



T.C.
GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**GÜMÜŞHANE'DE DOĞRUDAN TÜKETİME SUNULAN ÇİĞ SÜTLERİN BAZI
FİZİKO-KİMYASAL ve MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hüseyin ÇELİK

**MAYIS 2019
GÜMÜŞHANE**

T.C.

GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

**GÜMÜŞHANE’DE DOĞRUDAN TÜKETİME SUNULAN ÇİĞ SÜTLERİN BAZI
FİZİKO-KİMYASAL ve MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hüseyin ÇELİK

Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

“Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı”

Yüksek Lisans Programında Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarihi : 15.05.2019

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 22.05.2019

MAYIS 2019



KABUL ve ONAY



Dr. Öğr. Üyesi Engin GÜNDOĞDU danışmanlığında **Hüseyin ÇELİK** tarafından hazırlanan **“GÜMÜŞHANE’DE DOĞRUDAN TÜKETİME SUNULAN ÇİĞ SÜTLERİN BAZI FİZİKO-KİMYASAL ve MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ”** isimli bu çalışma jürimiz tarafından Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Gıda Mühendisliği** Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak Oy Birliği / ~~Oy Çokluğu~~ ile kabul edilmiştir.

Başkan

: Prof. Dr. Bahri BAYRAM

Üye (Danışman)

: Dr. Öğr. Üyesi Engin GÜNDOĞDU

Üye

: Doç. Dr. Oktay YILDIZ

ONAY

Bu tez 11.02.2019 tarihinde Enstitü Yönetim Kurulunca kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ferkan SİPAHİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BEYANNAMESİ

Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda, tezin yazımına ait kurallara uygun olarak hazırladığım "Gümüşhane'de Doğrudan Tüketime Sunulan Çiğ Sütlerin Bazı Fiziko-Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi" isimli yüksek lisans tezi çalışmasında; söz konusu tüm bilgi ve belgeleri genel akademik kurallara göre elde ettiğimi, görsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak hazırlayıp sunduğumu, başka kaynaklardan yararlandığım bilgileri metin ve kaynaklarda eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma süresince bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksi durumda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 09/03/2019



HÜSEYİN ÇELİK

ÖZET
YÜKSEK LİSANS

GÜMÜŞHANE'DE DOĞRUDAN TÜKETİME SUNULAN ÇİĞ SÜTLERİN BAZI
FİZİKO-KİMYASAL ve MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Hüseyin ÇELİK

Gümüşhane Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Engin GÜNDOĞDU

2019, 68 Sayfa

Bu araştırmada Gümüşhane ve ilçelerinden (Kelkit, Şiran, Torul, Kürtün ve Köse) mart, nisan ve mayıs aylarında üreticiden doğrudan tüketiciye satılan çiğ sütlerin pH, asitlik, kurumadde, yağsız kurumadde, yağ, yoğunluk, protein, kül, toplam aerobik mezofilik bakteri, maya-küf ve koliform grubu bakteri sayıları belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda örneklerin pH değerlerinin mart, nisan ve mayıs aylarında sırasıyla 6.57-7.02; 6.42-6.89; 6.46-6.78 arasında değiştiği ve % 55, % 45 ve % 50'sinin standartlara uyduğu; asitlik değerlerinin 0.097-0.203; 0.119-0.185; 0.137-0.185 arasında değiştiği ve % 75, % 85, % 100'ünün standartlara uyduğu; kurumadde değerlerinin 10.13-13.38;10.01-13.15;11.26-13.91 arasında değiştiği ve % 75; % 30; % 65'inin standartlara uyduğu, yağsız kurumadde değerlerinin 7.03-9.8; 7.05-8.96, 7.96-11.23 arasında değiştiği

ve % 75, % 35, % 55'inin standartlara uyduğu; yağ değerlerinin 2.75-3.85; 2.75-4.55; 2.95-4.25 arasında değiştiği ve % 55, % 50, % 50'sinin standartlara uyduğu; yoğunluk değerlerinin 1.026-1.034; 1.026-1.033; 1.026-1.036 arasında değiştiği ve % 95, % 90, % 90'ının standartlara uyduğu; kl değerlerinin 0.54-0.79; 0.54-0.88; 0.53-0.72; arasında değiştiği ve % 65,%70, %70'inin standartlara uyduğu, protein değerlerinin 2.68-4.25; 3-4.15; 3.34-4.60 arasında değiştiği ve % 95, % 100, % 100'nnn standartlara uyduğu belirlenmiştir.

Örneklerin TAMB sayıları mart, nisan ve mayıs aylarında sırasıyla 1.86-6.50; 3.54-6.71; 2-5.87 log kob/mL arasında değişirken % 70, % 45, % 65'inin standartlara uyduğu; maya-küf sayıları <1-3.45 log kob/mL; <1-2.19 log kob /mL, <1-2.91 log kob/mL arasında değiştiği ve % 25, % 10, % 45 'inin standartlara uyduğu; koliform bakteri sayısı <1-3.45 log kob/ mL; <1-3.38 log kob/ mL; <1-2.93 log kob/mL arasında değişirken % 45, % 25, % 15'inin standartlara uyduğu tespit edilmiştir.

Yapılan alışma sonucuna göre Gümüşhane ve çevresinde ilkbaharda üreticiden doğrudan tüketicide satılan sütlerin fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin standartlara yakın olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çiğ Süt, Fiziko-Kimyasal zellikler, Gümüşhane, Mikrobiyolojik zellikler, Tüketicide

ABSTRACT

MS THESIS

DETERMINATION OF SOME PHYSICO-CHEMICAL and MICROBIOLOGICAL
PROPERTIES OF RAW MILK SOLD DIRECTLY TO CONSUMPTION IN
GÜMÜŞHANE

Hüseyin ÇELİK

Gümüşhane University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of food Engineering

Supervisor: Dr. Öğr. Üyesi Engin GÜNDOĞDU

2019, 68 Pages

In this research, it was determined of some physico-chemical and microbiological properties of raw milk sold directly to the consumer in march, april and may in Gümüşhane and its districts (Kelkit, Şiran, Torul, Kürtün ve Köse).

As a result of this search, the pH value of the samples were changed between 6.57-7.02; 6.42-6.89; 6.46-6.78 and 55, 45 and 50 % of the samples were correlated with the standarts in march, april and may respectively; the acidity value of samples were changed between 0.097-0.203 %; 0.119-0.185 %; 0.137-0.185 % and 75, 85, 100 % of the samples were correlated with the standarts; the dry matter values of samples were changed between 10.13-13.38 %; 10.01-13.15 %; 11.26-13.91% and 75, 30, and 65 % of the samples were

correlated with the standards; the fat-free dry matter of the samples were changed between 7.03-9.8 %; 7.05-8.96 %; 7.96-11.23 % and were correlated 75, 35, 55 % of the samples; the fat value of the samples were changed between 2.75-3.85 %; 2.75-4.55 %; 2.95-4.25 % and correlated with the standards 55, 50, 50 % of the samples; the density of the samples were changed between 1.026-1.034; 1.026-1.033; 1.026-1.036 g/mL and 95, 90, 90 % of the samples were correlated with the standards; the ash value of the samples were changed between 0.54-0.79 %; 0.54-0.88 %; 0.53-0.72 % and 65, 70, 70 % of the samples were correlated with the standards; protein content of the samples were changed between 2.68-4.25 %; 3-4.15 %; 3.34-4.60 % and 95, 100, 100 % of the samples were correlated with the standards.

The TAMB counts of the samples were changed between 1.86-6.50 log kob /mL; 3.54-6.71 log kob /mL; 2-5.87 log kob /mL and 70, 45, 65 % of the samples were correlated with the standards; The yeast-mold counts of the samples were changed between <1-3.45 log kob/mL; <1-2.19 log kob /mL, <1-2.91 log kob/m L and 25, 10, 45% of the samples were correlated with the standards; The coliform bacteria counts of the samples were changed between <1-3.45 log kob/ mL; <1-3.38 log kob/ mL; <1-2.93 log kob/ mL and 45, 25, 15 % of the samples were correlated with the standards.

To the results of the study is made, it was determined that the physico-chemical and microbiological properties of raw the milks sold from producer directly to the consumers are close to the standards in Gümüşhane and its districts in the spring.

Keywords: Raw milk, Physico-Chemical Properties, Gümüşhane, Microbiological Properties, Consumer

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmalarım süresince her türlü yardımı, fedakârlığı sağlayan, bilgi ve tecrübeleri ile çalışmama ışık tutan ayrıca bana bu çalışmayı vererek kendimi geliştirmeye yönelik de birkaç adım ileride olmamı sağlayan Sayın Hocam Dr. Öğr. Üyesi Engin GÜNDOĞDU 'a teşekkür ederim.

Analizlerim sırasında yardımlarını gördüğüm yüksek lisans arkadaşlarım Fatma HEZER, Hatice SUNAÇ YENİÇERİ, Merve BULUT ve Zehranur ÖZDEMİRE 'e teşekkür ederim.

Numunelerin toplanması sırasında yardımcı olan ve hiçbir desteğini esirgemeyen Mürsel ORAK' a teşekkür ederim.

Tüm eğitim ve öğrenim hayatım boyunca büyük bir sabırla bana destek olan, güç ve imkânlarını esirgemeyen; Annem Emine ÇELİK, Babam Zekeriya ÇELİK, gerek maddi gerekse manevi olarak her zaman yanımda olan sabır ve yüksek motive ile destek olan eşim Emine SERT ÇELİK' e teşekkürü bir borç bilirim.

Hüseyin ÇELİK

Gümüşhane, 2019

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	IV
ABSTRACT	VI
TEŞEKKÜR	VIII
İÇİNDEKİLER	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	XI
TABLolar DİZİNİ	XI
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XIV
1. GENEL BİLGİLER	1
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	6
2.1 Materyal Yöntem	16
2.1.1 Materyal	16
2.1.2 Yöntem	16
2.1.2.1 Fiziko-Kimyasal Analizler	16
2.1.2.1.1 pH Tayini	16
2.1.2.1.2 Asitlik Tayini	16
2.1.2.1.4. Yağsız Kurumadde Tayini	17
2.1.2.1.5 Yağ Tayini	17
2.1.2.1.6 Yoğunluk Tayini	17
2.1.2.1.7 Toplam Kül Tayini	17
2.1.2.1.8 Protein Tayini	18
2.1.2.2 Mikrobiyolojik Analizler	19
2.1.2.2.1 Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayımı	19
2.1.2.2.2 Toplam Koliform Grubu Bakteri Sayımı	19
2.1.2.2.3 Maya-Küf Sayımı	19
2.1.2.3 İstatistik Analiz Metotları	19
3. BULGULAR VE TARTIŞMA	20
3.1 Sütün Fiziko-Kimyasal Özellikleri	21
3.1.1 pH	21
3.1.2 Asitlik	26

3.1.3	Kurumadde	30
3.1.4	Yağsız Kurumadde	34
3.1.5	Yağ	39
3.1.6	Yoğunluk	43
3.1.7	Protein	46
3.1.8	Kül	49
3.2	Sütün Mikrobiyolojik Özellikleri.....	53
3.2.1	Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayısı.....	53
3.2.2	Toplam Koliform Grubu Bakteri Sayısı	56
3.2.3	Maya- Küf Sayısı	58
4.	SONUÇLAR	60
5.	KAYNAKLAR	63
	EKLER	
	ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3. 1.	Çiğ süt örneklerinin ortalama pH değerlerinin aylara göre değişimi.....	23
Şekil 3. 2.	Çiğ süt örneklerinin ortalama % asitlik değerlerinin aylara göre değişimi.....	28
Şekil 3. 3.	Çiğ süt örneklerinin ortalama % kurumadde değerlerinin aylara göre değişimi.....	33
Şekil 3. 4.	Çiğ süt örneklerinin ortalama % yağsız kurumadde değerlerinin aylara göre değişimi.....	36
Şekil 3. 5.	Çiğ süt örneklerinin ortalama % yağ değerlerinin aylara göre değişimi.....	41
Şekil 3. 6.	Çiğ süt örneklerinin ortalama yoğunluk değerlerinin aylara göre değişimi.....	45
Şekil 3. 7.	Çiğ süt örneklerinin ortalama % protein değerlerinin aylara göre değişimi.....	48
Şekil 3. 8.	Çiğ süt örneklerinin ortalama % kül değerlerinin aylara göre değişimi ...	51
Şekil 3. 9.	Çiğ süt örneklerinin ortalama TAMB sayılarının aylara göre değişimi ..	55

TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1.1. Türkiye Süt Üretim Miktarı	3
Tablo 1.2. Gümüşhane’de Süt Üretim Miktarı	3
Tablo 3.1. Çiğ Süt Örneklerinin Aylara Göre En Düşük (ED), En Yüksek (EY) ve Ortalama (Ort) Değerleri.....	21
Tablo 3.2. Çiğ Süt Örneklerinin pH Değerleri	22
Tablo 3.3. Çiğ Süt Örneklerinin pH 6.6. Değerine Ait Tek Örneklem <i>t</i> - Testi Sonuçları	25
Tablo 3.4. Çiğ Süt Örneklerinin pH 6.8 Değerine Ait Tek Örneklem <i>t</i> - Testi Sonuçları	26
Tablo 3.5. Çiğ Süt Örneklerinin Asitlik Değerleri	27
Tablo 3.6. Çiğ Süt Örneklerinin % 0.135 Asitlik Değerine Ait Tek Örneklem <i>t</i> - Testi Sonuçları	29
Tablo 3.7. Çiğ Süt Örneklerinin % 0.200 Asitlik Değerine Ait Tek Örneklem <i>t</i> - Testi Sonuçları.....	30
Tablo 3.8. Çiğ Süt Örneklerinin Kurumadde Değerleri	31
Tablo 3.9. Çiğ Süt Örneklerinin Kurumadde Değerine Ait Tek Örneklem <i>t</i> -Testi Sonuçları.....	34
Tablo 3.10. Çiğ Süt Örneklerinin Yağsız Kurumadde Değerleri	35
Tablo 3.11. Çiğ Süt Örneklerinin Yağsız Kurumadde Değerine Ait Tek Örneklem <i>t</i> - Testi Sonuçları.....	38
Tablo 3.12. Çiğ Süt Örneklerinin Yağ Değerleri	40
Tablo 3.13. Çiğ Süt Örneklerinin Yağ Değerine Ait Tek Örneklem <i>t</i> - Testi Sonuçları	42
Tablo 3.14. Çiğ Süt Örneklerinin Ait Yoğunluk Değerleri	44
Tablo 3.15. Çiğ Süt Örneklerinin Yoğunluk Değerine Ait Tek Örneklem <i>t</i> - Testi Sonuçları	45
Tablo 3.16. Çiğ Süt Örneklerinin Protein Değerleri	47
Tablo 3.17. Çiğ Süt Örneklerinin Protein Değerine Ait Tek Örneklem <i>t</i> Testi Sonuçları	49

Tablo 3.18.	Çiğ Süt Örneklerinin Toplam Kül Değerleri	50
Tablo 3.19.	Çiğ Süt Örneklerinin Kül Değerine Ait Tek Örneklem <i>t</i> - Testi Sonuçları	52
Tablo 3.20.	Çiğ Süt Örneklerinin TAMB Sayıları	54
Tablo 3.21.	Çiğ Süt Örneklerinin TAMB Sayılarına Ait Tek Örneklem <i>t</i> - Testi Sonuçları	56
Tablo 3.22.	Çiğ Süt Örneklerinin Toplam Koliform Grubu Bakteri Sayıları	57
Tablo 3.23.	Çiğ Süt Örneklerinin Maya-Küf Sayıları	59



SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simge : Açıklama

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ÇSADT	: Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliği
<i>E.coli</i>	: <i>Escherichia Coli</i>
PCA	: Plate Count Agar
PDA	: Patato Dextroz Agar
TBS	: Toplam Bakteri Sayısı
TGKİST	: Türk Gıda Kodeksi İçme Sütleri Tebliği
TÖTT	: Tek örneklem <i>t</i> - testi
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
TSSHS	: Tank Sütü Somatik Hücre Sayısı
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
SHS	: Somatik Hücre Sayısı
STM	: Süt Toplama Merkezleri
VRB	: Violet Red Bilee
YKM	: Yağsız Kurumadde
ad.	: Adet
g	: Gram
log	: Logaritmik
kg	: Kilogram
kob	: Koloni Oluşturan Birim
N	: Normalite
NaOH	: Sodyumhidroksit
mL	: Mililitre
SH°	: Sokshlet-Henkel
°C	: Santigrat Derece

1. GENEL BİLGİLER

Süt; Dişi memeli hayvanların yeni doğurdukları yavrularını besleyebilmek için, süt bezlerinde hayvan türlerine göre farklı sürelerde salgılanan, içinde yavrunun kendi kendini besleyecek bir duruma gelinceye kadar almak zorunda olduğu tüm besin maddelerini gerekli oranlarda bulunduran porselen beyazı (beyaz-krem) renginde, kendine has tat ve kokusu olan bir sıvıdır. Süt elde edildiği canlıya göre isimlendirilir. Örneğin; inek sütü, koyun sütü, keçi sütü manda sütü gibi. Süt teknolojisinde sadece ‘süt’ denildiği zaman genellikle inek sütü olduğu anlaşılır (Metin, 2012).

Türk Gıda Kodeksine göre de çiğ süt; çiftlik hayvanlarının meme bezlerinden salgılanan, 40 °C’nin üzerinde ısıtılmamış veya eşdeğer etkiye sahip herhangi bir işlem görmemiş süte denir. Sağımdan hemen sonra 4 °C’nin altındaki sıcaklıklara soğutulur ve nakil sırasındaki sıcaklığı 4 °C’yi geçemez (Anonim, 2000).

İnsanların bütün hayatı boyunca önemli bir yeri olan süt, yeterli ve dengeli beslenme için gerekli olan hayvansal kaynaklı yağ, protein, laktoz, vitamin ve mineral maddeleri yeterli miktarda içerir. Süt besin değerinin yüksekliği yanında, vücut fonksiyonlarını düzenleyen, gelişmesini sağlayan, kemik ve diş oluşumunda önemli yeri olan temel gıda maddesidir. Bir gıdanın besin değeri, vücudun normal şartlarda gereksinim duyduğu besin öğelerinin içeriği ile ölçülür. Sütün bileşiminde 85 civarında farklı besin ögesi bulundurmaktadır (Şimşek vd., 2005).

Süt, memelilerin doğum sonrası (neonatal) dönemle beraber büyüme ve gelişmeleri için en temel gıda maddelerindendir. Büyüme ve gelişmedeki katkısının yanı sıra; içeriğinde bulunan ve fizyolojik olarak önemli bir yere sahip immünoglobulinler, enzimler, enzim inhibitörleri, büyüme hormonları, diğer hormonlar, büyüme faktörleri, antibakteriyel ajanlar, protein ve peptit yapılı öğeler, yağ asitleri, vitamin ve minerallerden dolayı yaşam döngüsü içerisinde birçok önemli özelliğe sahiptir. Başka bir deyişle canlıların beslenmesinde süt besin maddelerinin başında gelmektedir (Beykaya vd., 2017).

İnsan hayatının her evresinde hayati öneme sahip olan sütün beslenmenin daha ötesinde toplum hayatını çok yönlü etkilediği görülmektedir. Bütün ülkeler için yarattığı istihdam yanı sıra, yan ürünleriyle birlikte oluşturduğu yurtiçi ve ihracat pazar değeri tartışılmaz düzeydedir. Ülkemiz genelinden söz edilecek olursa, kırsal kalkınmanın ve tarım nüfusunun dengelenmesinde anahtar konumundadır (Beykaya, 2010).

Türkiye'de süt sektöründe üretimden tüketime kadar birçok problem ile karşılaşilmektedir. Bu problemlerden üretim ile ilgili en önemli olanları, süt arzının genellikle yaygın ve dağınık aile işletmelerinde yapılması, düşük verimli yayla-meralarda sığırcılık yapılması ve koyun sütü üretimine dayanmasıdır. Tüketimle ilgili problemlerin başında ise süte gereken önemin verilmemesi ve yeterince tüketim yapılmamasıdır. Nitekim, Türkiye'de kişi başına içme sütü tüketimi 15 kg/yıl iken, AB'de 95 kg/yıl, ABD'de 95 kg/yıl, Rusya'da 94 kg/yıl dır. Diğer taraftan 1998 yılında, dünya ortalamasında kişi başına 93.7 litre süte eşdeğer süt ve süt ürünleri tüketilirken, bu rakam ABD'de 292.0 litre AB'de 342.5 litre ve Türkiye'de ise 155 litre olarak hesaplanmıştır. İnsanların günlük tüketmesi gerekli olan süt miktarı, kişinin yaş, cinsiyet ve fiziksel aktivitesine göre değişmektedir. Günlük olarak tüketilmesi önerilen ortalama süt miktarı bebekler için 700 g, çocuklar için 400 g, gençler için 350 g, yetişkinler için 250 g, hamile ve bebek emziren kadınlar için 500 g ve yaşlılar için 350 g olarak tavsiye edilmiştir (Çelik vd., 2005).

Son on yılı aşkın bir süredir dünya süt tüketimde belirgin bir artış olmuştur. Sütün insan beslenmesinde önemli bir gıda olmasının bilinmesinden ve hızlı artan nüfusun yanı sıra; besleme kalitesinin artırılması, sağım teknolojileri ve süt verimi yüksek genetik potansiyeli yüksek hayvan ırklarının ıslahının artırılmasına yönelik girişimler bu artışta önemli bir paya sahiptir (Silva vd., 2018).

Türkiye'de süt hayvancılığı işletmeleri ile süt işleme sanayi arasında yeterli bilgi akışının olmaması süt sektöründe gıda güvenliği sorununu ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle bu sorunlar son yıllarda sayıları hızla artış gösteren “süt toplama merkezleri (STM)” ile giderilmeye çalışılmakta ve bu merkezler, üretici ile süt işleyen işletmeler arasında köprü görevi görmektedir. Böylece bu merkezler; çiğ sütün modern tesislere ulaşmasının yanında üreticilerin örgütlenmesini, eğitilmesini, üreticilerin toplu pazarlık yoluyla yüksek ücret ile süt satışı sağlamasını, üretimle ilgili çeşitli konularda bilgi akışının sağlanmasını, hayvan yemi, veteriner hizmeti gibi çeşitli hizmetlerin sunulmasını, süt hayvancılığının yaygınlaştırılmasını ve böylece sokak sütçülüğünün de bir ölçüde önlenmesine katkı sağlamaktadır. Türkiye'de bu merkezler dışında modern süt işletmelerinde çiğ süt oranının daha da artırılmasını sağlamak için 1987 yılından bu yana süt teşvik primi uygulaması gibi çeşitli destekleme politikalarına başvurulmaktadır. Bahsi geçen modern süt işletmelerinde, satışı yapılan sütün miktarı, kalitesi gibi kriterler esas alınarak teşvik primi ödeme şeklinde politikalar izlenmektedir. Bu destek ile çiğ süt akışının, modern tesisler üzerinden gerçekleştirmesi amacı güdülmektedir. Teşvik primi uygulaması ile süt üreticisine doğrudan

gelir katkısı yapılırken, süt sanayisine hammaddeyi daha düşük fiyatlı alma olanağı sağlanmaktadır (Sayın vd., 2010).

Türkiye’de süt üretimi; inek, koyun, keçi ve mandadan sağlanmaktadır. Bunların çoğunluğunu inek sütü karşılamaktadır. 2016 yılında Türkiye süt üretimi Tablo 1.1.’de verilmiştir.

Tablo 1.1. Türkiye Süt Üretim Miktarı (TÜİK 2017).

	İnek	Koyun	Keçi	Manda	Toplam
Sağılan Hayvan Sayısı (Baş)	5.431.714	15.149.414	4.555.105	63.329	25.199.562
Süt Üretimi (Ton)	16.786.263	1.160.413	479.401	63.085	18.489.161
Sağılan Hayvan Başına Ortalama Süt Üretim Miktarı (Kg)	3.090	77	105	996	

Süt sığırcılığı, genel itibariyle nüfus yoğunluğunun düşük olduğu, üretimin endüstriyel nitelikten daha çok tarım ve hayvancılığa dayandığı kırsal kesimlerde ki insanların asıl işi yahut yan işi niteliğinde olan önemli bir gelir kaynağıdır. Böylelikle kişiler tarımsal faaliyetlerinin getirdiği gelirin yanı sıra hayvan besleyerek süt, peynir, yoğurt, tereyağı gibi önemli süt ve süt ürünlerini üreterek de sosyo-ekonomik işlevlerini artırmaktadır. En az iki süt hayvanına sahip olan çiftçilerden 10-100 baş hayvana, hatta 500- 1000 baş süt hayvanına sahip kişi veya işletmeler her gün süt üretildiği ve çok kısa vade de paraya dönüştürüldüğü için aile ekonomisine hızla hareket kazandırır (Gün, 2018).

Gümüşhane’de 2017 yılına ait süt üretim miktarları Tablo 1.2.’de verilmiştir. Bu verilere göre Gümüşhane süt üretimi Türkiye geneli ile kıyaslandığında oldukça düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 1.2. Gümüşhane’de Süt Üretim Miktarı (Gümüşhane İl Tarım ve Ormancılık Müdürlüğü).

	İnek	Koyun	Keçi	Manda	Toplam
Sağılan Hayvan Sayısı (Baş)	28.474	14.394	1.638	53	44.559
Süt Üretimi (Ton)	80.106	1.049	164	51	81.340
Sağılan Hayvan Başına Ortalama Süt Üretim Miktarı (Kg)	2.813	73	100	962	

Çiğ sütün kalite ve güvenliğinin sağlanması depolama, taşıma ve çiğ sütün satışı gibi çeşitli aşamaları kapsamaktadır. Bir aşamadaki herhangi bir hata çiğ sütün biyolojik, kimyasal ve fiziksel bulaşanlara maruz kalmasına neden olarak süt ve süt ürünlerinin kalite ve güvenliğini önemli derecede etkilemektedir. Öte taraftan çiğ sütün kalite ve güvenliğini doğrudan etkileyen faktörler; süt ineklerinin çeşitliliği, yemlerin yapısı ve kalitesi, beslenme ortamı, beslenme yöntemleri ve teknikleri ile hastalık önleme ve tedavi yöntemleridir (Tian ve Li, 2019).

Süt sığırcılığının avantajlarının yanı sıra taşıdığı riskler de vardır. Örneğin; süt depolanması ve pazarlanması yönleriyle oldukça zor bir üründür. Bu sebeplerle süt sağımından sonra satılması veya değişik şekillerde değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu da süt üreticisinin pazara yön verme gücünü azaltmaktadır (Gün, 2018).

İnek sütü bileşiminin mevsimsel özelliklere bağlı olarak değiştiği, ilkbahar ve yaz aylarında, sonbahar ve kış aylarına nazaran yağ, yağsız kurumadde ve protein gibi ana bileşenlerin azaldığı, somatik hücre ve toplam mikrobiyal yükün arttığı çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmektedir. Bu durumun, bahar ve yaz aylarında hayvan beslemek için otlak ve meraların kullanılması ile taze ve yeşil otların daha çok tercih edilmesinden kaynaklandığı rapor edilmektedir. Diğer yandan modern çiftliklerde hayvan beslemedeki rasyonlar, geleneksel aile ölçekli hayvancılık işletmelerine göre daha bilimsel ve teknik yapıldığı için, bu çiftliklerden elde edilen sütlerin bileşimleri yağ, YKM ve protein gibi sütün ekonomik değerini ortaya koyan bileşenler yönünden daha zengindir (Ateş, 2015).

