77*
A × B	87	9,37**
Hata	120	
Genel	239	

(*) P<0,05 düzeyinde önemli (**) P<0,01 düzeyinde önemli

Tablo 4.17. *Mevsim değişkenine ait bazı analiz sonuçları ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları* *

Mevsim	**n**	**Laktoz**	**Protein**
İlkbahar	60	4,45±0,38^{a}	3,26±0,09^{c}
Yaz	60	4,50±0,42^{ab}	3,16±0,11^{a}
Sonbahar	60	4,49±0,35^{ab}	3,23±0,10^{b}
Kış	60	4,54±0,38^{b}	3,38±0,19^{d}

(*) Aynı harfli ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak birbirinden farksızdır (p<0,05)

Mevsim değişkenine ait laktoz miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Tablo 4.17'de verilmiş olup en yüksek laktoz miktarı kış mevsiminde belirlenmişken en düşük laktoz miktarı ilkbahar mevsiminde belirlenmiştir. Yaz ve sonbahar mevsimlerinde belirlenen laktoz miktarları ilkbahar ve kış mevsimlerinde belirlenen laktoz miktarlarından istatistiki olarak farksızdır (Tablo 4.17).

Süt örneklerinin laktoz miktarları üzerine etkili olan süt toplama merkezi değişkenine ait ortalamalar Tablo 4.18'de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere laktoz miktarları arasındaki farklar genelde birbirinden istatistiki olarak farklı bulunmuştur. En yüksek değer 9. (4,98±0,21) süt toplama merkezinde belirlenirken en düşük değer 26. (4,08±0,24) süt toplama merkezinde belirlenmiştir.

Tablo 4.18. *Süt toplama merkezi değişkenine ait bazı analiz sonuçları ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları* *

Süt toplama merkezleri	n	Laktoz (%)	Protein (%)
1	8	4,73±0,22^{ijk}	3,22±0,10^{abcdef}
2	8	4,60±0,32^{ghi}	3,21±0,12^{abcde}
3	8	4,65±0,37^{ghij}	3,18±0,06^{abc}
4	8	4,60±0,35^{ghi}	3,21±0,09^{abcde}
5	8	4,70±0,23^{hij}	3,13±0,09^{a}
6	8	4,48±0,40^{efg}	3,15±0,15^{ab}
7	8	4,51±0,46^{fg}	3,22±0,10^{abcdef}
8	8	4,70±0,31^{hij}	3,26±0,10^{cdefghi}
9	8	4,98±0,21^{l}	3,22±0,08^{abcdef}
10	8	4,56±0,34^{ghi}	3,27±0,10^{cdefghi}
11	8	4,25±0,20^{abcd}	3,26±0,19^{cdefghi}
12	8	4,31±0,23^{cde}	3,33±0,26^{ghij}
13	8	4,53±0,22^{gh}	3,38±0,17^{j}
14	8	4,13±0,20^{abc}	3,35±0,11^{hij}
15	8	4,50±0,30^{fg}	3,31±0,18^{efghij}
16	8	4,47±0,38^{efg}	3,20±0,07^{abcd}
17	8	4,35±0,28^{def}	3,25±0,14^{bcdefgh}
18	8	4,63±0,45^{ghij}	3,30±0,16^{defghij}
19	8	4,28±0,38^{bcd}	3,35±0,23^{hij}
20	8	4,87±0,46^{kl}	3,22±0,14^{abcdef}
21	8	4,81±0,44^{jk}	3,30±0,18^{defghij}
22	8	4,58±0,30^{ghi}	3,18±0,09^{abc}
23	8	4,63±0,49^{ghij}	3,32±0,16^{fghij}
24	8	4,25±0,29^{abcd}	3,23±0,13^{abcdefg}
25	8	4,47±0,24^{efg}	3,35±0,19^{hij}
26	8	4,08±0,24^{a}	3,13±0,19^{a}
27	8	4,31±0,27^{cde}	3,28±0,12^{cdefghij}
28	8	4,62±0,23^{ghi}	3,33±0,14^{ghij}
29	8	4,12±0,42^{ab}	3,21±0,06^{abcde}
30	8	4,11±0,22^{ab}	3,36±0,15^{ij}

(*) Aynı harfli ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak birbirinden farksızdır ($p<0,05$)

4.2.5. Protein Miktarları

Çiğ inek sütünün protein miktarı Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde en az %2,8 olarak bildirilmiştir.

Bu araştırmada bulunan değerler Tablo 4.19'da verilmiştir. Ortalama değerler esas alındığında; en düşük değer yaz sütlerinde %3,16 olarak tespit edilmişken en yüksek değer kış sütlerinde %3,70 olarak tespit edilmiştir. Analizi yapılan 240 adet süt örneğinin hepsinde protein miktarı mevzuatta belirtilen %2,8'in üzerinde tespit edilmiştir.

Tablo 4.19. *Süt örneklerinin protein miktarları*

Süt toplama merkezleri	Protein (%)			
	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
1	3,25±0,07	3,15±0,07	3,35±0,07	3,15±0,07
2	3,25±0,07	3,15±0,21	3,30±0,14	3,15±0,07
3	3,15±0,07	3,15±0,07	3,25±0,07	3,20±0,00
4	3,25±0,07	3,15±0,07	3,30±0,14	3,15±0,07
5	3,15±0,07	3,15±0,21	3,15±0,07	3,10±0,00
6	3,15±0,07	2,95±0,07	3,30±0,14	3,20±0,00
7	3,20±0,00	3,15±0,07	3,35±0,07	3,20±0,14
8	3,15±0,07	3,30±0,14	3,35±0,07	3,25±0,07
9	3,20±0,00	3,15±0,07	3,30±0,14	3,25±0,07
10	3,35±0,07	3,15±0,07	3,35±0,07	3,25±0,07
11	3,35±0,07	3,05±0,07	3,15±0,07	3,50±0,14
12	3,35±0,07	3,05±0,07	3,25±0,07	3,70±0,14
13	3,30±0,00	3,35±0,07	3,25±0,07	3,65±0,07
14	3,45±0,07	3,25±0,07	3,25±0,07	3,45±0,07
15	3,35±0,07	3,05±0,07	3,35±0,07	3,50±0,14
16	3,25±0,07	3,15±0,07	3,15±0,07	3,25±0,07
17	3,25±0,07	3,15±0,07	3,15±0,07	3,45±0,07
18	3,25±0,07	3,25±0,07	3,15±0,07	3,55±0,07
19	3,35±0,07	3,15±0,07	3,20±0,00	3,70±0,14
20	3,15±0,07	3,15±0,07	3,15±0,07	3,45±0,07
21	3,15±0,07	3,35±0,07	3,15±0,07	3,55±0,07
22	3,25±0,07	3,15±0,07	3,10±0,14	3,25±0,07
23	3,35±0,07	3,25±0,07	3,15±0,07	3,55±0,07
24	3,25±0,07	3,15±0,07	3,15±0,07	3,40±0,14
25	3,25±0,07	3,25±0,07	3,25±0,07	3,65±0,07
26	3,25±0,07	2,90±0,14	3,05±0,07	3,35±0,07
27	3,25±0,07	3,20±0,14	3,25±0,07	3,45±0,07
28	3,40±0,14	3,15±0,07	3,35±0,07	3,45±0,07
29	3,25±0,07	3,20±0,00	3,15±0,07	3,25±0,07
30	3,40±0,14	3,25±0,07	3,25±0,07	3,55±0,07
En düşük	3,15±0,07	2,90±0,14	3,05±0,07	3,10±0,00
En yüksek	3,45±0,07	3,35±0,07	3,35±0,07	3,70±0,14
Ortalama	3,26±0,09	3,16±0,11	3,23±0,10	3,38±0,19

Kurt vd. (1977), Erzurum piyasasında yaz aylarında satışa sunulan 10 ayrı yerden aldıkları çiğ süt örneklerine uyguladıkları analizler sonucu protein miktarlarını ortalama %3,49 olarak bildirmişlerdir. Yaptığımız analizlerde yaz aylarında bulunan protein miktarları ise ortalama %3,16 olarak tespit edilmiştir.

Ateş (2015) yaptığı çalışmada ortalama protein miktarını %3,39 olarak bulmuş ve mevzuata uygun olduğunu bildirmiştir. Yaptığımız analizlerde de tüm örneklerin protein miktarlarının mevzuat kriterlerinin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Bazı yıllarda Türkiye'nin farklı bölgelerinde sokak sütleri üzerinde yapılan çalışmalarda protein miktarlarını; Yaylak vd. (2007) %3,19; Özrenk ve Bayar (2008) %3,28; Aydın vd. (2010) %3,28; Kesenkaş ve Akbulut (2010) %3,18; Kaşıkçı (2012) %3,07; Diler ve Baran (2014) %3,11 olarak bildirmişlerdir.

Tablo 4.20. *Süt örneklerinin protein miktarlarına ait varyans analizi sonuçları*

Varyasyon kaynakları	**SD**	**Protein**
Süt toplama merkezi (A)	29	5,36**
Mevsim (B)	3	70,61**
A × B	87	3,44**
Hata	120	
Genel	239	

(*) P<0,05 düzeyinde önemli (**) P<0,01 düzeyinde önemli

Süt örneklerinde belirlenen protein miktarlarına ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.20'de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi, ana varyasyon kaynaklarından süt toplama merkezi, mevsim ve süt toplama merkezi × mevsim interaksiyonunun süt örneklerinin protein miktarları üzerindeki etkisi istatistiki olarak çok önemli (P<0,01) bulunmuştur.

Birçok verim özelliğinde olduğu gibi çiğ inek sütünde protein miktarı hayvanın ırkı, yaşı, beslenmesi ve çevre koşullarıyla ilgili olarak değişiklik göstermektedir. Hava koşulları da protein miktarına doğrudan etki eder. Kışın çiğ inek sütünde protein miktarı artarken, yazın düşmektedir. Sıcaklık stresi çiğ sütte protein miktarını belirgin bir şekilde düşürmektedir. Ahırların havalandırmalarının ve fiziki şartlarının iyi olması protein miktarını da olumlu yönde etkilemektedir (URL- 3).

Yurt ve Uluçay (2017) analiz ettikleri çiğ süt örneklerine ait protein miktarları %2,50-% 3,80 arasında ortalama %3,19±0,35 olarak bulmuşlardır.

Mevsim değişkenine ait protein ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre en yüksek protein miktarları kış mevsiminde belirlenmişken en düşük protein miktarları yaz mevsiminde belirlenmiştir. Bütün mevsimlerde belirlenen protein miktarları istatistiki olarak birbirinden farklıdır (Tablo 4.17).

Süt örneklerinin protein miktarları üzerine etkili olan süt toplama merkezi değişkenine ait ortalamalar Tablo 4.18'de verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi protein miktarları arasındaki farklar genellikle birbirinden istatistiki olarak farksız bulunmuştur. En yüksek değer 13. (3,38±0,17) süt toplama merkezinde belirlenirken en düşük değer 5. (3,13±0,09) ve 26. (3,13±0,19) süt toplama merkezinde belirlenmiştir (Tablo 4.18).

Yapık (2014) çiftlik sütlerinde yaptığı analizler sonrası ortalama protein miktarını en yüksek kış ayında %3,51 olarak tespit etmiş; en düşük protein miktarını ise yaz ayında %3,25 olarak tespit etmiştir. Yine aynı çalışmasında sokak sütlerinde en yüksek protein miktarını kış ayında %3,14 en düşük protein miktarını ise yaz ayında %2,65 olarak tespit etmiştir. Yaptığımız analizlerde ise ortalama en yüksek protein miktarı %3,70 olarak kış sütlerinde en düşük protein miktarı %3,16 olarak yaz sütlerinde tespit edilmiştir ve yapılan diğer çalışmalar ile uyumlu olduğu gözlenmiştir.

4.2.6. Kül Miktarları

Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde çiğ sütte kül miktarları ile ilgili bir standart belirtilmemiştir. Fakat çeşitli kaynaklarda çiğ inek sütünün % kül miktarı %0,70-0,90 olarak bildirilmiştir (Kurt vd., 2012; Gürsoy, 2015; URL- 4, 2019).