Sütün kompozisyonu yetiştirme, yaş laktasyon sayısı, laktasyon dönemi, bakım teknolojisi, mevsim yenileme (çevresel faktörler) gibi pek çok faktörden etkilenmekte olup sütün kompozisyonunda ki değişimler araştırıldığında tüm bu etkilerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Rajčević vd., 2003).

Süt, protein, yağ, vitamin ve mineraller açısından zengin olup her yaştan tüketicinin mutlaka tüketmesi gereken kıymetli bir gıda maddesidir. Ancak bu zengin bileşim sadece insanlar için değil aynı zamanda mikroorganizmalar için de iyi bir gelişme ortamı sağlar. Bu nedenle gerek sağım sırasında gerekse depolama sırasında çiğ süte hava, yem, ahır, su gibi pek çok kaynaktan bulaşan mikroorganizmalar sütün niteliklerinde değişikliklere neden olmaktadır. Bu sebeptendir ki sağım sonrası elde edilen sütlerin hızlı bir şekilde soğutulmak üzere içme sütü olmak üzere çeşitli süt ürünlerine dönüştürülmek üzere işletmelere nakledilmesi gerekmektedir. Ancak ülkemizde çiğ sütün neredeyse % 50'den fazlası, sokak

sütü adı ile açıkta satışa sunulmaktadır. Ancak bu çalışmada ‘Çiğ Sütün Arzına Dair’ Tebliğ doğrultusunda sokak sütü yerine doğrudan tüketiciye sunulan süt kavramı kullanılacaktır.

Avustralya’da çiğ sütün pastörize edilmeden çiğ içme sütü olarak satılması yasal düzenlemelere göre yasaklanmıştır. Böyle bir yasağın halk sağlığı ve güvenlik riskleri dikkate alınarak Avustralya Gıda Standartlarının çiğ süt ürünleri yönetmeliği gereğince alındığı ancak bazı insanların çiğ sütün tehlikeli olmadığı hala içme sütü kaynağı olarak görmeleri ve tüketmeleri nedeniyle bu kararın evrensel geçerliliği olmadığını bildirmişlerdir (Lin, 2019).

Son yıllarda görsel, yazılı basın ve sosyal medyada süt konusunda tüketicileri yanlış yönlendirmektedir. Tüketiciyi organik ve doğal olduğu düşüncesiyle yerel üreticilerden süt alımına teşvik etmektedir. Ancak sütün hem kolay bozulabilir hem de hile yapılmaya müsait bir gıda maddesi olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Direkt üreticinin ne şekilde sağım yaptığı doğrudan tüketiciye ne şekilde sunulduğu bilinmelidir.

Hem yasal hem de pratik açıdan bakıldığında sütün kalitesini etkileyen önemli faktörler: Kimyasal kompozisyonu ve hijyen-sanitasyon karakteristikleridir. Bu karakteristikler sütün kalitesini etkilemesinin yanı sıra yoğurt, peynir gibi süt ürünlerinin duysal kalitesini belirlemekte ve ayrıca gerek yasayla belirlenen şartların yerine getirilmesinde gerekse işleme şartlarının sağlanmasında temel teşkil etmektedir (Beux vd., 2018).

Bu çalışmada Gümüşhane ili ve çevresinde çiftçinin doğrudan üreterek ilkbaharda direkt tüketiciye sattığı sütlerin ‘‘Çiğ Sütün Arzına Dair’’ Tebliğ ve Türk Standartları Enstitüsü TS 1018 (İnek Sütü-Çiğ)’de çiğ sütün taşınması gereken bazı fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklere uygun olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla, 2018 yılında Gümüşhane merkez ve ilçelerinden (Kelkit, Şiran, Torul, Köse, Kürtün) mart, nisan ve mayıs aylarında her ay 20 adet numune olmak üzere sabah sağımından elde edilen çiğ süt örnekleri kullanılmıştır. Çiğ süt numunelerinde pH, titrasyon asitliği, kurumadde, yağsız kurumadde, yağ miktarı, yoğunluk, protein, kül analizleri ile toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB), toplam koliform bakteri ve maya-küf sayıları belirlenmiştir. Sonuçlar standartlarla karşılaştırıldıktan sonra Gümüşhane de doğrudan tüketiciye satılan sütlerin Fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesi ortaya konulmuştur.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Kurt ve Ark (1977) Erzurum piyasasında satılan sütlerin bileşimlerini ve bu sütlerle yapılabilecek muhtemel hileleri araştırmak için; kış aylarında 10 ayrı yerden birer hafta ara ile numune alarak fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemişlerdir. Özgül ağırlık 1.0145-1.0362, kurumadde oranı % 6.557-20.391, yağ oranı % 1.0-10.85, yağsız kurumadde oranı % 3.683-11.295, protein oranı % 1.418-4.430, kül oranı % 0.327-0.866, titrasyon-asitliği 3.60-10.00 SH arasında bulunmuştur.

Kurt vd. (1981), yaz aylarında Erzurum piyasasında satılan sütlerin bileşimlerini ve bu sütlerle yapılabilecek muhtemel hileleri araştırmak için planladıkları çalışmada, 10 ayrı yerden birer hafta ara ile numuneler alarak fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada yaz aylarına ait sonuç verileri şöyledir: Özgül ağırlık değeri 1.0192–1.0356, kurumadde oranı % 7.970-16.981, sütlerin yağ oranları % 0.70-9.90, yağsız kurumadde oranı % 5.670-10.356, Protein oranı % 2.678-4.130, kül oranları ise % 0.459-1.242, incelenen sütlerin titrasyon asitlikleri 5.60-20.00 (SH) arasında bulunmuştur.

Sezgin ve Koçak (1982), tarafından yapılan bir çalışmada Ankara’da sokakta satılan sütlerden toplanarak sütlerin nitelikleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; Süt örneklerinin % 54.2’sinde yağ oranı normalin altında bulunmuş araştırılan süte hile yapıldığı ifade edilmiştir. Özgül ağırlık değerleri % 11.4’ü, yağsız kurumadde değerlerinin ise % 31.4’ü normal sınırın altında tespit edilmiştir. Donma noktası örneklerinin % 83’ünde normal sınırın üzerinde bulunmuş ve yapılan hesaplamada % 83’ünün su katkılı olduğu belirtilmiştir. Asitlik değerlerinin % 21’inde normalin üstünde bulunmuş, yani uygun koşullarda üretilip, satılmadığı anlaşılmıştır. Süt örneklerinin % 26’sında karbonat olduğu, % 65’inde okside edici madde % 6’sında ise inhibitör madde belirlenmiştir. Süt örneklerinin % 57’sinde peroksidaz inaktif bulunmuş, böylece önceden 75-80 °C veya daha yukarı derecelerde ısıtıldığı tespit edilmiştir. Süt örneklerinin % 40’ının brusellozlu (brucellosis) hayvanlardan elde edildiği olasılığı ring testi sonucunda saptanmıştır.

Trabzon’da sokakta satılan sütlerin niteliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada örneklerin toplam 87 örneğin % 31.3’ünde yağ oranı, % 48.2’sinde yağsız kurumadde oranı, % 48.3’ünde özgül ağırlık oranı Gıda Maddeleri Tüzüğü ve Çiğ Süt Standardında verilen sınırın altında tespit edilmiştir (Sezgin ve Bektaş, 1988).

Aytürk (1990), tarafından Adana’da yapılan bir çalışmada, ilkbahar-yaz döneminde alınan 100 adet, kış döneminde alınan 18 adet sokak sütü örneklerinde gerçekleştirilen analizlerde; ilkbahar yaz döneminde toplanan sütlerin % 5’inin, kış dönemindeki sütlerin ise % 16.7’sinin yağ oranları TS 1018 Çiğ Süt standardında verilen % 3 yağ sınırının altında bulunmuştur. TS 1018 Çiğ Süt standardında en az % 8 olarak öngörülen yağsız kurumadde ilkbahar-yaz dönemi süt örneklerinin % 39’unda, kış dönemi örneklerinin ise % 44.4’ünde, standartta belirtilen sınırın altında kalmıştır. İlkbahar-yaz dönemi sokak sütlerinin % 15’inin, kış dönemindeki örneklerin ise % 11.1’inin özgül ağırlıkları TS 1018’de alt sınır olarak verilen 1.027 g/mL’nin altında bulunmuştur. İlkbahar-yaz sütlerinin % 69’unda ve kış sütlerinin ise % 61’inde su katkısı saptanmıştır. Titrasyon asitliği, örneklerin % 15’inde standart da belirtilen sınırların dışında bulunurken, kış dönemi örneklerinin tümü standarda uygun değerler göstermiştir.

İzmir’de çeşitli semtlerde satılan 1001 çiğ süt örneğinin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini mevsimsel olarak değerlendirdiği çalışmada, incelemeye alınan çiğ süt örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri bazı örneklerde istenen düzeylerde ve üzerinde olmasına rağmen, örneklerin önemli bir kısmında standart ve mevzuatta belirtilen sınırların altında kalmıştır. Toplanan örneklerin 15 tanesinde yağ oranı % 3’ün, 21 süt örneğinde yağsız kurumadde değerleri % 8’in ve 63 örnekte ise protein miktarı % 3,4 değerinin altında kalmıştır. İncelenen çiğ süt örneklerinin 23 tanesinin asitliği 8 °SH’nın üzerinde bulunurken, 17 tanesinde asitlik değerleri 6.4 °SH’nın altında bulunmuştur. Çiğ süt örneklerinin 10 tanesinin kurumadde değerleri % 11’den daha düşük tespit edilirken, 21 örnekte de özgül ağırlık değerleri 1.028 g/mL değerinin altında belirlenmiştir (Kavas, 1991).

İzmir ilinde farklı mevsimlerde satılan sokak sütleri üzerinde yapılan çalışmada, 40 sokak sütü örneği incelenmiştir. Araştırmacılar çiğ süt örneklerinde ortalama kurumadde miktarını % 12.10 ve yağ miktarını % 3.3 olarak tespit etmişlerdir (Kavas ve Akbulut, 1993).

Sezgin vd. (1993), tarafından Ankara piyasasında yaz ve kış aylarında satılan sokak sütlerinin bazı niteliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan başka bir çalışmada; Gıda Maddeleri Tüzüğü ve Çiğ Süt Standardına göre toplanan sütlerin % 17.17’sinde yağ değeri, % 19’unda özgül ağırlık, % 25.84’ünde toplam kurumadde, % 37.03’ünde yağsız kurumadde, % 38.20’sinde pH değerleri düşük; % 55.06’sında asitlik değerleri yüksek olarak saptanmıştır. Ayrıca örneklerin % 62.92’sinin su katkılı olduğu belirlenmiştir.

Ankara’da ilkbahar ve sonbahar aylarında yapılan bir çalışmada, ilkbahar sütlerinin yağ içerikleri, % 3.2-4.1 arasında değişerek ortalama % 3.7; sonbahar sütlerinin yağ

içerikleri ise % 2.3-5.0 arasında ortalama % 3.5 olarak saptamış ve çiğ sütlerin % 11.8'inin yağ içeriği Gıda Maddeleri Tüzüğünde belirtilen minimum % 3.0 yağ değerinden daha düşük bulunmuştur. Çiğ sütlerin protein içeriği ise ilkbahar mevsiminde temin edilen sütlerde % 2.75-3.37 arasında ortalama % 3.17; sonbahar sütlerinde ise % 2.97-4.0 arasında bulunmuş ve ortalama % 3.35 olarak saptamıştır. Çalışmada ilkbahar sütlerinin yağsız kurumadde oranları % 7.59-9.66 arasında değişmiş ve ortalama % 8,30 olarak; sonbahar sütlerinin yağsız kurumadde oranları % 7.28-10.21 arasında değişmiş ve ortalama % 8.75 olarak belirlenmiştir. Çiğ süt örneklerinin % 29.4'ünün yağsız kurumadde miktarı Gıda Maddeleri Tüzük 'ünde belirtilen minimum % 8.0 yağ değerinin altında tespit edilmiştir (Çubuk, 1997).

Allore vd. (1997), Kuzeydoğuda (Newyork, Batı Jersey ve Pensilvanya'nın merkez ve doğusunda) mevsim, sürü büyüklüğü ve coğrafi bölgenin süt kompozisyonu ve kalitesine etkisini araştırdıkları çalışmalarında toplam 7 farklı bölgeden bir yıllık (1993 Temmuz–1994 Haziran) 3450 sürüden elde ettikleri sütlerin verimini 26.771-38.784; yağ içeriğini 3.66-3.76 ve protein değerlerinin 2.94-2.98 arasında değiştiğini ve tarihsel olarak kuzeydoğuda yer alan süt işletmelerinin ilkbaharda sonbahara nazaran daha fazla süt verdiğini ancak verimin bölgeden bölgeye değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Şanlıurfa ilinde üretilen ve satılan 19 adet süt, 20 adet yoğurt ve 8 adet taze Urfa peyniri örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Süt örneklerinin pH değerleri 6.45–6.81; asitlik derecesi 4.2-9.65 ($^{\circ}\text{SH}$); yağ oranı % 1.60-5.30; yağsız kurumadde % 5.70-7.56; yoğunluk $1.0212-1.0401 \text{ g mL}^{-1}$; protein % 2.29-3.79; kül oranı % 0.42–0.77 arasında değiştiği gözlemlenmiştir (Atasoy vd., 2003).

Yapılan bir çalışmada toplam dört çiftlikten 1100 adet siyah ve beyaz ırk hayvanlarından yılın dört mevsimi (sonbahar ilkbahar yaz ve kış) toplanan sütlerin kompozisyonu 2000-2002 yılları arasında karşılaştırılmıştır. Yağ içeriğinin 4.16 ± 0.79 ; protein miktarının $3,40 \pm 0,41$ ve laktoz miktarının $4,62 \pm 0,26$ olarak bulunduğu ifade edilmiştir (Rajčević vd., 2003).

Trakya Bölgesi'ndeki sütlerin kontaminasyon derecesini ölçmek için yapılan çalışmada, mart ve haziran aylarında bir süt üretim çiftliğinden 45'er adet çiğ süt örneği incelenmiştir. Mart ayında alınan örneklerin toplam kurumadde, yağsız kurumadde, yağ, asitlik, özgül ağırlık ve protein değerleri ortalamaları olarak sırasıyla % 13.44, yağsız kurumadde % 9.28, yağ % 4.16, asitlik % 0.17, özgül ağırlığı 1.030 g/mL ve protein miktarı % 3.60 bulunurken; haziran ayında alınan örneklerde ortalama değerler; % 12.55, yağsız % 8.55, yağ % 3.99, asitlik % 0.17, özgül ağırlığı 1.030 g/mL , protein miktarı ise % 3.60

bulunmuştur. Mart ve haziran aylarında alınan örneklerin tamamı toplam kurumadde, asitlik, yağ, protein ve özgül ağırlık değerleri bakımından standartta belirtilen değerlere uygun bulunmuştur (Özsunar, 2005).

Ankara’da kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar aylarında satılan sokak sütlerinden toplanan toplam 58 süt örneğinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Çalışmada kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar sütlerinin pH değerleri ortalama olarak sırasıyla 6.65, 6.67, 6.68 ve 6.63; titrasyon asitliği değerleri °SH olarak sırasıyla 7.32, 7.03, 7.19 ve 7.84 olarak belirlenmiştir. Ortalama yağ değerleri % olarak sırasıyla 3.16, 3.28, 3.19 ve 3.05; ortalama toplam kurumadde değerleri % olarak sırasıyla 10.79, 11.43, 11.24 ve 11.24; ortalama yağsız kurumadde değerleri % olarak sırasıyla 7.74, 8.15, 8.05 ve 8.20; ortalama protein değerleri % olarak sırasıyla 3.30, 3.45, 3.34 ve 3.35 ve ortalama özgül ağırlık değerleri g/mL olarak sırasıyla 1.0297, 1.0299, 1.0299 ve 1.0287 tespit edilmiştir (Tokur, 2006).

İzmir ilçelerinde mandıralarca kış aylarında toplanan sütlerde bazı besin madde ve fiziksel özelliklere ait değişimlerin saptanması üzerine yapılan çalışmada, toplam 8 köyden ve farklı 2 süt toplayıcısından mandıralara gelen sütlerden 1364 adet örnek alınarak, kurumadde, yağ, yağsız kurumadde, protein ve özgül ağırlık tayinleri yapılmıştır. Farklı 2 süt toplayıcısından elde edilen sütlerin kurumadde oranları % 12.15-12.01; yağsız kurumadde oranları % 8.42-8.44; yağ oranları % 3.73-3.58; protein oranları % 3.18-3.19 ve özgül ağırlık değerleri ise 1,0278-1,0280 g/mL olarak tespit edilmiştir (Yaylak vd., 2007).

Trakya bölgesinde üretilen çiğ sütlerin gıda güvenliğine ilişkin standartlara uygun biçimde üretilip üretilmediğinin ölçütü olan tank sütü somatik hücre sayısının belirlenmesi amaçlanmış olup, ayrıca sütlerin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri de incelenmiştir. Bu amaçla; Edirne ilinden 18, Tekirdağ ilinden 10 ve Kırklareli ilinden 8 adet olmak üzere süt toplama tanklarından toplam 36 çiğ süt örneği alınmıştır. Çiğ süt örneklerinin yağ, yağsız kurumadde (YKM), protein miktarları Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli için sırasıyla; yağ % 3.70, 3.60, 3.76; yağsız kurumadde % 8.34, 8.50, 8.39; protein % 3.05, 3.09, 3.05; olarak gözlemlenmiştir (Özder ve Önal, 2007).

Özrenk ve Bayar (2008), sütçülük bakımından önemli olan bölgeler arasında yer alan Konya ilini seçerek toplam 20 merkezden süt örneği alarak bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemişlerdir. Bu analizler sonucunda süt örneklerinin ortalama % 3.5355 yağ, % 13.40947 kurumadde, % 9.8875 yağsız kurumadde, % 3.2785 protein ve % 0.68685 kül içerdiği ve ayrıca sütlerin ortalama 6.588 pH’ya, 1.02907 özgül ağırlığa ve 57.02 donma sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir.

İran’da toplam süt üretimine % 6.83 katkısı bulunan Horosan Razavi bölgesinden toplanan çiğ sütlerin somatik hücre sayısı ile süt yağı, protein içeriğinin ve asitlik değeri arasındaki ilişki araştırılmıştır. 41 Ayrı noktadan 123 örnek alınarak 1476 süt örneği incelenmiştir. Somatik hücre sayısı en yüksek temmuz ayında gözlemlenmiştir. Somatik hücre sayısının asitlik, yağ ve protein içeriği üzerinde önemli etkilerinin olduğu görülmüştür. Sütteki asitlik ve yağ oranı artan somatik hücre sayısı ile azaldığı görülmüştür (Nijafi vd., 2009).

Hollanda’da çiğ süt kompozisyonu üzerine mevsimsel değişimlerin etkisini araştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada Şubat 2005-Şubat 2006’yı kapsayan bir yıllık süreçte toplam 17 çiftlikten haftalık toplanan ve tanka alınan sütlerden toplam 52 örnekte protein ve yağ asidi kompozisyonu, protein, yağ, laktoz ve laktoz miktarları belirlenmiştir. Çalışmada genel olarak protein, yağ, ham protein ve kurumadde, değerlerinin yazın minimum kışın maksimum değerlere ulaştığını, protein (g/100 g) değerlerini en düşük temmuz ayında (3.39) en yüksek aralık ayında (3.56); yağ değerlerini (g/ 100 g), en düşük temmuz (4.10) en yüksek ocak ayında (4.57) olduğunu tespit etmişlerdir (Heck vd., 2009).

İzmir ilinde satılan sokak sütleri ile orta ve büyük ölçekli çiftliklerde üretilen sütlerin özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, 16 sokak sütü örneği ile 34 süt işletmesinden alınan süt örnekleri incelenmiştir. Araştırmacılar incelemiş oldukları süt örneklerinde ortalama kurumadde oranlarını % 12.33, yağ oranlarını % 3.79, yağsız kurumadde oranlarını % 8.54, protein miktarlarını % 3.18 ve titrasyon asitliği değerlerini ise 6.99°SH bulmuşlardır (Kesentaş ve Akbulut, 2010).

Beykaya (2010), tarafından Sivas ve yöresinde bulunan 5 süt fabrikasının depo tankından temin edilen 50 adet numune ile bu sütlerin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca süt örneklerinin bazı ağır metal içerikleri de tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda süt örneklerinin pH, asitlik derecesi (%), yağ, yağsız kurumadde, toplam kurumadde ve yoğunluk değerlerinin sırasıyla 4,89-6,70, % 0,135-0,495, % 1,7-7,6, % 7,33-9,80, % 10,00-16,90, 1,0230-1,0312 g/mL arasında değiştiği ve süt örneklerinin hepsinin fosfataz pozitif olduğu saptanmıştır. Elde edilen veriler Türk Gıda Kodeksi ve Çiğ Süt Standardı ile karşılaştırıldığında sütlerin % 34’ünde yağ değeri, % 28’inde özgül ağırlık değerinde, % 24’ünde toplam kurumadde, % 56’sında yağsız kurumadde, % 84’ünde pH değerinin düşük; % 56’sında asitlik değeri yüksek saptanmıştır.

Kars ilinde üretilen inek sütlerinin bazı kimyasal özelliklerinin belirlendiği çalışmada, farklı köylerden toplanmış 45 adet sabah sağımı ve 45 adet akşam sağımı olmak üzere

toplam 90 süt rneği incelenmiştir. Araştırcılar, sabah sağımı sütlerinin ortalama pH değerlerini 5.62, titrasyon asitliği değerlerini laktik asit cinsinden % 0.16, yağsız kurumadde değerlerini % 8.68, protein değerlerini % 3.26, yağ değerlerini % 3.47, yoğunluk değerlerini ise 1.029 g/mL olarak belirlemişlerdir. Akşam sütlerinde pH değerlerini ortalama 5.47, titrasyon asitliği değerlerini laktik asit cinsinden % 0.18, yağsız kurumadde % 8.83, protein % 3.31, yağ % 3.62, yoğunluk ise 1.029 g/mL olarak belirlemişlerdir (Aydın vd., 2010).

Sivas ili Yıldızeli ilęesinde halk tarafından yetiştirilen Esmer sığırkların çiğ süt kompozisyonu ve somatik hücre sayısını belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, 31 köydeki toplam 124 işletmede yetiştirilen 124 ineğe ait 248 süt rneği incelenmiştir. Işletmelerde sağmal ineklerden toplanan süt örneklerinde kurumadde, yağ, protein, laktoz ve yağsız kurumadde oranları belirlenmiştir. Araştırma sonucunda Sivas ili Esmer sığırkların çiğ sütünde değerleri sırasıyla; kurumadde % 13.62, yağsız kurumadde % 7.95, yağ % 5.68, protein % 3.07 ve laktoz % 4.17 olarak bulunmuştur. Araştırıcı ayrıca farklı köy ve işletme koşullarında yetiştirilen Esmer ineklerin süt kompozisyonu arasında önemli farklılıkların olduğu da belirtmiştir (şahin ve Kaşıkıcı, 2014).

Erzurum'un Hınıs ilęesinde küçük ölçekli aile tipi işletmelerde üretilen çiğ inek sütlerinin kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin tespiti yapılarak mevcut durumu belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, incelenen 49 süt örneğinde ortalama süt yağını % 3.60; yağsız kurumaddeyi % 9.24; pH değerini 5.93; protein oranlarını % 3.11 ve özgül ağırlık değerlerini 1,0287 g/mL olarak bulmuşlardır. İncelenen örneklerin kimyasal zelliklerin Türk Gıda Kodeksi iğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne uyduğunu gözlemlemişlerdir (Diler ve Baran, 2014).

Yapık (2014), 76 adet süt rneği ile süt üretim çiftliklerinden elde edilen 24 adet çiğ sütün bazı kimyasal ve mikrobiyolojik kalitelerini karşılaştırmıştır. Süt retim çiftliklerinden elde edilen toplam 24 adet çiğ sütün tamamına yakın bir kısmının titrasyon asitliği, kurumadde, yağsız kurumadde, protein ve özgül ağırlık değerleri Türk Gıda Kodeksi iğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne uygun bulunurken, sütlerin kurumadde, yağsız kurumadde, protein, özgül ağırlık değerleri üzerine mevsimin etkisi istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) bulmuş, sadece titrasyon asitliği değerleri üzerine mevsimin etkisi önemsiz ($p > 0.05$) olmuştur. İncelenen toplam 76 adet süt örneğinin ise önemli bir kısmının titrasyon asitliği, kurumadde, yağsız kurumadde, protein, özgül ağırlık değerleri Türk Gıda Kodeksi iğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne uygun bulunmamış ve sokak sütlerinin

kimyasal ve mikrobiyolojik kalitelerinin yetersiz olduğu saptanmıştır. Sokak sütlerinin kimyasal özellikleri üzerine mevsimin etkisi de önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Türkiye'nin Farklı illerinde üretim tesisleri bulunan bir süt işletmesinin farklı illerden topladığı çiğ sütlerin kimyasal ve mikrobiyolojik değerlerinde yılın tamamında aylık olarak görülen değişimlerinin belirlenmesine yönelik yapılan bir çalışmada; Firmanın Lüleburgaz, Sakarya, Kahramanmaraş fabrikalarının süt topladığı iller dikkate alınmıştır. Yapılan kontroller sonrasında sütlerin bölgelere göre yıl içinde belirlenen en yüksek ortalama YKM değeri % 8.81 ile Marmara bölgesinde özel sektör çiftliklerinde belirlenirken en düşük kurumadde ortalama olarak % 8.23 değeri ile Akdeniz bölgesindeki üretici birlik çiftliklerinden sağlanan sütlerde saptanmıştır. Bölgelere göre yıl içinde birlik işletmelerinden temin edilen sütlerde % yağ değerleri minimum % 3.05 ile Akdeniz bölgesi, maksimum olarak % 3.86 ile Ege Bölgesi ortalama olarak ise % 3.32-3.67 arasında birlik işletmelerinde belirlenmiştir. Birliklere ait işletmelerden toplanan çiğ sütlerde yapılan analizlerde belirlenen ortalama protein içeriği % 3.06-3.29 arasında, minimum % 2.93 Marmara bölgesinde, maksimum ise % 3.37 Marmara, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nden toplanan sütlerde belirlenmiştir. Yıl boyunca aylara göre yapılan ölçümler sonucunda sütlerin pH değerleri ortalama olarak 6.69-6.66 arasında belirlenmiştir. Hem özel hem de birliklere ait çiftlik sütlerinde belirlenen pH değerleri birbirine yakın çıkmıştır. Yıl boyunca yapılan analizler sonucunda sütlerin özel sektör işletmelerine ait çiftliklerden toplanan sütlerin SH içerikleri ise ortalama 6.25-6.57 olarak bulunmuştur. Bölgelerden toplanan özel sektöre ait sütlerin minimum SH değerleri 6.00, maksimum ise 7.26 olarak tespit edilmiştir (Ateş, 2015).

Şanlıurfa ilinde farklı noktalardan kış ve yaz mevsimlerinde 30'ar adet olmak üzere toplam 60 adet sokak sütünün bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri incelenmiştir. Çalışmada incelenen sokak sütü örneklerinde yapılan Fiziko-kimyasal ve mikrobiyal analizlerde örneklerin kalitelerinin yeterli düzeyde olmadığı, önemli bir kısmının Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne uymadığı belirlenmiştir. Ayrıca mevsimin sokak sütlerinin pH, titrasyon asitliği, kurumadde, yağ, yoğunluk, toplam bakteri sayıları, koliform bakteri sayıları ve maya-küf sayıları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde incelenen örneklerin kimyasal özelliklerinden ziyade mikrobiyal kalitelerinin daha kötü olduğu tespit edilmiştir (Göncü vd., 2017).

Polonya orijinli holştayn-frizyan sığırlarında süt üretim performansının sütün mineral kompozisyonu üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada 305 günlük laktasyon döneminde süt üretim performansının 11.028 kg olduğu ve süt veriminin K ve Na miktarı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ifade etmişlerdir. Analiz edilen örneklerde Ca, Mg ve Na miktarları limitlerden düşük iken K ve Zn'nun yüksek olduğunu bildirmişlerdir (Nogalska vd., 2018).

Nijerya'nın üç farklı bölgesinden elde edilen sığır sütlerinin pH, asitlik, yoğunluk, viskozite ve donma noktası olmak üzere Fiziko-kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Çalışmada bu değerlerin sırasıyla 5.20-6.20; % 0.09-1.91; 1.026-1.060 g/m/s; 150-184 cp; ve 0.442-0.532 °C olarak belirlemişlerdir (Okeke vd., 2018).

Bangladeş'te yerel marketlerde satılan sütlerde hilelerin tespiti ve sütün kalitesi hakkında bilgi edinmek amacıyla yapılan çalışmada özgül ağırlık değerlerini 1.027-1.028; asitlik değerleri % 0.15-0.16; yağ değerleri 37.50-38.83 (g/kg); protein değerleri 35.86-37.16 g/kg; kül değerleri 6.66-7.73 g/kg; yağsız kurumadde değerleri 85.23-86.66 g/kg ve toplam kurumadde değerleri 122.73-127.50 g/kg olarak belirlenmiştir (Islam vd., 2018).

Etiyopya'nın Jimma yöresinde 2013 Kasım ayından 2014 mart ayına kadar geçen süreçte çiftlik, kooperatif ve kafeteryalardan alınan toplam 162 tank sütü örneklerinin hijyenik kalitesi araştırılmıştır. Çalışma sonunda çiftlik, kooperatif ve kafeteryalar için pH değerleri sırasıyla 6.68, 6.646 ve 6.614; asitlik % 0.191, 0.226 ve 0.261 ve yoğunluk 1.0297, 1.028 ve 1.0126 g/mL arasında değişim göstermiştir. Yine kaynatma test sonuçları % 7.78, % 55.56 ve % 58.7; alkol testi sonuçları % 48.89; % 77.78 ve % 87.43 olarak bulunmuş süt kalitesinin çiftliklerden kafeteryalara doğru azaldığını ifade etmişlerdir (Gashaw ve Gebrehiwort, 2018).

Litvanya beyaz ve siyahırk ineklerinden elde edilen sütlerin bileşimi ve işleme karakteristiklerinin belirlendiği bir çalışmada; mevsimsel değişimlerin sütün bileşimi ve kültürlü süt ürünleri üretiminde teknolojik özellikleri araştırılmıştır. Bu amaçla 2016 Kasım ayından-2017 Kasım ayına kadar geçen 1 yıllık süreçte toplam 20 hayvandan aylık olarak alınan süt örneklerinde yağ, protein, laktoz, kalsiyum ve D vitamini düzeyleri belirlenmiştir. Çalışma sonunda ilkbaharda yağ içeriği 4.50, protein içeriği 3.36 olarak bulunmuştur. Genel olarak mevsimler arasında sütün tüm kompozisyonu açısından önemsiz farklılıklar olduğu ancak protein değerinin mevsimden çok etkilendiği ve en düşük ilkbaharda (3.36 g/100 g), en yüksek sonbaharda (3.71 g/100 g) olduğu bildirilmiştir (Keršienė vd., 2019).

Ankara’da satılan sokak sütlerinin toplam bakteri içeriğinin $1,4 \times 10^5$ - $1,5 \times 10^8$ kob/mL arasında değiştiği ve örneklerin yaklaşık % 83,15’inin bakteriyolojik kalitesinin çok kötü olduğu bildirilmiştir. Ayrıca sütlerin % 5,62’sinin kaynatıldığı, % 20,22’sinde mastitis ve % 24,72’sinin brucella(brucellosis) pozitif olduğu belirlenmiştir (Sezgin vd., 1993).

Soler vd. (1995), yapmış oldukları çalışmada; Balearic Adalarda Majorca ve Minorca bölgelerinde üretilen sütlerin kalitesini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırma sonucunda Majorca ve Minorca’da üretilen sütlerde sırasıyla toplam bakteri sayısının 6.53-6.33 logkob/mL, psikrotrofların sayısının 5.55-5.98 logkob/mL, koliformların 4.86-5,26 logkob/mL ve termodurik mikroorganizmaların 4,47-4,60 logkob/mL olduğu bulunmuştur. Ayrıca mikrobiyal grupların düzeyleri arasındaki korel syonun da önemli olduğu, sütlerin pH değeri (6,58) ile mikrobiyal grupların sayıları arasında da negatif bir korel syonun olduğu tespit edilmiştir.

Koçak (1999), İzmir’de sokak sütlerinin mikrobiyolojik özelliklerini incelediği çalışmasında toplamı  olduğu 47  i  süt örneğinde toplam mezofilik bakteri sayısının 5.1×10^4 ile 2.7×10^9 adet/mL arasında olduğunu belirtmiştir.

İstanbul’da yapılan bir çalışmada 44 adet sokak sütü  rne i mikrobiyolojik kalite açısından incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda süt örneklerinin toplam mikroorganizma sayısı ortalama 2.36×10^7 ad/mL ve koliform grubu bakteri sayısı ise 2.66×10^6 ad/mL olarak bulmuştur (Dede, 2000).

Ankara’da satılan sütlerin değerlendirilmesi ile ilgili bir çalışmada, Ankara’nın çeşitli semtlerinde sokakta satılan 150 adet  i  süt örneğini incelenmiştir. İncelenen 150 adet  i  süt örneğinin tamamında 100.000 ad/mL üzerinde toplam bakteri sayısı saptanmıştır. Araştırıcılar  alı ma sonucunda, sokak sütlerinde ciddi anlamda halk sağlığını tehdit eden mikrobiyolojik flora saptadıkları ve bu sütlerin kullanımının kesinlikle durdurulması gerektiğini bildirmi tirler (Altun vd., 2002.).

Atasoy vd. (2003), tarafından yapılan bir araştırmada incelenen 19 süt örneğinde toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) sayılarının 1.48×10^6 - 2.08×10^8 kobmL⁻¹, koliform grubu bakteri sayılarının ise 8.50×10^2 - 2.25×10^5 kobmL⁻¹ arasında değiştiği saptanmıştır.

Yapılan bir çalışmada Trakya bölgesinde üretilen  i  sütlerin gıda güvenliğine ilişkin standartlara uygun biçimde üretilip üretilmediğinin  l t  olan tank sütü somatik hücre sayısının belirlenmesi amaçlanmış olup, ayrıca sütlerin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri de incelenmiştir. Bu amaçla; Edirne ilinden 18, Tekirdağ ilinden 10 ve Kırklareli ilinden 8 adet olmak üzere süt toplama tanklarından toplam 36  i  süt  rne i alınmıştır. Tank

sütü somatik hücre sayısı (TSSHS) ve toplam bakteri sayıları (TBS) sırasıyla 308.555-26.510 (Log 5.459-0.04 ad./mL), 350.200-53.627 (Log 5.500-0.06 ad./mL), 254.500-37.645 SHS/mL (Log 5.370-0.06 ad./mL); 479.481-1.777 (Log 5.630-0.05 kob/mL), 435.716-91.194 (Log 5.523-0.12 kob/mL), 446.958-81.515 ad/mL (Log 5.602-0.08 kob/mL) olarak bulunmuştur (Özder ve Önal, 2007).

Afyonkarahisar da tüketime sunulan çiğ süt ve peynirlerde *E.coli O157:H7* varlığının belirlenmesi başlıklı çalışmalarında çeşitli bakkal ile marketlerden satın alınan 100 adet çiğ süt örneğinden 3'ünde (%3) *E.coli O157:H7* tespit etmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca çiğ sütlerin *E.coli O157:H7* ile bulaşmada kaynak olabileceği ve halk sağlığı açısından potansiyel bir tehdit oluşturabileceği kanaatine varmışlardır (Akkaya vd., 2007).

Kesentaş ve Akbulut (2010), İzmir ilinde satılan sokak sütleri ile orta ve büyük ölçekli çiftliklerde üretilen sütlerin özelliklerinin belirlenmesi konulu çalışmalarında, 16 sokak sütü örneği ile 34 süt işletmesinden alınan süt örneklerini incelemişlerdir. Süt örneklerinin toplam canlı bakteri sayısını da belirlemişler ve örneklerin sadece % 21'i Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde çiğ inek sütlerinde toplam canlı bakteri sayısı için belirtilen (30°C'de) ≤ 100.000 kob/mL değerinin altında kaldığını ifade etmişlerdir.

Erzurum'un Hınıs ilçesinde küçük ölçekli aile tipi işletmelerde üretilen çiğ inek sütlerinin kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenerek mevcut durumun ortaya koyulması amacıyla yapılan çalışmada, incelenen 49 adet süt örneğinde ortalama toplam bakteri sayısını 5.29 logkob/mL olarak saptamışlardır. Ayrıca incelenen 49 süt örneğinde yapılan mikrobiyolojik analizler sonucu; çiğ süt örneklerin mikrobiyolojik kalitesinin yeterli düzeyde olmadığını, önemli bir kısmının da Türk Gıda Kodeksi kriterlerine uymadığını belirtmişlerdir (Diler ve Baran, 2014).

Batı Cezayir'de Haziran 2015'ten Mayıs 2016'ya kadar geçen 1 yıllık süreçte çiftliklerden elde edilen çiğ sütlerin mikrobiyolojik kalitesi üzerine mevsimlerin etkisinin araştırıldığı çalışmada; TAMB, fekal koliform ve fekal streptokok sayılarının ilkbaharda daha yüksek olduğu ve sırasıyla 3.8×10^5 kob/mL, 4.1×10^3 kob/mL, 3×10^2 kob/mL olarak belirlenmiştir. Fizyolojik ve biyokimyasal analizler sonucunda mevsimler arasında baskın türlerin değişkenlik gösterdiği hakim mikroorganizma gruplarının, yazın % 33.7'ü *Streptococcus thermophilus* (29 izolat); sonbaharda % 14.2'ü *Enterococcus faecalis* ve *Leuconostoc lactis* (15 izolat); kışın % 16.2'ü *Lactococcus lactis* subsp *lactis* (18 izolat) ve ilkbaharda % 11.4'ü *Lactococcus lactis* subsp *cremoris* (22 izolat) olarak tanımlanmış ve

laktik asit florasının en yoğun olduğu mevsim ilkbahar ve sonbahar olurken tüm çiftliklerde en düşük hijyen kalitesinin yine kışın ve ilkbaharda olduğu ifade edilmiştir (Sassi vd., 2018).

2.1. Materyal ve Yöntem

2.1.1. Materyal

Araştırmanın materyali Gümüşhane Merkez ve İlçelerinden (Kelkit, Şiran, Torul, Kürtün, Köse), 2018 ilkbahar döneminde mart, nisan ve mayıs aylarında olmak üzere doğrudan tüketiciye satılan sabah çiğ sütlerinden her ay 20 numune alınarak toplam 60 örnekle oluşturulmuştur. Süt örnekleri kimyasal analizler için 500 mL'lik, mikrobiyolojik analizler için de 200 mL'lik önceden steril edilmiş şişelerde alınıp buz kasetleri ile soğutulan strafor köpük termosuyla 0-4 °C sıcaklıkta Gümüşhane Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü laboratuvarlarına getirilmiş, analizler yapılncaya kadar buzdolabında aynı sıcaklıkta muhafaza edilmiş ve aşağıda belirtilen analizler 24 saat içerisinde yapılmıştır.

2.1.2. Yöntem

2.1.2.1. Fiziko-Kimyasal Analizler

2.1.2.1.1. pH Tayini

Süt örneklerinin pH değeri pH metre (Hanna Instruments 211 model dijital pH metre) kullanılarak belirlenmiştir (Oysun, 2001).

2.1.2.1.2. Asitlik Tayini

Bir erlenmayer'e 20 mL süt alınarak üzerine % 1'lik fenolftalein indikatöründen 1-2 damla ilave edilmiş ve 0,1 N NaOH çözeltisi ile değişmez hafif pembe renk meydana gelinceye kadar titre edilmiştir. Harcanan 0,1 N NaOH miktarı aşağıdaki formülde yerine konularak % laktik asit cinsinden asitlik hesaplanmıştır (Metin, 2010).

$$\% \text{ Asitlik (Laktik asit cinsinden)} = \frac{\text{Harcanan NaOH miktarı (mL)} \times 0,009}{\text{Örnek miktarı}} \times 100 \quad (2.1)$$

2.1.2.1.3. Kurumadde Tayini

Gravimetrik yöntemle belirlenmiştir. Yöntemin esası belli miktardaki sütün, sabit sıcaklıkta (105°C) değişmez ağırlığa kadar suyunun uçurulup kalan kısmından

kurumaddesinin hesaplanması esasına dayanır. Bu amaçla; etüvde kurutulup desikatörde soğutulan kurumadde kaplarına 3-5 g çiğ süt tartılıp etüvde 105 °C de kurutulup desikatörde 30 dk soğutulduktan sonra sabit ağırlığa gelinceye kadar tartım yapılmıştır. Tartım sonuçları aşağıdaki formülde yerine konularak % kurumadde olarak hesaplanmıştır (Metin, 2010).

$$\% \text{ Kurumadde} = \frac{\text{Son Tartım-Kurutma Kabinin Darası}}{\text{Örnek Miktarı}} \times 100 \quad (2.2)$$

2.1.2.1.4. Yağsız Kurumadde Tayini (%)

Süt örneklerinde yağsız kurumadde miktarı, toplam kurumadde değerinden yağ değeri çıkarılarak belirlenmiştir (Metin, 2010).

2.1.2.1.5. Yağ Tayini (%)

Örneklerin yağ içeriği Gerber yöntemi kullanılarak saptanmıştır. Bu yöntem; bütirometre adı verilen özel cam tüplerde belli hacimdeki sütün protein ve zor çözünen tuzlarını derişik sülfirik asit ilavesiyle çözüldürdükten sonra santrüfuj edilerek serbest hale geçen yağın bütirometre skalasından okunması esasına dayanmaktadır. Bu amaçla bütirometreye 10 mL 1.84'lük sülfirik asit, üzerine özel süt pipeti ile 11 mL süt ve en son 1 mL amil alkol konulup Gerber santifüjünde 10 dk santifüj edildikten sonra skaladan % yağ olarak okuma yapılmıştır (Metin, 2010).

2.1.2.1.6. Yoğunluk Tayini (g/mL)

Süt örneklerinin özgül ağırlık değerleri laktodansimetre kullanılarak saptanmıştır. 20°C de mezür içerisine konulan çiğ süte laktodansimetre yavaşça bırakılıp, sabitleninceye kadar beklenilmiştir. Yoğunluk değeri skaladan doğrudan okuma g/mL olarak yapılarak belirlenmiştir. (Metin, 2010).

2.1.2.1.7. Toplam Kül Tayini (%)

Yöntemin esası belirli miktarda süt numunesinin içerdiği organik maddelerin kül fırınında yakılmasından sonra geriye kalan beyaz renkli kalıntının tartılması esasına dayanır. Bu amaçla daha önce temizlenip kurutulup soğutulduktan sonra daraları alınan porselen krozelere 2-3 g çiğ süt numunesi tartılıp etüvde kurutulduktan sonrasında kül fırının da 550 °C de 4-5 saat yakılmış, desikatörde soğutulduktan sonra tartım yapılmıştır. Tartım işlemine

sabit ağırlığa ulaşıncaya kadar devam edilmiştir. Sonuçlar aşağıdaki formülde yerine konularak % kül olarak verilmiştir (Metin, 2010).

$$\% \text{ Kül Miktarı} = \frac{M_2 - M_1}{m} \times 100 \quad (2.3)$$

M_2 ; Yakmadan sonraki kroze + kül ağırlığı (g)

M_1 ; Sabit tartıma getirilen krozenin ağırlığı (g)

m ; Tartılan örnek ağırlığı (g)'dir

2.1.2.1.8. Protein Tayini (%)

Protein miktarı, yaş yakmaya tabi tutulan örneklerin mikro Kjeldahl yöntemi ile azot miktarlarının saptanması ve bulunan azot miktarının 6.38 faktörü ile çarpılması ile belirlenmiştir. Bu amaçla özel kjeldahl tüplerine 1 g süt tartılıp üzerine 20 mL sülfirik asit ilave edildikten sonra katalizör eklenmiş ve kjeldahl ocağın da berrak renk oluşuncaya kadar yakılmıştır. Ardından tüpler soğutulduktan sonra % 40'lık NaOH ile distile edilmiştir. Distilat içerisinde 25 mL % 4 lük borik asit ve protein indikatörü içeren bir erlende ortalama 100 mL olacak şekilde toplanmıştır. Elde edilen bu distilat 0.1 N ayarlı HCl asit çözeltisiyle gri-mor renk oluşana kadar titre edildikten sonra aşağıdaki formülde yerine konularak önce azot miktarı daha sonra 6.38 ile çarpılarak % protein miktarı hesaplanmıştır (Metin, 2010).

$$\% \text{ Protein} = \frac{(V_1 - V_2) \times 0.0014 \times 100}{m} \times 6.38 \quad (2.4)$$

m ; Tartılan örnek miktarı (g)

V_1 ; Titrasyonda harcanan HCl çözeltisinin hacmi (mL)

V_2 ; Kör deneyde harcanan HCl çözeltisinin hacmi (mL)

2.1.2.2. Mikrobiyolojik Analizler

2.1.2.2.1. Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayımı

Toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) sayımı dökme plak yöntemi ve PCA (Plate Count Agar, Merck) besiyeri kullanılarak belirlenmiştir. Paralel ekim yapılan petri kutuları 32 °C’de 48 saat inkübe edilmiş ve sayım sonuçlarının logaritması alındıktan sonra TAMB sayısı log kob/ mL olarak verilmiştir (Köşker, 1985).

2.1.2.2.2. Toplam Koliform Grubu Bakteri Sayımı

Toplam koliform grubu bakteri sayımı VRB (Violet Red Bile, Merck) besiyeri kullanılarak dökme plak yöntemi ile belirlenmiştir. İki paralel gerçekleştirilen ekimden sonra petri kutuları 37 °C’de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra koloniler sayılmış ve logaritması alındıktan sonra log kob/ mL olarak verilmiştir (Ergüllü, 1982).

2.1.2.2.3. Maya-Küf Sayımı

Uygun dilüsyonlardan çift petri plağına 1’er mL ilave edildikten sonra üzerine %10’luk tartarik asit ile asitlendirilmiş Patato Dekstroz Agar (PDA)’dan 15 mL kadar dökülüp 20 °C’de 5 gün inkübe edilmiştir. Daha sonra maya ve küf kolonileri sayılıp sonuçlar log kob/mL olarak verilmiştir (Özdemir ve Sert, 1994).

2.1.2.3. İstatistik Analiz Metotları

Çalışmada elde edilen veriler IBM SPSS 24 (SPSS Inc., 2016) paket programı kullanılarak tek örneklem *t*- testine göre değerlendirilmiştir. *t* testinin yapılabilmesi için normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile belirlenmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada 2018 yılı mart, nisan ve mayıs aylarında Gümüşhane merkez ve ilçeleri (Kelkit, Şiran, Torul, Kürtün, Köse)’nden sabah sağımından sonra doğrudan tüketiciye satılmak üzere ayrılmış sütlerden her ay 20 numune aynı üreticiden alınarak bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri incelenmiş ve sonuçlar ‘Çiğ Sütün Arzına Dair’ Tebliğ (Tebliğ no: 2017/20) ve Türk Standartları Enstitüsü TS 1018 (İnek Sütü- Çiğ) yer alan bazı parametreler açısından incelenmiş ve standartlarda verilen değerlerle karşılaştırılmıştır. Bu amaçla çiğ süt örneklerinde pH, asitlik, kurumadde, yağ, yağsız kurumadde, protein, kül, yoğunluk, TAMB, maya-küf ve koliform grubu bakteri sayıları belirlenmiştir. Her bir örneğin incelenen özelliklerinin aylara ait ortalama ve standart sapmaları verilmiş ve % olarak kaç örneğin standartlara uyduğu verilmiştir. Aynı zamanda tüm örneklerin ortalaması alınarak aylara ait ortalama değerler incelenen özelliğin standartlarda belirtilen referans değeri kullanılarak tek örneklem t- testi sonuçlarına göre istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Testin yapılması için verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk testi ile belirlenmiştir. Çalışmada toplanan süt örnekleri; montofon, simental, holştayn ırkı hayvanlardan ve bölge olarak orta yağışlı düşük floralı, orta yağışlı yüksek floralı, karasal iklim ve fazla yağış yüksek flora olan alanlardan toplanmıştır.

Çiğ süt örneklerinin incelenen özelliklerinin aylara ait en düşük, en yüksek ve ortalama değerleri Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. Çiğ Süt Örneklerinin Aylara Göre En Düşük (ED), En Yüksek (EY) ve Ortalama (Ort) Değerleri

	Mart			Nisan			Mayıs		
Özellikler	ED	EY	Ort.	ED	EY	Ort.	ED	EY	Ort.
pH	6,57	7,02	6,73	6,42	6,89	6,64	6,46	6,78	6,59
Asitlik (%)	0,097	0,203	0,154	0,119	0,185	0,155	0,137	0,185	0,165
Kurumadde (%)	10,13	13,38	12,33	10,10	13,15	11,65	11,26	13,91	12,49
YKM (%)	7,03	9,8	8,89	7,05	8,96	8,1	7,96	11,23	8,99
Yağ (%)	2,75	3,85	3,45	2,75	4,55	3,55	2,95	4,25	3,49
Yoğunluk (g/mL)	1,026	1,034	1,031	1,026	1,033	1,03	1,026	1,036	1,031
Kül (%)	0,54	0,79	0,64	0,54	0,88	0,67	0,53	0,72	0,63
Protein (%)	2,69	4,25	3,72	3,00	4,15	3,66	3,34	4,6	3,83
TAMB (log kob /mL)	1,86	6,5	4,29	3,54	6,71	5,35	2,00	5,87	4,71
Toplam Koliform Bakteri (log kob /mL)	<1	3,45	1,00	<1	3,38	1,74	<1	2,93	1,64
Maya-Küf (log kob /mL)	<1	2,3	1,13	<1	2,19	1,25	<1	2,91	0,74

3.1. Sütün Fiziko-Kimyasal Özellikleri

3.1.5. pH

Sütün pH değeri için standartlarda herhangi bir değer belirtilmemiştir. Ancak süt teknolojisinde pH ölçümü asitliğin gelişebileceği her durumda tespit edilmesi gereklidir. Çünkü pH değeri ürünün kalitesi, randımanı ve sütün işlenebilirliği hakkında çok değerli bilgiler verir. Bu açıdan çalışmada pH değerleri de belirlenmiştir.

Çalışmada analiz edilen süt örneklerine ait pH değerleri mart, nisan ve mayıs aylarına göre Tablo 3.2.'de verilmiştir.

Tablo 3.2. Çiğ Süt Örneklerinin pH Değerleri

Örnek No	Aylar		
	Mart	Nisan	Mayıs
1	6.62 ±0.01	6.87 ±0.01	6.66 ±0.01
2	6.65 ±0.00	6.51 ±0.01	6.59 ±0.01
3	6.83 ±0.01	6.61 ±0.01	6.58 ±0.01
4	6.82 ±0.02	6.59 ±0.02	6.63 ±0.01
5	6.70 ±0.01	6.57 ±0.01	6.70 ±0.01
6	6.60 ±0.01	6.53 ±0.01	6.55 ±0.01
7	6.66 ±0.01	6.44 ±0.01	6.52 ±0.01
8	7.02 ±0.01	6.89 ±0.01	6.78 ±0.00
9	6.91 ±0.00	6.65 ±0.00	6.61 ±0.01
10	6.65 ±0.01	6.42 ±0.02	6.62 ±0.01
11	6.81 ±0.01	6.64 ±0.01	6.74 ±0.01
12	6.60 ±0.01	6.56 ±0.01	6.46 ±0.01
13	6.57 ±0.01	6.65 ±0.01	6.49 ±0.01
14	6.59 ±0.01	6.49 ±0.00	6.57 ±0.01
15	6.69 ±0.00	6.66 ±0.01	6.61 ±0.01
16	6.71 ±0.01	6.74 ±0.01	6.46 ±0.01
17	6.88±0.00	6.7 ± 0.00	6.48 ±0.01
18	6.71 ±0.01	6.66 ±0.01	6.66 ±0.01
19	6.83 ±0.01	6.72 ±0.01	6.46 ±0.00
20	6.79 ±0.01	6.89 ±0.00	6.69 ±0.01
En Düşük	6.57 ±0.01	6.42 ±0.02	6.46 ±0.01
En Yüksek	7.02 ±0.01	6.89 ±0.01	6.78 ±0.00
Ortalama	6.73 ±0.00	6.64 ±0.00	6.59 ±0.00
%	55	45	50

Tablo 3.2.'de görüldüğü gibi çiğ süt örneklerinde belirlenen pH değerleri mart ayında 6.57-7.02, nisan ayında 6.42-6.89 ve mayıs ayında 6.46- 6.78 arasında değişirken, aylara ait ortalama değerler sırasıyla 6.73, 6.64 ve 6.59 olarak belirlenmiştir.

Yeni sağılmış sağlıklı inek sütünün pH değeri 6.6-6.8 arasındadır. Bu arada bulunan fark 0.2 gibi küçük bir fark ise de hidrojen iyonlarının aktivitesi açısından dikkat edilmesi gereken bir aralıktır. Sağımdan hemen sonra pH değeri 6.8'in üzerinde ise, mastitis hastalığından veya süte nötralize edici madde ilave edildiğinden; pH değeri 6.5'ten küçük ise ağız sütü (kolostrum) veya aşırı asitlik gelişimi olduğundan şüphe edilir ve işleme sırasında sorun yaratacağı anlamına gelmektedir (Yapık, 2014).