Tablo 4.21. *Süt örneklerinin kül miktarları*

Süt toplama merkezleri	Kül (%)			
	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
1	0,90±0,00	0,81±0,01	0,72±0,00	0,92±0,00
2	0,84±0,00	0,80±0,0	0,67±0,00	0,94±0,00
3	0,68±0,00	0,69±0,00	0,71±0,01	0,77±0,00
4	0,79±0,00	0,73±0,01	0,69±0,00	0,69±0,00
5	0,71±0,01	0,69±0,00	0,62±0,01	0,71±0,00
6	0,79±0,00	0,69±0,00	0,69±0,00	0,74±0,01
7	0,83±0,00	0,81±0,02	0,80±0,00	1,11±0,01
8	0,72±0,00	0,61±0,01	0,66±0,01	0,75±0,00
9	0,69±0,00	0,61±0,00	0,69±0,01	0,70±0,00
10	0,67±0,00	0,60±0,00	0,63±0,01	0,74±0,00
11	0,91±0,01	0,83±0,02	0,84±0,01	1,02±0,00
12	0,75±0,00	0,64±0,01	0,70±0,00	0,80±0,00
13	0,70±0,00	0,65±0,01	0,63±0,02	0,72±0,00
14	0,96±0,02	0,94±0,01	0,86±0,01	1,02±0,03
15	0,93±0,01	0,84±0,01	0,88±0,01	0,95±0,00
16	0,71±0,01	0,64±0,01	0,68±0,00	0,77±0,00
17	0,63±0,01	0,58±0,00	0,64±0,01	0,65±0,00
18	0,56±0,01	0,54±0,00	0,63±0,02	0,67±0,00
19	0,70±0,00	0,71±0,01	0,68±0,01	0,73±0,00
20	0,65±0,00	0,58±0,01	0,64±0,01	0,65±0,00
21	0,71±0,01	0,58±0,00	0,63±0,01	0,71±0,02
22	0,70±0,00	0,61±0,02	0,71±0,00	0,69±0,00
23	0,72±0,01	0,59±0,00	0,62±0,00	0,69±0,00
24	0,81±0,02	0,74±0,01	0,75±0,01	0,82±0,01
25	0,70±0,00	0,64±0,00	0,67±0,00	0,75±0,00
26	0,83±0,02	0,71±0,00	0,74±0,00	0,81±0,01
27	0,76±0,01	0,66±0,00	0,71±0,00	0,79±0,00
28	0,69±0,00	0,79±0,00	0,74±0,01	0,77±0,00
29	0,72±0,01	0,71±0,01	0,66±0,00	0,76±0,01
30	0,88±0,01	0,80±0,00	0,85±0,00	0,91±0,01
En düşük	0,56±0,01	0,54±0,00	0,62±0,00	0,65±0,00
En yüksek	0,96±0,02	0,94±0,01	0,88±0,01	1,11±0,01
Ortalama	0,75±0,09	0,69±0,09	0,70±0,07	0,79±0,11

Ortalama değerler baz alındığında en düşük kül miktarı yaz sütlerinde (%0,69) en yüksek kül miktarı ise kış sütlerinde (%0,79) tespit edilmiştir. Analizi yapılan 240

adet süt örneğinin 83 tanesinin (örneklerin %34,5'i) kül miktarı %0,70'in altında kalmıştır (Tablo 4.21).

Tablo 4.22. *Süt örneklerinde belirlenen kül miktarlarına ait varyans analizi sonuçları*

Varyasyon kaynakları	**SD**	**Kül**
Süt toplama merkezi (A)	29	461,08**
Mevsim (B)	3	888,91**
A × B	87	25,98**
Hata	120	
Genel	239	

(*) P<0,05 düzeyinde önemli (**) P<0,01 düzeyinde önemli

Süt örneklerinde belirlenen kül miktarlarına ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.22'de verilmiştir. Ana varyasyon kaynaklarından süt toplama merkezi, mevsim ve süt toplama merkezi × mevsim interaksiyonunun süt örneklerinin kül miktarları üzerindeki etkisi çok önemli (P<0,01) bulunmuştur.

Tablo 4.23. *Mevsim değişkenine ait bazı analiz sonuçları ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları* *

Mevsim	**n**	**Kül**	**pH**	**Titrasyon asitliği**
İlkbahar	60	$0,75\pm0,09^{c}$	$6,60\pm0,13^{b}$	$0,188\pm0,00^{c}$
Yaz	60	$0,69\pm0,10^{a}$	$6,54\pm0,11^{a}$	$0,191\pm0,01^{d}$
Sonbahar	60	$0,70\pm0,07^{b}$	$6,64\pm0,16^{c}$	$0,180\pm0,01^{b}$
Kış	60	$0,79\pm0,11^{d}$	$6,66\pm0,06^{d}$	$0,178\pm0,01^{a}$

(*) Aynı harfli ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak birbirinden farksızdır (p<0,05)

Mevsim değişkenine ait kül miktarı ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Tablo 4.23'te verilmiş olup en yüksek kül miktarı kış mevsiminde en düşük kül miktarı yaz mevsiminde belirlenmiştir. Bütün mevsimlerde belirlenen kül miktarları istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Tablo 4.24. *Süt toplama merkezi değişkenine ait bazı analiz sonuçları ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları**

Süt toplama merkezleri	n	Kül (%)	pH	Titrasyon asitliği (% laktik asit)
1	8	0,84±0,08^{n}	6,73±0,08^{o}	0,177±0,01^{abc}
2	8	0,81±0,10^{m}	6,67±0,07^{jkl}	0,179±0,01^{defg}
3	8	0,71±0,03^{hi}	6,68±0,07^{jklm}	0,180±0,01^{ghi}
4	8	0,72±0,04^{ij}	6,71±0,06^{no}	0,178±0,01^{bcde}
5	8	0,68±0,04^{de}	6,70±0,07^{mn}	0,178±0,01^{bcd}
6	8	0,73±0,04^{j}	6,69±0,06^{klmn}	0,180±0,01^{efghi}
7	8	0,89±0,13^{p}	6,69±0,05^{klmn}	0,180±0,01^{fghi}
8	8	0,68±0,05^{de}	6,67±0,03^{jk}	0,180±0,01^{efgh}
9	8	0,67±0,03^{d}	6,68±0,06^{jklm}	0,176±0,00^{ab}
10	8	0,66±0,05^{c}	6,75±0,06^{p}	0,175±0,01^{a}
11	8	0,90±0,08^{p}	6,46±0,11^{c}	0,193±0,01^{m}
12	8	0,72±0,06^{ij}	6,67±0,07^{jkl}	0,181±0,01^{hij}
13	8	0,67±0,04^{d}	6,67±0,04^{jkl}	0,181±0,01^{ghij}
14	8	0,94±0,06^{r}	6,70±0,05^{mn}	0,180±0,01^{efghi}
15	8	0,90±0,04^{p}	6,61±0,05^{fg}	0,184±0,01^{k}
16	8	0,70±0,05^{fg}	6,66±0,09^{ij}	0,180±0,01^{fghi}
17	8	0,62±0,02^{b}	6,39±0,17^{b}	0,197±0,01^{o}
18	8	0,60±0,05^{a}	6,36±0,09^{a}	0,199±0,00^{p}
19	8	0,70±0,02^{gh}	6,47±0,09^{c}	0,194±0,01^{mn}
20	8	0,63±0,03^{b}	6,46±0,07^{c}	0,196±0,00^{no}
21	8	0,66±0,05^{c}	6,48±0,09^{c}	0,194±0,01^{mn}
22	8	0,68±0,04^{de}	6,46±0,11^{c}	0,198±0,00^{op}
23	8	0,65±0,05^{c}	6,57±0,08^{de}	0,1870,01^{l}
24	8	0,78±0,04^{l}	6,70±0,04^{lmn}	0,178±0,01^{cdef}
25	8	0,69±0,04^{ef}	6,64±0,01^{hi}	0,183±0,00^{jk}
26	8	0,77±0,05^{l}	6,56±0,09^{d}	0,187±0,01^{l}
27	8	0,73±0,05^{j}	6,59±0,12^{ef}	0,183±0,02^{jk}
28	8	0,75±0,04^{k}	6,62±0,09^{gh}	0,181±0,01^{hij}
29	8	0,71±0,03^{gh}	6,57±0,07^{de}	0,188±0,01^{l}
30	8	0,86±0,04^{o}	6,66±0,01^{j}	0,182±0,00^{ij}

(*) Aynı harfli ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak birbirinden farksızdır (P<0,05)

Süt örneklerinin kül miktarları üzerine etkili olan süt toplama merkezi değişkenine ait ortalamalar Tablo 4.24'te verilmiştir. Kül miktarları arasındaki farklar genellikle birbirinden istatistiki olarak farklı bulunmuştur. En yüksek değer 14. (0,94±0,06) süt toplama merkezinde belirlenirken en düşük değer 18. (0,60±0,05) süt toplama merkezinde belirlenmiştir.

Bazı yıllarda çiğ inek sütünde yapılan çeşitli araştırmalarda ortalama kül miktarlarını; Gemechu vd. (2015) %0,74; Salman vd. (2014) %0,72; Gürsoy, (2015) %0,7; Ponka vd. (2013) %0,7 olarak bildirmişlerdir.

Yurt ve Uluçay (2017) Iğdır ve çevresinden aldıkları çiğ süt örneklerinde yaptıkları analizler sonucu kül miktarlarını %0,31-%1,23 arasında ortalama %0,77±0,17 olarak bulmuşlardır. Çiğ sütün kül miktarının çok düşük olmasının ise hile amaçlı süte su katılmasının bir sonucu olabileceğini bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada ise ortalama kül miktarları %0,69-%0,79 arasında bulunmuştur.

Çiğ sütte kül miktarı azdır fakat sütün beslenme değerini ve işlenme özelliklerini güçlendirmektedir. Bir gıdanın külü, organik maddelerin yanmasından sonra kalan beyaz inorganik kısımdır. Çiğ sütün kül miktarı farklı sebepler ile artar veya azalır. Mastitisli sütlerde ve asitlenmeyi gideren kimyasalların eklendiği sütlerde kül miktarı ortalamanın üzerinde olmakla birlikte mikrobiyal stabilite ile ilgili de bize bilgi verebilir. Çiğ sütün kül miktarı sütün sağıldığı hayvan ırkına göre de değişiklik arz eder (Kurt vd., 2012; URL-5).

4.2.7. pH Değerleri

Sütün kalitesi ile ilgili önemli bilgiler veren pH değerleri ile ilgili Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde herhangi bir değer belirtilmemiştir. Fakat sağlıklı bir hayvandan sağılan sütün pH değerinin 6,6-6,8 arasında olması gerektiği bilinmektedir (Kurt vd., 2012; URL-1).

Süt örneklerinin pH değerleri Tablo 4.25'de verilmiştir. Görüldüğü gibi en düşük değer yaz sütlerinde 6,54; en yüksek değer kış sütlerinde 6,66 olarak tespit edilmiştir. Analizi yapılan 240 adet süt örneğinin 76 tanesinin (örneklerin %31,6'sı) pH değeri literatürlerde belirtilen 6,6'nın altında kalmıştır.