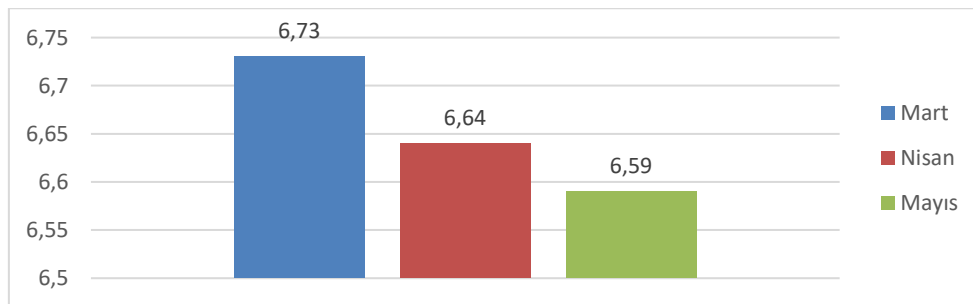
Mart ayında özellikle 8-9-17 numaralı örneklerde pH değerleri yüksek bulunmuştur (7.02; 6.91 ve 6.88). Bu durumun mastitis hastalığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Daha net bir yargı için aynı örneklerin asitlik, kurumadde ve kül değerleri de değerlendirilerek ilerleyen bölümlerde açıklanmıştır.

Nisan ayında özellikle 7, 10 ve 14 numaralı örneklerde pH değerleri çok düşük (6.44; 6.42 ve 6.49) bulunmuştur. Bu örneklerde TAMB sayıları ve asitlik değerlerinin de yüksek olması mikrobiyolojik kalitesinin düşük olduğunu göstermektedir. Nisan ayında 1, 8 ve 20 numaralı örneklerde pH değerleri sırasıyla 6.87, 6.99 ve 6.89 olarak belirlenmiştir. Bu örneklerde 1 numaralı örnek hariç diğer iki örnekte asitlik değerlerinin 0.135' ten ve TAMB sayılarının da 5 log kob/mL'ten düşük olduğu (Tablo 3.4 ve Tablo 3.19) görülmektedir.

Mayıs ayında özellikle 12-13-16-17 ve 19 numaralı örneklerde pH değerinin 6.46-6.49 arasında seyrettiği Tablo 3.12' de görülmektedir. Bu örneklerin asitlik değerlerinin yüksek olduğu ve 0.164- 0.182 arasında değiştiği görülmüştür. Bu örneklerden 12 numaralı örnek hariç diğer örneklerde TAMB sayıları 5 log kob/mL' den düşüktür. 12 numaralı örnekte ise TAMB, koliform ve maya- küf sayıları sırasıyla 5.43; 1.98 ve 2.91 log kob /mL görülmektedir (Tablo 3.20, Tablo 3.22 ve Tablo 3.23). Bu örneğin hijyenik kalitesinin düşük olduğunu söyleyebiliriz.

Genel bir değerlendirme yapıldığında pH değerlerinin mart ayında % 55'i standartlara uyarken, % 10'u pH 6.6'dan düşük, % 35'i pH 6.8' den yüksek; nisan ayında % 45'i standartlara uyarken % 40'ı pH 6.6'dan düşük, % 15'i pH 6.8'den yüksek; mayıs ayında ise % 50'si standartlara uyarken, % 50'si pH 6.6'dan düşük bulunmuştur.

Çiğ süt örneklerinin ortalama pH değerlerinin aylara göre değişimi Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3. 1. Çiğ süt örneklerinin ortalama pH değerlerinin aylara göre değişimi

Şekilden görüldüğü gibi en düşük pH değeri mayıs ayında en yüksek mart ayında görülmüştür. Bu durumda yemlemenin ve mevsimin önemli olduğu düşünülmektedir.

Türkiye'nin farklı bölgelerinde doğrudan üreticiden alınan örneklerde yapılan çalışmalarda pH değeri Atasoy vd. (2003), 6.45–6.8; Tokur (2006), ilkbahar, yaz, sonbahar,

kış aylarında sırasıyla 6.65, 6.67, 6.68, 6.63; Özrenk (2008), 6.59; Beykaya (2010), 6.07; Aydın (2010), sabah ve akşam sütlerini sırasıyla 5.62, 5.57; Diler (2014), 5.93; Yapık (2014), 6.55; Göncü (2017), yaz ve kış aylarını sırasıyla 6.46, 6.54 şeklinde tespit etmişlerdir. Daha önce yapılan araştırmalar ile çalışmamız sonucunda elde edilen veriler arasında görülen farklılıkların sebebinin; mevsimsel farklılıklar, hayvan hastalıkları, hayvanın ırkı ve laktasyon dönemi, yemleme kompozisyonu, akşam-sabah sağım farklılığı, coğrafi ve iklim değişikliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamız sonucunda bulunan pH değerleri; Atasoy vd. (2003), Tokur (2006), Özrenk (2008), çalışmaları ile benzerlik göstermiş olup, Beykaya (2010), Aydın (2010), Diler (2014), Yapık (2014), Göncü (2017), çalışmalarından elde edilen değerlerden yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Aylara ait ortalama pH değerlerinin standartlara uygunluğunun karşılaştırılmasında ilgili özelliğin standartlarda olması gereken referans değer seçilerek tek örneklem *t*-testi ile, testin uygulanması için gerekli olan normallik dağılımı ise Shapiro-Wilk testi ile belirlenmiştir. pH değeri için pH 6.6 ve 6.8 olmak üzere iki ayrı referans değerinde karşılaştırma yapılmıştır.

Mart, nisan ve mayıs aylarında pH değerlerinin 6.6. referans değerine ait tek örneklem *t*-testi ve normal dağılım test sonuçları Tablo 3.3'te verilmiştir.

Tablo 3.3. Çiğ Süt Örneklerinin pH 6.6. Değerine Ait Tek Örneklem *t*- Testi Sonuçları

Referans Değer: 6.60			
Aylar	Mart	Nisan	Mayıs
Normallik Testi (Shapiro-Wilk)	0.197*	0.344*	0.476*
N	20	20	20
Ortalama	6.7320	6.6395	6.5930
Std. Sapma	0.12336	0.13640	0.09554
Std. Hata	0.02758	0.03050	0.02136
<i>t</i>	4.785 ³	1.295	-0.328
Serbestlik Derecesi	19	19	19
p	0.000 ¹	0.211 ²	0.747 ²
Ort. Fark	0.132	0.0395	-0.007
Farkın % 95 Güven Aralığı			
En düşük	0.0743	-0.0243	-0.0517
En yüksek	0.1897	0.1033	0.0377

*: Örnek sayısı <30 olduğu için Shapiro-Wilk değerleri dikkate alındı, bu değerlerde >0.05 ten büyük olduğu için normal dağılım göstermiştir.

1: $p < 0.05$ anlamlı fark vardır.

2: $p > 0.05$ anlamlı fark yoktur (verilerin ortalaması referans değerine benzerdir).

3: *t* değerinin pozitif olması.

Tablo 3.3.'de görüldüğü gibi normallik test sonuçlarına göre $p > 0.05$ olduğundan veriler normal dağılım göstermiştir. Referans değer 6.6'ya göre yapılan tek örneklem *t*-testi sonucunda mart ayında $p < 0.05$ olduğu için örneklerin pH değerlerinin ortalaması referans değerden (6.6.) istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. *t* değerinin pozitif olması elde edilen pH değerleri ortalamasının (6.73) referans değerden yüksek olduğu ve pH 6.6'ya göre standartlara uymadığı anlamına gelmektedir. Ancak çiğ sütün pH değeri 6.6-6.80 arasında olduğu için istatistiksel olarak standartlara uyduğu kabul edilmektedir. Nisan ve mayıs aylarında ise $p > 0.05$ olduğundan anlamlı bir fark olmadığı yani örneklerin pH değeri ortalamalarının referans değer ile benzer olduğu ve istatistiksel olarak standartlara uyduğu belirlenmiştir.

pH değerleri ortalamalarının 6.8 referans değerine göre elde edilen tek örneklem *t*-testi ve normallik test sonuçları Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.4. Çiğ Süt Örneklerinin pH 6.8 Değerine Ait Tek Örneklem *t*- Testi Sonuçları

Referans Değer: 6.8			
Aylar	Mart	Nisan	Mayıs
Normallik Testi (Shapiro-Wilk)	0.197*	0.344*	0.476*
N	20	20	20
Ortalama	6.7320	6.6395	6.5630
Std. Sapma	0.12336	0.1364	0.09554
Std. Hata	0.02758	0.03050	0.02136
<i>t</i>	-2.465 ³	-5.262 ³	-9.690 ³
Serbestlik Derecesi	19	19	19
p	0.023 ¹	0.000 ¹	0.000 ¹
Ort. Fark	-0.0680	-0.1605	-0.2070
Farkın % 95 Güven Aralığı			
En düşük	-0.1257	-0.2243	-0.2517
En yüksek	-0.0103	-0.0967	-0.1623

*: Örnek sayısı <30 olduğu için Shapiro-Wilk değerleri dikkate alındı, bu değerlerde >0.05 ten büyük olduğu için normal dağılım göstermiştir.

1: $p < 0.05$ anlamlı fark vardır.

2: $p > 0.05$ anlamlı fark yoktur (verilerin ortalaması referans değerine yakındır).

3: *t* değerinin negatif olması.

Tablo 3.4.'de görüldüğü gibi $p > 0.05$ olduğu için sonuçlar normal dağılım göstermiştir. Referans değer 6.8'e göre yapılan *t*-testi sonucuna göre mart, nisan ve mayıs aylarında $p < 0.05$ olduğundan anlamlı fark olduğu bulunmuştur. Bu aylarda “*t*” değerinin negatif yönde olması ortalama pH değerlerinin referans değerinden (6.8) küçük olduğu anlamına gelmekte ve istatistiksel olarak standartlara uyduğunu göstermektedir.

3.1.5. Asitlik (% Laktik Asit)

Asitlik derecesi; sütün sağımdan işleneceği ana kadar iyi koşullarda muhafaza edilip edilmediğini gösteren önemli bir parametredir. Asitliğin yüksek olması sütlerin mikroorganizma yüklerinin yüksek olduğunu, asitliğin düşük olması koruyucu maddelerin ilave edildiğini yada sütün hastalıklı hayvanlardan elde edildiği kuşkusunu doğurmaktadır (Nijafi vd., 2009). Asitlik artışına, kirli süt ekipmanları, yüksek sıcaklık, satış merkezlerine sütün geç nakli sırasında sütteki laktozu fermente eden ve asitlik artışına neden olan bakterilerin gelişmesi gibi faktörler neden olmaktadır (Gashaw ve Gebrehiwort, 2018).

Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ ve TS 1018’ de çiğ inek sütlerinin asitlik değerlerinin en az % 0.135 en çok % 0.200 olması gerektiği yer almaktadır. Bu nedenle bu çalışmada her iki referans değerde dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır.

Çalışmada analiz edilen çiğ süt örneklerine ait asitlik değerleri mart, nisan ve mayıs aylarına göre Tablo 3.5.'te verilmiştir.

Tablo 3.5. Çiğ Süt Örneklerinin Asitlik (% Laktik asit) Değerleri

Örnek No	Aylar		
	Mart	Nisan	Mayıs
1	0.178 ±0.00	0.137 ±0.00	0.171 ±0.00
2	0.144 ±0.00	0.185 ±0.00	0.176 ±0.00
3	0.146 ±0.00	0.160 ±0.00	0.182 ±0.00
4	0.149 ±0.01	0.178 ±0.00	0.169 ±0.00
5	0.144 ±0.01	0.155 ±0.00	0.151 ±0.00
6	0.169 ±0.00	0.146 ±0.00	0.173 ±0.00
7	0.176 ±0.01	0.182 ±0.00	0.171 ±0.00
8	0.097 ±0.00	0.119 ±0.00	0.142 ±0.00
9	0.115 ±0.00	0.160 ±0.00	0.158 ±0.00
10	0.169 ±0.00	0.176 ±0.000	0.153 ±0.00
11	0.131 ±0.00	0.144 ±0.00	0.137 ±0.00
12	0.194 ±0.00	0.160 ±0.00	0.185 ±0.00
13	0.173 ±0.00	0.142 ±0.00	0.164 ±0.00
14	0.203 ±0.00	0.178 ±0.00	0.153 ±0.00
15	0.176 ±0.00	0.144 ±0.00	0.158 ±0.00
16	0.142 ±0.00	0.135 ±0.00	0.182 ±0.00
17	0.104 ±0.01	0.131 ±0.00	0.180 ±0.00
18	0.180 ±0.00	0.171 ±0.01	0.169 ±0.00
19	0.146 ±0.00	0.178 ±0.00	0.182 ±0.00
20	0.146 ±0.00	0.128 ±0.00	0.146 ±0.00
En Yüksek	0.097 ±0.00	0.119 ±0.00	0.137 ±0.00
En Düşük	0.203 ±0.00	0.185 ±0.00	0.185 ±0.00
Ortalama	0.154 ±0.00	0.155 ±0.00	0.165 ±0.00
%	75	85	100

Tablo 3.5.'de görüldüğü gibi çiğ süt örneklerinde belirlenen asitlik değerleri mart ayında % 0.097-0.203; nisan ayında % 0.119-0.185; mayıs ayında % 0.137-0.185 arasında değişim göstermiş ve aylara ait ortalama değerler sırasıyla % 0.154; % 0.155 ve % 0.165 olarak belirlenmiştir.

Mart ayında 8-9-11-17 numaralı örneklerin % asitlik değerlerinin sırasıyla 0.097; 0.115; 0.131 ve 0.104 olduğu ve % 0.135'ten küçük olduğu bu durumun pH değerleri ile ilişkilendirildiğinde mastitis hastalığından kaynaklı olduğu şüphesini doğurmaktadır.

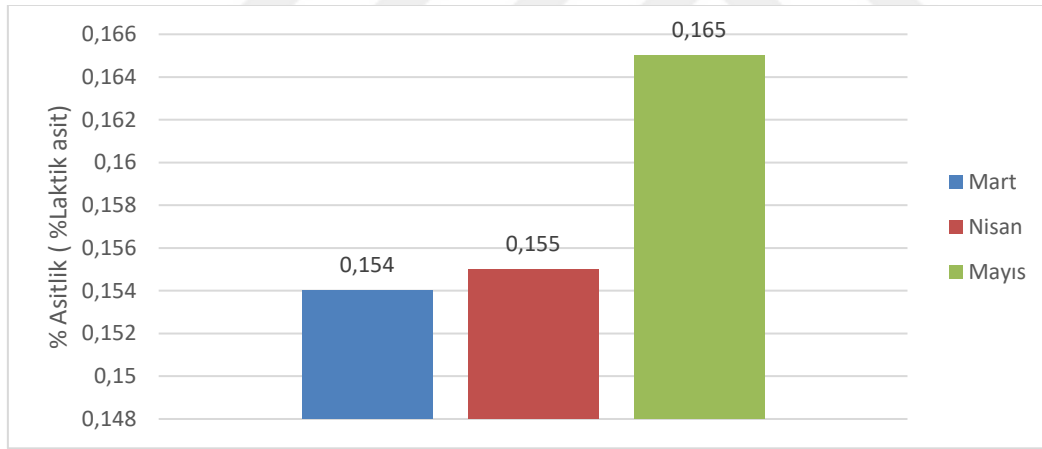
Mastitis yağ ve kazein içeriğinde azalmaya serum proteinlerinde ise artmaya neden olur. Süt protienlerindeki bu değişim laktoz, mineral madde ve pH'da değişimlere neden olarak bu sütlerden işlenen peynirlerde verimi azaltmaktadır (Looper, 2012).

Nisan ayında % asitlik 8, 17 ve 20 numaralı örneklerde çiğ sütte olması gereken minumum asitlik değeri (% 0.135)'nden düşük bulunurken diğer örnekler üst limit (% 0.200) altında kalmıştır. Bu üç örneğin pH değerlerinin de yüksek olduğu bu mastitis kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Mayıs ayında tüm örneklerde asitlik değerleri % 0.135-0.200 arasında değişim göstermiştir. En düşük değer % 0.146 en yüksek değer ise 0.185 olarak belirlenmiştir (Tablo 3.4.)

Genel bir değerlendirme yapıldığında mart ayında asitlik değerlerinin; mart ayında % 75'i standartlara uyarken, % 20'si % 0.135'den düşük, % 5'i % 0.200'den yüksek bulunmuştur. Nisan ayında asitlik değerlerinin; % 85'i standartlara uygun olup, % 15'i % 0.135'den düşük, mayıs ayında ise asitlik değerlerinin % 100'ünün standartlara uyduğu görülmektedir (Tablo 3.5).

Çiğ süt örneklerin ortalama % asitlik değerlerinin aylara göre değişimi Şekil 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3. 2. Çiğ süt örneklerinin ortalama % asitlik değerlerinin aylara göre değişimi

Şekilden 3.2'den en düşük % asitlik mart, en yüksek mayıs ayında olduğu görülmektedir. Her üç ay ortalaması da standartta yer alan limitler içerisinde yer almaktadır. Bu durumda besin kompozisyonu ve hava şartlarının etkili olduğu düşünülmektedir.

Türkiye'nin farklı bölgelerinde doğrudan üreticiden toplanan çiğ süt örneklerinde titrasyon asitliği (% Laktik asit) değerlerini, Kurt vd. (1977), % 0.197; Sezgin ve Koçak (1982), % 0.189; Sezgin ve Bektaş (1988), % 0.196; Türkoğlu vd. (2003), % 0.162; Özsunar (2005), % 0.170; Tokur (2006), % 0.165; Beykaya (2010), % 0,233; Aydın vd. (2010), %

0.180, Kesentaş ve Akbulut (2014), % 0.157; Yapık (2014), % 0,165; Göncü vd. (2017), % 0,206 olarak bulmuşlardır.

Sonuçlarımız yapılan çalışmalarda elde edilen verilerle karşılaştırıldığında; Kurt vd. (1977), Sezgin ve Koçak (1982), Sezgin ve Bektaş (1988), Beykaya (2010), Göncü vd. (2017), bulduğu değerlerden az; Türkoğlu vd. (2003), Özsunar (2005), Tokur (2006), Aydın vd. (2010), Kesentaş ve Akbulut (2014), Yapık(2014)'ün bulduğu değerlere benzerlik göstermiştir. Daha önce yapılan araştırmalar ile çalışmamız sonucunda elde edilen veriler arasında görülen farklılıkların sebebinin; mevsim farklılıkları, hayvanın ırkı, akşam-sabah sağım farklılığı, coğrafi ve iklim değişikliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

% asitlik değerlerinin % 0.135 referans değerine ait tek örneklem *t*-testi ve normal dağılım test sonuçları Tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.6. Çiğ Süt Örneklerinin % 0.135 Asitlik Değerine Ait Tek Örneklem *t*- Ttesti Sonuçları

Referans Değer: % 0.135			
Aylar	Mart	Nisan	Mayıs
Normallik Testi (Shapiro-Wilk)	0.424*	0.230*	0.245*
N	20	20	20
Ortalama	0.154	0.155	0.165
Std. Sapma	0.028462	0.020263	0.014578
Std. Hata	0.006364	0.004531	0.003260
<i>t</i>	3.001 ²	4.513 ²	9.234 ²
Serbestlik Derecesi	19	19	19
p	0.007 ¹	0.000 ¹	0.000 ¹
Ort. Fark	0.019100	0.020450	0.030100
Farkın % 95 Güven Aralığı			
En düşük	0.00578	0.01097	0.02328
En yüksek	0.03242	0.02993	0.03692

*: Örnek sayısı <30 olduğu için Shapiro-Wilk değerleri dikkate alındı, bu değerlerde >0.05 ten büyük olduğu için normal dağılım göstermiştir.

1: p<0.05 anlamlı fark vardır.

2: *t* değerinin pozitif olması.

Tablo 3.6.'da görüldüğü gibi asitlik değerleri normal dağılım göstermiştir. Referans değer % 0.135'e göre yapılan tek örneklem *t* testi sonucunda bütün aylarda p<0.05 olduğundan anlamlı fark bulunmuştur. '*t*' değerlerinin pozitif yönde ve bulunan değerlerin referans değeri % 0.135-0.200 arasında olmasından dolayı sonuçların istatistiksel olarak standartlara uyduğu belirlenmiştir.

% asitlik değerlerinin % 0.200 referans değerine göre yapılan tek örneklem *t* testi ve normal dağılım test sonuçları Tablo 3.7’de verilmiştir.

Tablo 3.7. Çiğ Süt Örneklerinin % 0.200 Asitlik Değerine Ait Tek Örneklem *t*- Testi Sonuçları

Referans Değer : % 0.200			
Aylar	Mart	Nisan	Mayıs
Normallik Testi (Shapiro-Wilk)	0.424*	0.230*	0.245*
N	20	20	20
Ortalama	0.154	0.155	0.165
Std. Sapma	0.028462	0.020263	0.014578
Std. Hata	0.006364	0.004531	0.003260
<i>t</i>	-7.212 ²	-9.833 ²	-10.706 ²
Serbestlik Derecesi	19	19	19
p	0.000 ¹	0.000 ¹	0.000 ¹
Ort. Fark	-0.0459	-0.044550	-0.0349
Farkın % 95 Güven Aralığı			
En düşük	-0.05922	-0.05403	-0.04172
En yüksek	-0.03258	-0.03507	-0.02808

*: Örnek sayısı <30 olduğu için Shapiro-Wilk değerleri dikkate alındı, bu değerlerde >0.05 ten büyük olduğu için normal dağılım göstermiştir.

1: $p < 0.05$ anlamlı fark vardır.

2: *t* değerinin negatif olması.

Tablo 3.7.’de görüldüğü gibi asitlik değerleri normal dağılım göstermiştir. Referans değer % 0.200’e göre yapılan Tek örneklem *t*- testi sonucunda bütün aylarda $p < 0.05$ olduğundan anlamlı fark bulunmuştur. “*t*” değerlerinin negatif yönde ve bulunan değerlerin referans değeri % 0.135-0.200 arasında olmasından dolayı sonuçların istatistiksel olarak standartlara uygun olduğu belirlenmiştir.

3.1.5. Kurumadde (%)

Sütün değerli ögesi olan kurumadde miktarını bilmek teknolojik açıdan büyük önem taşır. Sütün besin değeri ve mamullere işlendiği zaman vereceği randıman kurumadde miktarı ile paraleldir. Aynı zamanda süte hile amacıyla su katılması durumunu da tespit etmeye yardımcı bir değerdir (Metin, 2010). Sütün kurumadde miktarı üzerinde hayvan ırkı, yaşı, beslenme durumu, sıcaklık, hava nemi, ışık, laktasyon, mevsim ve hastalık durumu vb. kriterler etki etmektedir (Yurt ve Uluçay, 2007).

Standartlarda kurumadde miktarı ile ilgili bir değer verilmemiştir. Ancak yağ miktarının en az % 3.50, yağsız kurumadde oranının ise en az % 8.50 olması gerektiği belirtilmiştir. Bu değerler göz önüne alınarak tahmini olarak en az % 12 olması gerektiği çıkarımı yapılabilir.

Çalışmada analiz edilen süt örneklerinin kurumadde değerleri mart, nisan ve mayıs aylarına göre Tablo 3.8.'de verilmiştir.

Tablo 3.8. Çiğ Süt Örneklerinin Kurumadde Değerleri (%)

Örnek No	Aylar		
	Mart	Nisan	Mayıs
1	13.13 ±0.01	10.10 ±0.07	12.91 ±0.01
2	13.18 ±0.00	10.58 ±0.06	12.89 ±0.01
3	12.64 ±0.08	10.96 ±0.05	12.25 ±0.02
4	12.71 ±0.01	11.82 ±0.13	13.90 ±0.00
5	12.86 ±0.01	11.01 ±0.02	11.87 ±0.04
6	12.91 ±0.02	11.34 ±0.03	11.28 ±0.04
7	12.10 ±0.02	11.77 ±0.17	14.38 ±0.01
8	10.51 ±0.08	11.64 ±0.05	11.92 ±0.01
9	10.13 ±0.02	12.07 ±0.05	11.26 ±0.04
10	11.95 ±0.03	11.80 ±0.11	11.76 ±0.07
11	13.38 ±0.01	13.15 ±0.14	13.50 ±0.13
12	12.74 ±0.01	12.39 ±0.06	12.69 ±0.01
13	12.27 ±0.07	12.82 ±0.03	12.50 ±0.02
14	11.42 ±0.26	11.44 ±0.03	12.14 ±0.05
15	12.66 ±0.01	10.72 ±0.06	11.89 ±0.13
16	12.37 ±0.24	11.28 ±0.01	12.32 ±0.01
17	11.52 ±0.24	11.36 ±0.00	12.16 ±0.00
18	13.11 ±0.05	12.96 ±0.13	13.91 ±0.01
19	12.90 ±0.00	12.25 ±0.13	12.85 ±0.04
20	12.18 ±0.13	11.54 ±0.10	11.38 ±0.08
En Düşük	10.13 ±0.02	10.10 ±0.07	11.26 ±0.04
En Yüksek	13.38 ±0.01	13.15 ±0.14	14.38 ±0.01
Ortalama	12.33 ±0.08	11.65 ±0.04	12.49 ±0.03
%	75	30	65

Tablo 3.8.'de görüldüğü üzere süt örneklerinde belirlenen kurumadde değerleri mart ayında % 10.13-13.38; nisan ayında % 10.10-13.15; mayıs ayında % 11.26-14.38 arasında değişirken aylara ait ortalama değerler sırasıyla % 12.33; % 11.65 ve % 12.49 olarak bulunmuştur.

Mart ayında özellikle 8 ve 9 numaralı örneklerde kurumadde değerleri çok düşük olup sırasıyla 10.51 ve 10.13 olarak belirlenmiştir. Bu örneklerin % yağ (2.90 ve 3.10) ve asitlik

değerleri (0.097 ve 0.115)'de düşüktür. Örneklerin pH değerleri de dikkate alındığında mastitis hastalığı olduğu şüphesi daha da güçlenmektedir.

Nisan ayında özellikle 1, 2, 3 ve 15 numaralı örneklerde kurumadde değerleri çok düşük olup sırasıyla 10.10; 10.58; 10.96 ve 10.72 olarak belirlenmiştir. Bu örneklerin yağ değerlerine bakıldığında sırasıyla 3.05; 3.15; 3.25 ve 3.65 (Tablo 3.11), protein değerlerinin sırasıyla 3.82; 3.38; 4.13 ve 3.00 olduğu görülmektedir (Tablo 3.15). İlk üç örnekte yağ değerleri de düşük olup protein değerleri standartlar içerisinde yer almaktadır. Bu durumun süt örneğinin alındığı bölgenin iklim şartları, tüketilen yemin besin elementleri, hayvan ırkı ve günden yararlanma süresine bağlı olduğu düşünülmektedir. Nitekim süt örnekleri montofon, simental, ve holştayn ırklarından ayrıca orta yağışlı ve düşük floralı ve karasal iklimin hakim sürdüğü bölgelerden temin edilmiştir.

Mayıs ayında kurumadde değerleri % 12'den düşük olan örneklerde, %11.26-11.92 arasında değişim göstermiştir. Bu değerler her ne kadar % 12 den düşük olsa da 6, 9 ve 20 numaralı örnekler hariç diğer örneklerin yağ, ve protein değerlerinin normal sınırlar içerisinde yer almaktadır. 4, 7 ve 18 numaralı örneklerde kurumadde sırasıyla % 13.90, 14.38 ve 13.91 olarak bulunmuştur. Örneklerin yağ içeriklerinin sırasıyla 4.05; 3.05 ve 2.95 (Tablo 3.11) olduğu, protein değerleri 4.60, 4.13 ve 4.40 olduğu görülmektedir (Tablo 3.15). Bu örneklerden ilki montofon ve orta yağışlı ve düşük floralı bölgeden, ikinci örnek orta yağış, yüksek flora son örnek ise holştayn ırkı ve hem yağış hem de floranın yüksek olduğu bölgelerden temin edilmiştir. Bu örneklerin kül değerlerinin de normal olduğu dikkate alınırsa yüksek protein ve yağ içeriğinde hayvan ırkı ve beslenme rejimin ön plana çıktığı görülmektedir.

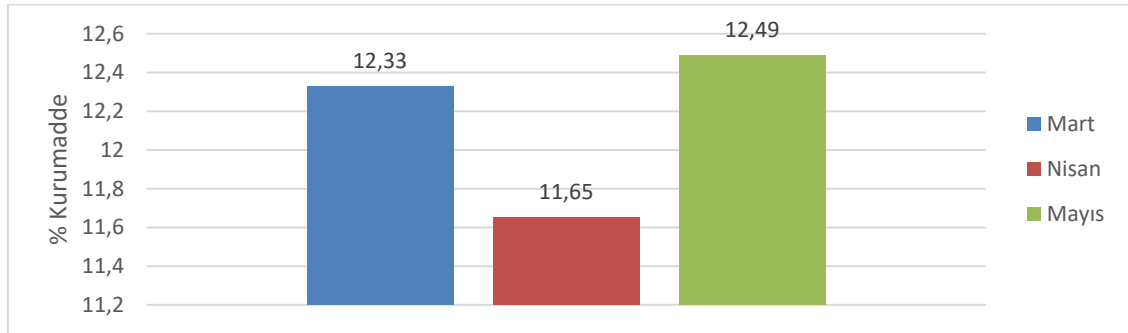
Genel bir değerlendirme yapıldığında mart ayında bulunan kurumadde değerlerinin; mart ayında % 75'i; nisan ayında % 30'u; mayıs ayında ise % 65'inin standartlara uyduğu ve referans değer olan % 12'den yüksek olduğu belirlenmiştir.

Türkiye'nin farklı bölgelerinde doğrudan üreticiden toplanan örneklerde kurumadde değerleri ortalama olarak; Kurt vd. (1977), % 11.47; Kurt vd. (1981), % 12.43; Kavas (1993) % 12.10; Özsunar (2005), mart ve haziran aylarında sırasıyla % 13.44, % 12.55; Tokur (2006), kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar sırasıyla % 10.79-11.43-11.24 ve 11.24; Yaylak (2007), % 12.08; Kesentaş (2010), % 12.33; Beykaya (2010), % 12.73; Kaşıkçı (2014), % 13.62; Yapık (2014), % 10.73 olarak belirlemişlerdir.

Yapılan bu çalışmada elde edilen % kurumadde değerleri; Kaşıkçı (2014), değerlerinden az; Kurt (1981), Kavas (1993), Özsunar (2005), Yaylak (2007), Kesentaş

(2010), Beykaya (2010) değerleriyle benzerlik; Kurt (1977), Tokur (2006), Yapık (2014), değerlerinden fazla bulunmuştur. Daha önce yapılan araştırmalar ile çalışmamız sonucunda elde edilen veriler arasında görülen farklılıkların sebebinin; yemleme kompozisyonu, mevsim farklılıkları, hayvanın ırkı, coğrafi ve iklim değişikliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çiğ süt örneklerin ortalama % kurumadde değerlerinin aylara göre değişimi Şekil 3.3’de verilmiştir.



Şekil 3. 3. Çiğ süt örneklerinin ortalama % kurumadde değerlerinin aylara göre değişimi

Şekil 3.3’ten en düşük kurumadde değerlerinin nisan, en yüksek kurumadde değerlerinin ise mayıs ayında belirlendiği görülmektedir.

Lyatuu ve Eastridge (2003), sütün kompozisyonunda ki değişikliğin genetik faktörlerden ziyade beslenme ile daha çok ilişkili olduğu bu nedenle de kompozisyonunda ki değişimin değerlendirilmesinde diyetle ki besin maddelerinin içeriğinden ziyade gıdanın alınmasının çok daha önemli olduğunu ve mevsimlerin gıdanın alımını önemli oranda etkilediğini bildirmişlerdir.

Sütteki % yağ ve protein miktarlarının sonbahar ve kışın yüksek iken ilkbahar ve yazın düşük olduğu, mevsimler arası bu değişimin hem besin çeşidi hem de iklim şartları ile ilgili olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca baharda meradaki yeşil otların yem oranı düşük olduğu için yağ içeriğini de düşürmektedir. Çünkü sıcak hava ve yüksek nem ot çeşitliliğini artırırken kuru madde alımını azaltır bu durum ise daha düşük yem ve daha az lif alımına yol açar (Looper, 2012).

Öte taraftan çevresel faktörler arasında, yılın mevsimsel dönemlerinin ve beslenme şekillerinin yer aldığı coğrafi ve iklimsel şartlara müdahale edilemeyeceği için mevsimlerin

etkisinin pek çok araştırmacı tarafından farklı şekillerde değerlendirildiği ifade edilmiştir (Rajčević vd., 2003).

Aylara ait ortalama % kurumadde değerlerinin % 12 referans değerine göre yapılan tek örneklem *t*- testi ve normal dağılım test sonuçları Tablo 3.9’da verilmiştir.

Tablo 3.9. Çiğ Süt Örneklerinin Kurumadde Değerine Ait Tek Örneklem *t*- Testi Sonuçları

Referans Değer : % 12.00			
Aylar	Mart	Nisan	Mayıs
Normallik Testi (Shapiro-Wilk)	0.063*	0.953*	0.260*
N	20	20	20
Ortalama	12.3335	11.650	12.488
Std. Sapma	0.8704	0.79987	0.89537
Std. Hata	0.19463	0.17886	0.20021
<i>t</i>	1.714	-1.957	2.437 ³
Serbestlik Derecesi	19	19	19
<i>p</i>	0.103 ²	0.065 ²	0.025 ¹
Ort. Fark	0.3335	-0.3500	0.4880
Farkın % 95 Güven Aralığı			
En düşük	-0.0739	-0.7244	0.0690
En yüksek	0.7409	0.0244	0.9070

*: Örnek sayısı <30 olduğu için Shapiro-Wilk değerleri dikkate alındı, bu değerlerde >0.05 ten büyük olduğu için normal dağılım göstermiştir.

1: $p < 0.05$ anlamlı fark vardır.

2: $p > 0.05$ anlamlı fark yoktur (verilerin ortalaması referans değerine yakındır).

3: *t* değerinin pozitif olması.

Tablo 3.9.’da görüldüğü gibi sonuçlar normal dağılım göstermiştir. Referans değeri % 12’ye göre yapılan tek örneklem *t*- testi sonucunda mart ve nisan aylarında $p > 0.05$ olduğundan anlamlı bir fark olmadığı, mayıs ayında ise $p < 0.05$ olduğundan anlamlı fark bulunmuştur. Mayıs ayında bulunan ‘*t*’ değerinin pozitif yönde olması bu ayda bulunan ortalama değerin referans değerinden büyük olduğu anlamına gelmektedir. Elde edilen sonuçların istatistiksel olarak standartlara uyduğu görülmektedir.

3.1.4. Yağsız Kurumadde (%)

Sütün yağsız kurumaddesi dar sınırlar arasında değişkenlik gösterdiğinden süte yapılan hilelerin belirlenmesinde yağsız kurumadde oranı önem taşımaktadır. Yoğunluğu düşük olan örneklerin yağsız kurumadde değerlerinin de belirgin bir şekilde düşük olması, bu sütlere su katıldığı izlenimini vermektedir (Atasoy vd, 2003).

Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ ve TS 1018’de yağsız kurumaddenin en az % 8.5 olması gerektiği yer almaktadır.

Çalışmada analiz edilen süt örneklerinin yağsız kurumadde değerleri mart, nisan ve mayıs aylarına göre Tablo 3.10.’da verilmiştir.

Tablo 3.10. Çiğ Süt Örneklerinin Yağsız Kurumadde Değerleri (%)

Örnek No	Aylar		
	Mart	Nisan	Mayıs
1	9.38 ±0.06	7.05 ±0.00	9.51±0.01
2	9.43 ±0.07	7.43 ±0.01	9.39 ±0.16
3	9.04 ±0.08	7.71 ±0.02	9.00 ±0.09
4	9.06 ±0.08	8.42 ±0.13	9.85 ±0.07
5	9.11 ±0.07	7.66 ±0.09	8.32 ±0.03
6	9.16 ±0.09	8.14 ±0.03	8.13 ±0.03
7	8.40 ±0.02	8.52 ±0.24	11.23 ±0.06
8	7.61 ±0.08	8.59 ±0.02	8.27 ±0.08
9	7.03 ±0.02	8.32 ±0.12	7.96 ±0.04
10	8.60 ±0.10	8.55 ±0.04	8.46 ±0.07
11	9.53 ±0.06	8.60 ±0.21	9.25 ±0.06
12	9.19 ±0.24	8.14 ±0.13	9.44 ±0.06
13	8.92 ±0.00	8.87 ±0.10	8.85 ±0.05
14	8.67 ±0.18	8.69 ±0.04	8.64 ±0.05
15	9.61 ±0.08	7.07 ±0.13	8.14 ±0.21
16	9.02 ±0.16	7.53 ±0.09	8.42 ±0.01
17	8.42 ±0.24	7.56 ±0.00	8.21 ±0.07
18	9.36 ±0.02	8.96 ±0.01	10.96 ±0.06
19	9.80±0.00	8.30 ±0.06	9.75 ±0.04
20	8.38 ±0.13	7.84 ±0.10	8.08 ±0.08
En Düşük	7.03 ±0.02	7.05 ±0.00	7.96 ±0.04
En Yüksek	9.80 ±0.00	8.96 ±0.01	11.23 ±0.06
Ortalama	8.89 ±0.07	8.10 ±0.06	8.99 ±0.04
%	75	35	55

Tablo 3.10.’ da görüldüğü gibi süt örneklerinde belirlenen yağsız kurumadde değerleri mart ayında % 7.03-9.80; nisan ayında % 7.05-8.96; mayıs ayında % 7.96-11.23 arasında değişirken, aylara ait ortalama değerler sırasıyla % 8.89; % 8.10 ve % 8.99 olarak belirlenmiştir.

Mart ayında yağsız kurumadde miktarı 8 ve 9 numaralı örneklerde % 8.5’ten düşük bulunmuş bu örneklerle ilgili bilgi kurumadde kısmında verilmiştir.

Nisan ayında 1, 2, 3 ve 15 numaralı örneklerde yağsız kurumadde değerleri çok düşük olup açıklama daha önceki bölümde yapılmıştır (3.1.3. kurumadde).

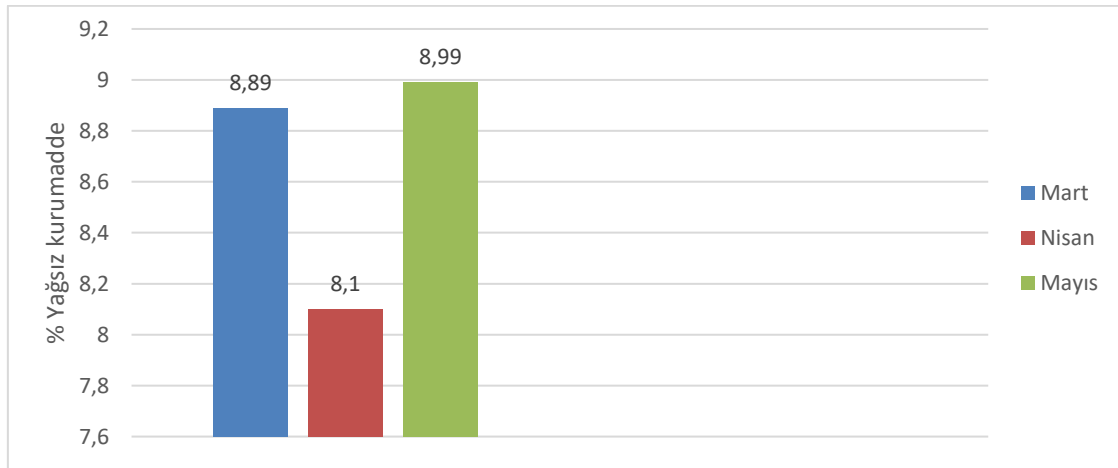
Mayıs ayında ise 9 numaralı örnekte yağsız kurumadde değeri 7.96 olup % 8,5'den düşük bulunmuştur. Bu örneğin yağ içeri 3.30, protein içeriği ise 3.90 olup ayrıca % asitlik değerleri normal sınırlar içerisindedir.

Yılmaz vd. (2017), yaptıkları bir çalışmada Siyah Alaca, Kırmızı Alaca, Montofon ırklarından sabah sağımlı sırasında alınan örneklerde yağsız kurumadde değerlerini karşılaştırılmış ve sırasıyla 8.35; 8.49 ve 8.50 olarak belirlemişlerdir.

Süt kompozisyonunu (protein, yağ, laktoz ve mineral maddeler) pek çok faktörden etkilenirken süt yağı ve süt proteinini en çok etkileyen rasyon olup, rasyondaki bir değişiklik bu iki bileşeni değiştirirken diğer bileşenleri fazla etkilemez. Öte yandan süt yağ ve protein oranındaki değişimin % 55'i genetik yapıdan, % 45'i ise diğer faktörlerinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca genetik yapı, çevresel faktörler, laktasyon safhası, hastalıklar, mevsim, yaş, üretim seviyesi gibi beslenme dışındaki pek çok faktör de sütün bileşimini etkilemektedir (Özek, 2015).

Genel bir durum değerlendirmesi yapıldığında mart ayında bulunan yağsız kurumadde değerlerinin; mart ayında % 75' i nisan ayında % 35'i ve mayıs ayında ise % 55'inin standartlara uyduğu görülmektedir (Tablo 3.10).

Çiğ süt örneklerin ortalama % yağsız kurumadde değerlerinin aylara göre değişimi Şekil 3.4'de verilmiştir.



Şekil 3. 4. Çiğ süt örneklerinin ortalama % yağsız kurumadde değerlerinin aylara göre değişimi

Şekil 3.4'te görüldüğü gibi yağsız kurumadde miktarları mart ve nisan aylarında düşük mayıs ayında yüksek çıkmıştır. Bu durumun mart ve nisan aylarında yemlemenin içeride

Tablo 3.11. Çiğ Süt Örneklerinin Yağsız Kurumadde Değerine Ait Tek Örneklem *t*- Testi Sonuçları

Referans Değer : % 8.50			
Aylar	Mart	Nisan	Mayıs
Normallik Testi (Shapiro-Wilk)	0.095*	0.277*	0.151*
N	20	20	20
Ortalama	8.8860	8.0975	8.9930
Std. Sapma	0.67825	0.57973	0.93445
Std. Hata	0.15166	0.12963	0.20895
<i>t</i>	2.545 ²	-3.105 ³	2.359 ²
Serbestlik Derecesi	19	19	19
P	0.020 ¹	0.006 ¹	0.029 ¹
Ort. Fark	0.3860	-0.4025	0.4930
Farkın % 95 Güven Aralığı			
En düşük	0.0686	-0.6738	0.0557
En yüksek	0.7034	-0.1312	0.9303

*: Örnek sayısı <30 olduğu için Shapiro-Wilk değerleri dikkate alındı, bu değerlerde >0.05 ten büyük olduğu için normal dağılım göstermiştir.

1: $p < 0.05$ anlamlı fark vardır.

2: *t* değerinin pozitif yönde olması.

3: *t* değerinin negatif yönde olması.

Tablo 3.11.'de görüldüğü gibi sonuçlar tüm aylarda normal dağılım göstermiştir. Referans değeri % 8.50'ye göre yapılan Tek örneklem *t*-testi sonucunda bütün aylarda $p < 0.05$ olduğundan anlamlı fark bulunmuştur. Mart ve Mayıs aylarında "*t*" değerinin pozitif yönde olmasından dolayı elde edilen sonuçların bu aylarda istatistiksel olarak standartlara uyduğu anlaşılmıştır. Nisan ayında "*t*" değerinin negatif yönde olması referans değeri % 8.50 değerinin altında olduğunu ve bu ayda yağsız kurumadde değerinin istatistiksel olarak standartlara uymadığı görülmektedir.

Türkiye'nin farklı yörelerinde doğrudan üreticiden toplanan örneklerde, araştırmacılar yağsız kurumadde değerlerini ortalama, Kurt vd. (1977), % 8.66; Sezgin ve Koçak (1982), % 8.18; Sezgin ve Bektaş (1988), % 7.77; Atasoy (2003), % 7.55; Önal (2007), % 8.41; Özsunar (2005), % 8.55; Tokur (2006), % 8.05; Yaylak vd. (2007), % 8.43; Özrenk ve Bayar (2008), % 9.89; Aydın vd. (2010), % 8.68; Kesentaş ve Akbulut (2010), % 8.54; Kaşıkçı (2012), % 7.95 ve Diler ve Baran (2014), % 9.24; Yapık (2014), % 8.46 şeklinde bulmuşlardır.

Yapılan bu çalışmada elde edilen yağsız kurumadde değerleri; Özrenk ve Bayar (2008), Diler ve Baran (2014) değerlerinden az; Kurt vd. (1977), Sezgin ve Koçak (1982),

Önal (2007), Özsunar (2005), Yaylak vd. (2007), Aydın vd. (2010), Kesentaş ve Akbulut (2010), Yapık (2014) değerleri ile benzerlik gösterdiği; Sezgin ve Bektaş (1988), Atasoy (2003), Tokur (2006), Kaşıkçı (2012), değerlerinden ise fazla olduğu gözlemlenmiştir. Daha önce yapılan araştırmalar ile çalışmamız sonucunda elde edilen veriler arasında görülen farklılıkların sebebinin; hayvan ırkları, mevsimsel farklılıklar yemleme kompozisyonu, akşam-sabah sağım farklılığı, coğrafi ve iklim değişikliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.1.5. Yağ (%)

Süt yağı çok değerli bir besin maddesi olup pek çok faktörün etkisi altındadır. Hayvan ırkının yanı sıra tüketilen yemlerin kimyasal bileşimi de sütteki yağ miktarını önemli düzeyde etkilemektedir. Süt yağı, hem süt serumuna gevşek bir şekilde bağlı bulunduğundan, hem de özgül ağırlığı diğer süt bileşenlerine göre daha düşük olduğundan süttten kolaylıkla ayrılabilir. Bu nedenle kasıtlı olarak süte yapılan müdahalelerle (süt yağının çekilmesi, süte su katılması vb.) sütün yağ miktarını düşürmektedir (Akın vd., 2016).

Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ ve TS 1018'de çiğ inek sütlerinin en az % 3.50 yağ içermesi gerektiği belirtilmiştir.

Çalışmada analiz edilen süt örneklerinin yağ değerleri Tablo 3.12.'de mart, nisan ve mayıs aylarına göre ayrı ayrı verilmiştir.

Tablo 3.12. Çiğ Süt Örneklerinin Yağ Değerleri (%)

Örnek No	Aylar		
	Mart	Nisan	Mayıs
1	3.75 ±0.07	3.05 ±0.07	3.40 ±0.00
2	3.75 ±0.07	3.15 ±0.07	3.50 ±0.14
3	3.60 ±0.00	3.25 ±0.07	3.25 ±0.07
4	3.65 ±0.07	3.40 ±0.00	4.05 ±0.07
5	3.75 ±0.07	3.35 ±0.07	3.55 ±0.07
6	3.75 ±0.07	3.20 ±0.00	3.15 ±0.07
7	3.70 ±0.00	3.25 ±0.07	3.05 ±0.07
8	2.90 ±0.00	3.05 ±0.07	3.65 ±0.07
9	3.10 ±0.00	3.75 ±0.07	3.30 ±0.00
10	3.35 ±0.07	3.25 ±0.07	3.30 ±0.00
11	3.85 ±0.07	4.55 ±0.07	4.25 ±0.07
12	3.55 ±0.07	4.25 ±0.07	3.25 ±0.07
13	3.35 ±0.07	3.95 ±0.07	3.65 ±0.07
14	2.75 ±0.07	2.75 ±0.07	3.50 ±0.00
15	3.05 ±0.07	3.65 ±0.07	3.75 ±0.07
16	3.35 ±0.07	3.75 ±0.07	3.90 ±0.00
17	3.10 ±0.00	3.80 ±0.00	3.95 ±0.07
18	3.75 ±0.07	4.00 ±0.00	2.95 ±0.07
19	3.10 ±0.00	3.95 ±0.07	3.10 ±0.00
20	3.80 ±0.00	3.70 ±0.00	3.30 ±0.00
En Düşük	2.75 ±0.07	2.75 ±0.07	2.95 ±0.07
En Yüksek	3.85 ±0.07	4.55 ±0.07	4.25 ±0.07
Ortalama	3.45 ±0.03	3.55 ±0.03	3.49 ±0.04
%	55	50	50

Tablo 3.12.'de süt örneklerinde belirlenen yağ değerleri mart ayında % 2.75-3.85; nisan ayında % 2.75-4.55; mayıs ayında % 2.95- 4.25 arasında değişirken aylara ait ortalama değerler sırasıyla % 3.45; % 3.55 ve % 3.49 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.12.'de görüldüğü üzere mart ayında özellikle 8-9-17 numaralı örneklerde yağ miktarları % 3.5'ten düşük bulunmuştur. Bu örneklerde asitlik, pH ve kurumadde miktarı göz önünde tutulduğunda mastitis hastalığı varlığı güçlenmektedir. Yağ miktarının düşük olduğu diğer örneklerde ise sütün yağının hayvan cinsi, yağış ve yemin etkili olduğu düşünülmektedir.

Nisan ayında özellikle 14 numaralı örnekte (% 2.75) yağ miktarı çok düşüktür. Örneğin protein değeri % 3.83 olup yoğunluk değeri 1.033 olarak belirlenmiştir. Bu çiğ süt örneği simental ırkı hayvana ait olup alındığı bölge karasal iklim şartlarına sahiptir. Nisan ayında en yüksek yağ içeriği 11 numaralı örnekte belirlenmiştir. Bu örneğin orta yağış ve yüksek floranın olduğu bölgeden ve holştayn ırkı hayvandan alındığı bilinmektedir.

Mayıs ayında en düşük yağ içeriği 18 numaralı örnekte (% 2.95) en yüksek 11 numaralı örnekte (% 4.25) olarak belirlenmiştir. Bu örneklerin nisan ayında da yüksek yağ içeriklerine sahip olduğu iklim ve hayvan cinsinin etkili olduğunu göstermektedir. Bu örneklerin TAMB sayıları da düşük olup bileşimi ve mikrobiyoloji kalitesinin de yüksek olduğu söylenebilir.

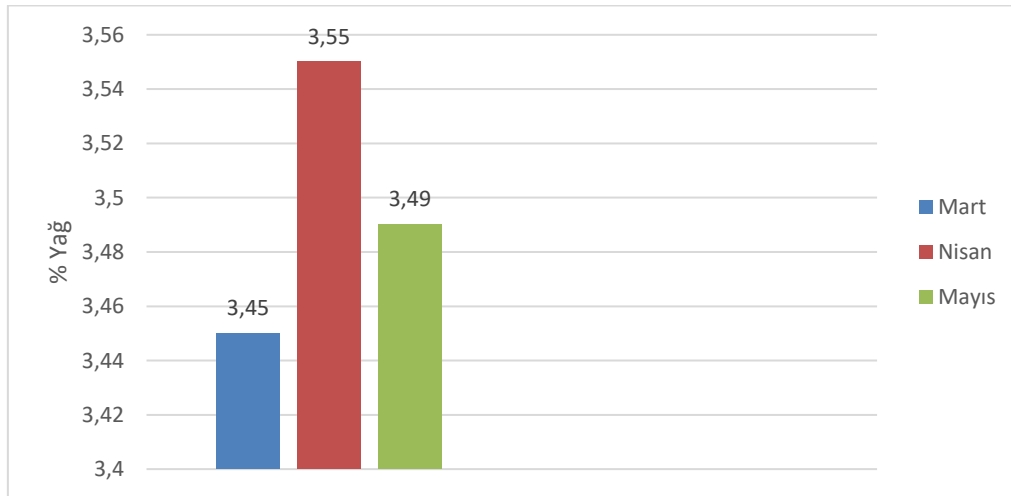
İlkbaharda süt bileşenlerinde azalmanın görüldüğü; bu durumun gün ışığında kalma süresiyle ilgili olduğu ve özellikle artan gün ışığının süt veriminde artmaya neden olduğu bunun da protein ve yağ üzerinde seyreltici etkisi gösterdiği bildirilmiştir (Bernabucci vd., 2015).

Yapılan bir çalışmada siyah-beyaz, kırmızı-beyaz, Polonya kırmızısı ve simental ırklarının protein içeriklerini sırasıyla 2,95, 3.14, 3.52 ve 3.20 olarak, yağ içeriklerini ise 3.38, 3.75, 4.35 ve 4.75 olarak belirlemişlerdir (Grega vd., 2005).

Genel olarak diyetteki ham protein seviyesi süt verimini etkilemekle beraber diyet ham protein yeterli olduğu sürece % protein düzeyini etkilememektedir. Ancak teorik olarak rumende parçalanabilen proteinlerin yetersiz olması, rumendeki amonyak konsantrasyonu etkilemekte bu durumda optimal fiber sindirimi ve mikrobiyal gelişme desteklenemediği için % yağ oranında azalmaya neden olmaktadır (Looper, 2012).

Genel bir değerlendirme yapıldığında mart ayında bulunan yağ değerlerinin; % 55'i, nisan ve mayıs aylarında ise % 50'sinin standartlara uyduğu görülmektedir (Tablo 3.12.).

Çiğ süt örneklerin ortalama % yağ değerlerinin aylara göre değişimi Şekil 3.5'de verilmiştir.



Şekil 3. 5. Çiğ süt örneklerinin ortalama % yağ değerlerinin aylara göre değişimi

Şekil 3.5’te görüldüğü gibi en düşük yağ değeri mart ayında en yüksek nisan ayında belirlenmiştir.

Aylara ait ortalama % yağ değerlerinin % 3.50 referans değerine göre yapılan tek örneklem *t*- testi ve normal dağılım test sonuçları Tablo 3.13’te verilmiştir.