Tablo 4.25. *Süt örneklerinin pH değerleri*

Süt toplama merkezleri	**pH**			
	Mevsimler			
	İlkbahar	**Yaz**	**Sonbahar**	**Kış**
1	6,77±0,00	6,62±0,00	6,84±0,01	6,69±0,00
2	6,73±0,00	6,56±0,01	6,71±0,01	6,71±0,01
3	6,75±0,00	6,60±0,00	6,76±0,01	6,62±0,03
4	6,75±0,00	6,65±0,00	6,79±0,00	6,66±0,02
5	6,75±0,00	6,59±0,01	6,71±0,02	6,76±0,02
6	6,75±0,00	6,64±0,00	6,75±0,00	6,62±0,03
7	6,73±0,00	6,62±0,00	6,76±0,01	6,65±0,00
8	6,70±0,00	6,62±0,00	6,69±0,00	6,66±0,01
9	6,76±0,00	6,62±0,01	6,71±0,02	6,65±0,00
10	6,76±0,01	6,66±0,00	6,84±0,01	6,76±0,02
11	6,38±0,01	6,35±0,00	6,47±0,03	6,63±0,02
12	6,66±0,00	6,60±0,00	6,79±0,01	6,65±0,00
13	6,66±0,01	6,64±0,00	6,74±0,00	6,66±0,01
14	6,64±0,01	6,67±0,00	6,76±0,01	6,74±0,06
15	6,58±0,02	6,56±0,01	6,67±0,03	6,62±0,03
16	6,59±0,01	6,56±0,02	6,75±0,00	6,74±0,01
17	6,49±0,00	6,33±0,02	6,16±0,01	6,60±0,00
18	6,37±0,03	6,32±0,00	6,27±0,06	6,50±0,00
19	6,50±0,00	6,35±0,00	6,44±0,01	6,61±0,01
20	6,52±0,00	6,35±0,01	6,46±0,01	6,52±0,03
21	6,40±0,01	6,44±0,01	6,47±0,03	6,62±0,03
22	6,29±0,01	6,51±0,01	6,51±0,01	6,56±0,02
23	6,55±0,00	6,60±0,00	6,47±0,03	6,67±0,03
24	6,65±0,00	6,65±0,00	6,74±0,00	6,74±0,00
25	6,62±0,00	6,63±0,00	6,65±0,00	6,65±0,00
26	6,49±0,00	6,47±0,03	6,62±0,03	6,67±0,03
27	6,47±0,00	6,49±0,01	6,64±0,06	6,76±0,01
28	6,55±0,07	6,52±0,03	6,66±0,01	6,74±0,00
29	6,54±0,00	6,48±0,02	6,66±0,08	6,61±0,01
30	6,68±0,00	6,66±0,01	6,66±0,01	6,66±0,02
En düşük	6,29±0,01	6,32±0,00	6,16±0,01	6,50±0,00
En yüksek	6,77±0,00	6,67±0,00	6,84±0,01	6,76±0,02
Ortalama	6,60±0,13	6,54±0,11	6,64±0,16	6,66±0,06

Sağlıklı bir hayvandan sağılan ilk sütün pH değeri 6,6-6,8 arasındadır. pH değeri 6,8 üzerinde ise hayvanda meme iltihabı (mastitis) olabileceği veya asitliği azaltacak katkı maddelerinin süte katıldığı akla gelebilir. pH değeri 6,5 den az ise asitliğin yüksek olduğu, hayvanın yeni doğum yaptığı ve sütün ağız sütü olabileceği söylenebilir (Yapık, 2014).

Ceylan vd. (2013) yılın her mevsiminde temin edilen inek sütlerinde pH seviyelerini belirlemek için yaptıkları araştırmada pH değerini kış ve sonbahar mevsimlerinde ortalama 6,70; yaz mevsiminde ortalama 6,75; ilkbahar mevsiminde ise 6,76 olarak tespit etmiş ve sonuç olarak bu değerlerin arasındaki farkın önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Yaptığımız analizlerde ise kış, sonbahar, yaz ve ilkbahar mevsimlerinde ortalama değerler sırasıyla 6,66; 6,64; 6,54 ve 6,60 olarak bulunmuş ve Ceylan vd. (2013)'nın aksine aralarındaki farkın mevsimsel olarak çok önemli olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.26. *Süt örneklerinde belirlenen pH değerlerine ait varyans analizi sonuçları*

Varyasyon kaynakları	**SD**	**pH**
Süt toplama merkezi (A)	29	187,70**
Mevsim (B)	3	304,32**
A × B	87	23,41**
Hata	120	
Genel	239	

(*) P<0,05 düzeyinde önemli (**) P<0,01 düzeyinde önemli

Süt örneklerinde belirlenen pH değerlerine ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.26'da verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi ana varyasyon kaynaklarından süt toplama merkezi, mevsim ve süt toplama merkezi × mevsim interaksiyonunun süt örneklerinin pH değerleri üzerindeki etkisi çok önemli (P<0,01) bulunmuştur.

Bazı yıllarda çiğ inek sütünde yapılan çeşitli araştırmalarda en düşük ve en yüksek pH değerlerini; Akın vd. (2016) 6,41-6,63; Diler ve Baran (2014) 5,80-6,05; Kesenkaş ve Akbulut (2010) 6,40-7,00; Aydın vd. (2010) 5,20-6,96 olarak tespit ederlerken, ortalama pH değerlerini ise Türkoğlu vd. (2003) 6,66; Tuncer (2015) 6,45 olarak bildirmişlerdir.

Süt örneklerinin pH değerleri üzerine etkili olan süt toplama merkezi değişkenine ait ortalamalar Tablo 4.24'te verilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere pH değerleri arasındaki farklar genelde birbirinden istatistiki olarak farklı bulunmuştur. En yüksek değer 10. (6,73±0,08) süt toplama merkezinde belirlenirken en düşük değer 18. (6,36±0,09) süt toplama merkezinde belirlenmiştir (Tablo 4.24).

Mevsim değişkenine ait pH ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre değerleri Tablo 4.23'te verilmiş ve en yüksek pH değerleri kış mevsiminde, en düşük pH değerleri yaz mevsiminde belirlenmiştir. Bütün mevsimlerde belirlenen pH değerleri istatistiki olarak birbirinden farklıdır (Tablo 4.23).

Tokur (2006), Ankara'da kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar aylarında satılan sokak sütlerinden aldığı 58 süt örneğinde bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri incelemiştir. Araştırmasında kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar sütlerinin ortalama pH değerlerini sırasıyla 6,65; 6,67; 6,68; 6,63 olarak bildirmiştir. Yapmış olduğumuz analizlerde ise kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar sütlerinin ortalama pH'sı 6,66; 6,60; 6,54 ve 6,64 olarak bulunmuş ve Tokur (2006)'un bildirdiği değerlerle uyumlu olduğu görülmüştür.

Süt sağıldıktan sonra +4ºC'ye kadar soğutulup muhafaza edilmelidir. Aksi takdirde sütte bulunan bakterilerin laktozu laktik aside dönüştürmesi sonucu asitlik artacak ve pH düşecektir. Bu durum sütün pıhtılaşmasına yol açtığından çiğ sütten ürün elde edilmesini de zorlaştıracak hatta olanaksız hale getirecektir (Beykaya vd., 2017).

4.2.8. Titrasyon Asitliği Değerleri

Çiğ sütün asitliliğinin Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ'de % laktik asit cinsinden 0,135-0,200 arasında olması gerektiğini bildirilmiştir (Anonim, 2006).

Tablo 4.27. *Süt örneklerinin titrasyon asitliği değerleri*

Süt toplama merkezi	**Titrasyon asitliği (%)**			
	Mevsimler			
	İlkbahar	**Yaz**	**Sonbahar**	**Kış**
1	0,179±0,00	0,190±0,00	0,166±0,00	0,172±0,00
2	0,184±0,00	0,190±0,00	0,174±0,00	0,170±0,00
3	0,180±0,00	0,189±0,00	0,173±0,00	0,180±0,00
4	0,181±0,00	0,189±0,00	0,170±0,00	0,173±0,00
5	0,181±0,00	0,189±0,00	0,173±0,00	0,168±0,00
6	0,182±0,00	0,187±0,00	0,172±0,00	0,179±0,00
7	0,184±0,00	0,188±0,00	0,174±0,00	0,175±0,00
8	0,188±0,00	0,184±0,00	0,174±0,00	0,174±0,00
9	0,180±0,00	0,182±0,00	0,170±0,00	0,174±0,00
10	0,181±0,00	0,186±0,00	0,166±0,00	0,168±0,00
11	0,194±0,00	0,199±0,00	0,200±0,00	0,181±0,00
12	0,188±0,00	0,186±0,00	0,170±0,00	0,183±0,00
13	0,188±0,00	0,184±0,00	0,170±0,00	0,182±0,00
14	0,189±0,00	0,182±0,00	0,174±0,00	0,175±0,00
15	0,190±0,00	0,191±0,00	0,171±0,00	0,183±0,00
16	0,191±0,00	0,191±0,00	0,171±0,00	0,168±0,00
17	0,192±0,00	0,200±0,00	0,213±0,00	0,182±0,00
18	0,196±0,00	0,201±0,00	0,202±0,00	0,198±0,00
19	0,191±0,00	0,200±0,00	0,202±0,00	0,185±0,00
20	0,189±0,00	0,200±0,00	0,200±0,00	0,196±0,00
21	0,195±0,00	0,199±0,00	0,199±0,00	0,185±0,00
22	0,200±0,00	0,198±0,00	0,198±0,00	0,195±0,00
23	0,192±0,00	0,187±0,00	0,198±0,00	0,170±0,00
24	0,189±0,00	0,186±0,00	0,172±0,00	0,167±0,00
25	0,190±0,00	0,185±0,00	0,175±0,00	0,183±0,00
26	0,191±0,00	0,198±0,00	0,176±0,00	0,182±0,00
27	0,193±0,00	0,200±0,00	0,173±0,00	0,165±0,00
28	0,190±0,00	0,198±0,00	0,172±0,00	0,166±0,00
29	0,188±0,00	0,200±0,00	0,178±0,01	0,186±0,00
30	0,185±0,00	0,185±0,00	0,175±0,00	0,182±0,00
En düşük	0,179±0,00	0,182±0,00	0,166±0,00	0,165±0,00
En yüksek	0,200±0,00	0,201±0,00	0,213±0,00	0,198±0,00
Ortalama	0,188±0,00	0,191±0,00	0,180±0,01	0,178±0,00

Analizler sonucu bulunan değerler Tablo 4.27'de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere ortalama en düşük değer kış sütlerinde (%0,178), en yüksek değer yaz sütlerinde (%0,192) tespit edilmiştir. Analizi yapılan 240 adet süt örneğinin 11 tanesinin (örneklerin %1,3'ü) titrasyon asitliği değeri tebliğde belirtilen 0,200 değerinin üzerinde kalmıştır.

Süt örneklerinin pH değeri ile asitlik değerleri arasında da bir uyum söz konusudur. pH değeri düşük olan süt örneklerin titrasyon asitlik değerlerinin de yüksek olacağı belirtilmiştir (Beykaya vd., 2017).

Sütteki asitlik düzeyi kaliteyi belirlemede önem arz etmektedir. Asitliğin yüksek olması, sütlerin mikroorganizma sayısının yüksek olduğunun, uygun muhafaza şartlarının sağlanamadığının bir göstergesidir (Metin, 2017). Asitliği yüksek sütlerde üretim sırasında sorunlar yaşanır ve ürün kalitesi düşer. Çünkü asitliği yüksek sütün pıhtılaşması; randımanda düşüş ve sütün kokusunda değişmeler vb. bazı problemleri oluşturabileceği bilinmektedir (Gayretli, 2013).

Bazı yıllarda çiğ inek sütünde yapılan çeşitli araştırmalarda, en düşük ve en yüksek titrasyon asitliği değerlerini; Akın vd. (2016) %0,161-0,220; Aydın vd. (2010) %0,040-0,450 olarak tespit ederken, ortalama titrasyon asitliği değerlerini ise Kesenkaş ve Akbulut (2010) %0,157; Türkoğlu vd. (2003) %0,162 olarak bildirmişlerdir.

Tablo 4.28. *Süt örneklerinde belirlenen titrasyon asitliği değerlerine ait varyans analizi sonuçları*

Varyasyon kaynakları	**SD**	**Titrasyon asitliği**
Süt toplama merkezi (A)	29	129,31**
Mevsim (B)	3	750,90**
A × B	87	27,14**
Hata	120	
Genel	239	

(*) P<0,05 düzeyinde önemli (**) P<0,01 düzeyinde önemli

Süt örneklerinde belirlenen titrasyon asitliği değerlerine ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.28'de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi ana varyasyon kaynaklarından süt toplama merkezi, mevsim ve süt toplama merkezi × mevsim interaksiyonunun süt örneklerinin titrasyon asitliği miktarları üzerindeki etkisi çok önemli ($P<0,01$) bulunmuştur.

Süt örneklerinin titrasyon asitliği değerleri üzerine etkili olan süt toplama merkezi değişkenine ait ortalamalar Tablo 4.24'te verilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere titrasyon asitliği değerleri arasındaki farklar genellikle birbirinden istatistiki olarak farklı bulunmuştur. En yüksek miktar 18. (0,199±0,00) süt toplama merkezinde belirlenirken en düşük miktar 10. (0,175±0,01) süt toplama merkezinde belirlenmiştir.

Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre mevsim değişkenine ait titrasyon asitliği ortalamaları Tablo 4.23'te verilmiş olup en yüksek titrasyon asitliği değerleri yaz mevsiminde, en düşük değerler ise kış mevsiminde belirlenmiştir. Bütün mevsimlerde belirlenen titrasyon asitliği değerleri istatistiki olarak birbirinden farklıdır (Tablo 4.23).

4.2.9. Kırılma İndisi Değerleri

Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde çiğ sütte kırılma indisi değerleri ile ilgili bir standart belirtilmemiştir. Kırılma indisi ve yağsız kurumadde miktarları doğru orantılı değişmekte olup çiğ inek sütünün kırılma indisi 1,344-1,348 aralığındadır (Kurt vd., 2012).

Tablo 4.29'da görüldüğü gibi ortalama kırılma indisi değerleri esas alındığında en düşük değer yaz ve sonbahar sütlerinde (1,345) en yüksek değer kış ve ilkbahar sütlerinde (1,346) tespit edilmiştir. Analizi yapılan 240 adet süt örneğinin 19 tanesinin (örneklerin %7,9'u) kırılma indisi değerleri 1,344-1,348 aralığında bulunmamıştır. Yaptığımız araştırmada belirlenen kırılma indisi değerlerinin süt alımlarına ve Çiğ Süt Standardına göre kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu ifade edilebilir.

Süte su katıldığında sütteki şeker yoğunluğu azalacak ve sütün refraktometre indisi düşecektir. Dolayısıyla süte su katılıp katılmadığını tespit etmek için refraktif indis değeri fikir verebilir. (Kurt vd., 2012)

Tablo 4.29. *Süt örneklerinin kırılma indisi değerleri*

Süt toplama merkezleri	**Kırılma indisi**			
	Mevsimler			
	İlkbahar	**Yaz**	**Sonbahar**	**Kış**
1	1,347±0,00	1,347±0,00	1,346±0,00	1,346±0,00
2	1,347±0,00	1,346±0,00	1,345±0,00	1,346±0,00
3	1,347±0,00	1,344±0,00	1,345±0,00	1,350±0,00
4	1,347±0,00	1,347±0,00	1,345±0,00	1,347±0,00
5	1,346±0,00	1,346±0,00	1,346±0,00	1,355±0,00
6	1,344±0,00	1,345±0,00	1,345±0,00	1,345±0,00
7	1,347±0,00	1,347±0,00	1,347±0,00	1,343±0,00
8	1,346±0,00	1,347±0,00	1,347±0,00	1,350±0,00
9	1,346±0,00	1,346±0,00	1,346±0,00	1,353±0,00
10	1,347±0,00	1,346±0,00	1,346±0,00	1,351±0,00
11	1,347±0,00	1,346±0,00	1,347±0,00	1,350±0,00
12	1,345±0,00	1,346±0,00	1,346±0,00	1,343±0,00
13	1,346±0,00	1,344±0,00	1,346±0,00	1,345±0,00
14	1,345±0,00	1,345±0,00	1,346±0,00	1,346±0,00
15	1,347±0,00	1,344±0,00	1,346±0,00	1,345±0,00
16	1,346±0,00	1,344±0,00	1,344±0,00	1,345±0,00
17	1,345±0,00	1,345±0,00	1,345±0,00	1,345±0,00
18	1,345±0,00	1,345±0,00	1,344±0,00	1,344±0,00
19	1,345±0,00	1,344±0,00	1,344±0,00	1,345±0,00
20	1,346±0,00	1,343±0,00	1,345±0,00	1,345±0,00
21	1,347±0,00	1,342±0,00	1,343±0,00	1,344±0,00
22	1,345±0,00	1,343±0,00	1,345±0,00	1,345±0,00
23	1,347±0,00	1,345±0,00	1,346±0,00	1,345±0,00
24	1,346±0,00	1,345±0,00	1,345±0,00	1,346±0,00
25	1,347±0,00	1,346±0,00	1,345±0,00	1,345±0,00
26	1,347±0,00	1,346±0,00	1,344±0,00	1,346±0,00
27	1,345±0,00	1,345±0,00	1,347±0,00	1,345±0,00
28	1,346±0,00	1,344±0,00	1,345±0,00	1,345±0,00
29	1,346±0,00	1,344±0,00	1,345±0,00	1,346±0,00
30	1,345±0,00	1,345±0,00	1,345±0,00	1,346±0,00
En düşük	1,344±0,00	1,342±0,00	1,343±0,00	1,343±0,00
En yüksek	1,347±0,00	1,347±0,00	1,347±0,00	1,355±0,00
Ortalama	1,346±0,00	1,345±0,00	1,345±0,00	1,346±0,00

Tablo 4.30. *Süt örneklerinde belirlenen kırılma indisi miktarlarına ait varyans analizi sonuçları*

Varyasyon kaynakları	SD	Kırılma indisi
Süt toplama merkezi (A)	29	20,14**
Mevsim (B)	3	47,15**
A × B	87	9,42**
Hata	120	
Genel	239	

(*) P<0,05 düzeyinde önemli (**) P<0,01 düzeyinde önemli

Süt örneklerinde belirlenen kırılma indisi değerlerine ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.30'da verilmiştir. Ana varyasyon kaynaklarından süt toplama merkezi, mevsim ve süt toplama merkezi × mevsim interaksiyonunun süt örneklerinin kırılma indisi değerleri üzerindeki etkisi istatistiki olarak çok önemli (P<0,01) bulunmuştur.

Tablo 4.31. *Mevsim değişkenine ait bazı analiz sonuçları ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları**

Mevsim	n	Kırılma indisi	Özgül ağırlık
İlkbahar	60	$1,3465\pm0,00^{c}$	$1,0316\pm0,00^{b}$
Yaz	60	$1,3455\pm0,00^{a}$	$1,0325\pm0,00^{d}$
Sonbahar	60	$1,3458\pm0,00^{b}$	$1,0322\pm0,00^{c}$
Kış	60	$1,3468\pm0,00^{d}$	$1,0313\pm0,00^{a}$

(*) Aynı harfli ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak birbirinden farksızdır (p<0,05)

Mevsim değişkenine ait kırılma indisi değerleri ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Tablo 4.31'de verilmiş olup en yüksek kırılma indisi değerleri kış mevsiminde, en düşük değerler yaz mevsiminde belirlenmiştir. Bütün mevsimlerde belirlenen kırılma indisi değerleri istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Tablo 4.32. *Süt toplama merkezi değişkenine ait bazı analiz sonuçları ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları* *

Süt toplama merkezleri	n	Kırılma indisi	Özgül ağırlık
1	8	1,3470±0,00^{g}	1,0305±0,00^{bcd}
2	8	1,3465±0,00^{fg}	1,0300±0,00^{ab}
3	8	1,3470±0,00^{g}	1,0298±0,00^{a}
4	8	1,3470±0,00^{g}	1,0301±0,00^{ab}
5	8	1,3487±0,00^{i}	1,0305±0,00^{bcd}
6	8	1,3452±0,00^{abc}	1,0310±0,00^{de}
7	8	1,3463±0,00^{efg}	1,0312±0,00^{ef}
8	8	1,3480±0,00^{h}	1,0310±0,00^{de}
9	8	1,3481±0,00^{hi}	1,0308±0,00^{cde}
10	8	1,3478±0,00^{h}	1,0308±0,00^{cde}
11	8	1,3480±0,00^{h}	1,0321±0,00^{ghi}
12	8	1,3455±0,00^{bcd}	1,0303±0,00^{abc}
13	8	1,3456±0,00^{bcde}	1,0311±0,00^{ef}
14	8	1,3458±0,00^{cdef}	1,0311±0,00^{ef}
15	8	1,3460±0,00^{cdef}	1,0327±0,00^{jkl}
16	8	1,3452±0,00^{abc}	1,0316±0,00^{fg}
17	8	1,3455±0,00^{bcd}	1,0335±0,00^{no}
18	8	1,3450±0,00^{ab}	1,0343±0,00^{r}
19	8	1,3450±0,00^{ab}	1,0318±0,00^{gh}
20	8	1,3452±0,00^{abc}	1,0336±0,00^{nop}
21	8	1,3445±0,00^{a}	1,0341±0,00^{pr}
22	8	1,3450±0,00^{ab}	1,0332±0,00^{lmn}
23	8	1,3461±0,00^{def}	1,0328±0,00^{klm}
24	8	1,3460±0,00^{cdef}	1,0325±0,00^{ijk}
25	8	1,3462±0,00^{defg}	1,0322±0,00^{hij}
26	8	1,3462±0,00^{defg}	1,0336±0,00^{nop}
27	8	1,3458±0,00^{cdef}	1,0320±0,00^{ghi}
28	8	1,3455±0,00^{bcd}	1,0333±0,00^{mn}
29	8	1,3457±0,00^{bcdef}	1,0340±0,00^{opr}
30	8	1,3456±0,00^{bcde}	1,0318±0,00^{gh}

(*) Aynı harfli ortalamalar arasındaki farklar istatistiki olarak birbirinden farksızdır ($p<0,05$)

Süt örneklerinin kırılma indisi değerleri üzerine etkili olan süt toplama merkezi değişkenine ait ortalamalar Tablo 4.32'de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere kırılma indisi değerleri arasındaki farklar genelde birbirinden istatistiki olarak farklı bulunmuştur. En yüksek değer 15. (1,3460±0,00) süt toplama merkezinde belirlenirken en düşük değer 21. (1,3445±0,00) süt toplama merkezinde belirlenmiştir.

4.2.10. Özgül Ağırlık

Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde çiğ inek sütlerinin özgül ağırlığı 1,028 olarak verilmiştir. Çiğ süt standardında (TS 1018) ise inek sütünün özgül ağırlığının 1,028-1,039 arasında olması gerektiği belirtilmiştir (Anonim, 2002).

Tablo 4.33. *Süt örneklerinin özgül ağırlığı*

Süt toplama merkezleri	**Özgül ağırlık**			
	Mevsimler			
	İlkbahar	**Yaz**	**Sonbahar**	**Kış**
1	1,0305±0,00	1,0325±0,00	1,0310±0,00	1,0280±0,00
2	1,0295±0,00	1,0315±0,00	1,0300±0,00	1,0290±0,00
3	1,0295±0,00	1,0320±0,00	1,0300±0,00	1,0280±0,00
4	1,0285±0,00	1,0310±0,00	1,0305±0,00	1,0305±0,00
5	1,0310±0,00	1,0320±0,00	1,0310±0,00	1,0280±0,00
6	1,030±0,00	1,0325±0,00	1,0305±0,00	1,0310±0,00
7	1,0305±0,00	1,0310±0,00	1,0325±0,00	1,0310±0,00
8	1,0310±0,00	1,0315±0,00	1,0310±0,00	1,0305±0,00
9	1,0310±0,00	1,0315±0,00	1,0300±0,00	1,0310±0,00
10	1,0310±0,00	1,0315±0,00	1,0305±0,00	1,0305±0,00
11	1,0315±0,00	1,0335±0,00	1,0320±0,00	1,0315±0,00
12	1,0305±0,00	1,0325±0,00	1,0310±0,00	1,0275±0,00
13	1,0310±0,00	1,0310±0,00	1,0315±0,00	1,0310±0,00
14	1,0310±0,00	1,0315±0,00	1,0315±0,00	1,0305±0,00
15	1,0310±0,00	1,0335±0,00	1,0325±0,00	1,0340±0,00
16	1,0310±0,00	1,0320±0,00	1,0315±0,00	1,0320±0,00
17	1,0335±0,00	1,0340±0,00	1,0340±0,00	1,0325±0,00
18	1,0325±0,00	1,0345±0,00	1,0350±0,00	1,0355±0,00
19	1,0325±0,00	1,0325±0,00	1,0315±0,00	1,0310±0,00
20	1,0340±0,00	1,0340±0,00	1,0340±0,00	1,0325±0,00
21	1,0345±0,00	1,0340±0,00	1,0345±0,00	1,0335±0,00
22	1,0325±0,00	1,0340±0,00	1,0330±0,00	1,0335±0,00
23	1,0325±0,00	1,0340±0,00	1,0340±0,00	1,0310±0,00
24	1,0325±0,00	1,0340±0,00	1,0320±0,00	1,0315±0,00
25	1,0315±0,00	1,0310±0,00	1,0350±0,00	1,0315±0,00
26	1,0325±0,00	1,0340±0,00	1,0345±0,00	1,0335±0,00
27	1,0325±0,00	1,0310±0,00	1,0335±0,00	1,0310±0,00
28	1,0335±0,00	1,0340±0,00	1,0325±0,00	1,0335±0,00
29	1,0340±0,00	1,0340±0,00	1,0345±0,00	1,0335±0,00
30	1,0315±0,00	1,0315±0,00	1,0335±0,00	1,0310±0,00
En düşük	1,0285±0,00	1,0310±0,00	1,0300±0,00	1,0275±0,00
En yüksek	1,0345±0,00	1,0345±0,00	1,0350±0,00	1,0355±0,00
Ortalama	1,0316±0,00	1,0325±0,00	1,0322±0,00	1,0313±0,00

Tablo 4.33'de de görüldüğü üzere ortalama değerler esas alındığında en düşük değer kış sütlerinde 1,0313 olarak, en yüksek değer yaz sütlerinde 1,0325 olarak tespit edilmiştir. Analizi yapılan 240 adet süt örneğinin 1 (1,0275) tanesinin özgül ağırlık değeri Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde bildirilen 1,028-1,039'nin altında tespit edilmiştir.