Tablo 3.13. Çiğ Süt Örneklerinin Yağ Değerine Ait Tek Örneklem *t*- Testi Sonuçları

Aylar	Referans Değer : % 3.50		
	Mart	Nisan	Mayıs
Normallik Testi (Shapiro-Wilk)	0.117*	0.687*	0.562*
N	20	20	20
Ortalama	3.4475	3.5525	3.49
Std. Sapma	0.34162	0.45551	0.35378
Std. Hata	0.07639	0.10186	0.07911
<i>t</i>	-0.687 ³	0.515 ³	-0.126 ⁴
Serbestlik Derecesi	19	19	19
p	0.500 ²	0.612 ²	0.901 ²
Ort. Fark	-0.05250	0.05250	-0.01000
Farkın % 95 Güven Aralığı			
En düşük	-0.2124	-0.1607	-0.1756
En yüksek	0.1074	0.2657	0.1556

*: Örnek sayısı <30 olduğu için Shapiro-Wilk değerleri dikkate alındı, bu değerlerde >0.05 ten büyük olduğu için normal dağılım göstermiştir.

1: $p < 0.05$ anlamlı fark vardır.

2: $p > 0.05$ anlamlı fark yoktur (verilerin ortalaması referans değerine yakındır).

3: *t* değerinin pozitif yönde olması.

4: *t* değerinin negatif yönde olması.

Tablo 3.13.’de görüldüğü $p > 0.05$ olduğundan yağ değerleri bütün aylarda normal dağılım göstermiştir. Referans değer % 3.50’ye göre yapılan tek örneklem *t*- testi sonucu bütün aylarda $p > 0.05$ olduğundan anlamlı bir fark olmadığı ve referans değer ile benzerlik gösterdiği ve yağ değerlerinin istatistiksel olarak standartlara uyduğu belirlenmiştir.

Türkiye’nin farklı yörelerinde doğrudan üreticiden toplanan örneklerde, araştırmacılar yağ değerlerini ortalama, Kurt vd. (1977), % 3.79; Sezgin ve Koçak (1982), % 3.0; Sezgin ve Bektaş (1988), % 3.34; Kavas ve Akbulut (1993), % 3.30; Çubuk (1997), % 3.60; Atasoy (2003), % 3.20; Özsunar (2005), % 4.07; Tokur (2006), % 3.17; Önel (2007), % 3.69; Özrenk ve Bayar (2008), % 3.54; Aydın vd. (2010), % 3.47; Kesentaş ve Akbulut (2010), % 3.79; Beykaya (2010), % 4.38; Kaşıkçı (2012), % 5.68 ve Diler ve Baran (2014), % 3.60; Yapık (2014), % 3.24 şeklinde bulmuşlardır.

Çalışmamızda elde edilen yağ değerlerinin; Kurt vd. (1977), Özsunar (2005), Kesentaş ve Akbulut (2010), Beykaya (2010), Kaşıkçı (2012) değerlerinden az; Sezgin ve Bektaş (1988), Çubuk (1997), Önel (2007), Özrenk ve Bayar (2008), Aydın vd. (2010), Diler ve Baran (2014) değerleri ile benzerlik gösterdiği; Sezgin ve Koçak (1982), Kavas ve Akbulut (1993), Atasoy (2003), Tokur (2006), Yapık (2014), değerlerinden fazla olduğu görülmektedir. Daha önce yapılan çalışmalara göre, ortaya koyduğumuz verilerin farklılık göstermesinin nedeni; mevsimin farklılıkları, hayvan ırklarının farklı olması, yemleme kompozisyonu, akşam-sabah sağım farklılığı, coğrafi ve iklim değişikliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.1.6. Yoğunluk (g/mL)

Süte yapılan hileler hakkında fikir sahibi olma açısından önemli ölçütlerden birisi de sütün yoğunluğudur. Protein, laktoz ve mineral madde miktarının artması ile yoğunluk artarken, sıcaklık artışı ise yoğunluğun düşmesine neden olur (Beykaya, 2017). Süt yağının yoğunluğu düşük olduğundan yüksek yağlı sütlerde özgül ağırlık düşmektedir (Walstra ve Jenness, 1984).

Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ ve TS 1018'de çiğ inek sütlerinin yoğunluk değerinin en az 1.028 g/mL olduğu belirtilmiştir.

Çalışmada analiz edilen süt örneklerinin özgül ağırlık değerleri Tablo 3.14.'de mart, nisan ve mayıs aylarına göre ayrı ayrı verilmiştir.

Tablo 3.14. Çiğ Süt Örneklerinin Ait Yoğunluk Değerleri (g/mL)

Örnek No	Aylar		
	Mart	Nisan	Mayıs
1	1.030	1.028	1.033
2	1.031	1.033	1.034
3	1.033	1.032	1.036
4	1.029	1.031	1.032
5	1.031	1.028	1.030
6	1.032	1.030	1.031
7	1.029	1.031	1.030
8	1.034	1.030	1.033
9	1.031	1.029	1.035
10	1.032	1.031	1.029
11	1.026	1.027	1.026
12	1.034	1.032	1.033
13	1.032	1.030	1.026
14	1.034	1.033	1.028
15	1.030	1.029	1.028
16	1.032	1.031	1.031
17	1.033	1.031	1.031
18	1.030	1.029	1.033
19	1.030	1.032	1.030
20	1.029	1.026	1.031
En Düşük	1.026	1.026	1.026
En Büyük	1.034	1.033	1.036
Ortalama	1.031	1.030	1.031
%	95	90	90

Tablo 3.14.'de görüldüğü üzere süt örneklerinde belirlenen yoğunluk değerleri, mart ayında;1.034-1.026, nisan ayında; 1.033-1.026, mayıs ayında; 1.036-1.026 arasında değişirken aylara ait ortalama değerler sırasıyla 1.031; 1.030 ve 1.031 olarak bulunmuştur.

Mart ayında sadece 11 numaralı örneğin yoğunluğu 1.026 olup standartlarda belirtilen en az değerden düşük bulunmuştur. Bu örneğin kurumadde, yağ, protein değerleri normal sınırlarda olup pH değeri 6.81, % laktik asit değeri ise % 0.131'dir. TAMB sayısı 6. 01 olup maya-küf sayısının 1.89 olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.22).

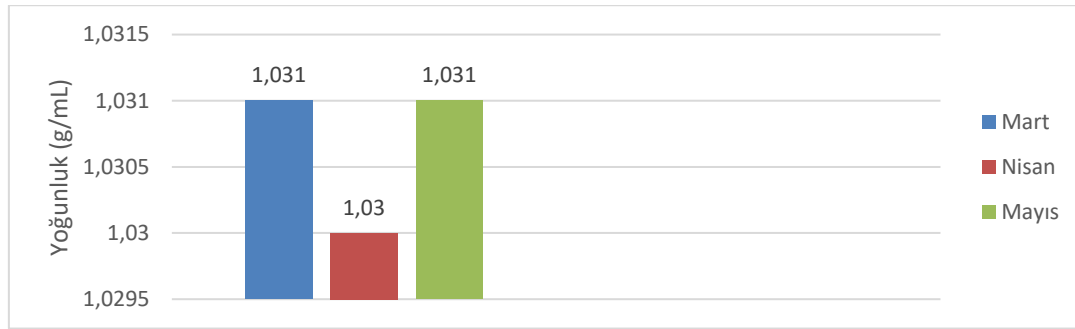
Nisan ayında sadece 11 ve 20 numaralı örneklerde 1.028'den düşük olduğu belirlenmiştir. 20 numaralı örneğin yüksek pH (6.89), düşük asitlik (% 0.128), düşük kurumadde (% 11.54), yağ (% 3.70) protein (% 3.31) ve TAMB sayısı da normal sınırlar içerisindedir (<5 log kob /mL).

Mayıs ayında 11 ve 13 numaralı örneklerde yoğunluk değerleri olması gereken sınırın altında belirlenmiştir. Bu örneklerde incelenen diğer özellikler normal sınırlar içerisinde iken

maya-küf ve koliform bakteri sayıları sırasıyla 2.48 log kob/ mL ve 2.04 log kob/mL olduğu görülmektedir (Tablo 3.21 ve 4.22).

Genel bir değerlendirme yapıldığında mart ayında bulunan yoğunluk değerlerinin; mart ayında % 95'i; nisan ve mayıs aylarında ise %90'ı standartlara uymaktadır (Tablo 3.14).

Çiğ süt örneklerin ortalama yoğunluk değerlerinin aylara göre değişimi Şekil 3.6'da verilmiştir.



Şekil 3. 6. Çiğ süt örneklerinin ortalama yoğunluk değerlerinin aylara göre değişimi

Aylara ait ortalama yoğunluk değerlerinin 1.028 (g/mL) referans değerine göre yapılan tek örneklem *t*- testi ve normal dağılım test sonuçları Tablo 3.15'te verilmiştir.

Tablo 3.15. Çiğ Süt Örneklerinin Yoğunluk Değerine Ait Tek Örneklem *t*- Testi Sonuçları

Referans Değer: 1.028 (g/mL)			
	Mart	Nisan	Mayıs
Normallik Testi (Shapiro-Wilk)	0.257*	0.430*	0.723*
N	20	20	20
Ortalama	1.0311	1.03015	0.0310
Std. Sapma	0.002049	0.001927	0.002734
Std. Hata	0.000458	0.000431	0.000611
<i>t</i>	6.765 ²	4.99 ²	4.908 ²
Serbestlik Derecesi	19	19	19
p	0.000 ¹	0.000 ¹	0.000 ¹
Ort. Fark	0.0031	0.00215	0.0030
Farkın % 95 Güven Aralığı			
En düşük	0.00214	0.00125	0.00172
En yüksek	0.00406	0.00305	0.00428

*: Örnek sayısı <30 olduğu için Shapiro-Wilk değerleri dikkate alındı, bu değerlerde >0.05 ten büyük olduğu için normal dağılım göstermiştir.

1: p<0.05 anlamlı fark vardır.

2: *t* değerinin pozitif yönde olması.

Tablo 3.15’de görüldüğü gibi $p>0.05$ olduğundan bütün aylar normal dağılım göstermiştir. Referans değer 1.028 (g/mL)’e göre yapılan tek örneklem *t*- testi sonucunda $p<0.05$ olduğundan anlamlı fark olduğu ve bütün aylarda “*t*” değerinin pozitif yönde olmasından dolayı elde edilen sonuçların istatistiksel olarak standartlara uyduğu görülmüştür.

Türkiye’nin farklı yörelerinde doğrudan üreticiden toplanan örneklerde, özgül ağırlık değerleri ortalama, Kurt vd. (1977), 1.032 g/mL; Sezgin ve Koçak (1982), 1.030 g/mL; Sezgin ve Bektaş (1988), 1.027 g/mL; Atasoy (2003), 1.032 g/mL; Özsunar (2005), 1.030 g/mL; Tokur (2006), 1.029 g/mL; Yaylak vd. (2007), 1.028 g/mL; Özrenk ve Bayar (2008), 1.029 g/mL; Beykaya (2010), 1.028 g/mL; Aydın vd. (2010), 1.029 g/mL; ve Diler ve Baran (2014), 1.029 g/mL; Yapık (2014), 1.029 g/mL şeklinde bulunmuştur. Yapılan Çalışmalarda elde edilen özgül ağırlık değerleri çalışmamızda bulunan değerlerle benzerlik göstermektedir.

3.1.7. Protein (%)

Süt ve süt ürünlerinde yeni yönetmelikler ile beraber çiğ süt fiyatlandırma kriterlerin de protein değeri önemli bir parametre haline gelmiştir. Avrupa ve diğer ülkelerde protein değerine göre fiyatlandırma ve prim sistemi uygulamaları mevcuttur (Ateş, 2015). Pratik açıdan sütteki protein oranının düşmesi süt ürünlerinde kalite sorunlarını beraberinde getirdiğinden protein düzeyinin yüksek olması sütlerde arzu edilen bir niteliktir. Sütteki protein oranının değişimi süt yağı oranındaki değişim kadar fazla olmamasına rağmen yetersiz beslemenin, ırk, laktasyon dönemi ve süt verim düzeyi gibi faktörlerin protein oranı üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir (Beykaya, 2017).

Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ ve TS 1018’de, çiğ inek sütlerinin en az % 2.80 oranında protein içermesi gerektiği bildirilmiştir.

Çalışmada analiz edilen süt örneklerinin protein değerleri mart, nisan ve mayıs aylarına göre Tablo 3.16.’da verilmiştir.

Tablo 3.16. Çiğ Süt Örneklerinin Protein Değerleri (%)

Örnek No	Aylar		
	Mart	Nisan	Mayıs
1	2.69 ±0.06	3.82 ±0.06	3.90 ±0.06
2	2.90 ±0.06	3.38 ±0.06	3.60 ±0.06
3	3.58 ±0.06	4.13 ±0.06	4.21 ±0.06
4	4.33 ±0.06	4.14 ±0.06	4.60 ±0.06
5	3.20 ±0.06	3.23 ±0.06	3.52 ±0.06
6	3.72 ±0.06	3.37 ±0.06	3.34 ±0.06
7	4.25 ±0.06	4.01 ±0.06	4.13 ±0.06
8	3.84 ±0.05	4.15 ±0.06	4.28 ±0.06
9	3.73 ±0.06	4.13 ±0.06	3.90 ±0.06
10	3.80 ±0.06	3.58 ±0.06	3.69 ±0.06
11	3.77 ±0.06	3.56 ±0.06	3.75 ±0.06
12	4.56 ±0.06	3.93 ±0.06	4.12 ±0.06
13	3.95 ±0.06	3.85 ±0.07	3.72 ±0.06
14	3.89 ±0.06	3.83 ±0.06	3.64 ±0.06
15	4.11 ±0.06	3.00 ±0.06	3.56 ±0.06
16	2.81 ±0.06	3.16 ±0.06	3.39 ±0.06
17	4.22 ±0.06	3.63 ±0.06	3.91 ±0.06
18	3.97 ±0.06	3.71 ±0.06	4.40 ±0.06
19	3.59 ±0.06	3.24 ±0.06	3.52 ±0.06
20	3.54 ±0.06	3.31 ±0.06	3.48 ±0.06
En Düşük	2.69 ±0.06	3.00 ±0.06	3.34 ±0.06
En Yüksek	4.56 ±0.06	4.15 ±0.06	4.60 ±0.06
Ortalama	3.72 ±0.00	3.66 ±0.00	3.83 ±0.00
%	95	100	100

Tablo 3.16.'da görüldüğü üzere süt örneklerinde belirlenen % protein değerleri, mart ayında 1.90-4.56-; nisan ayında 3.00-4.15; mayıs ayında 3.34-4.60 arasında değişirken aylara ait ortalama değerler sırasıyla 3.62; 3.66 ve 3.83 olarak belirlenmiştir.

Mart ayında protein açısından 1 numaralı örnek standartta belirtilen değerden düşük bulunmuştur. Örneğin çalışmada incelenen özellikleri standartlarla uygun olup ancak TAMB ve koliform bakteri sayıları yüksek bulunmuştur. Örneğin mikrobiyolojik kalitesinin düşük olduğu ve proteinlerin parçalandığı düşünülmektedir.

Nisan ayında tüm örnekler standartta belirtilen en alt değer üzerinde bulunmuştur. En düşük protein değeri 15 numaralı örnekte (% 3) en yüksek 8 numaralı örnekte (% 4.15) olarak tespit edilmiştir.

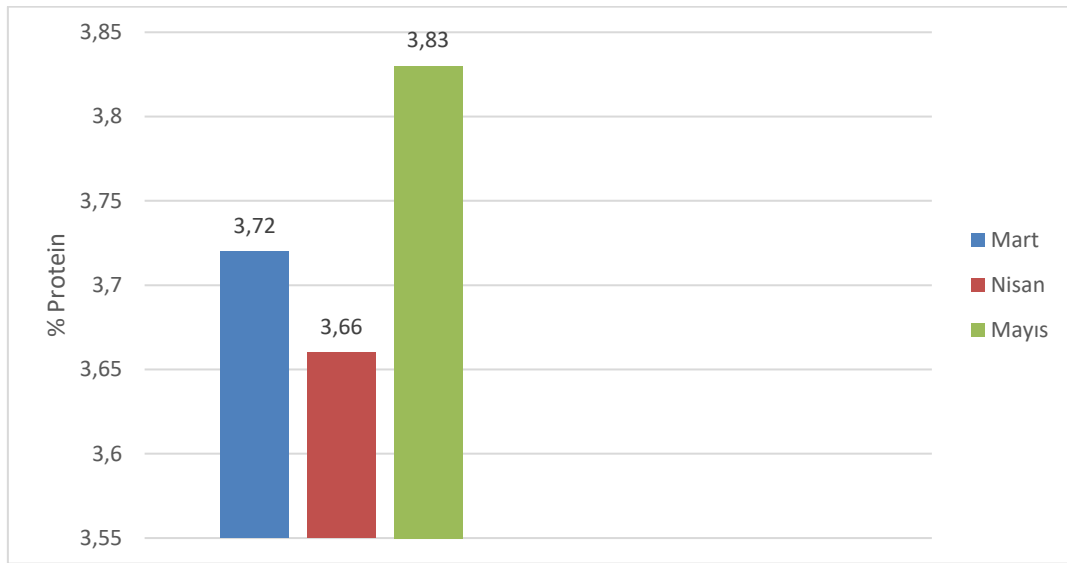
Mayıs ayında ise tüm örnekler standartta belirtilen sınırın üzerinde olup en düşük 6 numaralı örnekte (% 3.34), en yüksek 4 numaralı örnekte (% 4.60) olarak belirlenmiştir. Bu örnekler, montofon ve simental ırklarında ve orta yağışlı, ot florası yüksek bölgelerden

alınmıştır. Coğrafi bölgenin aynı olduğu düşünüldüğünde burada ırk, lastasyon yaşı ve genetik faktörlerin etkili olduğu düşünülmektedir.

Sütteki yağ içeriğinin yaşa bağlı olarak nispeten sabit kalırken protein içeriği yaş ilerledikçe azalmaktadır (Looper, 2012).

Genel bir değerlendirme yapıldığında çalışmada belirlenen % protein değerlerinin mart ayında % 95'i nisan ve mayıs aylarında ise % 100'ü standartlara uymaktadır.

Çiğ süt örneklerin ortalama % protein değerlerinin aylara göre değişimi Şekil 3.7'de verilmiştir.



Şekil 3. 7. Çiğ süt örneklerinin ortalama % protein değerlerinin aylara göre değişimi

Şekilden görüldüğü gibi en düşük % protein değerleri nisan ayında en yüksek mayıs ayında belirlenmiştir.

Aylara ait ortalama protein değerlerinin % 2.8 referans değerine göre yapılan tek örneklem t- testi ve normal dağılım test sonuçları Tablo 3.17'te verilmiştir.

Tablo 3.17. Çiğ Süt Örneklerinin Protein Değerine Ait Tek Örneklem *t* Testi Sonuçları

Referans Değer : % 2.80			
Aylar	Mart	Nisan	Mayıs
Normallik Testi (Shapiro-Wilk)	0.272*	0.229*	0.292*
N	20	20	20
Ortalama	3.7225	3.6595	3.8330
Std. Sapma	0.50414	0.36460	0.35565
Std. Hata	0.11273	0.08153	0.07953
<i>t</i>	8.183 ²	10.543 ²	12.990 ²
Serbestlik Derecesi	19	19	19
p	0.000 ¹	0.000 ¹	0.000 ¹
Ort. Fark	0.87250	0.85950	1.03300
Farkın % 95 Güven Aralığı			
En düşük	0.8666	0.6889	0.8666
En yüksek	1.1584	1.0301	1.1994

*: Örnek sayısı <30 olduğu için Shapiro-Wilk değerleri dikkate alındı, bu değerlerde >0.05 ten büyük olduğu için normal dağılım göstermiştir.

1: p<0.05 anlamlı fark vardır.

2: *t* değerinin pozitif yönde olması

Tablo 3.17.'de görüldüğü üzere bütün aylar normal dağılım göstermiştir. Referans değer % 2.80 'e göre yapılan tek örneklem *t*- testi sonucunda bütün aylarda p<0.05 olduğundan anlamlı fark bulunmuştur. Bu aylarda "t" değerinin pozitif yönde olmasından dolayı elde edilen sonuçların istatistiksel olarak standartlara uyduğu görülmektedir.

Türkiye'nin farklı yörelerinde doğrudan üreticiden toplanan örneklerde protein değerleri Kurt vd. (1977), % 3.49; Çubuk (1997), % 3.26; Atasoy (2003), % 2.98; Önal (2007), % 3.06; Özsunar (2005), % 3.60; Tokur (2006), % 3.36; Yaylak vd. (2007), % 3.19; Özrenk ve Bayar (2008), % 3.28; Aydın vd. (2010), % 3.26; Kesentaş ve Akbulut (2014), % 3.18; Kaşıkçı (2012), % 3.07 ve Diler ve Baran (2014), % 3.11; Yapık (2014), % 3.11 şeklinde bulmuşlardır.

Yapılan bu çalışmalarda elde edilen protein değerleri; ortaya koyduğumuz verilerin farklılık göstermesinin nedeni; mevsim farklılıkları, hayvan ırklarının farklı olması, yemleme kompozisyonu, akşam-sabah sağım farklılığı, coğrafi ve iklim değişikliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.1.8. Kül (%)

Sütte bulunan mineral maddelerin miktarı kül değerini belirlemektedir. Süt besleyici değeri olan 20 temel mineral maddeden oluşmaktadır. Bu mineral maddeler pek çok fizyolojik proseste önemli olup makro ve mikro mineraller olarak iki ayrı sınıfa

ayrılmaktadır. Kazein misellerinin yapısal düzenlemesinde önemli role sahip olan mineral maddeler Na, Mg, P, Cl, K, Ca, Fe, Cu, Zu ve I miktarları 0.1'den daha büyük olmaları nedeniyle majör tuzlar olarak tanımlanmaktadır (Guetouache vd., 2014). Sütün mineral kompozisyonu sabit olmayıp sütün miktarına, laktasyon safhasına, beslenme durumuna ve genetik varyasyona bağlı olarak değişiklik arz eder (Yusha'u vd., 2018).

İnek sütünde majör mineral maddelerin Mid-infraret spektroskopisi ile belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada yetiştirme, laktasyon dönemi ve paritenin sütün majör mineral içeriğindeki değişimin en önemli kaynakları olduğunu bildirmişlerdir (Visentin vd., 2018).

Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ ve TS 1018'de kül miktarı hakkında belli bir değer belirtilmemiştir. Süt teknolojisinde kabul edilebilir değeri en az % 0.6'dır.

Çalışmada analiz edilen süt örneklerinin % kül değerleri mart, nisan ve mayıs aylarına göre Tablo 3.18.'de verilmiştir.

Tablo 3.18. Çiğ Süt Örneklerinin Toplam Kül Değerleri (%)

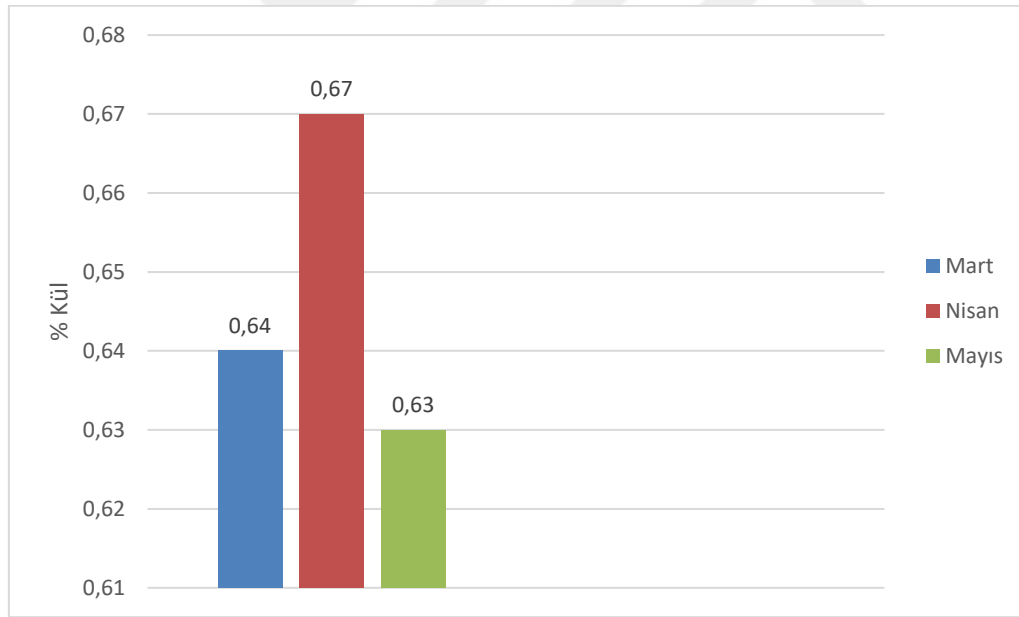
Örnek No	Aylar		
	Mart	Nisan	Mayıs
1	0.66 ±0.01	0.78 ±0.01	0.59 ±0.00
2	0.55 ±0.01	0.63 ±0.01	0.64 ±0.00
3	0.56 ±0.01	0.62 ±0.00	0.58 ±0.00
4	0.64 ±0.00	0.65 ±0.02	0.67 ±0.01
5	0.54 ±0.01	0.88 ±0.00	0.72 ±0.01
6	0.59 ±0.00	0.59 ±0.01	0.58 ±0.00
7	0.57 ±0.00	0.54 ±0.00	0.53 ±0.00
8	0.70 ±0.00	0.73 ±0.01	0.62 ±0.00
9	0.79 ±0.00	0.59 ±0.00	0.63 ±0.00
10	0.70 ±0.00	0.59 ±0.02	0.58 ±0.00
11	0.68 ±0.00	0.69 ±0.00	0.64 ±0.00
12	0.66 ±0.00	0.70 ±0.00	0.65 ±0.01
13	0.67 ±0.01	0.70 ±0.00	0.64 ±0.00
14	0.64 ±0.01	0.73 ±0.00	0.64 ±0.00
15	0.57 ±0.01	0.58 ±0.00	0.58 ±0.00
16	0.68 ±0.00	0.59 ±0.00	0.64 ±0.00
17	0.70 ±0.00	0.69 ±0.01	0.63 ±0.01
18	0.64 ±0.01	0.72 ±0.00	0.68 ±0.01
19	0.58 ±0.00	0.70 ±0.00	0.69 ±0.01
20	0.68 ±0.01	0.69 ±0.00	0.64 ±0.01
En Düşük	0.54 ±0.01	0.54 ±0.00	0.53 ±0.00
En Yüksek	0.79 ±0.00	0.88 ±0.00	0.72 ±0.01
Ortalama	0.64±0.00	0.67±0.00	0.63±0.00
%	65	70	70

Tablo 3.18.'de görüldüğü üzere süt örneklerinde belirlenen kül miktarları, mart ayında % 0.54-0.79; nisan ayında % 0.54- 0.88 ve mayıs ayında % 0.53-0.72 arasında değişirken aylara ait ortalama değerler sırasıyla % 0.64; % 0.67 ve % 0.63 olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.18.'de görüldüğü üzere mart ayında alınan 8-9-17 numaralı örnekte kül değerleri yüksektir. Bu örneklerin asitlik, pH, kurumadde değerleri göz önünde bulundurulduğunda mastitisli olma ihtimali yüksektir.

Genel bir değerlendirme yapıldığında mart ayında bulunan kül miktarlarının; % 65'i standartlara uyarken % 35'inin referans değerden düşük; nisan ayında % 70'i standartlara uyarken % 30'u referans değerden düşük olduğu görülmektedir. Mayıs ayında ise % 70'i standartlara uymakta olup % 30'unun ise referans değeri % 0.6'dan düşük olduğu belirlenmiştir (Tablo 3.18).

Çiğ süt örneklerin ortalama % kül değerlerinin aylara göre değişimi Şekil 3.8'de verilmiştir.



Şekil 3. 8. Çiğ süt örneklerinin ortalama % kül değerlerinin aylara göre değişimi

Şekilden görüldüğü gibi en düşük % kül miktarı mayıs ayında en yüksek nisan ayında belirlenmiştir.

Mevsime bağlı olarak Nijerya'da farklı iki bölgeden inek ve koyun sütlerinde mineral içeriğindeki değişimin incelendiği çalışmada; çiğ sütteki en yüksek besin elementlerinin merada yağmurlu dönemde otlayan hayvanlardan elde edildiği öte taraftan, Ca, K, P, Na,

Mg ve Zn içeriklerinin mevsimden etkilenmediği ifade edilmiştir (Yusha’u vd., 2018). Aylar arasında oluşan farklılıklar meralarda beslenmeden kaynaklanmaktadır.

Aylara ait ortalama kül değerlerinin % 0.6 referans değerine göre yapılan tek örneklem *t*- testi ve normal dağılım test sonuçları Tablo 3.19’da verilmiştir.

Tablo 3.19.’da görüldüğü üzere bütün değerler normal dağılım göstermiştir. Referans değer % 0.6’ya göre yapılan tek örneklem *t*- testi sonucunda bütün aylarda $p < 0.05$ olduğundan anlamlı fark bulunmuştur. Bu aylarda ‘*t*’ değerinin pozitif yönde olmasından dolayı elde edilen sonuçların istatistiksel olarak standartlara uyduğu görülmektedir.

Tablo 3.19. Çiğ Süt Örneklerinin Kül Değerine Ait Tek Örneklem *t*- Testi Sonuçları

Aylar	Referans Değer : % 0.6		
	Mart	Nisan	Mayıs
Normallik Testi (Shapiro-Wilk)	0.189*	0.190*	0.392*
N	20	20	20
Ortalama	0.6400	0.6695	0.6285
Std. Sapma	0.06497	0.08108	0.04499
Std. Hata	0.01453	0.01813	0.01006
<i>t</i>	2.753 ²	3.834 ²	2.833 ²
Serbestlik Derecesi	19	19	19
p	0.013 ¹	0.001 ¹	0.011 ¹
Ort. Fark	0.04000	0.06950	0.02850
Farkın % 95 Güven Aralığı			
En düşük	0.0096	0.0316	0.0074
En yüksek	0.0704	0.1074	0.0496

*: Örnek sayısı <30 olduğu için Shapiro-Wilk değerleri dikkate alındı, bu değerlerde >0.05 ten büyük olduğu için normal dağılım göstermiştir.

1: $p < 0.05$ anlamlı fark vardır.

2: *t* değerinin pozitif yönde olması

Türkiye’nin farklı yörelerinde doğrudan üreticiden toplanan örneklerde, araştırmacılar kül değerlerini ortalama olarak; Kurt vd. (1977), % 0.67; Kurt vd. (1981), % 0.74; Atasoy (2003), % 0.67; Özsunar (2005), % 0.78; Özrenk ve Bayar (2008), % 0.69 olarak bulmuşlardır.

Çalışmamızda elde edilen kül değerleri; Kurt vd. (1981), Özsunar (2005) değerlerinden az; Kurt vd. (1977), Atasoy (2003), Özrenk ve Bayar (2008) tarafından elde edilen verilere benzerlik gösterdiği görülmüştür. Daha önce yapılan araştırmalar ile çalışmamız sonucunda elde edilen veriler arasında görülen farklılıkların sebebinin; mevsim

farklılıkları, hayvan ırkı ve laktasyon dönemi, yemleme kompozisyonu, akşam-sabah sağım farklılığı, coğrafi ve iklim değişikliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.2. Sütün Mikrobiyolojik Özellikleri

3.2.1. Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayısı

Süt ürünlerindeki bakteriyel bulaşmalar tüm dünyada büyük bir ilgi konusudur. Çünkü süt üretimi ve tüketimi son 10 yılda geniş oranda artış göstermiştir. Çiğ süt genel olarak çok geniş mikroorganizma topluluklarını barındıran bir liman olarak bilinmektedir. Çiğ sütteki doğal mikroflora süt ürünlerinin üretiminde büyük bir öneme sahiptir. Mikroorganizmalar sütte bozulmaya neden olan ekstraselüler lipaz ve proteazlar üreterek hem sütün kalitesini hem de raf ömrünü doğrudan etkilemektedir (Li vd., 2018).

Süt ve süt ürünlerinin de içerisinde yer aldığı çoğu gıdanın mikrobiyolojik analizinde en önemli nokta mezofil ve aerob koşullarda gelişen bakterilerdir. Kompleks biyokimyasal yapısı ve yüksek su kapasitesi nedeniyle çiğ süt, mezofil bakteriler olarak adlandırılan, saprofit veya patojen olabilen mikroorganizmalar için mükemmel bir ortamdır. Bu mikroorganizmalar gerek süt kalitesinin korunmasında gerekse çiğ süt üretiminden tüketimine kadar geçen süreçte hijyenik özelliklerin belirlenmesinde en önemli indikatörlerdendir (Üzüm, 2006). TAMB sayısı, ürünün raf ömrü, hijyen kalitesi ve ortam koşullarının patojen bakteri gelişmesi için uygun olup olmadığının göstergesidir. TAMB sayısının 10^6 - 10^8 kob/g düzeyinde olması ticari kalitenin düşük olduğu şeklinde değerlendirilir. Bu değer üzerinde bakteri seviyesi varsa ürünlerdeki bozulma belirtileri görsel olarak izlenebilir (Jay vd., 2005).

On iki aylık süreçte çiğ sütün mikroorganizma çeşitliliğindeki değişimin ve hava şartlarının etkisinin araştırıldığı bir çalışmada bakteriyel çeşitlilikteki en büyük farklılık haziran ayında en düşük aralık ayında görüldüğü belirtilmiştir (Li vd., 2018).

Çiğ süt glikolitik, proteolitik ve lipolitik aktiviteye sahip saprofit bakteriler içermektedir. Bu bakterilerin varlığı ve çoğalması 7 °C'nin altında depolama şartlarında uygun olup psikrotrof türlerden *Pseudomonas* spp., *Alcaligenes* spp., *Bacillus cereus*, *Lactobacillus*, *Micrococcus*, *Streptococcus* ve Enterobacteriaceae türlerini içermektedir (Reguillo vd., 2018).

Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ ve TS 1018'de çiğ inek sütlerinde toplam canlı bakteri sayısının (30°C'de) ≤ 100.000 kob/ml olması gerektiği bildirmiştir.

Çalışmada analiz edilen sütlerin aylara ait TAMB sayıları Tablo 3.20.'de verilmiştir.

Tablo 3.20. Çiğ Süt Örneklerinin TAMB Sayıları (log kob/mL)

Örnek No	Aylar		
	Mart	Nisan	Mayıs
1	3.02±0.03	5.49± 0.02	5.87±0.39
2	5.34±0.29	5.87±0.12	5.18±0.40
3	5.38±0.34	4.41±0. 41	4.99±0.78
4	4.35±0.25	6.55±0.24	5.09±0.16
5	3.26±0.37	6.44±0.20	4.88±0.32
6	4.12±0.17	5.75±0.21	5.21±0.59
7	3.68±0.03	6.51±0.49	5.03±0.46
8	3.15±0.21	4.44±0.42	4.55±0.49
9	3.10±0.14	4.09±0.12	4.00±0.00
10	4.18±0.26	6.71±0.29	5.37±1.88
11	6.01±0.01	4.53±0.08	2.00±2.83
12	3.66±0.26	5.87±0.12	5.43±0.58
13	3.30±0.43	6.67±0.41	4.73±0.22
14	4.12±0.16	3.54±5.01	4.55±0.08
15	1.86±2.63	4.10±0.13	4.90±0.31
16	6.50±0.28	6.38±0.48	4.70±0.21
17	5.01±1.10	6.38±0.35	4.13±0.25
18	4.90±0.54	4.37±0.09	4.07±0.10
19	6.00±0.01	4.21±0.17	4.55±2.19
20	4.87±0.13	4.62±0.03	4.94±0.23
En Düşük	1.86±2.63	3.54±5.01	2.00±2.83
En Yüksek	6.50±0.28	6.71±0.29	5.87±0.39
Ortalama	4.29± 0.58	5.35±1.08	4.71±0.76
%	70	45	65

Tablo 3.20.'de görüldüğü gibi süt örneklerinde belirlenen TAMB sayıları mart ayında 1.86-6.50-log kob/mL; nisan ayında 3.54-6.71 log kob/mL; mayıs ayında 2.00-5.87-logkob/mL arasında değişim göstermiş olup aylara ait ortalama değerler sırasıyla 4.29 log kob/mL; 5.35 log kob/mL; 4.71 log kob/mL olarak belirlenmiştir.

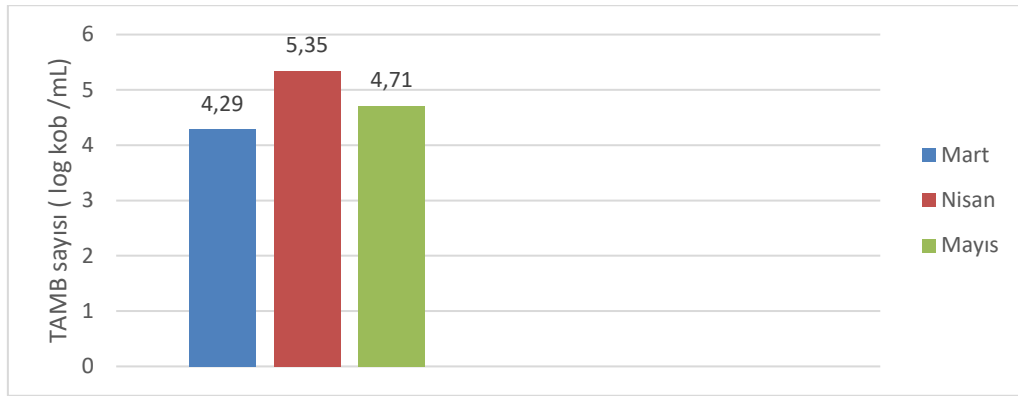
Mart ayında 2, 3, 11, 16, 17 ve 19 numaralı örneklerde TAMB sayıları 5 log kob/mL'den yüksek bulunmuştur. En düşük TAMB sayısı 15 numaralı örnekte (1.86 log kob /mL), en yüksek 16 numaralı örnekte (6.50 log kob/mL)belirlenmiştir.

Nisan en düşük TAMB sayısı sayı 14 numaralı örnekte (3.53 log kob/mL), en yüksek 10 numaralı örnekte (6.71 log kob/mL) belirlenmiştir. Bu örnekte asitlik değeri de yüksek (%0.176) olduğu için hızlı bir asitlik gelişimi söz konusudur.

Mayıs ayında en düşük TAMB sayısı en düşük sayının 11 numaralı örnekte (2.00 log kob /mL), en yüksek 1 numaralı örnekte (5.87 log kob /mL) belirlenmiştir.

Genel bir değerlendirme yapıldığında mart ayında bulunan TAMB sayısının % 70'i; nisan ayında % 45'i, mayıs ayında ise % 65'i standartlara uymaktadır (Tablo 3.20).

Çiğ süt örneklerin ortalama TAMB sayılarının aylara göre değişimi Şekil 3.9'da verilmiştir.



Şekil 3. 9. Çiğ süt örneklerinin ortalama TAMB sayılarının aylara göre değişimi

Şekil 3.9'da görüldüğü gibi ortalama en düşük TAMB sayısı mart ayında en yüksek nisan ayında belirlenmiştir. Nisan ayında TAMB sayısı 5.35 log kob/mL olarak belirlenmiş ve standartta belirtilen referans değerden yüksek bulunmuştur. Bu durum mikrobiyolojik kalitenin düşük olduğunu göstermektedir.

Aylara ait ortalama TAMB sayıları 100000 ($\log(100000)=5$) kob/mL referans değerine göre yapılan tek örneklem *t*- testi ve normal dağılım test sonuçları Tablo 3.21'te verilmiştir.

Tablo 3.21. Çiğ Süt Örneklerinin TAMB Sayılarına Ait Tek Örneklem *t*- Testi Sonuçları

Referans Değer: 100000 (log(100000)=5) kob/mL			
Aylar	Mart	Nisan	Mayıs
Normallik Testi (Shapiro-Wilk)	0.823*	0.017**	0.001**
N	20	20	20
Ortalama	4.2913	5.3464	4.70795
Std. Sapma	1.201247	1.076548	0.790516
Std. Hata	0.268607	0.240723	0.176765
t	-2.638 ²	1.439	-1.652
Serbestlik Derecesi	19	19	19
p	0.016 ¹	0.166	0.115
Ort. Fark	-0.7087	0.3464	-0.292050
Farkın % 95 Güven Aralığı			
En düşük	-1.2709	-0.15744	-0.66202
En yüksek	-0.1465	0.85024	0.07792

*: Örnek sayısı <30 olduğu için Shapiro-Wilk değerleri dikkate alındı, bu değerlerde >0.05 ten büyük olduğu için normal dağılım göstermiştir.

**: Shapiro-Wilk değerleri dikkate alındı, bu değerlerde >0.05 ten küçük olduğu için normal dağılım göstermemiştir.

1: $p < 0.05$ anlamlı fark vardır.

2: *t* değerinin negatif yönde olması

Tablo 3.21.' de görüldüğü üzere mart ayı normal dağılım göstermiş, nisan ve mayıs ayları normal dağılım göstermemiştir. Referans değer 100000 (log(100000)=5) kob/mL e göre yapılan tek örneklem *t*- testinin sonucunda mart ayında $p < 0.05$ olduğundan anlamlı fark bulunmuştur, bu ayda '*t*' değerinin negatif yönde olmasından dolayı elde edilen sonuç istatistiksel olarak standartlara uyduğu görülmektedir.

Türkiye'nin farklı yörelerinde doğrudan üreticiden toplanan örneklerde, araştırmacılar TAMB sayıları, Ergüllü (1982), 8.5 logkobmL⁻¹; Koçak (1999), 4.7-9.4 log kob mL⁻¹ arasında; Dede (2000), 7.38 log kob mL⁻¹; Kesentaş ve Akbulut (2010), 4.2-7.4 log kob m⁻¹ ve Diler ve Baran (2014), 5.29 log kob mL⁻¹ olarak belirlemişlerdir. Daha önce yapılan araştırmalar ile çalışmamız sonucunda elde edilen veriler arasında görülen farklılıkların sebebinin; mevsim farklılıkları, akşam-sabah sağım farklılığı ve sağımdan sonra bulaşma etkilerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.2.2. Toplam Koliform Grubu Bakteri Sayısı

Koliform bakteriler hem bağırsak hem de doğada yaygın (toprak, bitki vs) olarak bulunduklarından gıda endüstrisinde sanitasyon indikatörü olarak değerlendirilmektedir. Dolayısıyla sütte yüksek düzeyde koliform mikroorganizma bulunması, sağım ve sağım

sonrası gerekli hijyenik önlemlerin alınmadığının bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Beykaya, 2017).

Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ ve TS 1018’de toplam koliform grubu bakteri sayısı hakkında belli bir değer belirtilmemiştir.

Çalışmada analiz edilen süt örneklerinin toplam koliform grubu bakteri sayıları mart, nisan ve mayıs aylarına göre Tablo 3.22.’de verilmiştir.

Tablo 3.22. Çiğ Süt Örneklerinin Toplam Koliform Grubu Bakteri Sayıları(log kob /mL)

Örnek No	Aylar		
	Mart	Nisan	Mayıs
1	<1	<1	0,5
2	3.5	3	2.73
3	<1	<1	<1
4	0.98	2.67	<1
5	<1	3.04	2.97
6	0.95	2.76	1.96
7	0.92	2.22	1.54
8	<1	<1	2.65
9	<1	<1	2.33
10	<1	3.38	<1
11	0.65	0.8	1.89
12	1.15	2.61	1.98
13	<1	2.95	2.48
14	1	2.16	0.98
15	<1	0.65	2.02
16	3.45	2.8	0.95
17	3.22	2.5	0.89
18	<1	2.19	1.16
19	3.02	0.98	2.93
20	1.1	<1	2.93
En Düşük	<1	<1	<1
En Yüksek	3.50	3.38	2.93
Ortalama	1.00	1.76	1.64
%	45	25	15

Tablo 3.22.’de görüldüğü gibi mart ayında toplam koliform grubu bakteri sayıları; 3.5 log kob/mL ile <1 arasında değişim göstermiş ortalama olarak 0.1 log kob/mL; nisan ayında 3.38 logkob/mL ile <1 arasında değişim göstermiş ortalama 1.76 log kob/mL olarak bulunmuştur. Mayıs ayında ise toplam koliform grubu bakteri sayısı; 2.93 log kob/mL ile <1 arasında değişim göstermiş ve ortalama olarak 1.64 log kob mL⁻¹ bulunmuştur.

Çalışmada mart ayında bulunan toplam koliform grubu bakteri sayısının % 45'inde gelişme görülmemiş ve sayım yapılamamıştır. Nisan ayında % 25'inde ve mayıs ayında ise % 15'inde gelişme görülmediği için sayım yapılamamıştır.

Türkiye'nin farklı yörelerinde doğrudan üreticiden toplanan örneklerde toplam koliform grubu bakteri sayılarını; Solar vd. (1995), 5.06 logkob/mL; Dede (2000), 6.43 logkob/mL; Atasoy (2003), 4.14 logkob/mL; Göncü (2017), 5.54 logkob/mL olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar daha önce yapılan çalışmalardan düşük olduğu görülmektedir. Daha önce yapılan çalışmalara göre, ortaya koyduğumuz verilerin farklılık göstermesinin nedeni; yemleme kompozisyonu, akşam-sabah sağım farklılığı, coğrafi ve iklim değişikliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.2.3. Maya- Küf Sayısı

Sağım işleminde ve sütün muhafaza edilmesinde hijyen en önemli kalite göstergesi olup süt endüstrisinde ödemelerde de dikkate alınan bir kriterdir (Bondan vd., 2018).

Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ ve TS 1018'de maya-küf sayısı hakkında belli bir değer belirtmemiştir. Süt ürünleri için maksimum maya-küf sayısının 10^3 kob/mL olması gerektiği belirtilmektedir (Anonim, 2012).

Çalışmada analiz edilen süt örneklerinin maya-küf sayıları Tablo 3.23.'de mart, nisan ve mayıs aylarına göre ayrı ayrı verilmiştir.

Tablo 3.23.'de görüldüğü gibi Mart ayında maya-küf sayısı; <1-2.30 log kob/mL arasında değişim göstermiş ortalama 1.13 log kob/mL; nisan ayında; <1-2.19 log kob/mL arasında değişim göstermiş ortalama 1.25 log kob/mL, mayıs ayında ise <1-2.91 log kob/mL arasında değişim göstermiş olup ortalama 0.74 log kob/mL olarak bulunmuştur.

Tablo 3.23. Çiğ Süt Örneklerinin Maya-Küf Sayıları (log kob/mL)

Örnek No	Aylar		
	Mart	Nisan	Mayıs
1	2.10	1.00	2.24
2	<1	1.30	1.02
3	0.65	0.80	1.04
4	2.30	0.98	0.65
5	0.80	0.89	<1
6	0.89	0.95	0.65
7	2.28	1.54	0.65
8	1.89	1.15	<1
9	0.92	<1	<1
10	2.19	0.89	<1
11	1.89	2.04	<1
12	1.07	2.02	2.91
13	<1	2.06	2.04
14	<1	1.15	<1
15	<1	2.06	<1
16	0.89	0.56	<1
17	2.09	2.50	<1
18	<1	2.19	1.65
19	0.65	0.98	0.74
20	2.02	<1	1.16
En Düşük	<1	<1	<1
En Yüksek	2.30	2.19	2.91
Ortalama	1.13	1.25	0.74
%	25	10	45

Genel bir değerlendirme yapıldığında mart ayında bulunan çiğ süt örneklerinin % 25'inde nisan ayında % 10'unda ve mayıs ayında ise maya-küf sayılarının % 45'inde gelişme görülmeyeceği için sayım yapılmamıştır.

Türkiye'nin farklı yörelerinde doğrudan üreticiden toplanan örneklerde maya-küf sayılarını; Kesentaş (2010), 3.30 log kob /mL; Beykaya (2010), 5.57 log kob/mL; Göncü (2017), 5.00 log kob /mL; olarak bulmuşlardır. Elde edilen sonuçlar daha önce yapılan çalışmalara göre daha düşük bulunmuştur.

4. SONUÇLAR

Son yıllarda özellikle sosyal medyada yapılan programlar tüketicileri özellikle süt konusunda yanlış yönlendirmektedir. Bu durumda tüketiciler organik ya da daha doğal olduğu düşüncesi ile yerel üreticilerden süt alımına yönlendirilmektedir. Ancak sütün hem kolay bozulabilir bir gıda oluşu hem de hile yapılmaya müsait olması nedenleri ile risk taşıyan bir gıda olduğu göz önüne alınmalıdır. Bu nedenle direkt üreticiden alınan sütlerin tüketiciye ne şekilde sunulduğunu ve sunulan bu sütlerin standartlarla karşılaştırılarak uygunluk açısından değerlendirilmesi yapılmıştır.

Gümüşhane ili ve çevresinde özellikle süte çeşitli hilelerin yapılması ve bileşim açısından değişkenliğin seyrettiği İlkbahar (mart, nisan, mayıs) mevsiminde, direkt üreticiden doğrudan tüketiciye sunulan sütlerin “Çiğ Sütün Arzına Dair ” Tebliğine göre incelenmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- a) Analiz edilen örneklerinin pH değeri mart, nisan ve mayıs aylarında ortalama olarak sırasıyla; 6.73, 6.64, 6.59 olarak bulunmuştur. Analiz edilen bu değerlerin mart ayında % 55'inin, nisan ayında % 45'inin, mayıs ayında % 50'sinin standartlara uyduğu görülmektedir.
- b) Örneklerinin asitlik değeri mart, nisan ve mayıs aylarında ortalama olarak sırasıyla; % 0.154, % 0.155, % 0.165 olarak bulunmuştur. Analiz edilen bu değerlerin mart ayında % 75'inin, nisan ayında % 85'inin, mayıs ayında ise %100'ünün standartlara uyduğu görülmektedir.
- c) Örneklerinin kurumadde değerleri mart, nisan ve mayıs aylarında ortalama olarak sırasıyla; % 12.33, % 11.65, % 12.49 olarak bulunmuştur. Analiz edilen bu değerlerin mart ayında % 75'inin, nisan ayında % 30'unun, mayıs ayında % 65'inin standartlara uyduğu görülmektedir.
- d) Örneklerinin yağsız kurumadde değerleri mart nisan ve mayıs aylarında ortalama olarak sırasıyla; % 8.89, % 8.10, % 8.99 olarak bulunmuştur. Analiz edilen bu değerlerin mart ayında % 75'inin, nisan ayında % 35'inin, mayıs ayında % 55'inin standartlara uyduğu görülmektedir.
- e) Örneklerinin yağ değerleri mart, nisan ve mayıs aylarında ortalama olarak sırasıyla; % 3.45, % 3.55, % 3.49 olarak bulunmuştur. Analiz edilen bu

değerlerin mart ayında % 55'inin, nisan ayında % 50'sinin, mayıs ayında ise % 50'sinin standartlara uyduğu görülmektedir.

f) Örneklerinin özgül ağırlık değerleri mart, nisan ve mayıs aylarında ortalama olarak sırasıyla; 1.031 (g/mL), 1.030 (g/mL), 1.031 (g/mL) olarak bulunmuştur. Analiz edilen bu değerlerin mart ayında % 95'inin, nisan ayında % 90'ının, mayıs ayında % 90'ının standartlara uyduğu görülmektedir.

g) Örneklerinin protein değerleri mayıs nisan ve mayıs aylarında ortalama sırasıyla; % 3.72, % 3.66, % 3.83 olarak bulunmuştur. Analiz edilen bu değerlerin mart ayında % 90'ının, nisan ayında % 100'ünün, mayıs ayında % 100'ünün standartlara uyduğu görülmektedir.

h) Örneklerinin kül değerleri mayıs nisan ve mayıs aylarında ortalama olarak sırasıyla; % 0.64, % 0.67, % 0.63 olarak bulunmuştur. Analiz edilen bu değerlerin mart ayında % 65'inin, nisan ayında % 70'inin, mayıs ayında % 70'inin standartlara uyduğu görülmektedir.

i) Örneklerinin TAMB sayıları mart nisan ve mayıs aylarında ortalama sırasıyla; 4.29 logkob/mL, 5.35 logkob/mL, 4.71 logkob/mL olarak bulunmuştur. Analiz edilen bu değerlerin mart ayında % 70'inin, nisan ayında % 45'inin, mayıs ayında % 65'inin standartlara uyduğu gözlemlenmiştir.

j) Örneklerinin toplam koliform grubu bakteri sayısı mart nisan ve mayıs aylarında ortalama sırasıyla; 1 logkob/mL, 1.76 logkob/mL, 1.64 logkob/mL olarak bulunmuştur. Çalışma sonucuna göre analiz edilen bu değerler mart ayında % 45'inde, nisan ayında % 25'inde, mayıs ayında ise % 15'inde gelişme görülmemektedir.

k) Örneklerinin maya-küf sayısı mart nisan ve mayıs aylarında ortalama sırasıyla; 1.13 logkob/mL, 1.25 logkob/mL, 0.74 logkob/mL olarak bulunmuştur. Analiz edilen bu değerlerin mart ayında % 25'inde, nisan ayında % 10'unda, mayıs ayında ise % 45'inde gelişme görülmemektedir.

Genel bir değerlendirme yapıldığında Gümüşhane ili ve çevresinde ilkbaharın direkt üreticiden doğrudan tüketiciye sunulan sütlerin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik ortalama değerlerinin standartlara yakın olduğu anlaşılmıştır.

Her noktada süt kalite sistemlerinin varlığı süt güvenliğini sağlamada çok önemlidir. Ancak kalite testlerinin direkt satıcılar tarafından yapılamaması süt hilelerinin her noktada büyük bir problem teşkil ettiği ve doğrudan halk sağlığını etkilediği bir gerçektir. Çiğ süt

kalitesinin daha da artırmak amacıyla direkt üreticilerin daha bilgilendirilmesi gerekmektedir. Direkt üreticiler,

- Hayvan sağlığı ve bakımı,
- Ağrılarda hijyenin sağlanması,
- Sağım sırasında memenin temizlenmesi,
- Sağımın makine ile yapılması,
- Kullanılan alet ve ekipmanların temizliği ve dezenfeksiyonu,
- Sağımdan sonra sütün hızlı soğutulması,
- Sütün soğukta muhafazası ve Sütün sunulduğu ambalaj

Bahsedilen konularda üretici bilgilendirilmeli teşvik primleri ile harekete geçirilmelidir.