Süte yapılan hileler hakkında fikir sahibi olma açısından önemli ölçütlerden birisi de sütün özgül ağırlığıdır. Sütün özgül ağırlığı, bileşiminde yer alan tüm maddelerin etkisiyle değişiklik gösterir. Özgül ağırlık, yağ miktarının artması ile azalırken, diğer bileşenlerin miktarının artması ile artmaktadır. Ayrıca sıcaklık artışı özgül ağırlığı olumsuz etkilemektedir (Yaylak vd., 2007).

Sütün özgül ağırlığının değişmesine hayvanın ırkı, yaşı, hastalığı, mevsim, sağım zamanı gibi faktörler etki etmektedir. Ayrıca süte yapılan hilelerin tespitinde de özgül ağırlık fikir vermektedir (Aydın vd., 2010; Kurt vd., 2012).

Ülkemizin faklı illerinde açıkta satılan sütlerinde yapılan araştırmalarda özgül ağırlık ortalamaları; Kurt vd. (1977) 1,0315; Türkoğlu vd. (2003) 1,0315; Tokur (2006) 1,0296; Özrenk ve Bayar (2008) 1,0291; Diler ve Baran (2014) 1,0287 olarak tespit etmiş, Kavas (1991) ise yaptığı araştırmada 21 örneğin de özgül ağırlıklarının 1,028'nin altında olduğu tespit etmiştir.

Beykaya vd. (2017) Sivas'da 5 süt fabrikasının depo tankından temin ettikleri 50 adet süt örneğinde yaptıkları analizlerde özgül ağırlıkların 1,0230 ile 1,0312 arasında değiştiğini ve ortalamalarının 1,0282 olduğunu bildirmişlerdir. Yaptığımız analizlerin sonucunda en düşük özgül ağırlık kış sütlerinde 1,0313 olarak, en yüksek özgül ağırlık yaz sütlerinde 1,0325 olarak tespit edilmiştir. Yaz mevsiminde sıcaklığın artışı ile birlikte yağ oranının azalmasının, bu çalışmada yaz mevsiminde özgül ağırlık değerlerinin yüksek çıkmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

Sezgin ve Bektaş (1988) Trabzon ilinde inceledikleri sokak sütlerinin özgül ağırlıklarının 1,060-1,032 arasında olduğunu bildirmiştir.

Tablo 4.34. *Süt örneklerinde belirlenen özgül ağırlıklara ait varyans analizi sonuçları*

Varyasyon kaynakları	SD	Özgül ağırlık
Süt toplama merkezi (A)	29	55,35**
Mevsim (B)	3	79,67**
A × B	87	6,85**
Hata	120	
Genel	239	

(*) P<0,05 düzeyinde önemli (**) P<0,01 düzeyinde önemli

Süt örneklerinde belirlenen özgül ağırlıklara ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.34'te verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi ana varyasyon kaynaklarından süt toplama merkezi, mevsim ve süt toplama merkezi × mevsim interaksiyonunun süt örneklerinin özgül ağırlığı üzerindeki etkisi çok önemli (P<0,01) bulunmuştur.

Süt örneklerinin özgül ağırlıkları üzerine etkili olan süt toplama merkezi değişkenine ait ortalamalar Tablo 4.32'de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere özgül ağırlıklar arasındaki farklar genellikle birbirinden istatistiki olarak farklı bulunmuştur. En yüksek özgül ağırlık 18. (1,0343±0,00) süt toplama merkezinde belirlenirken en düşük özgül ağırlık 3. (1,0298±0,00) süt toplama merkezinde belirlenmiştir.

Mevsim değişkenine ait özgül ağırlık ortalamalarının Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Tablo 4.31'de verilmiş olup en yüksek özgül ağırlık yaz mevsiminde; en düşük özgül ağırlık kış mevsiminde belirlenmiştir. Bütün mevsimlerde belirlenen özgül ağırlıklar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (Tablo 4.31).

Yapık (2014), yaptığı araştırmada Adıyaman'da kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde çiftlik sütlerinin mevsimsel ortalamalarını ele aldığında en düşük özgül ağırlığı 1,0311 ile yaz sütlerinde, en yüksek özgül ağırlığı ise 1,0328 ile kış sütlerinde tespit etmiştir. Yaptığımız analizlerde Yapık (2014)'ın aksine en düşük özgül ağırlık kış aylarında tespit edilirken en yüksek özgül ağırlık yaz aylarında tespit edilmiş bu durumun sıcaklık artışı ve sütteki yağ miktarı ile alakalı olabileceği düşünülmektedir.

4.2.11. Antibiyotik, Karbonat Varlığı ve Peroksidaz Testi Sonuçları

Çiğ süte bazı veteriner ilaçları kan yoluyla geçmekte ve sütün kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Farmakolojik aktif maddelerin kalıntı miktarları için 07/03/2017 tarihli ve 30000 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Hayvansal Gıdalarda Bulunabilecek Farmakolojik Aktif Maddelerin Sınıflandırılması ve Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği Ek-1 listesinde antibiyotik grupları ve hangi oranlarda uygulanırsa süte geçtiği belirtilmiştir. Bu limitlere uyulması tüketici sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır (Velioğlu, 2006; Anonim, 2017a).

Bazı hastalıkları iyileştirmek üzere süt veren hayvanlara uygulanan veteriner ilaçları adaleye enjekte edildiğinde kan yoluyla, meme başından meme içine uygulandığında ise süt kanallarıyla süte geçmekte ve sütün kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu antibiyotiklerin sütte kalma süresi etki derecelerine göre 3 ile 7 gün arasında değişmektedir. Bu süre zarfında süt toplama merkezlerine ve süt işleme tesislerine getirilen sütler analiz edilmeden kabul edildikleri takdirde süt endüstrisinde ürün kayıplarına sebebiyet vererek ekonomik kayıplara yol açabilecektir (Bakırcı ve Akyüz, 1996; Yaygın, 1999).

Ayrıca, sütteki antibiyotik insan sağlığı açısından da sakıncalar oluşturmaktadır. Allerjik reaksiyonlara, zehirlenmelere hatta az miktarda da olsa sıklıkla alındığında vücutta birikerek antibiyotiklerin insanların tedavisindeki etkinliğinin azalmasına sebebiyet vermektedir (Uysal vd., 1995; Bakırcı ve Akyüz, 1996; Velioğlu, 2006).

Tablo 4.35. *Süt örneklerinin antibiyotik ve karbonat testi sonuçları*

Süt toplama merkezleri	Antibiyotik ve Karbonat Testi			
	Mevsimler			
	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
1	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
2	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
3	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
4	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
5	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
6	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
7	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
8	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
9	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
10	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
11	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
12	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
13	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
14	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
15	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
16	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
17	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
18	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
19	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
20	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
21	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
22	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
23	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
24	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
25	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
26	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
27	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
28	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
29	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
30	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif

Negatif: yok Pozitif: var

Analizlerde kullanılan süt örneklerini süt toplama merkezlerine getiren çiftçiler Köykoop'un ortaklarıdır. Bu ortakların çoğu özellikle kadınlar her yıl süt hijyeni ve

sütte kalite kriterleri ile ilgili eğitimler almaktadırlar. Ayrıca özellikle antibiyotikli sütler toplama merkezlerine gelir ve bu tespit edilirse ağır cezaları olduğundan (Anonim, 2017b) dolayı süt toplama merkezlerine gelen sütlerden aldığımız örneklerin hiçbirinde antibiyotik kalıntısına rastlanmamıştır.

Halk dilinde süte soda katmak diye adlandırılan ve sütün asitliğini ve mikrobiyal yükünü azaltmak adına sodyum bikarbonat ($NaHCO_3$) ilavesi; karbonat testi yapılarak tespit edilebilmektedir (URL-6, 2019). Yaptığımız araştırmada alınan örneklerin hiçbirinde karbonat bulgusuna rastlanmamıştır.

Tablo 4.36. *Süt örneklerinin peroksidaz testi sonuçları (Negatif: yok, Pozitif: var)*

Süt toplama merkezleri	**Peroksidaz Testi**			
	Mevsimler			
	İlkbahar	**Yaz**	**Sonbahar**	**Kış**
1	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
2	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
3	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
4	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
5	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
6	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
7	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
8	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
9	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
10	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
11	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
12	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
13	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
14	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
15	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
16	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
17	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
18	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
19	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
20	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
21	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
22	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
23	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
24	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
25	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
26	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
27	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
28	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
29	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif
30	Pozitif	Pozitif	Pozitif	Pozitif

Yapılan analizler sonucu bulunan değerler Tablo 4.35 ve Tablo 4.36'da verilmiştir. Analizi yapılan 240 adet süt örneğinin tamamında antibiyotik ve karbonat testleri negatif yani süt örneklerinde bulunmadığı (Tablo 4.35) bununla birlikte peroksidaz testi sonuçları pozitif (Tablo 4.36) yani süt örneklerinde bulunduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Yaptığımız çalışmada peroksidaz testine tabii tuttuğumuz süt örneklerinin tamamında peroksidaz pozitif çıkmış (peroksidaz var) ve sütlerin kaynatılmadığı tespit edilmiştir.

Peroksidaz sütte doğal olarak bulunan bir enzimdir. Sütün kaynatılarak dayanıklılığının arttırılıp arttırılmadığı bu test ile tespit edilmektedir. Sütte mavi renk oluşumu peroksidaz pozitif olarak değerlendirilir. Süte aşırı ısıl işlem uygulanmış ve peroksidaz inaktif hale gelmişse tepkime gerçekleşmemekte ve süttün rengi beyaz kalmaktadır (Çağlar ve Çağlar, 2013; URL-6). Süt işleme tesisleri pişmiş sütten herhangi bir ürün elde edemediklerinden dolayı süt kabulünde peroksidaz testinin yapılması önemlidir (Kurt vd., 2012).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Mikrobiyolojik Analizler

Yapılan istatistiksel analizlere göre süt toplama merkezi, mevsim ve süt toplama merkezi × mevsim interaksiyonunun toplam mezofilik aerobik bakteri ve koliform grubu bakteri sayıları üzerindeki etkisi çok önemli ($P<0,01$) bulunmuştur.

Çiğ süt örneklerinde yaz mevsiminde yapılan analizlerde, ortalama değerler baz alındığında toplam mezofilik aerobik bakteri ve koliform grubu bakteri sayısı en yüksek; kış ayında ise en düşük olarak tespit edilmiştir. Yaptığımız analizlerde bakteri yoğunluğunun genel olarak tüm mevsimlerde mevzuat sınırlarının üzerinde olduğu tespit edilirken yaz aylarında daha da arttığı gözlenmiştir. Bunun sebebinin yaz aylarında sıcaklığın yüksek olması ve köylerde tarımsal faaliyetlerin artmasından dolayı sağım hijyenine yeterli önemin verilmemesi olduğu söylenebilir.

5.2. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Fiziksel ve kimyasal analizlerde bulunan sonuçlar toplu olarak değerlendirildiğinde ana varyasyon kaynaklarından süt toplama merkezi, mevsim (laktoz hariç) ve süt toplama merkezi × mevsim interaksiyonunun süt örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizler üzerindeki etkisi çok önemli ($P<0,01$) bulunmuştur. Çiğ süt örneklerinde yaz mevsiminde yapılan analizlerde ortalama değerler baz alındığında kurumadde, yağ, yağsız kurumadde, pH, protein, kül miktarı, kırılma indisi ve laktoz en düşük değerlerde tespit edilirken; kış ayında en yüksek değerlerde tespit edilmiştir. Titrasyon asitliği ve özgül ağırlık ise en yüksek yaz mevsiminde en düşük kış mevsiminde tespit edilmiştir.

Yapılan analizlerde antibiyotik ve karbonat testleri tüm mevsimlerde negatif olarak belirlenirken peroksidaz testi tüm mevsimlerde pozitif belirlenmiştir. Peroksidaz testinin pozitif çıkması toplanan çiğ sütlere ısıl işlem uygulanmadığını da kanıtlamıştır.

Alınan örneklerde yapılan analizler sonucunda çiğ sütün fiziksel ve kimyasal açıdan kabul edilebilir olduğu, mevzuat kriterlerine uyduğu ve literatürle uygunluk gösterdiği söylenebilir.

Sonuç olarak;

Yaptığımız araştırma ile Kastamonu ilindeki süt toplama merkezlerine getirilen çiğ sütlerin kalite kriterlerinin mevcut durumu tespit edilmiş ve bu sonuçlara göre çözüm önerileri sunulmuştur. Araştırmamızda çiğ süt örneklerinin genelinde fiziksel ve kimyasal özellikler standartların üzerinde tespit edilmiştir. Üretici sütünü pazarlayabilmek için fiziksel ve kimyasal özelliklerin iyi olması konusunda bilinçlenmiştir. Yağ oranı düşük veya antibiyotik içeren bir sütü toplama merkezlerine veya süt işleme tesislerine götürdüğünde kabul edilmeyeceğini bilmektedir. Bu sebeple üreticiler, elde ettikleri sütün ne yağını almaktadırlar ne de su katmaktadırlar. Hatta hastalıklı hayvanlarının sütünde antibiyotik olduğunu bildiklerinden pazarlamamakta süte ısıl işlem ve soda katmak gibi hilelere başvurmamaktadırlar. Üreticiler bunlara dikkat etmediği taktirde sütünün işletmelere veya süt toplama merkezlerine alınmayacağının bilincindedirler.

Fakat sadece kimyasal ve fiziksel özelliklerin iyi olması sütün kaliteli olduğu anlamına gelmemektedir. Mikrobiyolojik yönden de çiğ sütün mevzuatta belirtilen değerlerde olması önem arzetmektedir. Mikrobiyolojik kriterlerin kötü olmasının başlıca sebeplerinden biri eğitimsizliktir. Her yıl özellikle kadın üreticilere Köykoop, Tarım İl ve İlçe Müdürlüklerince köylerde eğitimler verilmektedir. Fakat çiğ süt kabulünde mikrobiyolojik analizler yapılmadığı ve standartlara uygunluk kontrol edilmediğinden dolayı üreticiler bu konuda hassasiyet göstermemektedirler.

Tespit ettiğimiz sonuçlar göz önüne alınacak olunursa sütün fiziksel ve kimyasal kalite özelliklerinin iyi, mikrobiyolojik kalite özelliklerinin ise kötü olduğu görülmektedir. Bunun sebebi olarak da çiğ süt örneklerinin alındığı üreticilerin profesyonel işletmeler olmayıp küçük aile işletmelerinde sütü üretmeleri gösterilebilir. Bu işletmelerde hayvan bakım, besleme, sağım koşulları, sağım

hijyeni ve temizlik alışkanlıkları farklılık gösterdiğinden dolayı çiğ sütte bakteri yükü artmaktadır.

Özellikle yaz aylarında süt toplama merkezlerine sütün nakil edilmesindeki sıkıntılar yine yaz mevsiminde üreticilerin diğer tarımsal faaliyetlerinin artması sebebiyle sağım makinelerinin temizliğine özen göstermemeleri sütün mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesinde ciddi sorunlar yaşanmasına neden olmaktadır.

Çiğ süt üreticiden tüketiciye ulaşıncaya kadar çeşitli bulaşanlar ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu bulaşanların başlıcaları olan mikroorganizmalar süte bulaştığında hızla çoğalmakta ve sütün kalitesini bozmaktadır. Böylelikle sütün sağlık açısından elverişsiz hale dönüşmesine de sebep olmaktadır.

Sütün temas ettiği her şey ve her yerden bulaşan mikroorganizmalar sütün kalitesinin bozulmasına yol açmaktadır. Süt; sağımdan en fazla 3 saat sonra +4ºC'ye soğutulmalıdır. Aksi takdirde çeşitli sebeplerle (hayvandan, sağım alet ve makinelerinden, taşıma kaplarından, çevreden, insanlardan vb.) süte bulaşan mikroorganizmalar çoğalarak kaliteyi olumsuz etkilemektedir. Türkiye'de son yıllarda süt hijyeni ve kalitesine yönelik tebliğler çıkarılmakta ve sütün daha hijyenik bir şekilde toplanıp tüketiciye ulaştırılması hedeflenmektedir. Bu kapsamda çeşitli bölgelerde süt toplama merkezleri kurulmuş sütün soğuk zincire sokulması sağlanmış ve süt kontrollü olarak toplanabilmiştir.

Mevsim farklılıklarının analizlerde önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiş, hava sıcaklığının düşük olduğu kış aylarında sütün kalitesinin daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Sıcaklığın yükseldiği yaz aylarında ise sütün kalitesinin düştüğü tespit edilmiştir.

Ayrıca yaptığımız çalışmada çiğ süt örneklerinde antibiyotiğe rastlanmaması umut vericidir. Süt veren hayvanlara hastalıklarından dolayı yapılan antibiyotik içeren ilaçlar etki derecesine göre 3 ila 7 gün süresince sütte tespit edilebilmektedir. Bu sütler insanlar tarafından tüketildiğinde halk sağlığına sakıncalı etkileri olabilecektir.

İnsan sağlığının önemi başta olmak üzere işletmelerin ürettiği ürünlerde gıda güvenliği ve kalitesi göz önüne alındığında;

1) Ahırların modernize edilmesi ve hijyen koşullarının iyileştirilmesi,
2) Sağım yapan üreticilere süt hijyeni ile ilgili yeterli eğitimlerin verilmesi,
3) Çiğ sütün üretilmesi, tüketilmesi ve pazarlanmasına ilişkin yasal mevzuatların revize edilmesi,
4) Bu mevzuatların sahada uygulanabilirliğinin denetlenmesi ve süt alım kriterlerinin revize edilmesi,
5) Kontrollü satılan sütlerin cazip hale gelebilmesi için sokakta kontrolsüz satışın engellenmesi ve ilgili bakanlıkça verilen çiğ süt destekleme şartlarının belirlenip artırılması,
6) Sağlıklı ve güvenilir süt tüketimine talebi artırmak için çeşitli kampanyalar düzenlenmesi,
7) Çiğ sütün toplanıp pazarlanması konusunda çalışan sivil toplum örgütlerinin soğuk zincir oluşturması için desteklenmesi ve kooperatifçiliğin desteklenmesi gerektiği önerilebilir.

Tüm gelişmiş ülkelerde ve ülkemizin bu alanda daha gelişmiş bölgelerinde olduğu gibi Kastamonu'da da hayvancılığın gelişebilmesi ve çiğ süt kalitesinin arttırılması için çiftçilerin eğitilerek bilinçlendirilmesi, sütün uygun şartlarda ve standartlarda pazarlanması, kooperatifleşmenin sağlanması, soğuk zincirin ve diğer teknik alt yapıların oluşturulması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Akın, M. S, Yapık, Ö, Akın, M. B. (2016). Adıyaman İlinde Süt Üretim Çiftliklerinden Ve Toplayıcılardan Sağlanan Sütlerin Bazı Özellikleri. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi,* 20: 253-265.

Alçiçek, A., Ergül, M., (1995). Süt İneklerinde Kaba Yem Tüketiminin Düzenlenmesi. *Hasad Dergisi,* 121: 30-33.

Alpuğuz, G., (2007). Ortaöğretim Öğrencileri (I. ve II. Sınıf) Ve Üniversite Öğrencilerinde (I. ve IV. Sınıf) Gıda Hijyeni Konusuna İlişkin, Bilgi Ve Davranışlarının Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı,* Ankara.

Anonim, (1989). Çiğ süt standardı. TS 1018. *Türk Standartlar Enstitüsü,* Ankara.

Anonim, (2002). TS 1018 Çiğ Süt Standardı. *Türk Standartlar Enstitüsü*, Ankara.

Anonim, (2000), Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütler Tebliği, T.C Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 14.02.2000 tarih ve 23964 No'lu Resmi Gazete, Tebliğ No:2000-6

Anonim, (2006). Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ. 2006/38 Nolu Tebliğ. 22.08.2006-26267 nolu Resmi Gazete.

Anonim, (2008). T.C.Sağlık Bakanlığı Sağlık Eğitimi Genel Müdürlüğü Eğitimciler İçin Eğitim Rehberi Beslenme Modülleri. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 722 ISBN: 978-975-590-238-8, 142 s., Ankara.

Anonim, (2009). Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği. Tebliğ no 2009/14.

Anonim, (2010). Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği, 2009/68 nolu tebliğ, 08.01.2010 tarih ve 27456 sayılı Resmi Gazete.

Anonim, (2011a). Gıda İşletmelerinin Kayıt Ve Onay İşlemlerine Dair Yönetmelik. 17.12.2011 tarih ve 28145 Sayılı Resmi Gazete. http://www. resmigazete.gov.tr

Anonim, (2011b). Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği. 27.12.2011 tarih ve 28155 Sayılı Resmi Gazete. http://www. resmigazete.gov.tr

Anonim, (2012a). T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Gıda Teknolojisi, Süt Ve Süt Ürünleri Analizleri 2, 541GI0096, Ankara.

Anonim, (2012b). Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği. Resmi Gazete, Sayı : 28157, Başbakanlık Basımevi, Ankara.

Anonim, (2014). Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik. 17.01.2014 tarih ve 28885 Sayılı Resmi Gazete. http://www. resmigazete.gov.tr

Anonim, (2016). Türkiye İstatistik Kurumu. Ankara.

Anonim, (2017a). Türk Gıda Kodeksi Hayvansal Gıdalarda Bulunabilecek Farmakolojik Aktif Maddelerin Sınıflandırılması ve Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği 7.3.2017 tarihli ve 30000 sayılı Resmî Gazete. http://www. resmigazete.gov.tr

Anonim, (2017b). S.S Kastamonu Köy Kalkınma Ve Diğer Tarımsal Amaçlı Kooperatifler Birliği 2017 Genel Kurul Kitapçığı , 11 s., Kastamonu.

Anonymous (2013). About Bentley Instruments. http://bentleyinstruments.com/about-us.

Aslan, M., Çimen, M., Bal, S., (2013). Elazığ İli Karakoçan İlçesinden Elde Edilen Sütlerde Yağ ve Protein Oranlarının AB Ve Türk Standartlarına Uygunluklarının Belirlenmesi, *Tunceli Üniversitesi Bilim ve Gençlik Dergisi*, 1(2): 39-43.

Ateş, R., (2015). Türkiye Ölçeğinde Farklı Bölgelere Ait Özel Çiftlikler ve Üretici Birliklerinden Temin Edilen Çiğ Sütlerin Bileşiminde Yıl Boyunca Meydana Gelen Değişimlerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Tekirdağ. 41s.

Ay, M., (2017). Sütün Tiyosiyanat İçeriği Ve Tiyosiyanatın Sütlerin Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, *T. C. İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.* İstanbul. 95s.

Aydın, S., Cetinkaya, A., Bayrakcı, E., (2010). Kars İlinde Elde Edilen İnek Sütlerinin Bazı Kimyasal Özellikleri, *Ulusal Meslek Yüksekokulları Öğrenci Sempozyumu,* Düzce, 21-22 Ekim.

Bakırcı, İ., Akyüz, N. (1996). Süt ve Mamüllerinde Antibiyotik Kalıntı Problemi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6*(19): 119-131

Bek, Y., Efe, E. (1995). Araştırma ve Deneme Metotları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notları No:71 Adana.200 s.