5. KAYNAKLAR

- Akkaya, L., Alişarlı, M., Kara, R. ve Telli, R., 2007. Afyonkarahisar'da Tüketime Sunulan Çiğ Süt ve Peynirlerde E.coli O157: H7 Varlığının Belirlenmesi Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. Van, 18, 1-5.
- Allore, H.G., Oltenacu, P.A. ve Erb, H.N., 1997. Effects of season, herd size, and geographic region on the composition and quality of milk in the northeast. Journal of dairy science. 80(11), 3040-3049p.
- Altun, B., Besler, T. ve Ünal, S., 2002. Ankara Piyasasında Satılan İşlem Görmüş (Pastörize ve UHT) ve Görmemiş (sokak) Sütlerin Makro-Besin Değeri ve Mikrobiyolojik Açıdan Değerlendirilmesi. Sted 11 (2). Ankara, 51-55.
- Akın, M.S., Yapık, Ö. ve Akın, M.B., 2016. Adıyaman İlinde Süt Üretim Çiftliklerinde Üretilen Çiğ Sütler İle Sokak Sütlerinin Bazı Kimyasal Ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 20(4), 253-265.
- Anonim, 2000. Kodeksi, Türk Gıda "Çiğ süt ve ısıtılmış işlem görmüş içme sütleri tebliği". Resmi Gazete, 14, 23964.
- Anonim, 2006. TC Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Türk Gıda Kodeksi, Çiğ Süt Tebliği, Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri. Tebliğ Nu, 38.
- Anonim. 2012. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği. Resmi Gazete, Sayı: 28157, Başbakanlık Basımevi, Ankara.
- Atasoy, F. A., Türkoğlu, H. ve Özer, B. H., 2003. Şanlıurfa İlinde Üretilen ve Satışa Sunulan Süt, Yoğurt Ve Urfa Peynirlerinin Bazı Mikrobiyolojik Özellikleri Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. Şanlıurfa, 7, 77-83.
- 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 Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.
- Aydın, S., Çetinkaya, A. ve Bayrakçı, E., 2010. Kars İlinde Üretilen İnek Sütlerinin Bazı Kimyasal Özellikleri. Ulusal Meslek Yüksekokulları Öğrenci Sempozyumu, 21-22.
- Aytürk, E., 1990. Adana'da Satılan Sokak Sütlerinin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Bernabucci, U., Basiricò, L., Morera, P., Dipasquale, D., Vitali, A., Cappelli, F.P. ve Calamari, L., 2015. Effect of summer season on milk protein fractions in Holstein cows. Journal of dairy science. 98(3), 1815-1827.

- Beux, S., Martino, C., Ferreira, Z.A.A., Alessandro, N. ve Nina, W., 2018. Seasonal effect on milk composition, somatic cell content and milk coagulation properties of Italian Holstein-Friesian cows. Emirates Journal of Food and Agriculture. 998-1005.
- Beykaya, M., 2010. Sivas İlindeki Bazı Süt İşletmelerine Gelen Sütlerin Fiziksel, Kimyasal Ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi., Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Tokat.
- Beykaya, M., Özbey. A. ve Yıldırım, Z., 2017. Determination of Physical, Chemical and Microbiological Properties of Milk From Some Dairy Plants in Sivas Province. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology. 5, 388-396.
- Bondan, C., Folchini, J.A., Noro, M., Quadros, D.L., Machado, K.M. ve González, F.H.D., 2018. Milk composition of Holstein cows: a retrospective study. Ciência Rural. 48(12).
- Çelik, Y., Karlı, B., Bilgiç, A. ve Çelik, Ş., 2005. Şanlıurfa İli Kentsel Alanda Tüketicilerin Süt Tüketim Düzeyleri Ve Süt Tüketim Alışkanlıkları. Tarım Ekonomisi Dergisi. 11, 5-12.
- Çubuk, A., 1997. Ankara Piyasasında Tüketime Sunulan Süt ve Yoğurtların, Protein, Yağ, Kurumadde, Asitlik ve Kül Derecelerinin Saptanması, Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dede, C., 2000. İstanbul'da satılan sokak sütlerinin mikrobiyolojik olarak incelenmesi , Yüksek Lisans Tezi, Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, İzmir.
- Diler, A. ve Baran, A., 2014. Erzurum'un Hınıs İlçesi Çevresindeki Küçük Ölçekli İşletme Tank Sütlerinden Alınan Çiğ Süt Örneklerinin Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Alınan Zirai Bilimler Dergisi, 26, 18-24.
- Ergüllü, E., 1982. Çiğ sütte koliform grubu bakteri florası üzerinde araştırmalar. Gıda Dergisi, 7.
- Gashaw, A. ve Gebrehiwot, E., 2018. Study on Milk Hygiene, Quality Control in the Market Chain in Jimma. J Adv Dairy Res. 6, 213, 2.
- Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Gümüşhane, 2017. "Gümüşhane Valiliği İl Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Hayvancılık istatistikleri Veri Tabanı no:33265710-042-E.3031716".
- Göncü, B., Çelikel, A., Akın, M. B. ve 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.

- Grega, T., Sady, M., Najgebauer, D., Domagala, J. ve Faber, B., 2005. Bioactive components of milk from different cow breeds. Biotechnology in Animal Husbandry. 21 (5-6), 35-38.
- Guetouache, M., Guessas, B. ve Medjekal, S., 2014. Composition and nutritional value of raw milk. Journal Issues ISSN. 1588.
- Gün, İ., 2018. Akdeniz Bölgesi Süt Sektörü Makü-Baka “Süt Teknolojileri Araştırma Ve Geliştirme Merkezi” Projesi İle İvme Kazanılıyor. Ayrıntı Dergisi, 5.
- Heck, J.M.L., Van Valenberg, H.J.F., Dijkstra, J. ve Van Hooijdonk, A.C.M., 2009. Seasonal variation in the Dutch bovine raw milk composition. Journal of dairy science. 92(10), 4745-4755.
- Islam, M.A., Sarker, M.T., Prabakusuma, A.S., Russel, M.I.H. ve Islam, M.S., 2018. Detection of adulteration and quality Evaluation of raw milk collected from Local markets in Bangladesh. Food Biology. 8-13.
- Jay, J.M., Loessner, M.J. ve Golden D.A., 2005. Modern Food Microbiology, Seventh Edition, Springer Science and Business Media Inc. New York, NY 10013, USA.
- Kavas, G., 1991. İzmir İlinde Satılan Sokak Sütlerinin Fiziksel-Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni ABD, İzmir.
- Kavas, G. ve Akbulut, N., 1993. İzmir İlinde Satılan Sokak Sütlerinin Fiziksel-Kimyasal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. EÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 30, 81-88.
- Keršienė, M., Jasutienė, I., Kubiliūtė, M., Ruzgas, T. ve Leskauskaitė, D., 2019. Composition and processing characteristics of milk from Lithuanian black and white cows. Journal of food and nutrition research. 114-121.
- Kesentaş, H. ve Akbulut, N., 2010. İzmir İlinde Satılan Sokak Sütleri İle Orta Ve Büyük Ölçekli Çiftliklerde Üretilen Sütlerin Özelliklerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 47, İzmir.
- 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. 105s.
- Köşker, Ö., 1985. Süt ve Mamulleri Mikrobiyolojisi ve Hijyeni Uygulama Kılavuzu, AÜ Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Kurt, A., Demirci, M. ve Kurdal, E., 1977. Erzurum Piyasasında Satılan Sütlerin Bileşimleri ve Bu Sütlerin Çeşitli Hileler Yönünden Araştırması. I. " Kış Mevsiminde Piyasaya Arzedilen Sütler". Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8.
- Kurt, A., Demirci, M. ve Kurdal, E., 1981. Erzurum Piyasasında Satılan Sütlerin, Özellikleri ve Bu Sütlerin Çeşitli Hileler Yönünden İncelenmesi. Gıda Dergisi, 6.

- Li, N., Wang, Y., You, C., Ren, J., Chen, W., Zheng, H. ve Liu, Z., 2018. Variation in raw milk microbiota throughout 12 months and the impact of weather conditions. *Scientific reports*, 8(1), 2371.
- Linn, A., 2019. Raw milk is always risky: stabilising the danger of raw milk in Australian food safety regulation. *Health, Risk & Society*. 1-14.
- Looper, M.L., 2012. Factors affecting milk composition of lactating cows. *University of Ankansas System*. 6.
- Lyatuu E.T. ve Eastridge M.L. 2003. Research and Reviews, Dairy. Ohio State University. pp:6.
- Metin, M., 2010. "Süt Ve Mamulleri Analiz Yöntemleri, Ege Üniversitesi Ege Yüksek Okulu Yayınları No:24", İzmir.
- Metin, M., 2012. "Süt Teknolojisi, Ege Üniversitesi Rektörlük Yayınları no: 8", İzmir.
- Najafi, M., Mortazavi, S. A., Koochehi, A., Khorami, J. ve Rekik, B. 2009. Fat and protein contents, acidity and somatic cell count in bulk milk of Holstein cows in the Khorasan Razavi province, Iran. *International J. Dairy Technol.* 62, 19-26.
- Nogalska, A., Momot, M., Sobczuk-Szul, M., Pogorzelska-Przybyłek, P. ve Nogalski, Z., 2018. The Effect of Milk Production Performance of Polish Holstein-Friesian (Phf) Cows on The Mineral Content of Milk. *Journal of Elementology*. 23(2), 589-597.
- Okeke, S.K., Abalaka, M.E., Makun, H.A. ve Bala, J.D., 2018. Physicochemical Evaluation of Bovine Milk in North Central Nigeria. *Asian Food Science Journal*. 1-9.
- Oysun, G., 2001. "Süt ve Ürünlerinde Analiz Yöntemleri, Ege Üniversitesi Zir. Fak. Yay", İzmir.
- Özdemir, S. ve Sert, S., 1994. "Gıda Mikrobiyolojisi Notları, Genişletilmiş ikinci Baskı, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları No: 128", Erzurum.
- Özder, M. ve Önal, A. R., 2007. Trakya’da Özel Bir Süt İşleme Tesisi Tarafından Değerlendirilen Çiğ Sütlerin Somatik Hücre Sayısı ve Bazı Bileşenlerinin Tespiti. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4, 195-199.
- Özek, K., 2015. Süt Sığırlarında Süt Kompozisyonunu Etkileyen Faktörler ve Besleme-Süt Kompozisyonu İlişkisi. *Bahri Dağdaş Hayvancılık Araştırma Dergisi*. 4(2), 37-45.
- Özrenk, E. ve Bayar, N., 2008. Konya Yöresine Ait Sütlerin Bazı Kalite Özellikleri. *Türkiye*, 10, 21-23.
- Özsunar, A., 2005. Trakya Bölgesinde Üretilen İnek Sütlerinde Aflatoksin M1 Varlığı, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği ABD, Tekirdağ, 50s.

- Sassi, E., Attou, S., Homrani, A. ve Nemiche, S., 2018. Effect of the season on the microbiological quality of raw cow's milk on the farm in western Algeria. Adv. Biores. 9 (3), 108-122.
- Sayın, C., Mencet, M. N. ve Taşçıoğlu, Y., 2010. Süt Toplama Merkezlerinin, Sokak Sütçülüğünü Önlemedeki Rollerinin Belirlenmesi: Antalya İli Örneği. Mediterranean Agri cultural Sciences Secondary, Sayın, C., Mencet, M. N. ve Taşçıoğlu, Y., 23, 117-125.
- Sezgin, E., Atamer, M., Koçak, C., Yıldırım, M. ve Yıldırım, Z., 1993. Ankara'da Satılan Sokak Sütlerinin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. AÜ Ziraat Fak. Yayınları, 1331.
- Sezgin, E. ve Bektaş, S., 1988. Trabzon'da Satılan Sokak Sütlerinin Bazı Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar. Gıda/The Journal Of Food, 13.
- Sezgin, E. ve Koçak, C., 1982. Ankara da Satılan Sokak Sütlerinin Bazı Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar. Gıda Dergisi, 7.
- Silva, J.E., Barbosa, S., Abreu, B., Santoro, K., Silva, E., Batista, Â. ve Martinez, R., 2018. Effect of somatic cell count on milk yield and milk components in Holstein cows in a semi-arid climate in Brazil. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal. 19(4), 391-402.
- Soler, A., Ponsell, C., De Paz, M. ve Nunez, M., 1995. The microbiological quality of milk produced in the Balearic Islands. International Dairy Journal, 5, 69-74.
- SPSS, 2016. Windows User's Guide Version 24.0, SPSS Inc. Michigon Ave, Illinois, USA Chicago.
- Şahin, A. ve Kaşıkçı, M., 2014. Sivas İli Yıldızeli İlçesinde Halk Elinde Yetiştirilen Esmer Sığırların Çiğ Süt Kompozisyonunu Belirlenmesi Determination Of Milk Composition Of Brown Swiss Cows Raised in Different Village Conditions Yıldızeli District of Sivas Province. Jotaf/Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, Tekirdağ, 11, 44-50.
- Şimşek, O., Çetin, C. ve Bilgin, B., 2005. İstanbul İlinde İçme Sütü Tüketim Alışkanlıkları Ve Bu Alışkanlıkları Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, Tekirdağ, 2, 23-35.
- Rajčević, M., Potočnik, K. ve Levstek, J. 2003. Correlations between somatic cells count and milk composition with regard to the season. Agriculturae Conspectus Scientificus, 68(3), 221-226.
- Reguillo, L., Hernández, M., Barrientos, E., Perez-Rodriguez, F. ve Valero, A., 2018. Evaluation of the influence of frequency of milk collection and milking dayshift on the microbiological quality of raw milk. Journal of Food Quality. 2018, 7-14.

- Tian, D. ve Li, C., 2019. Risk assessment of raw milk quality and safety index system based on primary component analysis. Sustainable Computing: Informatics and Systems. 21, 47-55.
- Tokur, E., 2006. Ankara’da satılan sokak sütlerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Süt Teknolojisi ABD., Ankara, 63s.
- T  k, 2017. Türkiye Cumhuriyeti Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı T  k verileri.
-   z  m, M., 2006. Ankara Yöresinde Tüketime Sunulan   iğ Sütlerde Salmonella, Shigella ve Bazı Patojenlerin   zolasyonu. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 73s.
- Visentin, G., Penasa, M., Niero, G., Cassandro, M. ve De Marchi, M., 2018. Phenotypic characterisation of major mineral composition predicted by mid-infrared spectroscopy in cow milk. Italian Journal of Animal Science. 17(3), 549-556.
- Walstra, P. ve R. Jenness. 1984. Dairy chemistry physics. Pp. 467 Willey Interscience Publication, New York.
- Yapık,   ., 2014. Adıyaman   linde Süt   retim çiftliklerinde üretilen   iğ Sütler   le Sokak Sütlerinin Bazı Kimyasal Ve Mikrobiyolojik   zelliklerinin Belirlenmesi   zerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma, Yüksek Lisan Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Şanlıurfa. 52s.
- Yaylak, E., Alçiçek, A., Konca, Y. ve Uysal, H., 2007.   zmir ilçelerinde mandıralarca kış aylarında toplanan sütlerde bazı besin madde ve fiziksel özelliklere ait değişimlerin saptanması. Hayvansal   retim, 48.
- Yetismeyen, A., 1997. "Süt Teknolojisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1482", Ankara.
- Yılmaz, Y., Sahilli, Y.  . ve Şahin, A., 2017. Farklı Irk ve Farklı Ağırlıktaki Sığırların Sütlerinde Yağsız Kurumadde Değerlerinin Belirlenmesi. Bilim Gençlik Dergisi. 5(1).
- Yurt, B. ve Uluçay, B., 2007. Iğdır’da üretilen sütlerin bazı kimyasal özellikleri ve aflatoksin M1 miktarının belirlenmesi, Turkish Journal of Nature and Science. 6(2).
- Yusha’u, A.Z., Gimba, C.E., Ekumengbo, P.A. ve Omoniyi, K.I., 2018. Variation in Mineral Composition of Raw Milk of Cow and Sheep Breeds from Kano and Jigawa States, Nigeria, with Season. Chem Search Journal. 9(1), 58-64.

EKLER

EK Tablo 1. pH Değeri Tek Örneklem t- Testi İstatistik Sonuçları

Normallik Testi

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Serbestlik derecesi	Sig.	İstatistik	Serbestlik Derecesi	Sig.
Mart	,171	20	,129	,936	20	,197
Nisan	,140	20	,200*	,948	20	,344
Mayıs	,110	20	,200*	,956	20	,476

Tek Örneklem İstatistikleri

	N	Ortalama	Std Sapma	Std. Hata
Mart	20	6,7320	,12336	,02758
Nisan	20	6,6395	,13640	,03050
Mayıs	20	6,5930	,09554	,02136

Tek Örneklem Testi

Referans Değer= 6.6

	t	Serbestlik Derecesi	P	Ortalama Fark	Farkın %95 Güven Aralığı	
					En Düşük	En Yüksek
Mart	4,785	19	,000	,13200	,0743	,1897
Nisan	1,295	19	,211	,03950	-,0243	,1033
Mayıs	-,328	19	,747	-,00700	-,0517	,0377

Tek Örneklem Testi

Referans Değer= 6.8

	t	Serbestlik Derecesi	P	Ortalama Fark	Farkın %95 Güven Aralığı	
					En Düşük	En Yüksek
Mart	-2,465	19	,023	-,06800	-,1257	-,0103
Nisan	-5,262	19	,000	-,16050	-,2243	-,0967
Mayıs	-9,690	19	,000	-,20700	-,2517	-,1623

Ek Tablo 2. Asitlik Değeri Tek Örneklem t- Testi İstatistik Sonuçları

Normallik Testi

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Serbestlik Derecesi	Sig.	İstatistik	Serbestlik Derecesi	Sig.
Mart	,150	20	,200*	,954	20	,424
Nisan	,145	20	,200*	,939	20	,230
Mayıs	,155	20	,200*	,940	20	,245

Tek Örneklem İstatistikleri

	N	Ortalama	Std Sapma	Std Hata
Mart	20	,15410	,028462	,006364
Nisan	20	,15545	,020263	,004531
Mayıs	20	,16510	,014578	,003260

Tek Örneklem Testi

Referans Değer= 0.135

	t	Serbestlik Derecesi	p	Ortalama Fark	Farkın %95 Güven Aralığı	
					En Düşük	En Yüksek
Mart	3,001	19	,007	,019100	,00578	,03242
Nisan	4,513	19	,000	,020450	,01097	,02993
Mayıs	9,234	19	,000	,030100	,02328	,03692

Tek Örneklem Testi

Referans Değer= 0.200

	t	Serbestlik Derecesi	p	Ortalama Fark	Farkın %95 Güven Aralığı	
					En Düşük	En Yüksek
Mart	-7,212	19	,000	-,045900	-,05922	-,03258
Nisan	-9,833	19	,000	-,044550	-,05403	-,03507
Mayıs	-10,706	19	,000	-,034900	-,04172	-,02808

Ek Tablo 3. Toplam Kurumadde Değeri Tek Örneklem *t*- Testi İstatistik Sonuçları

Normallik Testi

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Serbestlik Derecesi	Sig.	İstatistik	Serbestlik Derecesi	Sig.
Mart	,188	20	,063	,876	20	,015
Nisan	,116	20	,200*	,982	20	,953
Mayıs	,124	20	,200*	,942	20	,260

Tek Örneklem İstatistikleri

	N	Ortalama	Std Sapma	Std Hata
Mart	20	12,3335	,87040	,19463
Nisan	20	11,6500	,79987	,17886
Mayıs	20	12,4880	,89537	,20021

Tek Örneklem Testi

Referans Değer= 12

	t	Serbestlik Derecesi	p	Ortalama Fark	Farkın %95 Güven Aralığı	
					En Düşük	En Yüksek
Mart	1,714	19	,103	,33350	-,0739	,7409
Nisan	-1,957	19	,065	-,35000	-,7244	,0244
Mayıs	2,437	19	,025	,48800	,0690	,9070

Ek Tablo 4. Yağsız Kurumadde Değeri Tek Örneklem *t*- Testi İstatistik Sonuçları

Normallik Testi

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Serbestlik Derecesi	Sig.	İstatistik	Serbestlik Derecesi	Sig.
Mart	,178	20	,095	,897	20	,037
Nisan	,137	20	,200*	,943	20	,277
Mayıs	,166	20	,151	,879	20	,017

Tek Örneklem İstatistikleri

	N	Ortalama	Std Sapma	Std Hata
Mart	20	8,8860	,67825	,15166
Nisan	20	8,0975	,57973	,12963
Mayıs	20	8,9930	,93445	,20895

Ek Tablo 4. Yağsız Kurumadde Değeri Tek Örneklem *t*- Testi İstatistik Sonuçları
(Devamı)

Tek Örneklem Testi

Referans Değer= 8.50						
	t	Serbestlik Derecesi	p	Ortalama Fark	Farkın %95 Güven Aralığı En Düşük	En Yüksek
Mart	2,545	19	,020	,38600	,0686	,7034
Nisan	-3,105	19	,006	-,40250	-,6738	-,1312
Mayıs	2,359	19	,029	,49300	,0557	,9303

Ek Tablo 5. Yağ Değeri Tek Örneklem *t*- Testi İstatistik Sonuçları

Normallik Testi

Kolmogorov-Smirnov				Shapiro-Wilk		
		Serbestlik			Serbestlik	
	İstatistik	Derecesi	Sig.	İstatistik	Derecesi	Sig.
Mart	,173	20	,117	,884	20	,021
Nisan	,147	20	,200*	,967	20	,687
Mayıs	,154	20	,200*	,961	20	,562

Tek Örneklem İstatistikleri

	N	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata
Mart	20	3,4475	,34162	,07639
Nisan	20	3,5525	,45551	,10186
Mayıs	20	3,4900	,35378	,07911

Tek Örneklem Testi

Referans Değer = 3.50						
	t	Serbestlik Derecesi	Sig. (2- tailed)	Ortalama Fark	Farkın %95 Güven Aralığı En Düşük	En Yüksek
Mart	-,687	19	,500	-,05250	-,2124	,1074
Nisan	,515	19	,612	,05250	-,1607	,2657
Mayıs	-,126	19	,901	-,01000	-,1756	,1556

Ek Tablo 6. Protein Değeri Tek Örneklem *t*- Testi İstatistik Sonuçları

Normallik Testi

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Serbestlik Derecesi	Sig.	İstatistik	Serbestlik Derecesi	Sig.
Mart	,216	20	,015	,889	20	,026
Nisan	,126	20	,200*	,938	20	,216
Mayıs	,142	20	,200*	,945	20	,292

Tek Örneklem Testi

Referans Değer= 2.80

	t	Serbestlik Derecesi	P	Ortalama Fark	Farkın %95 Güven Aralığı	
					En Düşük	En Yüksek
Mart	6,242	19	,000	,87250	,5799	1,1651
Nisan	10,474	19	,000	,85800	,6865	1,0295
Mayıs	12,990	19	,000	1,03300	,8666	1,1994

Tek Örneklem İstatistikleri

	N	Ortalama	Std Sapma	Std Hata
Mart	20	3,6725	,62509	,13977
Nisan	20	3,6580	,36634	,08192
Mayıs	20	3,8330	,35565	,07953

Ek Tablo 7. Toplam Kül Değeri Tek Örneklem *t*- Testi İstatistik Sonuçları

Normallik Testi

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Serbestlik Derecesi	Sig.	İstatistik	Serbestlik Derecesi	Sig.
Mart	,150	20	,200*	,935	20	,189
Nisan	,150	20	,200*	,935	20	,190
Mayıs	,163	20	,169	,952	20	,392

Tek Örneklem İstatistikleri

	N	Ortalama	Std Sapma	Std Hata
Mart	20	,6400	,06497	,01453
Nisan	20	,6695	,08108	,01813
Mayıs	20	,6285	,04499	,01006

Ek Tablo 7. Toplam Kül Değeri Tek Örneklem *t*- Testi İstatistik Sonuçları (Devamı)

Referans Değer= 0.60						
	t	Serbestlik Derecesi	p	Ortalama Fark	Farkın %95 En Düşük	Güven Aralığı En Yüksek
Mart	2,753	19	,013	,04000	,0096	,0704
Nisan	3,834	19	,001	,06950	,0316	,1074
Mayıs	2,833	19	,011	,02850	,0074	,0496

Ek Tablo 8. Özgül Ağırlık Değeri Tek Örneklem *t*- Testi İstatistik Sonucu

Normallik Testi

Kolmogorov-Smirnov				Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Serbestlik Derecesi	Sig.	İstatistik	Serbestlik Derecesi	Sig.
Mart	,120	20	,200*	,942	20	,257
Nisan	,161	20	,188	,956	20	,476
Mayıs	,118	20	,200*	,968	20	,723

Tek Örneklem İstatistikleri

	N	Ortalama	Std Sapma	Std Hata
Mart	20	1,03110	,002049	,000458
Nisan	20	1,03030	,001689	,000378
Mayıs	20	1,03100	,002734	,000611

Tek Örneklem Testi

Referans Değer= 1.028						
	t	Serbestlik Derecesi	p	Ortalama Fark	Farkın %95 En Düşük	Güven Aralığı En Yüksek
Mart	6,765	19	,000	,003100	,00214	,00406
Nisan	6,090	19	,000	,002300	,00151	,00309
Mayıs	4,908	19	,000	,003000	,00172	,00428

Ek Tablo 9. TAMB Sayısı Tek Örneklem *t*-Testi İstatistik Sonuçları

	Normallik Testi					
	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	istatistik	Serbestlik Derecesi	Sig.	istatistik	Serbestlik Derecesi	Sig.
Mart	,095	20	,200*	,973	20	,823
Nisan	,199	20	,036	,879	20	,017
Mayıs	,219	20	,013	,812	20	,001

Tek Örneklem İstatistikleri

	N	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata
Mart	20	4,29130	1,201247	,268607
Nisan	20	5,34640	1,076548	,240723
Mayıs	20	4,70795	,790516	,176765

Tek Örneklem Testi

Referans Değer = 5

	t	Serbestlik Derecesi	Sig. (2-tailed)	Ortalama Fark	Farkın %95 Güven Aralığı	
					En Düşük	En Yüksek
Mart	-2,638	19	,016	-,708700	-1,27090	-,14650
Nisan	1,439	19	,166	,346400	-,15744	,85024
Mayıs	-1,652	19	,115	-,292050	-,66202	,07792

ÖZGEÇMİŞ

Hüseyin Çelik 1990 yılında Gümüşhane’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Gümüşhane’de tamamladı. 2010 yılında Giresun Üniversitesi Şebinkarahisar Meslek Yüksek Okulu Gıda Teknolojisi bölümünden mezun oldu. 2014 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği bölümünde lisans eğitimini tamamladı. Çelik 2016 yılı itibariyle Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalında yüksek lisans eğitime başladı. 2015 yılında Gümüşhane Belediyesinde çalışma hayatına başlayan Çelik 2017 yılı itibariyle Yıldız Bakır A.Ş’de Gıda mühendisi olarak çalışmaya devam etmektedir. Evlidir.