Besler H. Ünal S. (2006). Ankara'da Satılan Sokak Sütlerinin Bazı Vitaminler Açısından Değerlendirilmesi ve Ev Koşullarında Uygulanan Kaynatmanın Süreye Bağlı Olarak Vitaminlere Olan Etkisi, *IV Uluslararası Beslenme ve Diyetetik Kongresi Bildiri Kitabı*.

Beykaya, M., (2010). Sivas İlindeki Bazı Süt İşletmelerine Gelen Sütlerin Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *T.C. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı,* Tokat.

Beykaya, M., Özbey, A., Yıldırım, Z. (2017). Sivas İlindeki Bazı Süt İşletmelerine Gelen Sütlerin Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türk Tarım, Gıda, Bilim ve Teknoloji Dergisi,* 5(4): 388-396.

Ceylan, B., Çimen, M., Bakır, K., Oduncu, İ. (2013). Farklı Mevsimlerden Elde Edilen İnek Sütlerinde pH Seviyelerinin Peynir Standartlarına Uygunluklarının Belirlenmesi, *Bilim ve Gençlik Dergisi,* 1(1), 7-12.

Chye, F.Y., Abdullah, A., Ayob, M.K. (2004). Bacteriological quality and safety of raw milk in Malaysia. *Food Microbiol*. 21: 535–541.

Çağlar, A., Çağlar, M.Y. (2013). Süt ve Süt Ürünleri, *Uluslararası 2. Helal ve Sağlıklı Gıda Kongresi Bildiri Kitabı*

Dede,, C., (2000). İstanbul'da Satılan Sokak Sütlerinin Mikrobiyolojik Olarak İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı*, Gebze.

Dehinenet, G., Mekonnen, H., Ashenafi, M. ve Emmanuelle, G. (2013). Determinants of raw milk quality under a smallholder production system in selected areas of Amhara and Oromia National Regional States, *Ethiopia. Agric. Biol. J. N. Am., 4* (1): 84-90.

Demirci, M., Gündüz, H. (2004). *Süt Teknoloğunun El Kitabı*, Hasad Yayıncılık, 11-86.

Desmasures, N., Bazin, F., & Gueguen, M. (1997). Microbiological composition of raw milk from selected farms in the Camembert region of Normandy. *Journal of applied microbiology*, *83*(1), 53-58.

Diler, A.A., Baran, A. (2014). Erzurum'un Hınıs İlçesi Çevresindeki Küçük Ölçekli İşletme Tank Sütlerinden Alınan Çiğ Süt Örneklerinin Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Alınteri Zirai Bilimler Dergisi*, 26 (1): 18-24.

Dokuzlu C. (2004). Gıda analizleri. Bursa, 1. Baskı; 47-48.

Ergüllü, E., (1982). Çiğ Sütte Koliform Grubu Bakteri Florası Üzerinde Araştırmalar, *Gıda Dergisi*, 6: 263-266.

Eryılmaz, H., Çimen, M., Eryılmaz, M., Özer, A., Karataş, A., (2012). Elazığ İlinden Mart Ayında Elde Edilen İnek Sütlerinde Ekonomik Öneme Sahip Biyokimyasal Parametrelerin AB ve Türk Standartlarına Uygunluğunun Belirlenmesi. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*. 7(2): 44-47

Eser, A. G., Bilgücü, E. (2016). Süt Toplama Merkezlerindeki Çiğ İnek Sütlerinin Mikrobiyolojik Kalite Kriterlerinin Araştırılması: Biga Örneği, Türkiye 12. Gıda Kongresi ,Edirne.05-07 Ekim. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayın* No: 48.

Fox P.F., McWeeney P.L.H. (2003). Advanced Dairy Chemistry. Volume 1. In Chapter 1: Milk Proteins: General and Historical Aspects. Third Edition. *Part A. New York, Springer Verlag Publish*.

Gayretli, D. (2013). Diyarbakır İlinde Elde Edilen Sütlerde Bazı Biyokimyasal Parametrelerin Mevsimsel ve Aylık Değişimlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Tunceli Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü,* Tunceli.

Gemechu, T., Beyene, F., Eshetu, M. (2015). Physical and Chemical Quality of Raw Cow's Milk Produced and Marketed in Shashemene Town, Southhern Ethiopia. *Journal of Food and Agricultural Science,* 5 (2): 7-13.

Göncü,B., Çelikel, A., Akın, M.B., Akın, M.S. (2017). Şanlıurfa'da Satışa Sunulan Sokak Sütlerinin Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi,* 2: 15-23

Gönç, S. ve Tanülkü, B. (1981). Süt Endüstrisi Kurumu İzmir Fabrikasına Gelen Sütlerin Bazı Özelliklerine Bölge ve Mevsimlerin Etkisi Üzerine Araştırmalar. *E. Ü. Ziraat Fakültesi Derg*. 18(1,2,3); 275-290

Güllüce, M., Leloğlu, S., Ayyıldız, A. (1989). Erzurum Bölgesi Sütlerinin Bakteriyolojik ve Antibiyotik Yönünden İncelenmesi. *6.Ulusal KÜKEM Kongresi,* Erzurum. 26- 28 Eylül, 23-30.

Gülsoy, A., (2014). Süt Sığırcılığında Hijyen, Sağım Ve Sağım Teknikleri. *Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve DGRV(Alman Kooperatifleri Konfederasyonu) Yayını*. 18 s., Ankara.

Gürsoy, A. (2010). Süt teknolojisi, Ankara Üniversitesi, Ziraat fakültesi, Ders kitabı. Yay. No:145.

Gürsoy, A. (2015). Süt Kimyası ve Biyokimyası, Ankara.

Gürsoy, A. (2016). *Süt Kimyası ve Biyokimyası*. Erişim Adresi: http://cv.ankara.edu.tr/duzenleme/kisisel/dosyalar/28102014222713.pdf.

Heck, J.M.L., Van Valenberg, H.J.F., Dijkstra, J., Van Hooijdonk, A.C.M. (2009). Seasonal variation in the Dutch bovine raw milk composition. *Journal of dairy science*, 92(10), 4745-4755.

IDF., (1982). Determination of the Total Solid Content (Cheese and Processed Cheese). IDF Standard: 4A.Brussels: *International Dairy Federation*.

IDF., (1993). Milk Determination of Nitrogen Content. IDF Standard: 20B. Brussels: *International Dairy Federation*.

İlhan, A., Çimen, M., Turhan, Z., Demir, Z., Demir, B., Coşkun, B., (2014). Batman ve Bitlis İllerinden Elde Edilen İnek Sütlerinde Yağ ve Protein Oranlarının AB ve Türk Standartlarına Uygunluklarının Belirlenmesi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi,* 21: 1-6.

Jaeggi, J. J., Wendorff, W. L., Romero, J., Berger, Y. M., Johnson, M. E. (2005). Impact of seasonal changes in ovine milk on composition and yield of a hard-pressed cheese. *Journal of dairy science*, 88(4), 1358-1363.

Kalupahana, R. ve Silva-Fletcher, A. (2016): A participant – Led programme for field veterinary training to identify bacteriological quality of milk from the farmer to the retail outlet. *Food Control*, 63: 128-134.

Kanthale, P., Kumar, A., Upadhyay, N., Lal, D., Rathod, G. ve Sharma, V. (2013): Qualitative test for the detection of extraneous thiocyanate in milk. *Journal of Food Science and Technology*. 52 (3): 1698-1704.

Karakoç, D., Çimen, M., Demir, N., Şos, C., Gökyer, H., Ablak, E., Kutlu, C. (2013). Ağustos ve Kasım Aylarında Batman İlinden Elde Edilen Sütlerde Ekonomik Öneme Sahip Biyokimyasal Parametreler. *Bilim ve Gençlik Dergisi*, 1(1), 19-23.

Kaşıkçı, M. (2012). Sivas İli Yıldızeli İlçesinde Halk Elinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Çiğ Süt Kompozisyonu ve Somatik Hücre Sayısının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı*. Tokat.

Kavas, N., (1991). İzmir İlinde Satılan Sokak Sütlerinin Fiziksel-Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar Yüksek Lisans Tezi. *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni ABD*, İzmir

Kesenkaş, H., Akbulut, N. (2010): İzmir İlinde Satılan Sokak Sütleri ile Orta ve Büyük Ölçekli Çiftliklerde Üretilen Sütlerin Özelliklerinin Belirlenmesi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.,* 47 (2): 161-169.

Khan, M.R., Malik, A. (2002). Microbiological Quality of Milk, Vegetables and Fruit Juices. *Journal of Food Science and Technology*, 39, 120-123.

Kılıç, A., Kılıç, S. (1994). Yem(leme) ve Süt. *Bilgehan Basımevi*, Bornova-İzmir.

Kıvanç, M., Kunduhoğlu, B., Ayaz, B. (1992). Eskişehir'de Tüketilen Çiğ Sütlerin Bakteriyolojik Kalitesinin Halk Sağlığı Yönünden İncelenmesi. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayın Organı*. 17(5), 327-333.

Koçak, T. (1999). İzmir İlinde Satılan sokak Sütlerinin Mikrobiyolojik Özellikleri ile İlgili Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı*. İzmir.

Köşker, Ö., Tunail, N. (1985). Süt ve Mamulleri Mikrobiyolojisi ve Hijyeni Uygulama Klavuzu. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi*. Yay. No: 985, Uygulama Kılavuzu No:217, Ankara.

Kul, E., Erdem, H., Atasever, S. (2007). Kaliteli Çiğ Süt Üretiminin Temel Koşulları. Türkiye Süt Sığırcılığı Kurultayı, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Poster Bildiri*, s. 379-385.

Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A. (2012) Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* No: 18, Erzurum, 254 s.

Kurt, A., Demirci, M., Kurdal, E. (1977). Erzurum Piyasasında Satılan Sütlerin Bileşimleri ve Çeşitli Hileler Yönünde Araştırılması II Yaz Mevsiminde Piyasaya Arzedilen Sütler. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Derg*isi, 8(4), 17-35.

Maijala, K. (2000). Cow Milk and Human Development and Well-Being. *Livestock Production Science*. 65: 1-18.

Maturin, L., Peeler, J.T. (2001). Aerobic Plate Count. In "FDA's Bacteriological Analytical Manual" 8 th Edition, Revision A, Chapter 3. https://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm063346.htm (erişim tarihi, 01.12.2018)

Megha, S.V. ve Annadurai, B. (2014): Isolation and Identification of Proteolytic Bacteria From Raw Milk Samples. *Global Journal of Bio-Science and Biotechnology*, 3 (4): 391-397

Memkeze, S., Çimen, M., Önoğlu, R.K., Çiçek, N., Efesoy, D. (2014). Edirne İlinden Kış Aylarında Elde Edilen Sütlerde Toplam Yağ ve Protein Değerlerinin Türk Standartlarına Uygunluğunun Belirlenmesi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, 23:19-25

Metin, M. (2012). Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri, *6. Baskı E.Ü. Rektörlük Yayınları,* İzmir.

Metin, M. (2017). Süt Teknolojisi: Sütün Bileşimi ve İşlenmesi. 15. Baskı, *E.Ü. Mühendislik Fakültesi Yayınları*, 793s, İzmir,

Miller, G.D., Jarvis, K.J., McBean, L.D. (2000). Handbook of Dairy Foods and Nutrition. The Importance of Milk and Milk Products in the Diet. Ed: Jensen, R.G., Kroger, M., CRC Press, New York, p 4-24.

Muehlhoff, E., Bennett, A., McMahon. D. (2013): Milk and dairy products in human nutrition. *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)*, Rome

Oysun, G. (2011). Süt ve Ürünlerinde Analiz Yöntemleri, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* No:504, İzmir, s306.

Ozrenk, E., 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. (2005). Trakya'da Özel Bir Süt İşleme Tesisi Tarafından Değerlendiren Çiğ Sütlerin Somatik Hücre Sayısı ve Bazı Bileşenlerin Tespiti. Yüksek Lisans Tezi, *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı*. Edirne.

Önoğlu, R.K., Çimen, M., Memkeze, S., Turan, Z., Çalpucu, C. (2015). Mersin İli Tarsus İlçesinden Elde Edilen Sütlerin Protein Yağ Oranının Türk Standartlarına Uygunluğu. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi,* 27:31-36

Özcan, T., Erbil, F., Kurdal, E. (1998). Sütün insan beslenmesindeki önemi. *İçme Sütü Sempozyumu*, ss. 31-41, Tekirdağ.

Özhan, M., Tüzemen, N., Yanar, M. (2012). Büyükbaş Hayvan Yetiştirme, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları* No:134, Erzurum, s604

Özrenk, E, İnci, S.B. (2008) The Effect of seasonal variation on composition of cow milk in Van province. *Pakistan Journal of Nutrition* 7(1): 161-164.

Özrenk, E., N.Bayar. (2008). Konya Yöresine Ait Sütlerin Bazı Kalite Özellikleri. *Türkiye 10. Gıda Kongresi*. 21-23 Mayıs 2008 Erzurum, 695-700.

Pandey, G.S., Voskuil, G.C.J. (2011): Manual On Milk Safety, Quality And Hygiene For Dairy Extension Workers and Dairy Farmers. Golden Valley Agricultural Research Trust Publishing, Lusaka, Zambia.

Patır, P., Can, Ö.P., Gürses, M. (2010): Farklı İllerden Toplanan Çiğ İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayıları. *F.Ü. Sağ. Bil. Vet. Derg*., 24 (2): 87-91.

Pokhrel, P., Das, S.K.L. (2012). Study on the Extension of Shelf-life by Activation of Inherent Lactoperoxidase System in Raw Cow Milk. *Journal of Food Science and Technology Nepal*, *7*, 57-60.

Ponka, R., Beaucher, E., Fokou, E., Kanscı, G., Piot, M., Leonil, J., Gaucheron F. (2013). Composition of raw cow milk and artisanal yoghurt collected in Maroua (Cameroon). *African Journal of Biotechnology*, 12 (49): 6866-6875.

Rajeevie, M., Potoenik, K., Levstek J. (2003): Correlations Between Somatic Cells Count and Milk Composition with Regard to the Season. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 68 (3): 221-226.

Remeuf, F., Cossin, V., Dervin, C., Lenoir, J., Tomassone, R. (1991). Relationship Between Physicochemical Characteristics of Milks and their Cheese Making Properties. *Lait*, 71: 397-421.

Salman, M., Khaskheli, M., Ul-Haq, I., Talpur, R., Khuhro, A.P., Rauf, M., Hamid, H., Aziz, A. (2014). Comparative Studies on Nutritive Quality of Buffalo and Cow Milk. *International Journal of Research in Applied, Natural and Social Sciences*, 2 (12): 69-78.

Sayın, C., Mencet, M. N., Taşçıoğlu, Y. (2010). Süt toplama merkezlerinin, sokak sütçülüğünü önlemedeki rollerinin belirlenmesi: Antalya ili örneği. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 23(2), 117-125.

Serbester, U., Gorgulu, M., Kutlu, H.R., Yurtseven, S., Arieli, A., Kowalski, Z.M. (2005). "The Effects of Sprinkler Plus Fan, Fish Meal or Dietary Fat on Milk Yield and Milk Composition of Dairy Cows in Mid Lactation During Summer". *Journal of Animal and Feed Sciences*.14 (4): 639-653.

Sezgin, E., Atamer, M., Koçak, C., Yıldırım, M., Yıldırım, Z. (1993). Ankara'da satılan sokak sütlerinin bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. *A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları*, 1331, Ankara

Sezgin, E., Bektaş, S. (1988). Trabzon 'da Satılan Sokak Sütlerinin Bazı Nitelikleri Üzerine Araştırmalar, *Gıda,* 13(6):181-187.

Sudhasaravanan, R., Binukumari, S. (2015): Microbial Quality of Raw and Pasteurized Milk Samples Collected From Different Regions of Madurai District, (T.N.) India. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 9 (1): 71-73.

Şekerden, Ö., Özkütük, K. (1995). Büyük Baş Hayvan Yetiştirme. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No: 122. Adana.

Şenel, E. (2017). Ayın Konusu: Süt. *Türk tarım Dergisi*, 237: 16-17

Tekelioglu, O., Cimen, M., Soylu, D., Soylu, I. (2010). Milk components from machine milking cows in winter and spring periods. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(4), 795-797.

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

Tokur, E. (2006). Ankara'da Satılan Sokak Sütlerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Süt Teknolojisi ABD*. Ankara.

Tolosa, T., Verbeke, J., Piepers, S., Tefera, M., Getachew, Y., Supré, K., DeVliegher, S. (2016). Milk Production, Quality, and Consumption in Jimma

(Ethiopia): Facts and Producers', retailers', and Consumers' Perspectives. *Preventive Veterinary Medicine*, 124, 9-14.

Tuncer, K. (2015). TR71 Bölgesindeki Süt Sığırı İşletmelerinden Toplanan Çiğ Sütlerin Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kırşehir.

Türkoğlu, H., Atasoy, F., Özer, B. (2003).Şanlıurfa İlinde Üretilen ve Satışa Sunulan Süt, Yoğurt ve Urfa Peynirlerinin Bazı Kimyasal Özellikleri. *GAP III. Tarım Kongresi,* 16-18 Ekim 2003, 467-470s, Şanlıurfa

Uraz G, Yücel N. (1998). Çiğ sütlerde koliform grubu mikroorganizmaların dağılımı üzerine bir araştırma. *Gıda*. 23: 241-245.

URL-1. Yrd. Doç. Dr. Tuba ŞANLI, Sütün Nitelikleri 10.02.2019 tarihinde http://cv.ankara.edu.tr/duzenleme/kisisel/dosyalar/01032016102734.pdf adresinden alınmıştır.

URL-2. Sütün bileşimine etki eden faktörler 10.02.2019 tarihinde https//acikders.ankara.edu.tr adresinden alınmıştır.

URL-3 Çiğ İnek Sütündeki Protein oranı 10.04.2019 tarihinde.https://www.gazeteyenigun.com.tr/yazarlar/tahir-s-yavuz/cig-inek-sutunde-protein-orani/36556/ adresinden alınmıştır.

URL-4. 1 Dünya Ve Türkiyede Süt Üretimi Sütün Oluşumu Ve Bileşimi Doç.Dr.Cem Karagözlü Celal Bayar Üniversitesi Gıda Mühendisliği Ders Notları 2013- 2014. 10.04.2019 tarihinde https://www.academia.edu/ adresinden alınmıştır.

URL-5. Gidalarda Toplam Kul Tayini 10.04.2019 tarihinde http://www.diatek.com.tr/Makale-Yontem/Mikrobiyolojik-Analiz/Gidalarda-Toplam-Kul-Tayini_3438.htm adresinden alınmıştır.

URL-6. Sutte Sıkca Karsılasılan Hileler Ve Saptama Yöntemleri 10.04.2019 tarihinde https://gida.erciyes.edu.tr/upload/DGBZAJ03.-hafta-sutte-sikca-karsilasilan-hileler-ve-saptama-yontemleri.pdf adresinden alınmıştır.

URL-7. Süt Kabulünde Kalite Kontrol 10.04.2019 tarihinde http://www.diatek.com.tr/Makale-Yontem/isletmelere-Sut-Kabulunde-Kalite-Kontrol2/isletmelere-Sut-Kabulunde-Kalite-Kontrol2_195.htm adresinden alınmıştır.

URL-8. Kitin Özellikleri 08/06/2018 tarihinde http://nfcgida.com/auroflow-tm-bt-combo, adresinden alınmıştır.

URL-9. 2016 Süt Raporu 01.12.2018 tarinde http://www.ulusalsutkonseyi.org.tr/media/2016-sut-raporu.pdf. adresinden alınmıştır.

Uysal, H., Kınık, Ö., Gönç, Z. (1995). Yoğurda işlenecek sütün özellikleri ve antibiyotiklerin yoğurt kalitesine ve teknolojisine etkileri. 3. Milli Süt Ürünleri Sempozyomu Kitabı, *Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları*, Ankara, no. 548, 26-37.

Üçüncü, M. (2008). *A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi*. Cilt I, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, İzmir, 543s.

Üzüm, M., (2006). Ankara Yöresinde Tüketime Sunulan Çiğ Sütlerde Salmonella, Shigella ve Bazı Patojenlerin İzolasyonu. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.

Velioğlu, S.D. (2006). Sütteki Antibiyotik Kalıntılarının Isıl İşlem Etkisiyle ve Depolama Süresince Değişimi. Yüksek Lisans Tezi, T*rakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Edirne.

Yalçın, H, Gökalp, H.Y., Özdemir, S., Kurt, A. (1991). Çiğ İnek Sütlerinden İzole Edilen Koliform Grubu ve S. aureus Bakterilerinin Tanımlanması. *Gıda*, 16(2), 107-110.

Yalçın, B.C. (1981). Genel Zootekni (Ders Kitabı). İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları. Rektörlük Yayın No: 2769. Dekanlık Yayın No:1.

Yapık, Ö. (2014). Adıyaman İlinde Süt Üretim Çiftliklerinde Üretilen Çiğ Sütler İle Sokak Sütlerinin Bazı Kimyasal Ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. *T.C. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Şanlıurfa.

Yaygın, H. (1999). Yoğurt Teknolojisi, Akdeniz Üniversitesi Basımevi, Antalya, 28-31.

Yaylak, E., Alçiçek, A., Konca, Y., Uysal H. (2007). İzmir İlçelerinde Mandıralarca Kış Aylarında Toplanan Sütlerde Bazı Besin Madde ve Fiziksel Özelliklere Ait Değişimlerin Saptanması. *Hayvansal Üretim Dergisi*. 48(1): 26-32.

Yıldıran Yılmaz H. (2008). Sarımsak Sapları ile Beslemenin inek Sütü Bileşimine Olan Etkilerinin Saptanması, Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Isparta.

Yıldırım, H., Çimen, M., İlhan, A., Turan, Z., Demir, Z., Demir, B. (2014). Adıyaman İlinden Elde Edilen İnek Sütlerinde Ekonomik Öneme Sahip Biyokimyasal Parametrelerin AB ve Türk Standartlarına Uygunluklarının Belirlenmesi. *İstanbul Aydın Üniversitesi De*rgisi, 22: 1-7.

Yıldırım, S., Çimen, M., Bayril, T. (2009). Acidity and Fatness in Milks from Machine Milking, *Asian Journal of Chemistry*, 21(3), 2482-2484.

Yurt, B., Uluçay, B. (2017). Iğdır'da Üretilen Sütlerin Bazı Kimyasal Özellikleri Ve Aflatoksin M1 Miktarının Belirlenmesi. *Bingöl Üniversitesi Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 6(2); 32-39

EKLER

EK 1 Süt üreticilerine verilen seminerler





ÖZGEÇMİŞ



Adı Soyadı : Dilek ÖZDEMİR

Doğum Yeri ve Yılı : Ankara-1975

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : dilekozdemir1975@hotmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Taşköprü Lisesi

Lisans : 19 Mayıs Üniversitesi

Yüksek Lisans : Kastamonu Üniversitesi

Mesleki Deneyim

İş Yeri : S.S Kastamonu Köy Kalkınma ve Diğer Tarımsal Amaçlı Kooperatifler Birliği (Birlik Müdürü)

Yayınları

1- Tahmas-Kahyaoğlu D., Özdemir D., 2018. Kastamonu'daki Süt Toplama Merkezlerinden Elde Edilen Sütlerin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi.Uluslararası Avrasya Doğal Beslenme ve Sağlıklı Yaşam Zirvesi, 12-15 Temmuz, Ankara.

2- Tahmas-Kahyaoğlu D., Özdemir D., 2017. Çiğ sütte hijyen. Uluslararası Taşköprü Pompeiopolis Bilim Kültür Sanat Araştırmaları Sempozyumu, 10-12 Nisan, Kastamonu.

3- Tahmas-Kahyaoğlu D., Özdemir D., 2016. Süt Toplama Merkezlerinde HACCP. I. International Academic Research Congress, 3-5 November, Antalya.

4- Akar E.,Özdemir D., Kapucu Ö., 2015. Tarımsal Alan Örgütlenmesinde Yaşanan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. 21. Milletlerarası Türk Kooperatifçilik Kongresi, Karabük Üniversitesi, 14-15 Mayıs, Karabük.